

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE



DOTTORATO DI RICERCA IN
TECNOLOGIE CHIMICHE ED ENERGETICHE

**IMPIANTI MINI IDROELETTRICI AD
ACQUA FLUENTE: DEFINIZIONE DI UN
MODELLO DI SUPPORTO ALLA
VALUTAZIONE STRATEGICA E ALLO
SVILUPPO**

Dott. Amedeo PAPI

Prof. Fabio POLONARA

Ing. Luca ZAMBONI

Prof. Luca CASARSA

Prof. Martino MARINI

Prof. Michele PINELLI

Prof. Giacomo BIZZARRI

Prof. Alfredo SOLDATI

REVISORE

REVISORE

COMMISSARIO

COMMISSARIO

COMMISSARIO

SUPERVISORE

COORDINATORE DEL DOTTORATO

Indice

Introduzione.....	10
i. Inquadramento.....	10
ii. Campo di indagine.....	10
iii. Parole chiave.....	12
iv. Destinatari.....	12
v. Obiettivi.....	12
vi. Metodologia.....	12
vii. Risultati.....	14
viii. Sviluppi.....	14
ix. Abbreviazioni utilizzate nel testo.....	14
1 Caratterizzazione degli impianti idroelettrici.....	19
1.1 Definizioni.....	19
1.2 Classificazioni.....	20
1.2.1 Accumulo.....	20
1.2.2 Captazione.....	20
1.2.3 Diversione.....	20
1.2.4 Sottensione.....	21
1.2.5 Salto.....	22
1.2.6 Portata.....	22
1.2.7 Potenza.....	23
1.3 Quadro statistico e previsionale.....	30
1.3.1 Scenario attuale.....	30
1.3.2 Previsioni.....	39
2 Analisi del quadro procedurale di riferimento per gli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.....	49
2.1 Quadro introduttivo sui regimi autorizzativi di impianti idroelettrici.....	49
2.1.1 Livello nazionale.....	49
2.1.2 Livello sub-nazionale.....	50
2.2 Procedimenti amministrativi.....	63
2.3 Livelli della progettazione.....	73
2.3.1 Progetto Preliminare.....	75
2.3.2 Progetto Definitivo.....	77
2.3.3 Progetto Esecutivo.....	79
2.4 Iter autorizzativi e principali procedimenti amministrativi.....	80
2.4.1 Attività Edilizia Libera (AEL).....	81
2.4.2 Procedura Abilitativa Semplificata (PAS).....	85
2.4.3 Procedimento di Autorizzazione Unica (PAU).....	89
2.4.4 Verifica di Assoggettabilità (VA).....	97
2.4.5 Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).....	101
2.4.6 Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA).....	111
2.4.7 Autorizzazione Paesaggistica Semplificata (APs).....	116
2.4.8 Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria (AP).....	122
2.4.9 Concessione di derivazione ad uso idroelettrico (CDI).....	125
2.5 Regimi di incentivazione.....	143

2.5.1	Definizioni.....	143
2.5.2	Ambito di applicazione in impianti idroelettrici.....	146
2.5.3	Meccanismi di incentivazione.....	146
2.5.4	Valori della potenza di soglia.....	148
2.5.5	Vita media utile convenzionale e periodo di diritto ai meccanismi incentivanti.....	148
2.5.6	Modalità di determinazione delle tariffe incentivanti e degli incentivi.....	149
2.5.7	Procedure per iscrizione a registro.....	150
2.5.8	Richiesta di accesso ai meccanismi di incentivazione.....	153
2.5.9	Procedure applicative, controlli e monitoraggio.....	157
2.5.10	Cumulabilità di incentivi.....	160
2.5.11	Determinazione degli incentivi.....	161
2.5.12	Erogazione degli incentivi ed altri corrispettivi da/verso il GSE.....	167
2.5.13	Aspetti fiscali connessi all'erogazione degli incentivi.....	169
3	Analisi dei principali requisiti di fattibilità in fase di sviluppo e autorizzazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.....	173
3.1	Requisiti di fattibilità ambientale.....	176
3.1.1	Vincoli di tutela di aree protette.....	178
3.1.2	Vincoli di rispetto di parametri di qualità ambientale.....	211
3.1.3	Vincoli idrogeologici.....	234
3.2	Requisiti di fattibilità economico-finanziaria.....	241
3.2.1	La valutazione economica finanziaria nel Project Finance.....	241
3.2.2	Obiettivo e struttura del piano economico e finanziario.....	243
3.2.3	Profili di redditività e bancabilità dell'investimento.....	244
4	Un modello per la valutazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.....	251
4.1	Analisi delle principali esperienze internazionali e nazionali sullo sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.....	251
4.1.1	IEA Hydropower Agreement.....	252
4.1.2	RESTOR-Hydro.....	254
4.1.3	SEE Hydropower.....	258
4.1.4	SHARE Alpinerrivers.....	262
4.1.5	Sherpa.....	264
4.1.6	CH2OICE.....	266
4.1.7	Stream Map.....	268
4.1.8	Provincia di Verbano Cusio Ossola.....	270
4.2	Analisi delle best practices delle soluzioni informatiche impiegabili per la valutazione degli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.....	272
4.2.1	Vapidro-Aste 4.0.....	273
4.2.2	Sesamo See Hydropower.....	277
4.2.3	Smart Mini-Idro.....	280
4.2.4	NEW European Fish Index – EFI+.....	283
4.2.5	Morimor-GIS (MOuntain RIver MORphology).....	285
4.2.6	RETSscreen.....	286
4.2.7	Hydropower Evaluation Software (HES).....	288
4.2.8	HydroHelp.....	290
4.3	Motivazioni alla base del modello.....	294
4.4	Ambito di applicazione del modello.....	294
4.5	Finalità del modello.....	295
4.6	Struttura del modello.....	295

4.6.1	Software utilizzati dal modello FAST.....	296
4.7	Descrizione dei parametri alla base del modello.....	300
4.7.1	Modulo “Analisi idrologica”.....	300
4.7.2	Modulo “Analisi tecnica”.....	339
4.7.3	Modulo “Analisi energetica”.....	364
4.7.4	Modulo “Analisi economica”.....	367
4.7.5	Modulo “Analisi finanziaria”.....	378
4.7.6	Modulo “Analisi strategica”.....	386
5	Casi studio.....	395
5.1	Introduzione ai casi studio.....	395
5.1.1	Iter concessorio e autorizzativo.....	399
5.1.2	Strategie progettuali tipo dei casi studio.....	401
5.1.3	Layout di impianto tipo dei casi studio.....	401
5.2	Presentazione dei casi studio.....	409
5.2.1	CS01 – Licetto.....	409
5.2.2	CS02 – Busento.....	430
5.2.3	CS03 – Caronte.....	451
5.3	Schede di sintesi dei risultati dei casi studio.....	472
5.4	Confronto.....	477
5.4.1	CS01 – Licetto.....	477
5.4.2	CS02 – Busento.....	478
5.4.3	CS03 – Caronte.....	479
5.5	Riflessioni conclusive sui casi studio.....	480
6	Conclusioni.....	483
6.1	Considerazioni conclusive.....	483
6.2	Analisi critica sul processo di sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente....	484
6.2.1	Barriere non tecnologiche.....	484
6.2.2	Barriere tecnologiche.....	489
6.3	Potenzialità di sviluppo della ricerca.....	491
6.3.1	Soluzioni software utilizzabili nello sviluppo del modello.....	492
Fonti.....	497	
Bibliografia.....	497	
Documenti e Report.....	500	
Legislazione.....	502	
Sitografia.....	504	

Introduzione

i. Inquadramento

La promozione delle energie rinnovabili è una delle strategie principali della politica energetica ed ambientale dell'Unione Europea, che individua tra gli obiettivi primari per i prossimi decenni una sensibile riduzione delle emissioni in atmosfera di gas serra e una maggior sicurezza, flessibilità, diversificazione e ripartizione territoriale degli approvvigionamenti. Per raggiungere entro il 2020 il 20% della produzione di energia da fonte rinnovabile, come stabilito dai Protocolli d'Intesa siglati negli ultimi anni, considerando un aumento della richiesta di energia dal 2000 al 2030 stimato pari al 70%, occorrerà triplicare la quota di energie rinnovabili rispetto al 2007 (comprendente tutto l'idroelettrico costruito nel secolo scorso, 45 GW di eolico, 20 milioni di m² di solare, 60 Mtep da biomassa). In tale contesto, l'idroelettrico assume una particolare rilevanza, rappresentando la più consistente forma di produzione di energia da fonte rinnovabile in termini di potenza installata sia a livello mondiale che a livello nazionale. In Italia è tuttavia prevedibile, nel corso dei prossimi anni, una considerevole riduzione del contributo degli impianti attualmente operativi, in ragione di cause ambientali (riduzione della portata disponibile), tecniche (decadimento dell'efficienza delle macchine), normative (applicazione del Deflusso Minimo Vitale).

Un'efficace risposta, in grado di portare a un aumento della potenza efficiente e della produzione di energia, può essere individuata nella realizzazione da un lato di impianti ex-novo ad acqua fluente di piccola taglia (più facilmente attuabili per semplicità tecnica di costruzione e gestione, minore impatto ambientale, maggiore accessibilità economico-finanziaria per gli investitori), dall'altro di interventi di riattivazione o ripotenziamento di impianti esistenti che, considerata la vetustà del parco italiano, sembrano offrire margini interessanti. Per lo sviluppo efficace di tali applicazioni, nell'ambito di un contesto economico fortemente dinamico e in continua oscillazione tra le spinte degli incentivi e le brusche frenate dell'attuale crisi finanziaria ed economica globale, occorre da un lato che gli Enti Pubblici sappiano promuoverne l'adozione attraverso opportune azioni operanti a più livelli (campagne di sensibilizzazione, riorganizzazione delle strutture tecniche finalizzata al miglioramento di trasparenza, disponibilità e accessibilità delle informazioni, semplificazione delle procedure amministrative, incentivazione di progetti-pilota); dall'altro è sempre più necessario un nuovo approccio progettuale, in cui al tradizionalmente necessario *know-how* tecnico si affianchino capacità di analisi economico-finanziarie (che, sin dalle prime fasi, permettano di prevedere le risorse economiche necessarie per la realizzazione delle soluzioni tecniche e di indirizzarne al contempo le scelte), competenze sugli iter concessori/autorizzativi (anche in rapporto ai vincoli legislativi/normativi), capacità sulla mitigazione degli impatti ambientali degli impianti.

ii. Campo di indagine

Il campo di indagine della ricerca è individuato dagli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente, con particolare focus sugli impianti da medio ad alto salto e piccola portata. Dal

punto di vista geografico, la ricerca approfondisce le condizioni specifiche relative al contesto italiano, con particolare focus su un'area della Provincia di Cosenza, Regione Calabria.

La ricerca si occupa esclusivamente di impianti in fase di sviluppo iniziale funzionale al successivo ottenimento delle autorizzazioni, con particolare focus sul livello di approfondimento richiesto per la concessione di derivazione ad uso idroelettrico.

iii. Parole chiave

Impianti idroelettrici ad acqua fluente, valutazione del potenziale idroelettrico, supporto ai processi decisionali, progettazione parametrica.

iv. Destinatari

Destinatari principali della ricerca sono gli *stakeholders* coinvolti nel processo di sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente, società di sviluppo e di progettazione *in primis*. Ulteriori destinatari interessati possono essere individuati negli Enti coinvolti nel processo di autorizzazione, nelle Associazioni di categoria, negli Enti di ricerca operanti nell'ambito delle politiche energetiche e della produzione di energia da fonti rinnovabili.

v. Obiettivi

Obiettivo principale della ricerca è la definizione di un modello per la valutazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente basato su indicatori multidisciplinari, sia oggettivi che preferenziali, di natura strategica, tecnica, energetica, economica e finanziaria a supporto dei processi decisionali. Funzionale al raggiungimento dell'obiettivo primario della ricerca è la definizione di un approfondito quadro di riferimento sui procedimenti amministrativi, sugli iter autorizzativi, sui regimi di incentivazione e sui requisiti di fattibilità tecnica, ambientale ed economico-finanziaria relativi allo sviluppo del tipo di impianti oggetto di studio.

vi. Metodologia

La ricerca analizza ed evidenzia gli aspetti interconnessi e le potenziali criticità nel processo di sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente in riferimento alle principali bibliografie, *best practices* e produzioni scientifiche negli ambiti disciplinari connessi; alle principali fonti legislative e normative dal punto di vista degli iter, delle modalità e dei tempi previsti; alle principali fonti di riferimento del mercato. La metodologia adottata si basa sul reperimento, lo studio e l'analisi delle fonti; la partecipazione a corsi di formazione convegni, seminari e tavoli di lavoro con le autorità coinvolte nel processo di autorizzazione; la formazione continua e l'aggiornamento mediante confronto con professionisti, operatori e fornitori dei settori disciplinari; la visita a impianti in esercizio; il sopralluogo su siti potenzialmente idonei allo sviluppo di impianti oggetto di studio. La ricerca si avvale inoltre delle esperienze maturate nell'ambito della collaborazione con la società finanziatrice (Power Blue S.p.A.) nella valutazione di un ampio campione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente in sviluppo contraddistinti da differenti taglia di potenza, soluzioni tecniche, tecnologiche e progettuali adottate, localizzazioni geografiche e relativi procedimenti autorizzativi di riferimento.

vii. Risultati

La ricerca è finalizzata alla realizzazione di un modello quale supporto decisionale agli *stakeholders* interessati nella valutazione di fattibilità delle ipotesi progettuali attraverso la determinazione di parametri tecnici, energetici, economici e finanziari.

Tale modello è concepito come una piattaforma capace di raccogliere, organizzare, omogeneizzare, relazionare e calcolare dati, dotato di una struttura modulare che ne permette aggiornamento ed espansione e caratterizzato da una natura *open source* al fine di facilitarne la diffusione, la verifica e il miglioramento da parte della comunità scientifica interessata.

Ulteriori risultati della ricerca sono la sintesi ragionata delle disposizioni previste dai procedimenti amministrativi e il quadro complessivo dei regimi di incentivazione ad oggi previsti nell'ambito del mini idroelettrico ad acqua fluente in Italia.

viii. Sviluppi

Lo sviluppo principale della ricerca è individuabile nella realizzazione di un modello modulare multicriteriale per l'ottimizzazione del processo progettuale basato su database georeferenziato *open source* che da un lato generalizzi il campo di applicazione sia dal punto di vista tipologico che geografico, dall'altro realizza le potenzialità mostrate dai risultati già ottenuti.

ix. Abbreviazioni utilizzate nel testo

Nome	Sigla	Cat.
Alta Tensione	AT	T
Altissima Tensione	AAT	T
Altra Area Naturale Protetta Nazionale	AANPN	A
Altra Area Naturale Protetta Regionale	AANPR	A
Amministrazione Competente	AC	A
Attività Edilizia Libera	AEL	A
Autorità per l'energia elettrica e il gas	AAEG	A
Autorizzazione Integrata Ambientale	AIA	A
Autorizzazione Paesaggistica	AP	A
Autorizzazione Paesaggistica Semplificata	APs	A
Autorizzazione Unica	AU	A
Cemento armato	c.a.	T
Cemento armato precompresso	c.a.p	T
Bassa Tensione	BT	T
Bollettino Ufficiale Regionale	BUR	A
Certificato di Collaudo Provvisorio (<i>Preliminary Acceptance Certificate</i>)	CCP (<i>PAC</i>)	T

Nome	Sigla	Cat.
Certificato di Destinazione Urbanistica	CDU	A
Certificato di Regolare Esecuzione (<i>Final Acceptance Certificate</i>)	CRE (FAC)	T
Comitato Elettrotecnico Italiano	CEI	A
Comunicazione di Inizio Lavori	CIL	A
Comunicazione di Inizio Lavori Asseverata	CILA	A
Concessione di Derivazione ad uso Idroelettrico	CDI	A
Stato di Avanzamento Lavori	SAL	T
Conferenza di Servizi	CS	A
Conferenza di Servizi Preliminare	CSP	A
Elenco Ufficiale delle Aree Protette	EUAP	A
Ente Italiano di Unificazione	UNI	A
Ente Nazionale di Assistenza al Volo	ENAV	A
Ente Nazionale per l'Aviazione Civile	ENAC	A
Fascia ore di punta F1	F1	T
Fascia ore fuori punta F3	F3	T
Fascia ore intermedie F2	F2	T
Forze Armate	FF.AA.	A
Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana	GU	A
Gestore dei Servizi Energetici	GSE	A
Impianto Alimentato a Fonte Rinnovabile	IAFR	A
Important Bird Area	IBA	A
Imposta sul Valore Aggiunto (<i>Value Added Tax</i>)	IVA (VAT)	EF
Media Tensione	MT	T
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare	MATTM	A
Ministero dell'Interno	MI	A
Ministero dello Sviluppo Economico	MSE	A
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	MiBAC	A
Parco Naturale Regionale	PNR	A
Parco Nazionale	PN	A
Permesso di Costruire	PC	A
Piano di Tutela delle Acque	PTA	A
Piano Paesistico Regionale	PPR	A
Piano Regolatore Generale	PRG	A
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico	PAI	A
Piano Strutturale Comunale	PSC	A

Nome	Sigla	Cat.
Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	PTCP	A
Procedimento di Autorizzazione Unica	PAU	A
Procedimento di Concessione di Derivazione a uso Idroelettrico	PCDI	A
Procedura Abilitativa Semplificata	PAS	A
Procedura di Esproprio per Pubblica Utilità	PEPU	A
Proponente	PR	A
Pubblica Amministrazione	PA	A
Punto di Prelievo	POD	T
Responsabile Unico del Procedimento	RUP	A
Ricerca Sistema Energetico	RSE	A
Riserva Naturale Regionale	RNR	A
Riserva Naturale Statale	RNS	A
Scambio sul Posto	SP	A
Servizio Tecnico di Bacino	STB	A
Sito di Importanza Comunitaria	SIC	A
Sito di Interesse Nazionale	SIN	A
Sito di Interesse Regionale	SIR	A
Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici	SBAP	A
Tasso Interno di Rendimento (<i>Internal Rate of Return</i>)	TIR (<i>IRR</i>)	EF
Testo Integrato delle Connessioni Attive	TICA	A
Valore Attuale Netto (<i>Net Present Value</i>)	VAN (<i>NPV</i>)	EF
Valutazione di Impatto Ambientale	VIA	A
Valutazione di Incidenza	VINCA	A
Verifica di Assoggettabilità	VA	A
Vigili del Fuoco	VV.FF.	A
Zona di Protezione Speciale	ZPS	A
Zona Umida di Importanza Internazionale	ZUII	A

1

Caratterizzazione degli impianti idroelettrici

1.1 Definizioni

Un impianto idroelettrico può essere definito come il sistema di produzione di energia elettrica mediante la trasformazione dell'energia potenziale posseduta da una massa di acqua in energia cinetica, poi in energia meccanica, infine in energia elettrica mediante l'impiego di opportune opere civili, idrauliche, meccaniche ed elettriche.

Le Autorità in materia di produzione di energia e i soggetti gestori delle reti elettriche nazionali definiscono l'impianto idroelettrico con le seguenti formulazioni, centrate sugli aspetti connessi ai rispettivi ambiti di competenza:

L'impianto idroelettrico è *“l'insieme delle opere di presa, di adduzione e di restituzione, delle opere civili ed elettromeccaniche a cui è associato il disciplinare di concessione di derivazione d'acqua”*.

Fonte: Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, *Testo Unico ricognitivo della produzione elettrica*, 2014.

L'impianto idroelettrico è un *“complesso di opere idrauliche, macchinari, apparecchiature, edifici e servizi destinati alla trasformazione di energia idraulica in energia elettrica”*.

Fonte: Terna S.p.A., 1998.

Un impianto idroelettrico è, al di là delle possibili definizioni, un sistema complesso, in cui la varietà e specificità delle diverse articolazioni possibili richiede un approccio tipologico in grado di operare una serie di classificazioni basate sui principali parametri considerati dai molteplici settori disciplinari e tecnici interessati.

1.2 Classificazioni

1.2.1 Accumulo

Gli impianti idroelettrici possono essere classificati in base alla capacità di accumulo dovuta all'eventuale presenza di uno o più serbatoi e alla relativa durata di invaso, definibile come il tempo necessario per fornire al serbatoio stesso un volume d'acqua pari alla sua capacità utile da parte della portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano.

In particolare, si può operare una distinzione in:

- impianti a serbatoio;
- impianti a bacino;
- impianti ad acqua fluente.

Tale approccio è adottato dalla Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AAEG), che definisce le seguenti categorie:

- **impianti a serbatoio:** impianti che hanno un serbatoio classificato come “serbatoio di regolazione” stagionale;
- **impianti a bacino:** impianti che hanno un serbatoio classificato come “bacino di modulazione”;
- **impianti ad acqua fluente:** impianti che non hanno serbatoio o hanno un serbatoio con durata di invaso uguale o minore di 2 ore.

I serbatoi e i bacini vengono a loro volta definiti come:

- **serbatoi di regolazione stagionale:** serbatoi con durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore;
- **bacini di modulazione settimanale o giornaliera:** serbatoi con durata di invaso minore di 400 ore e maggiore di 2 ore.

In tale classificazione, la durata di invaso è considerata escludendo gli eventuali apporti da pompaggio.

Fonte: Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas, *Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2012, 2014*.

1.2.2 Captazione

Gli impianti idroelettrici possono essere classificati in base al numero di captazioni.

In particolare, si può operare una distinzione tra:

- **impianti a captazione singola:** impianti in cui si ha una singola derivazione da un singolo corso d'acqua;
- **impianti a captazione multipla:** impianti in cui si hanno multiple derivazioni, tipicamente da differenti corsi d'acqua.

1.2.3 Deviazione

Gli impianti idroelettrici possono essere classificati in base all'eventuale deviazione, intesa quale rapporto intercorrente tra il corso d'acqua in cui avviene la derivazione e quello in cui avviene la restituzione delle acque derivate.

In particolare, si può operare una distinzione tra:

- **impianti senza deviazione:** impianti in cui le acque derivate vengono restituite allo stesso

corso d'acqua;

- **impianti con diversione:** impianti in cui le acque derivate vengono restituite a un corso d'acqua diverso rispetto a quello in cui avviene la derivazione.

Tale distinzione è fondata sul fatto che l'eventuale diversione rileva in modo sensibile sugli equilibri idrologici dei bacini interessati con conseguenti ripercussioni sul grado di incidenza ambientale dell'impianto idroelettrico e pertanto considerata fattore critico dalle leggi e norme in materia di autorizzazione e tutela ambientale.

1.2.4 Sottensione

Gli impianti idroelettrici possono essere suddivisi in base all'eventuale sottensione di alveo naturale del corso d'acqua operata dall'impianto, intesa quale la lunghezza di alveo naturale compresa tra il punto di derivazione e il punto di restituzione misurata seguendo l'andamento del corso d'acqua.

In particolare, si può operare una distinzione tra:

- **impianti senza sottensione d'alveo naturale;**
- **impianti con sottensione d'alveo naturale.**

Ai fini legislativi la definizione di sottensione diviene rilevante per il D.M. 6 luglio 2012 "Attuazione dell'art. 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici".

Il Decreto suddivide innanzitutto gli impianti a fonte idraulica in due diverse categorie, le cui definizioni vengono rimandate alle classificazioni operate dall'EURELECTRIC (ex UNIPEDE):

- impianti ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto);
- impianti a bacino o a serbatoio.

Il Decreto definisce poi per la prima categoria delle condizioni per l'accesso diretto con potenza nominale non superiore a 250 kW (500 kW se realizzati da Amministrazioni pubbliche con procedure ad evidenza pubblica), per le quali viene introdotto il concetto di sottensione di alveo naturale, pur non riportandone esplicita e circostanziata definizione:

- impianti realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata;
- impianti che utilizzano acque di restituzioni o di scarico;
- impianti che utilizzano il deflusso minimo vitale al netto della quota destinata alla scala di risalita, senza sottensione di alveo naturale.

Al fine di chiarire i risvolti applicativi del concetto di sottensione d'alveo, il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ha provveduto poi a specificarne l'interpretazione nel proprio documento "Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici":

- la rispondenza dell'impianto ai requisiti tecnici previsti per ciascuna sub-tipologia deve essere desumibile dal disciplinare di concessione o dimostrabile da un'apposita relazione;
- per "quota parte del DMV" deve intendersi "il deflusso minimo vitale al netto della quota destinata alla scala di risalita";
- con l'espressione "senza sottensione di alveo naturale" si intende "senza nessuna derivazione di acqua aggiuntiva".

Fonte: GSE, *Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici*, 2014.

1.2.5 Salto

Gli impianti idroelettrici possono essere suddivisi in base al salto utilizzato (H) ovvero il dislivello esistente fra la quota geodetica a cui avviene la derivazione e la quota geodetica a cui la stessa viene restituita in alveo.

Non esistendo una classificazione univoca, si riportano in seguito le distinzioni operate in alcuni dei principali riferimenti per il settore.

L'European Small Hydropower Association (ESHA) opera una distinzione tra:

- **impianti a basso salto:** $2 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$;
- **impianti a medio salto:** $30 \text{ m} < H \leq 100 \text{ m}$;
- **impianti ad alto salto:** $H > 100 \text{ m}$.

specificando comunque come gli intervalli proposti non siano rigidi ma servano solo allo scopo di classificare i siti idroelettrici. Tale distinzione è particolarmente diffusa in quanto particolarmente rilevante sullo schema di complessivo d'impianto e sulle soluzioni tecniche e tecnologiche impiegabili.

Fonte: ESHA, *Guida alla realizzazione di un piccolo impianto idroelettrico*, 2007.

La classificazione proposta da ESHA è basata su quella precedente riportata nel *Layman's Guidebook*, in cui era operata un'ulteriore suddivisione degli alti salti tra "altissima caduta" e "alta caduta":

- impianti a bassa caduta: $2 \text{ m} < H \leq 30 \text{ m}$;
- impianti a media caduta: $30 \text{ m} < H \leq 100 \text{ m}$;
- impianti ad alta caduta: $100 \text{ m} < H \leq 1000 \text{ m}$
- impianti ad altissima caduta: $H > 1000 \text{ m}$.

Fonte: Celso Penche, *Layman's Guidebook on How to Develop a Small Hydro Site*, 1998.

La Federazione Produttori Energie Rinnovabili (FEDERPERN), al fine della valutazione dei costi di gestione annuali di tipologia mini idroelettrica, suddivide gli impianti in:

- impianti a basso salto: $H < 80 \text{ m}$;
- impianti ad alto salto: $H > 80 \text{ m}$.

Fonte: FEDERPERN, *Relazione allegata allo studio tecnico-economico sui costi di gestione centrali mini-hydro*, 2010.

Tale suddivisione è in accordo con quella operata dal Politecnico di Milano (Politecnico di Milano, 2010) e dall'Università degli Studi di Padova (Università degli Studi di Padova, 2007) nell'ambito dei propri studi per la determinazione dei costi di gestione degli impianti idroelettrici.

1.2.6 Portata

Gli impianti idroelettrici possono essere suddivisi in base alla portata derivata (Q), ovvero la massa d'acqua derivata nell'unità di tempo.

In particolare, si può operare una distinzione tra:

- **impianti a piccolissima portata:** $Q \leq 1 \text{ m}^3/\text{s}$;
- **impianti a piccola portata:** $1 \text{ m}^3/\text{s} < Q \leq 10 \text{ m}^3/\text{s}$;

- **impianti a media portata:** $10 \text{ m}^3/\text{s} < Q \leq 100 \text{ m}^3/\text{s}$;
- **impianti a grande portata:** $100 \text{ m}^3/\text{s} < Q \leq 1000 \text{ m}^3/\text{s}$;
- **impianti a grandissima portata:** $Q > 1000 \text{ m}^3/\text{s}$.

Tale classificazione, in combinazione con quella operata sul salto, è particolarmente utilizzata in ragione delle implicazioni sulle soluzioni tecniche e tecnologiche impiegabili.

Ai fini autorizzativi, diviene in Italia rilevante la soglia di 200 l/s (ovvero m^3/s), utilizzata per discriminare gli impianti sottoponibili a procedure autorizzative semplificate.

1.2.7 Potenza

Gli impianti idroelettrici vengono comunemente suddivisi, in modo analogo ad altri tipi di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile, in base alla potenza installata, intendendo generalmente quest'ultima come potenza elettrica nominale.

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale (UNIDO), propone una classificazione secondo le seguenti suddivisioni, comunemente denominate "taglie di potenza":

- **pico impianti:** $P < 5 \text{ kW}$;
- **micro impianti:** $5 \text{ kW} < P < 100 \text{ kW}$;
- **mini impianti:** $100 \text{ kW} < P < 1.000 \text{ kW}$;
- **piccoli impianti:** $1.000 \text{ kW} < P < 10.000 \text{ kW}$;
- **grandi impianti:** $P > 10.000 \text{ kW}$.

Fonte: UNIDO, 2011.

Questa convenzione è adottata anche da Commissione Europea, dall'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (UNIPED) e da European Small Hydro Association (ESHA).

Tale sintetica classificazione risulta tuttavia insufficiente a spiegare le specificità connesse ai molti e diversi ambiti inerenti gli impianti idroelettrici.

Viene quindi di seguito proposta una serie di classificazioni basata sulle declinazioni del generico termine "potenza" all'interno dei differenti settori disciplinari, al fine di poter fornire uno scenario più preciso sulle relazioni intercorrenti tra la classificazione di un impianto idroelettrico e le implicazioni ad essa conseguenti ai diversi livelli concessori, autorizzativi, economici e tecnici.

La **potenza elettrica** di un impianto idroelettrico è "la potenza efficiente o massima potenza elettrica di un impianto idroelettrico".

Fonte: Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, *Testo Unico ricognitivo della produzione elettrica*, 2014.

La **potenza efficiente netta** è "la potenza attiva massima di un'unità di produzione che può essere erogata [...] per un determinato numero di ore (ad es. per un impianto idroelettrico) come risultante dal Registro delle Unità di Produzione (cd. RUP statico) tenuto da Terna".

Fonte: Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, *Testo Unico ricognitivo della produzione elettrica*, 2014.

1.2.7.1 Potenza ai fini dell'autorizzazione (Paut)

Il concetto di potenza ai fini dell'autorizzazione può essere introdotto per individuare la potenza rilevante ai fini dei processi autorizzativi, non necessariamente coincidente con le altre accezioni di potenza riguardanti un impianto idroelettrico.

Il D.Lgs. 28/2011 non riporta alcuna definizione di potenza. All'art. 6, "Procedura abilitativa semplificata e comunicazione per gli impianti alimentati da energia rinnovabile", c. 1 richiama la classificazione degli impianti operata dal D.M. 10/09/2010.

"[...] per l'attività di costruzione ed esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui ai paragrafi 11 e 12 delle linee guida, adottate ai sensi dell'articolo 12, comma 10 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 si applica la procedura abilitativa semplificata di cui ai commi seguenti".

Al comma 9 del medesimo articolo, si fa riferimento alla potenza nominale dell'impianto, espressa in MW elettrici, quale parametro discriminante per l'eventuale estensione delle procedure semplificate da parte delle Regioni e delle Province autonome:

"9. Le Regioni e le Province autonome possono estendere la soglia di applicazione della procedura di cui al comma 1 agli impianti di potenza nominale fino ad 1 MW elettrico, definendo altresì i casi in cui, essendo previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di Amministrazioni diverse dal Comune, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto e delle opere connesse sono assoggettate all'autorizzazione unica [...]. Le Regioni e le Province autonome stabiliscono altresì le modalità e gli strumenti con i quali i Comuni trasmettono alle stesse Regioni e Province autonome le informazioni sui titoli abilitativi rilasciati [...]. Con le medesime modalità di cui al presente comma, le Regioni e le Province autonome prevedono la corresponsione ai Comuni di oneri istruttori commisurati alla potenza dell'impianto".

Il D.M. 10/09/2010 al paragrafo 11 "Interventi soggetti a denuncia di inizio attività (DIA) e interventi di attività edilizia libera: principi generali" definisce la capacità di generazione o potenza dell'impianto come "la potenza attiva nominale dell'impianto, determinata come somma delle potenze attive nominali dei generatori che costituiscono l'impianto".

La potenza attiva nominale di un generatore è a sua volta definita come "la massima potenza attiva determinata moltiplicando la potenza apparente nominale per il fattore di potenza nominale, entrambi riportati sui dati di targa del generatore medesimo".

Il limite discriminante (sia per la capacità di generazione che per la potenza) si riferisce alla somma delle potenze nominali, per ciascuna fonte, dei singoli impianti di produzione appartenenti allo stesso soggetto o su cui lo stesso soggetto ha la posizione decisionale dominante, facenti capo al medesimo punto di connessione alla rete elettrica:

"11.6. I limiti di capacità di generazione e di potenza [...] sono da intendere come riferiti alla somma delle potenze nominali, per ciascuna fonte, dei singoli impianti di produzione appartenenti allo stesso soggetto o su cui lo stesso soggetto ha la posizione decisionale dominante, facenti capo al medesimo punto di connessione alla rete elettrica. Per capacità di generazione o potenza dell'impianto si intende la potenza attiva nominale dell'impianto, determinata come somma delle potenze attive nominali dei generatori che costituiscono l'impianto. La potenza attiva nominale di un generatore è la massima potenza attiva determinata moltiplicando la potenza apparente nominale per il fattore di potenza nominale, entrambi riportati sui dati di targa del generatore medesimo".

Il D.M. 10/09/2010 al paragrafo 12 "Interventi soggetti a denuncia di inizio attività e interventi di attività edilizia libera: dettaglio per tipologia di impianto", p. 7, specifica i

regimi autorizzativi semplificati per impianti idroelettrici e geotermici, facendo riferimento alla capacità di generazione.

“12.7. I seguenti interventi sono considerati attività ad edilizia libera e sono realizzati previa Comunicazione secondo quanto disposto dai punti 11.9 e 11.10, anche per via telematica, dell’inizio dei lavori da parte dell’interessato all’Amministrazione comunale:

a) impianti idroelettrici e geotermoelettrici aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell’articolo 123, comma 1, secondo periodo e dell’articolo 6, comma 1, lettera a) del D.P.R. n. 380 del 2001):

i. realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell’edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;

ii. aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto.

12.8. Sono realizzabili mediante denuncia di inizio attività:

b) impianti idroelettrici non ricadenti fra quelli di cui alla lettera a) ed aventi capacità di generazione inferiori alla soglia indicate alla Tabella A allegata al D.Lgs. n. 387 del 2003, come introdotta dall’articolo 2, comma 161, della legge n. 244 del 2007.

12.9. I regimi di cui al presente paragrafo sono riepilogati nella tabella 1 allegata”.

Il D.M. 10/09/2010 nella tabella 1, “Interventi soggetti a denuncia di inizio attività e interventi di attività edilizia libera: dettaglio per tipologia di impianto”, p. 7, riepiloga i regimi autorizzativi semplificati facendo riferimento a una generica voce “potenza”, contrariamente a quanto riportato nel già citato paragrafo 12.

FONTE	RIF.	CONDIZIONI DA RISPETTARE			REG. URBANISTICO
		MODALITÀ OPERATIVE/DI INSTALLAZIONE	ULT. COND.	POTENZA	
IDRAULICA E GEOTERMICA	12.7	impianti idroelettrici e geotermoelettrici realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni di uso, non riguardino le parti strutturali dell’edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici	nessuna	0-200 kW	Comunicazione
	12.8	alimentati da fonte idraulica	nessuna	0-100 kW	DIA

1.2.7.2 Potenza ai fini della concessione di derivazione a uso idroelettrico (Pac_d)

La potenza ai fini dell’ottenimento della concessione di derivazione a uso idroelettrico è la potenza nominale media annua, come stabilito dal R.D. 11-12-1933 n. 1775 - *Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici*, pubblicato nella G.U. 8/1/1934, n. 5 e s.m.i.. Si riporta la formula comunemente adottata nei procedimenti di concessione di derivazione, ovvero:

$$P_{acd} = Q_m \times H_f / 102$$

in cui:

- Pac_d è la potenza ai fini della concessione di derivazione a uso idroelettrico [kW];
- Q_m è la portata media annua [l/s];
- H_f è il salto fiscale netto calcolato come differenza tra il pelo libero dell’acqua nella vasca di carico e il pelo libero nel canale di restituzione, a valle dei meccanismi motore [m].

Fonte: Regione Autonoma Valle D'Aosta - Assessorato opere pubbliche, difesa del suolo e edilizia residenziale pubblica, Servizio gestione demanio e risorse idriche, Ufficio gestione demanio idrico.

La potenza nominale media annua (P_{Nma}) rappresenta la potenza teorica ritraibile dal salto esistente rispettivamente tra il pelo morto a monte e a valle della turbina idroelettrica (H_f) e dalla portata teorica ottenuta dividendo i volumi derivati in un anno per il numero di secondi in un anno (Q_m), trascurando qualsiasi perdita di carico e qualsiasi rendimento, considerando un coefficiente pari a 102 per uniformare il valore dell'accelerazione di gravità.

Tale potenza (comunemente denominata "potenza fiscale") è assunta quale riferimento per la legislazione italiana in materia di concessione di derivazione in quanto basata esclusivamente su dati oggettivi e indipendenti dalle caratteristiche tecniche delle soluzioni tecnologiche.

È tuttavia importante sottolineare come la potenza nominale media annua (e quindi la potenza ai fini della concessione) non coincida necessariamente con la potenza utile lorda dell'impianto, in quanto la quota di riferimento per il gruppo di produzione dell'energia non necessariamente coincide con il pelo morto nel canale di scarico delle acque. Un tipico esempio a tale proposito è rappresentato dalle turbine di tipo Pelton, in cui la quota di riferimento per la potenza utile lorda è determinata dall'asse degli ugelli, necessariamente posto a quota superiore rispetto al suddetto livello dello scarico.

In Italia con il R.D. 11-12-1933 n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", pubblicato nella G.U. 8/1/1934, n. 5 e s.m.i. è inoltre operata la distinzione tra:

- **grandi derivazioni:** $P_{Nma} > 3000$ kW;
- **piccole derivazioni:** $P_{Nma} \leq 3000$ kW.

"6. 1. Le utenze di acqua pubblica hanno per oggetto grandi e piccole derivazioni. 2. Sono considerate grandi derivazioni quelle che eccedono i seguenti limiti: a) per produzione di forza motrice: potenza nominale media annua kW 3.000; [...]"

1.2.7.3 Potenza ai fini dell'ottenimento di incentivi pubblici (Pinc)

Il concetto di potenza ai fini ai fini dell'ottenimento di incentivi pubblici può essere introdotto per individuare la potenza rilevante ai fini dell'ottenimento di incentivi pubblici, non necessariamente coincidente con le altre accezioni di potenza riguardanti un impianto idroelettrico. Vengono quindi riportate le definizioni di potenza riportate nei documenti dei soggetti responsabili alla regolamentazione dell'accesso ai sistemi incentivanti pubblici.

La potenza di un impianto è "la somma, espressa in MW, delle potenze elettriche nominali degli alternatori (ovvero, ove non presenti, dei generatori) che appartengono all'impianto stesso, ove la potenza nominale di un alternatore è determinata moltiplicando la potenza apparente nominale, espressa in MVA, per il fattore di potenza nominale riportati sui dati di targa dell'alternatore medesimo. Per i soli impianti idroelettrici, la potenza è pari alla potenza nominale di concessione di derivazione d'acqua".

Fonte: D.M. 6 luglio 2012 - Attuazione dell'art. 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici, art. 2, c. 1, l. p).

Ai fini dell'ottenimento degli incentivi economici alla produzione di energia da fonte idroelettrica, la potenza di riferimento coincide dunque con la potenza di concessione di derivazione.

Viene inoltre specificato come per potenza venga intesa quella costituita dalla somma delle potenze degli impianti, alimentati dalla stessa fonte, nella disponibilità del medesimo Soggetto Responsabile o di soggetti a esso riconducibili a livello societario, a monte di un unico punto di connessione alla rete elettrica.

Per i soli impianti idroelettrici si considera unico impianto quello realizzato a seguito di specifica concessione di derivazione d'acqua, a prescindere dalla condivisione con altri impianti dello stesso punto di connessione. Si precisa inoltre che, ai fini dell'accesso agli incentivi di cui al Decreto, nel caso in cui due o più impianti idroelettrici funzionalmente separati siano oggetto di un'unica concessione, si considera la potenza nominale di ciascun impianto così come riportata sulla concessione.

Più impianti alimentati dalla stessa fonte, nella disponibilità del medesimo produttore o riconducibili, a livello societario, a un unico produttore e localizzati nella medesima particella catastale o su particelle catastali contigue si intendono come unico impianto di potenza cumulativa pari alla somma dei singoli impianti.

Si precisa, inoltre, quanto segue:

- la potenza dell'impianto (ad eccezione degli impianti a fonte idraulica) è pari alla somma delle potenze nominali degli alternatori; pertanto, eventuali depotenziamenti o interventi di regolazione e controllo effettuati sui motori primi non modificano il valore della potenza complessiva dell'impianto;
- in caso di interventi di rifacimento e di integrale ricostruzione, la potenza dell'impianto deve intendersi come potenza risultante a seguito dell'intervento;
- in caso di una coppia di alternatori azionabili alternativamente da un unico motore primo, ai fini del calcolo della potenza dell'impianto, si considera il solo alternatore di potenza maggiore.

Fonte: GSE, *Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici*, 2014.

1.2.7.4 Potenza ai fini della connessione alla rete elettrica (Pcre)

Il concetto di potenza ai fini della connessione alla rete elettrica può essere introdotto per individuare la potenza rilevante ai fini della connessione alla rete elettrica, non necessariamente coincidente con le altre accezioni di potenza riguardanti un impianto idroelettrico.

Le richieste di connessione sono riferite al valore della potenza in immissione richiesta; tale valore è pari al valore della potenza complessivamente disponibile per l'immissione di energia elettrica, dopo gli interventi da effettuare, senza che l'utente sia disconnesso.

Le richieste di connessione per potenza in immissione inferiore a 10 MW devono essere presentate all'impresa distributrice competente nell'ambito territoriale; le richieste di connessione per potenza in immissione uguale o maggiore a 10 MW devono essere presentate a Terna. Nel caso di adeguamenti di connessioni già esistenti, le richieste devono essere presentate al gestore della rete a cui l'impianto è già connesso.

Sulla base delle disposizioni presenti nel TICA è possibile richiedere una connessione in

immissione per una potenza (potenza in immissione richiesta) inferiore al valore della potenza nominale dell'impianto di produzione che si vuole connettere alla rete pubblica. Nel caso in cui, però, durante l'esercizio dell'impianto di produzione si dovessero verificare delle immissioni di energia elettrica in rete eccedenti la potenza in immissione richiesta, il gestore di rete procede ad adeguare la connessione ove tecnicamente possibile.

Fonte: AEEG, *Testo Unico Ricognitivo della Produzione Elettrica*, 2014.

La **potenza ai fini della connessione** è pari al maggiore valore tra zero e la differenza tra la potenza in immissione richiesta e la potenza già disponibile per la connessione.

La **potenza già disponibile in immissione** è la massima potenza che può essere immessa in un punto di connessione esistente senza che l'utente sia disconnesso prima della richiesta di connessione, come desumibile dal regolamento di esercizio.

La **potenza già disponibile in prelievo** è la massima potenza che può essere prelevata in un punto di connessione esistente prima della richiesta di connessione, senza che il cliente finale sia disalimentato.

La **potenza già disponibile per la connessione** è il valore massimo tra la potenza già disponibile in prelievo e la potenza già disponibile in immissione.

Fonte: Enel Distribuzione, *Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione*, 2014.

1.2.7.5 Modalità di connessione alla rete elettrica

Gli impianti idroelettrici possono essere classificati in base al tipo di connessione alla rete di distribuzione, suddivisa in:

- **rete a Bassa Tensione (BT)**: sistema a tensione nominale tra le fasi superiore a 50 V fino a 1 kV compreso se in c.a. o superiore a 120 V fino a 1,5 kV compreso se in c.c.;
- **rete a Media Tensione (MT)**: sistema a tensione nominale tra le fasi superiore a 1 kV se in c.a. o superiore a 1,5 kV se in c.c. fino a 45 kV compreso;
- **rete ad Alta Tensione (AT)**: sistema a tensione nominale tra le fasi superiore a 45 kV fino a 150 kV compreso (livelli di tensione superiori non sono considerati nella presente Norma);
- **rete ad Altissima Tensione (AAT)**: sistema a tensione nominale tra le fasi oltre 150 kV.

Fonte: CEI 0-16:2008 - *Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica*.

Il livello di tensione a cui è erogato il servizio di connessione è determinato sulla base delle seguenti condizioni:

1. per potenze in immissione richieste fino a 100 kW, il servizio di connessione è erogato in bassa tensione;
2. per potenze in immissione richieste fino a 6000 kW, il servizio di connessione è erogato in media tensione, fatto salvo quanto previsto al punto 1;
3. nel caso di connessione esistente, il servizio di connessione è erogato al livello di tensione della connessione esistente nei limiti di potenza già disponibile per la connessione;
4. le condizioni di cui ai precedenti punti 1 e 2 non escludono la possibilità, sulla base di scelte tecniche effettuate dal gestore di rete, di erogare il servizio di connessione in bassa o

media tensione per potenze in immissione richieste superiori, rispettivamente, a 100 kW o a 6000 kW.

Fonte: AEEG, *Allegato A alla deliberazione ARG/elt 99/08 valido per le richieste di connessione presentate a partire dall'1 gennaio 2011 - Versione integrata e modificata dalle deliberazioni ARG/elt 79/08, 205/08, 130/09, 125/10, 51/11, 148/11, 187/11, 226/2012/R/EEL e 328/2012/R/EEL - Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (testo integrato delle connessioni attive - TICA), 2008.*

Una distinzione rilevante ai fini della valutazione dei rischi connessi allo sviluppo di iniziative è individuabile nella soglia di potenza di connessione pari a 1 MW:

- nel caso degli impianti di potenza nominale fino a 1 MW, l'accettazione del preventivo di connessione alla rete elettrica fornito dal gestore comporta la prenotazione della relativa capacità di rete;
- nel caso di tutti gli altri impianti la soluzione tecnica minima generale (STMG) indicata nel preventivo rimane valida per 210 giorni lavorativi dalla data di accettazione del preventivo, nel caso di connessioni in media tensione, al netto del tempo impiegato dal gestore di rete per validare il progetto relativo all'impianto di rete per la connessione. Il periodo di validità della STMG comporta la prenotazione temporanea della relativa capacità di rete.

Fonte: Enel Distribuzione, *Guida per le connessioni alla rete elettrica di Enel Distribuzione*, 2014.

1.3 Quadro statistico e previsionale

I paragrafi seguenti sono stati definiti sulla base dei dati e delle informazioni contenute nei documenti e nei rapporti elaborati dall'International Energy Agency, dal Gestore dei Servizi Energetici, dall'European Small Hydropower Association, dal Gruppo Terna, da Legambiente e da ENEA in merito all'impiego di fonti rinnovabili e, in particolare, di fonti rinnovabili idroelettriche, al fine di ricostruire lo scenario attuale e previsionale a livello globale, europeo e nazionale.

1.3.1 Scenario attuale

1.3.1.1 Contesto globale

L'energia idroelettrica è la principale forma di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a livello globale, presentando numerosi vantaggi rispetto alla maggior parte delle altre fonti grazie all'elevato livello di affidabilità, alla tecnologia ad alta efficienza collaudata nel corso del tempo, ai costi di manutenzione contenuti, alla flessibilità e alla capacità di stoccaggio. Da ciò, dal 2005 ad oggi, gli incrementi riguardanti gli impianti idroelettrici hanno generato quantità di elettricità più elevate rispetto a tutte le altre fonti rinnovabili, come dimostrato dal grafico seguente.

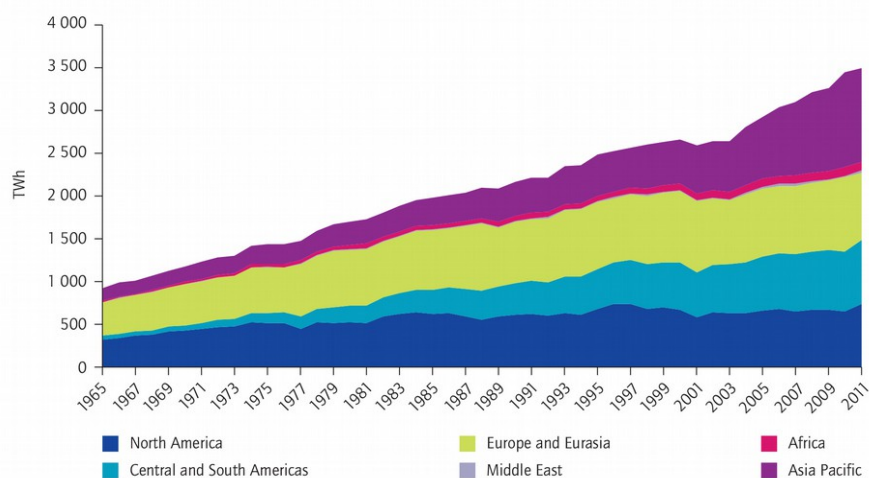


Illustrazione 1: Grafico rappresentante la produzione di energia idroelettrica nel range 1965-2011 (Fonte: BP, 2012; IEA Analysis).

Questo *trend* vede, entro il 2050, un raddoppiamento della capacità globale fino al raggiungimento di quasi 2000 GW e di produzione di energia elettrica globale di 7000 TWh. Le capacità idroelettriche di pompaggio, in questo modo, risulterebbero moltiplicate per un fattore che varia da 3 a 5.

Il potenziale di energia idroelettrica globale raggiungibile rimane considerevole, soprattutto considerando l'apporto di zone del mondo quali Africa, Asia ed America Latina.

L'energia idroelettrica è una tecnologia pienamente in uso in 159 paesi. Fornisce il 16,3% dell'energia elettrica mondiale (circa 3500 TWh nel 2010), cioè una quota maggiore rispetto all'energia nucleare (12,8%), e molto superiore all'apporto congiunto di energia eolica, solare,

geotermica e di quella ottenuta da altre fonti rinnovabili (3,6%), ma molto meno consistente di quella prodotta da impianti a combustibili fossili (67,2%). Nei paesi dell'OCSE, il contributo dell'energia idroelettrica è pari al 13% (circa 1400 TWh nel 2008) quattro paesi (ovvero Cina, Brasile, Canada e Stati Uniti) insieme producono la metà della generazione di energia idroelettrica mondiale.

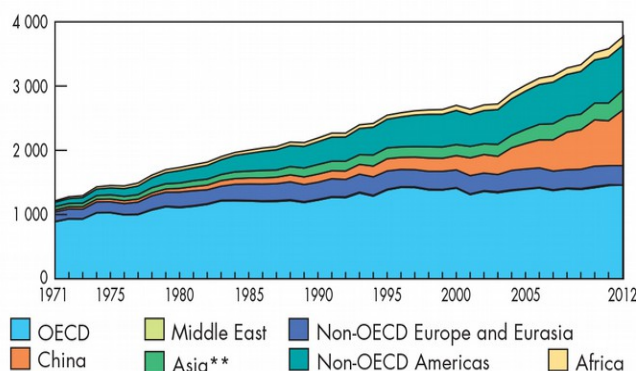


Illustrazione 2: Produzione di energia idrica nel range 1971-2012 suddivisa per macro-Regioni (Fonte: BP, 2012; IEA analysis).

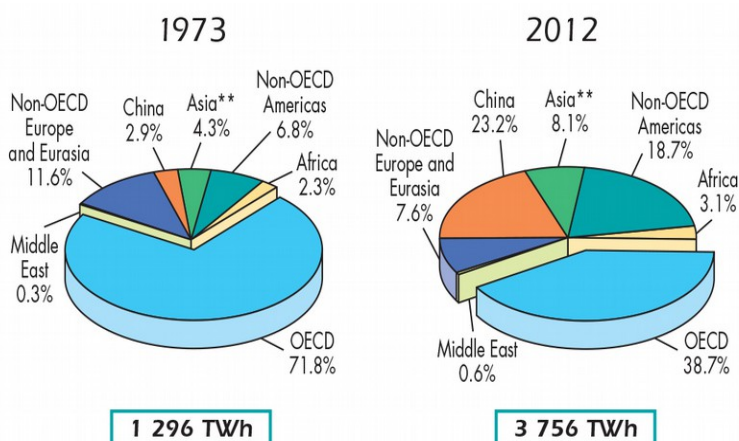


Illustrazione 3: Quote, suddivise per macro-Regioni, di produzione di energia idroelettrica negli anni 1973 e 2012 (Fonte: BP, 2012; IEA analysis).

La maggior parte dell'incremento riguardante la produzione di energia idroelettrica sarà generato da grandi progetti previsti dalle economie emergenti e dai paesi in via di sviluppo. In questi paesi, i grandi e piccoli progetti idroelettrici hanno il compito di migliorare l'accesso all'attuale sistema di servizi energetici e di alleviare la povertà, favorendo lo sviluppo sociale ed economico. Nei paesi industrializzati, la riqualificazione e la manutenzione di impianti esistenti presenta interessanti margini di applicazione.

Per il rispetto della *roadmap* e raggiungere il suo massimo potenziale, riducendo, di conseguenza, la dipendenza da combustibili fossili, l'energia idroelettrica deve e dovrà fronteggiare barriere di tipo politico, ambientale, sociale e finanziario.

Grandi o piccoli, associati a un serbatoio o ad acqua fluente, i progetti per gli impianti idroelettrici devono essere progettati e gestiti in modo da mitigare o compensare gli impatti

sull'ambiente e sulle popolazioni locali. In questo senso, l'industria idroelettrica ha sviluppato una varietà di strumenti, linee guida e protocolli per aiutare gli sviluppatori e gli operatori del settore ad affrontare i problemi ambientali e sociali in un modo adeguato. Innovazioni nella realizzazione di centrali idroelettriche, unitamente a progressi nei sistemi di gestione, possono porre le basi per uno sviluppo più sostenibile e compatibile con l'ambiente. A questo deve affiancarsi lo sviluppo di idonei sistemi di finanziamento e riforme di mercato per garantire adeguati flussi di reddito a lungo termine e limitare i rischi per gli investitori.

La distribuzione di energia idroelettrica sostenibile, come previsto dalla *roadmap* entro il 2050, permetterebbe di evitare l'emissione annuale di 1 miliardo di tonnellate di CO₂ rispetto alla 6DS (6°C Scenario) di ETP 2012 (IEA Energy Technology Perspectives, 2012). Ciò rappresenta il 2,4% del totale dei risparmi di CO₂ delle 2DS (2°C Scenario) ed il 6,2% dei risparmi dal settore energetico. L'impatto della distribuzione di energia idroelettrica sui cambiamenti climatici è più significativo di quanto tali numeri suggeriscono. In primo luogo, è già molto significativa la distribuzione di energia idroelettrica nel 6DS, in quanto questa è la tecnologia di energia rinnovabile più matura e più basso costo. Senza l'aumento del 75% della produzione di energia idroelettrica del 6DS e la relativa sostituzione e ipotizzando un mix di gas e carbone, entro il 2050 le già notevoli emissioni in questo scenario si sarebbero innalzate di ulteriori 2 miliardi di tCO₂ all'anno.

1.3.1.2 Contesto europeo

L'obiettivo della decarbonizzazione è rilevante nell'ottica di un impegno globale per la mitigazione del cambiamento climatico al fine di evitare incrementi delle temperature medie globali (oltre i 2°C entro la fine del secolo). Nel 2011 due diverse comunicazioni della Commissione Europea (COM/2011/112 - *Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050* e COM/2011/885 - *Energy Roadmap 2050*) si sono occupate di affrontare la problematica relativa al delineamento di una traiettoria per raggiungere, nel 2050, un livello di decarbonizzazione pari all'80% rispetto ai valori del 1990, definendo una soluzione all'ottenimento di tali obiettivi nel rispetto della sicurezza energetica e della competitività economica europea.

Il "Pacchetto Clima Energia" riporta, per quanto riguarda il contesto europeo, alcuni degli obiettivi a breve e medio termine importanti per le tematiche affrontate:

- ridurre le emissioni entro il 2020 del 20% rispetto al 1990 (del 30% se nell'ambito di un accordo globale per la mitigazione del cambiamento climatico);
- portare al 20% la quota di rinnovabili sul consumo finale lordo di energia (10% nei trasporti);
- ridurre la domanda di energia del 20% rispetto al valore tendenziale nel 2020.

In corrispondenza del delinearci di queste politiche, l'Unione Europea ha definito anche una strategia per la ricerca coerente con questi obiettivi tramite lo *Strategic Energy Technology (SET) Plan* (COM (2007)723), e la comunicazione "*Investing in low-carbon technologies*" del 2009 (pilastro tecnologico delle politiche Europee sull'energia e il cambiamento climatico).

Questa strategia ha già influenzato i programmi di finanziamento del 7° Programma Quadro ed è stata affinata all'interno del Programma Quadro per la ricerca *Horizon 2020* (che copre il periodo 2014-2020), e con la preparazione di una *Integrated Roadmap* del SET Plan sulle politiche di Ricerca, Sviluppo e Innovazione tecnologica nel settore energetico.

La comunicazione della Commissione Europea “*A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*” (COM/2011/0112) definisce come realizzare, in modo economicamente sostenibile, un percorso di riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra per il 2050 pari all’80% rispetto al 1990. L’acquisto di eventuali crediti di emissione da paesi extraeuropei contribuirebbe ad andare oltre con una riduzione complessiva di emissioni superiore all’80%. Gli scenari realizzati per definire la tabella di marcia indicano che, per realizzare riduzioni dell’entità richiesta entro il 2050 all’interno dell’Unione Europea, sia necessario raggiungere alcune tappe intermedie di riduzione, in particolare la soglia di abbattimento del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040 rispetto ai livelli del 1990.

GHG reductions compared to 1990	2005	2030	2050
Total	- 7%	- 40 to - 44%	- 79 to - 82%
Sectors			
Power (CO ₂)	- 7%	- 54 to - 68%	- 93 to - 99%
Industry (CO ₂)	- 20%	- 34 to - 40%	- 83 to - 87%
Transport (including CO ₂ aviation, excluding maritime)	+ 30%	+ 20 to - 9%	- 54 to - 67%
Residential and services (CO ₂)	- 12%	- 37 to - 53%	- 88 to - 91%
Agriculture (non-CO ₂)	- 20%	- 36 to - 37%	- 42 to - 49%
Other non-CO ₂ emissions	- 30%	- 72 to - 73%	- 70 to - 78%

Illustrazione 4: Riduzioni per settore delle emissioni di gas serra necessari a mantenersi su una traiettoria Roadmap 2050 (Fonte: COM/2011/0112).

Le politiche del “pacchetto”, tuttavia, sono solo sufficienti a raggiungere una riduzione delle emissioni interne del 30% entro il 2030 e del 40% entro il 2050. Per realizzare un’economia a basse emissioni di CO₂, nei prossimi 40 anni l’UE dovrà effettuare ulteriori investimenti annuali pari all’1,5% del Prodotto Interno Lordo (270 miliardi di euro) oltre all’attuale 19% già investito. Una buona parte di tali investimenti sarà compensata da una fattura energetica per gas e petrolio meno onerosa e da una riduzione della vulnerabilità alle fluttuazioni dei prezzi di petrolio e gas. Questi investimenti stimolerebbero nuove fonti di crescita, salvaguarderebbero l’occupazione, e creerebbero nuovi posti di lavoro, oltre a ridurre l’inquinamento atmosferico e i costi per la sanità ad esso connessi.

Negli anni dal 2000 al 2012, la produzione da fonti rinnovabili nell’Europa dei 15 è cresciuta del 78,8%. Questo aumento è stato possibile grazie al forte incremento della produzione da fonte eolica, da bioenergie e da fonte solare. Anche la ripartizione tra gli apporti delle diverse fonti rinnovabili è variata considerevolmente: dal 2000, anno in cui la fonte idraulica era quasi esclusiva (84,0%), al 2012, l’idroelettrico contribuisce in quota pari al 42,9% della produzione rinnovabile, mentre aumenta l’apporto della fonte eolica e delle bioenergie che nel 2012 contribuiscono rispettivamente per il 27,7% e il 18,4% del totale della produzione rinnovabile. La fonte solare, pressoché nulla all’epoca, costituisce oggi il 10,0% della produzione da FER. Analizzando la composizione del mix di produzione rinnovabile dei paesi dell’Europa dei 15, è possibile verificare che in Austria e Svezia la produzione da fonte idraulica nel 2012 si attesta su percentuali superiori all’80%. L’eolico è alquanto diffuso in Irlanda e Danimarca, dove rappresenta rispettivamente il 76,4% e il 70,7% della produzione

da FER. Le bioenergie rappresentano il peso maggiore nel mix di produzione rinnovabile di Olanda (57,2%) e Belgio (49,3%). In Germania e Italia il solare rappresenta il 20% della produzione da fonti rinnovabili, mentre il geotermico è rilevante solo in Italia con oltre 5 Twh e la produzione da maree e moto ondoso è presente solo in Francia con 0,5 TWh.

La produzione da fonte solare, eolica e da bioenergie ha registrato, negli ultimi anni, la crescita maggiore. Dal 2000 ad oggi, la Germania e la Spagna, seguite dall'Italia, hanno realizzato in termini assoluti la crescita più forte della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Nel 2012, l'Italia raggiunge il 3° posto (92 TWh) nella graduatoria dei paesi dell'UE-15 per la produzione lorda di energia elettrica rinnovabile, dopo la Germania e la Svezia, superando la Spagna. In un contesto in cui i paesi dell'UE-15 hanno mediamente aumentato il peso della produzione da fonti rinnovabili rispetto al totale della produzione elettrica, le forme più diffuse di incentivi alle fonti rinnovabili adottate in Europa si possono classificare in 5 grandi famiglie:

- *Feed in Tariff*: la legge impone a determinati soggetti di ritirare l'energia prodotta da fonti rinnovabili immessa in rete a prezzi fissi superiori a quelli di mercato. I soggetti obbligati si fanno carico di rivendere sul mercato tale energia. Il prezzo dell'incentivo (differenza tra onere di ritiro e ricavo dalla vendita dell'energia) ricade sul consumatore finale di cui una parte della spesa sarà destinata allo sviluppo delle FER;
- *Feed in Premium*: la produzione di FER è remunerata attraverso due componenti separate: la prima, proviene dalla vendita sul mercato dell'energia elettrica immessa in rete e, la seconda, dal premio incentivante per l'energia prodotta che è corrisposto dai gestori di rete o da altri enti preposti per legge;
- *Certificati Verdi*: la produzione da FER è remunerata attraverso due componenti: la vendita dell'energia ed il Certificato Verde (CV) che attesta la produzione di un determinato quantitativo di energia da fonte rinnovabile rilasciato da un ente (GSE in Italia) direttamente ai produttori. I soggetti obbligati sono tenuti a comprare i CV, garantendo ai produttori da FER una delle due componenti di remunerazione (dalla fine del 2012, in Italia non è più possibile accedere al meccanismo dei Certificati Verdi);
- *Contributo in Conto Capitale*: aiuto economico all'investimento fornito dallo Stato ai produttori erogato con l'obiettivo di contribuire alla costruzione degli impianti.
- *Incentivo Fiscale*: consiste nell'esenzione totale o parziale da specificate imposte di cui sono beneficiari i produttori o i consumatori di energia FER.



Illustrazione 5: Meccanismi incentivanti in Unione Europea al 31 dicembre 2012 (Fonte: GSE).

1.3.1.3 Contesto italiano

Il rapporto “Scenari e Strategie” curato dall’Unità Centrale Studi e Strategie dell’ENEA esamina la fattibilità del percorso preposto a realizzare un abbattimento delle emissioni dell’80% entro il 2050 in Italia con l’obiettivo di contribuire al dibattito su un possibile futuro *low carbon*. Il rapporto considera anche un’analisi dell’impatto economico delle detrazioni fiscali previste dalla SEN (*Strategia Energetica Nazionale 2013*) per la riqualificazione energetica del patrimonio edilizio. L’analisi del modello tecnico-economico del sistema energetico italiano rivela che il passaggio a un’economia a basse emissioni di CO₂ entro il 2050 sarebbe per l’Italia tecnicamente fattibile: le indicazioni di costo che emergono dal rapporto portano a pensare che tali trasformazioni non avrebbero oneri particolarmente elevati, se si considerano quelli evitati per l’acquisto dall’estero di fonti fossili. Per raggiungere questo obiettivo occorre intraprendere azioni rivolte a ‘decarbonizzare’ in modo sostanziale la produzione dell’energia elettrica, incrementare l’efficienza energetica, l’utilizzo di fonti rinnovabili, lo sviluppo di nuove tecnologie per la mobilità elettrica, le *smart grid* e la cattura e lo stoccaggio della CO₂.

La domanda di energia primaria, nel 2011, si è attestata in Italia intorno ai 173 Mtep. Questo dato è generato da una diminuzione dell’apporto da fonti fossili e dalla crescita delle rinnovabili (+10%) oltre che dalle importazioni di energia elettrica (+4%).

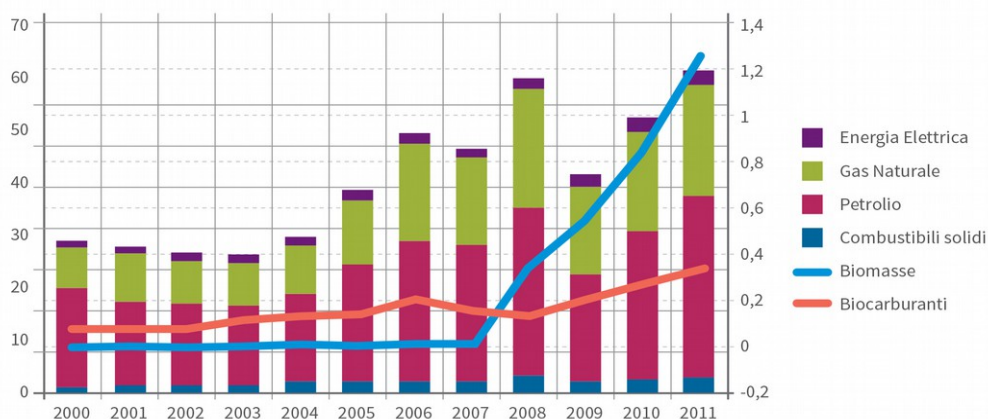


Illustrazione 6: Fattura energetica italiana anni 2000-2011 (Fonte: elaborazione ENEA su dati Istat e UP).

La dipendenza del sistema energetico italiano dall’estero (81,3% nel 2011) presenta una diminuzione rispetto al 2010 confermando un trend di riduzione iniziato nel 2006 (87%). Nel 2011, la produzione di energia da FER in Italia è in crescita del 10% rispetto all’anno precedente e le fonti di energia rinnovabile, quali l’eolico, il fotovoltaico, i rifiuti e le biomasse, presentano, in termini percentuali, l’incremento più significativo (45% del totale). Nel 2012, la produzione totale lorda di energia elettrica è diminuita del 2,1% circa, l’import è sceso del 4,4% e l’export è salito del 28%.

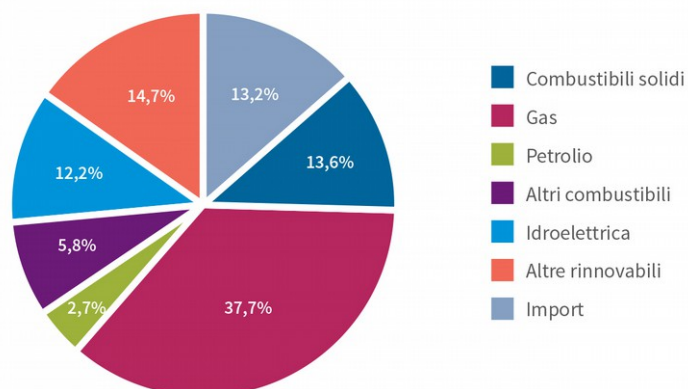


Illustrazione 7: Produzione italiana di elettricità per fonte primaria all'anno 2012 (Fonte: elaborazione ENEA su dati Terna).

Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2012, il tasso di crescita medio annuo della potenza complessiva è pari all'8,2% e per la nuova potenza installata. tale tasso ha raggiunto il 25,1%.

Nel 2012, la produzione da fonti rinnovabili è stata pari al valore record di 92.222 GWh, con un numero di impianti a fonti rinnovabili che in ha raggiunto le 484.587 unità, pari a una potenza complessiva di circa 47.345 GWh. I nuovi impianti entrati in esercizio nell'anno di riferimento, rappresentano circa 5.900 MW, il 46,5% rispetto alla potenza addizionale installata nel corso del 2011.

Come già a partire dal 2008, il numero degli impianti in esercizio ha continuato a crescere. Fin dagli inizi del 1900, il parco elettrico nazionale è stato caratterizzato dagli impianti idroelettrici. Negli ultimi anni la loro potenza installata è rimasta pressoché costante (+0,8% medio annuo), mentre le altre fonti rinnovabili sono cresciute in modo considerevole.

Se fino al 2008 l'andamento dell'elettricità generata da FER era legato quasi esclusivamente alla fonte idraulica, negli ultimi anni le "nuove rinnovabili" (solare, eolico e bioenergie) ricoprono un ruolo di maggiore importanza, influenzando negativamente la produzione idraulica che continua a diminuire, sia per oggettive le sfavorevoli condizioni climatiche, ma anche per l'incremento della produzione fotovoltaica, eolica e a bioenergie che compensano il decremento dell'idroelettrico. Infatti, nel 2012, la produzione della fonte idraulica è stata più bassa di quella prodotta nel 2000, con una diminuzione pari a circa 2325 GWh (5,6% della potenza addizionale), principalmente per le sfavorevoli condizioni meteorologiche del 2012.

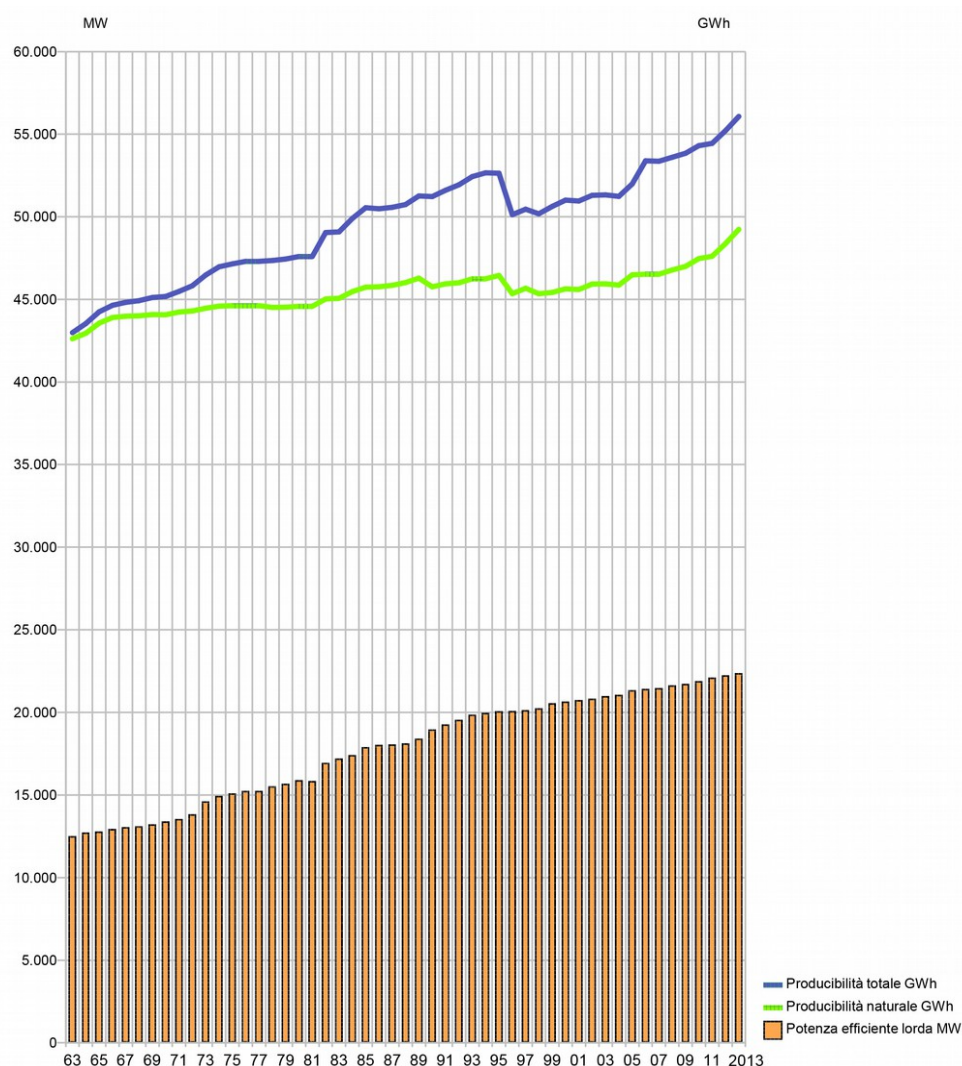


Illustrazione 8: Potenza efficiente lorda e produttività lorda media annua degli impianti idroelettrici in Italia dal 1963 al 2013 (Fonte: Gruppo Terna).

In termini di potenza, la Lombardia rimane la Regione con la più alta concentrazione di potenza installata (16,4%). La Toscana, grazie all'apporto del geotermico, è la Regione con maggior potenza installata nel centro Italia, mentre nel sud Puglia e Sicilia rappresentano un forte incremento percentuale a causa della quantità di potenza fotovoltaica prodotta nel corso del 2012. Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante, con il 32,8% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW. Quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente.

In termini di produzione da fonti rinnovabili, di nuovo, la Lombardia con il 16% della produzione a livello nazionale si attesta al vertice. Rispetto al 2011, il suo peso è diminuito, mentre Regioni come Puglia e Sicilia hanno aumentato la loro quota: la prima è passata dal 7,0% all'8,9%, la seconda dal 3,9% al 5,1%.

Ne risulta che la produzione da fonti rinnovabili è, così, distribuita:

- il Nord Italia contribuisce per il 54,4%;
- il Centro con il 14,3%;
- il Sud (Isole comprese) con il 31,3%.

Sono 7.970 i Comuni su un totale di 8.057 presenti sul territorio, quelli in cui si trova almeno un impianto, con una progressione costante nel tempo: erano 7.661 nel 2011, 6.993 nel 2010 e 3.190 nel 2008. In pratica, le fonti 'pulite' che fino a 10 anni fa insediavano il territorio, ora sono presenti nel 98% dei Comuni.

ANNO	SOLARE TERMICO	SOLARE FOTOVOLTAICO	EOLICO	MINI IDROELETTRICO	BIOENERGIE	GEOTERMIA	TOTALE
2006	108	74	118	40	32	5	356
2007	268	287	136	76	73	9	1.262
2008	390	2.103	157	114	306	28	3.190
2009	2.996	5.025	248	698	604	73	5.591
2010	4.064	6.311	297	799	788	181	6.993
2011	4.384	7.273	374	946	1.136	290	7.661
2012	6.256	7.708	450	1.021	1.140	334	7.896
2013	6.260	7.857	571	1.053	1.494	369	7.970

Illustrazione 9: La crescita dei Comuni rinnovabili (Fonte: Legambiente).

Nel 2012, in Italia, la produzione lorda totale di elettricità è scesa sotto ai 300 TWh. La crisi economica ha provocato una considerevole diminuzione dei consumi tra gli anni 2008 e 2009 e l'andamento negli ultimi anni è stato talmente discontinuo da influenzare in larga parte la produzione. In perpetuità con l'anno precedente, continua ad aumentare l'utilizzo delle fonti rinnovabili e del carbone. Il peso delle rinnovabili passa dal 27,4% del 2011 al 30,8% del 2012. La classe di impianti idroelettrici presenti più numerosa in Italia rimane quella con potenza minore o uguale a 1 MW (63,5%), seguita dalla classe di potenza compresa tra 1 e 10 MW (26,3%), che insieme coprono solo il 16,4% della potenza nazionale installata. Su 303 impianti (il 10,2% del dato nazionale) è installata l'83,6% della potenza idroelettrica complessiva da cui si denota che pochi e grandi impianti sono il patrimonio nazionale idroelettrico.

Nel corso del 2012 sono entrati in esercizio circa 70 nuovi impianti, principalmente ad acqua fluente. L'incremento complessivo in termini di potenza è solo dello 0,8%, pari a 140 MW, di questi:

- 68 MW (48,4%) sono compresi tra 1 e 10 MW;
- 49 MW (35,1%) si riferiscono ad impianti superiori a 10 MW;
- 23 MW (16,5%) si riferiscono ad impianti pari o al di sotto di 1 MW.

Alla fine del 2012, gli impianti idroelettrici installati raggiungono una potenza complessiva di 18.232 MW. Le Regioni settentrionali ne rappresentano ben il 75,7%; la sola Lombardia rappresenta il 27,6% della potenza installata sul territorio nazionale, seguita dal Trentino Alto Adige (con il 17,6%) e dal Piemonte (con il 14,3%). Tra le Regioni centrali, l'Umbria detiene la più elevata concentrazione di potenza (2,8%) insieme al Lazio (2,2%). Nell'Italia meridionale si distingue l'Abruzzo dove la potenza installata è pari al 5,5%, seguita dalla Calabria con il 4,1%.

Nell'arco temporale 2000-2012, si è rilevata mediamente una maggiore installazione di impianti di piccole dimensioni che hanno fatto sì che la potenza installata sia rimasta quasi

costante, con una crescita pari a un tasso medio annuo dell'1%. Di conseguenza, è anche la continua diminuzione della taglia media degli impianti che è passata dal massimo del 2001, quando era pari a 8,7 MW, a 6,1 MW nel 2012. Si prevede, a seguito della diminuzione della taglia media degli impianti, la realizzazione quasi esclusiva di piccoli e mini impianti idroelettrici.

La maggior parte degli impianti sono ubicati nel Settentrione (circa il 79,8%) ed in particolare in Piemonte (634 impianti), in Trentino Alto Adige (588) e in Lombardia (427). I Comuni del mini idroelettrico (fino a 3 MW) sono 1.053 e la potenza totale installata è di 1.179 MW, in grado di produrre ogni anno oltre 4,7 TWh, pari al fabbisogno di energia elettrica di oltre 1,8 milioni di famiglie. Nel 2012, la distribuzione degli impianti idroelettrici in Italia è rimasta invariata.

Per la fonte idraulica, notevole importanza rappresentano i fattori meteorologici, in quanto sono la ragione principale della variabilità della produzione tra un anno e l'altro. Nel periodo dal 2000 al 2012, la produzione ha, invece, subito forti variazioni a dispetto della potenza dei suddetti che è rimasta pressoché immutata. Nel 2012 la produzione idraulica è stata pari a 41.875 GWh, valore in costante calo a partire dal 2010, anno particolarmente positivo dal punto di vista idrologico. Le Regioni del Nord Italia nel 2012 hanno prodotto l'84,6% della produzione idraulica rinnovabile, le Regioni dell'Italia centrale hanno contribuito con il 6,5% e il Meridione con l'8,9%.

Nel 2012 il 45,3% della produzione da fonte idraulica è stata generata dagli impianti idroelettrici ad acqua fluente, anche se costituiscono solo il 27,4% della potenza totale. Il contributo alla produzione e alla potenza degli impianti a bacino (rispettivamente 30,1% e 28,1%) resta costante rispetto al 2011. Gli impianti a serbatoio rappresentano il 24,5% della produzione e il 44,6% della potenza. Si denota un'ulteriore diminuzione, nel 2012, della produzione per tutte le tipologie di impianti a partire dal 4,9% per gli impianti a acqua fluente fino al 16,3% di quelli a serbatoio.

1.3.2 Previsioni

1.3.2.1 Contesto globale

Un'azione concertata da parte di tutti i soggetti interessati è fondamentale per mettere in atto tutte le previsioni disposte dalla tabella di marcia per il 2050. Al fine di stimolare gli investimenti necessari a raggiungere i preventivati livelli di sostenibilità in ambito idroelettrico, i governi devono attuare politiche che favoriscano l'interesse degli investitori del settore. Le azioni necessarie per raggiungere questi obiettivi riguardano, oltre allo sviluppo tecnico e tecnologico, le politiche da un lato e il mercato dall'altro.

Per quanto riguarda le politiche, i governi dovrebbero aggiornare le stime del potenziale idroelettrico, includendo le opzioni per la riqualificazione o la manutenzione di impianti esistenti e gli usi plurimi, redigere piani di sviluppo con obiettivi concreti, monitorare i progressi verso il raggiungimento di tali obiettivi.

In tale ottica i governi e le parti interessate dovrebbero:

- assicurare che gli sviluppatori e gli operatori documentino l'approccio sostenibile che verrà applicato, quali le relazioni e le valutazioni di impatto ambientale;
- diffondere le informazioni al pubblico e alle parti interessate;
- contribuire agli obiettivi di riduzione dei cambiamenti climatici;

- considerare i problemi di sostenibilità nel funzionamento coordinato tra impianti idroelettrici interconnessi.

Per quanto riguarda i mercati, i governi e le parti interessate dovrebbero:

- includere il finanziamento di energia idroelettrica nella politica dei governi e promuovere e sviluppare nuovi strumenti di attenuazione del rischio pubblico;
- sviluppare modelli finanziari efficaci per supportare la realizzazione di progetti idroelettrici nelle Regioni in pieno sviluppo;
- stabilire strumenti economici per valutare i contributi non energetici degli sviluppi idroelettrici multiuso.

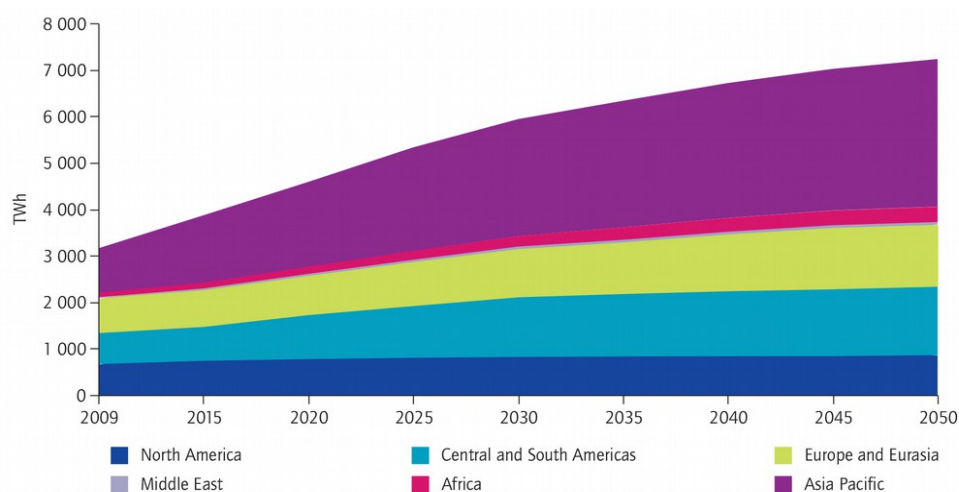


Illustrazione 10: Produzione di energia idroelettrica fino al 2050 nella visione idroelettrica della Roadmap (Fonte: IEA, 2012c and MME data).

La tendenza a lungo termine riflette la crescita delle capacità idroelettriche in tutto il mondo, con un aumento del 52% tra il 1990 ed il 2009, particolarmente rapido in Cina. Un rallentamento tra la fine del 1990 e primi anni 2000 è il risultato di crescenti controversie locali e internazionali riguardanti le grandi dighe. Ciò ha portato alla creazione della *Commissione mondiale sulle dighe* (WCD) e alla pubblicazione di un importante rapporto denominato “Dighe e Sviluppo: un nuovo quadro decisionale” (WCD, 2000). Nel 2003, la Banca mondiale ha approvato la “*Resources Sector Strategy Water*”, che sostiene le energie rinnovabili e l'efficienza delle fonti rinnovabili (World Bank, 2003). Nel 2009, la Banca Mondiale ha sottolineato l'importanza delle infrastrutture multi-scopo come motore per lo sviluppo futuro dell'energia idroelettrica (World Bank, 2009).

La capacità di energia idroelettrica è in crescita, raggiungendo 1000 GW a livello mondiale alla fine del 2010. Il tasso di crescita medio annuo di circa il 2,5% sembra tuttavia modesto, soprattutto se confrontato con i tassi di crescita di eolico e solare. Negli ultimi dieci anni, la produzione di elettricità da impianti idroelettrici ha tenuto il passo con la generazione da tutte le altre fonti rinnovabili considerate come insieme. Il potenziale tecnico per l'energia idroelettrica è solitamente stimato a circa 15000 TWh/anno, pari a circa il 35% di un potenziale teorico derivato dal deflusso totale annuo di precipitazioni. La percentuale non sviluppata di potenziale tecnico per l'energia idroelettrica è più alta in Africa (92%), seguita da Asia (80%), Australia-Oceania (80%) e America Latina (74%). Anche nelle zone più

industrializzate del mondo, il potenziale non sviluppato rimane significativo (61% in Nord America e 47% in Europa). Le capacità globali idroelettriche installate sono in crescita negli ultimi anni, con una media di 24,2 GW all'anno ed hanno raggiunto 1067 GW alla fine del 2011. La capacità totale dovrebbe raggiungere 1300 GW nel 2017 (IEA, 2012b).

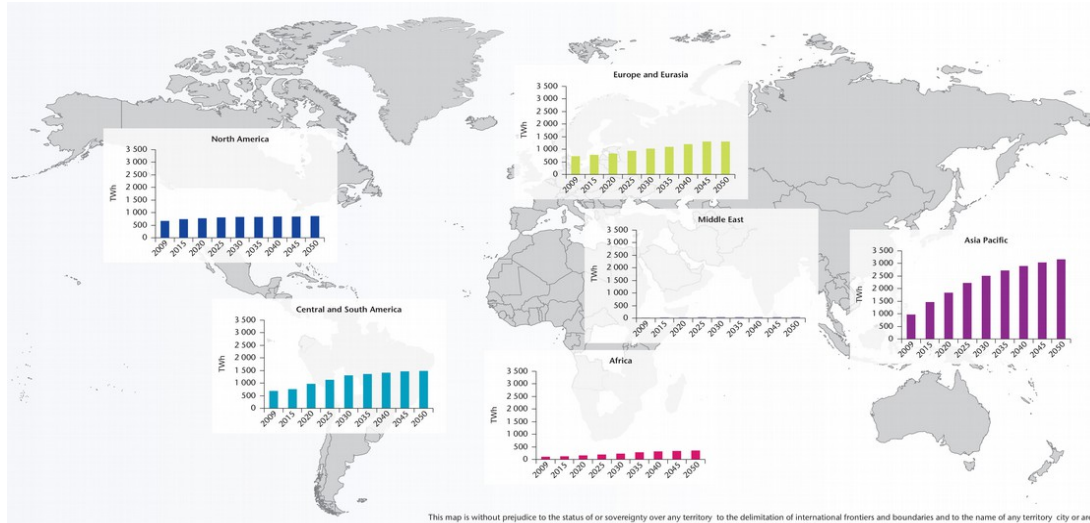


Illustrazione 11: Livelli di generazione idroelettrica per macro-Regioni (Fonte: IEA).

La visione della distribuzione a lungo termine di energia idroelettrica (2°C - *Scenario of the IEA Energy Technology Perspectives, 2012 ETP 2DS*) descrive come le tecnologie energetiche in tutti i settori dell'energia possano collettivamente raggiungere l'obiettivo di ridurre le emissioni annue di CO₂ della metà rispetto alla Roadmap del 2009 (IEA, 2012C).

1.3.2.2 Contesto europeo

In Europa, allo stato attuale, è stato sviluppato circa la metà del potenziale tecnicamente fattibile per l'energia idroelettrica. Il potenziale supplementare potrebbe essere di 660 TWh l'anno, di cui 276 TWh sarebbero negli Stati membri dell'UE e 200 TWh in Turchia (Eurelectric, 2011). L'energia idroelettrica ha, così, un ruolo chiave nel soddisfare gli obiettivi per l'energia rinnovabile al 2020, nonché gli obiettivi riguardanti la riduzione delle emissioni di CO₂. Si rileva, ancora, un notevole potenziale di sviluppo per i SHP (*Small Hydropower*) nell'UE-27, dove oltre 50 TWh/anno potrebbero essere messi in rete nel futuro generando importanti impatti positivi sull'occupazione e sull'economia. Nei paesi che hanno già ampiamente sviluppato la fonte idroelettrica, le normative ambientali e le considerazioni economiche possono tuttavia limitarne l'ulteriore espansione e non tutto il potenziale tecnico sarà, così, probabilmente sfruttato.

Dal momento che i tassi di crescita dei SHP durante gli ultimi anni, sia in termini di produzione sia di capacità, sono stati al di sotto delle aspettative dei principali osservatori, si prevede che i dati fino al 2020 ricalchino lo stesso andamento, a meno che le principali sfide per il settore non siano adeguatamente affrontate. Gli SHP hanno quindi un importante valore strategico ed economico in Europa e le loro prospettive dipenderanno principalmente dalle politiche energetiche e ambientali, oltre che dal rapporto con le altre fonti energetiche,

rinnovabili e non, anche in considerazione dei pattern di carico, dell'intermittenza, della programmabilità del mix complessivo. Le sfide ambientali dovranno sempre più essere affrontate in modo ampio, dando credito ai benefici ambientali dei sistemi di energia rinnovabile SHP, seppur nell'attenta valutazione dei connessi aspetti ambientali, economici e sociali. In tale ottica, una sinergica cooperazione tra gli enti preposti alla gestione delle risorse idriche da un lato e di quelli relativi agli organismi di pianificazione energetica dall'altro è fondamentale per ottimizzare le risorse esistenti e favorire la creazione di nuovi impianti, superando le contraddizioni e gli interessi contrapposti.

Le autorità pubbliche dovrebbero inoltre promuovere attività di ricerca rilevanti per il settore dedicando finanziamenti adeguati, in particolare nell'integrazione dei SHP in reti intelligenti (*smart grids*, energia *stand-by* e capacità di stoccaggio) anche in considerazione dell'importante ruolo che l'energia idroelettrica può ricoprire nel sostenere le reti di trasmissione e distribuzione grazie alla sua capacità di regolare la frequenza e di integrare altre fonti rinnovabili discontinue, come il solare e l'eolico.

Sebbene sia auspicabile una normalizzazione a livello europeo, le soluzioni per le misure di mitigazione degli impatti ambientali dovranno comunque essere elaborate caso per caso. A tal proposito, dovrebbero comunque essere ulteriormente sviluppati standard dedicati, grazie al contributo di diversi paesi o organizzazioni, sostenendo ulteriormente lo scambio di buone pratiche e la redazione e l'aggiornamento di linee guida su costruzione e gestione di impianti, andrebbe promossa l'offerta formativa dedicata agli operatori del settore e sostenuto l'aggiornamento tecnico dei responsabili dell'autorizzazione di impianti.

Un ostacolo significativo per lo sviluppo futuro dell'energia idroelettrica in Europa è rappresentato dalla scarsa armonizzazione tra la politica energetica e le varie politiche in materia di gestione delle acque, generando incertezze normative sostanziali, amplificate da recepimenti ancora disomogenei, così come la dilatazione dei tempi causata dalla complessità amministrativa e burocratica dovuta ai numerosi permessi da richiedere, dipendente spesso da una moltitudine di soggetti pubblici scarsamente coordinati tra loro. Gli attuali protocolli auspicano pertanto una regolamentazione del settore che faccia affidamento scientificamente definiti e trasparenti criteri, in modo da velocizzare le procedure pur nel rispetto dei vincoli, in particolar modo quando gli impianti si trovano in contesti artificiali e hanno un limitato impatto ambientale, grazie anche alla creazione di sportelli unici dove avviare una procedura di domanda in forma elettronica. Ulteriori misure utili alla diffusione di impianti SHP vengono individuate nella concessione di un efficace accesso primario alla rete, in modo da permettere di vendere direttamente energia elettrica a terzi, nello sviluppo di etichette per piccoli impianti idroelettrici "verdi" e nello sviluppo di meccanismi di facilitati nella fatturazione dell'energia ceduta, l'identificazione di aree favorevoli in concerto con le parti interessate. Rispetto all'ultimo punto, di particolare interesse è lo sviluppo di un approccio integrato per la ristrutturazione di vecchi mulini, la riattivazione di piccoli impianti dismessi, l'installazione di impianti su acquedotti o su canali irrigui con il coinvolgimento degli Enti, dei gestori e delle comunità locali. Lo sviluppo degli SHP ha infine bisogno, al pari di qualsiasi altra iniziativa di sviluppo industriale, di stabilità normativa e regole di mercato eque, in particolare nel contesto finanziario legato ai meccanismi di incentivazione economica.

1.3.2.3 Contesto italiano

In Italia è stata approvata con il Decreto Interministeriale dell'8 marzo 2013, la "Strategia Energetica Nazionale" (SEN) che si ripropone di osservare obiettivi più ambiziosi di quelli stabiliti dal pacchetto Clima-Energia della Commissione Europea. Obiettivo della SEN è quello di orientare gli sforzi verso un miglioramento della competitività del sistema energetico oltre al perseguimento della sostenibilità ambientale. Le azioni proposte nella SEN sono coerenti con il percorso di decarbonizzazione al 2050 per l'Italia, anche se non si presentano con accenti così radicali come quelle rappresentate dalla Roadmap 2050 analizzati dalle DG "Energia e Clima" della Commissione Europea. In linea con le disposizioni europee, tra i principi base della SEN si ritrovano l'efficienza energetica e le fonti energetiche rinnovabili. Si rileva, inoltre, l'introduzione per il settore elettrico di obiettivi più restrittivi di quelli previsti dal "Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili" per promuovere lo sviluppo delle rinnovabili termiche.

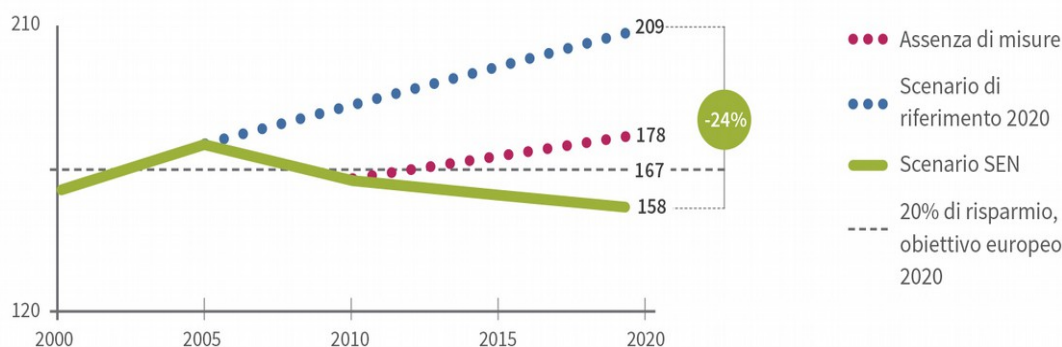


Illustrazione 12: Consumi primari di energia nella SEN (Fonte: MiSE, ENEA).

Anche se le azioni preposte dalla SEN possono influenzare la limitazione delle emissioni al 2030 e al 2050, esse non saranno sufficienti a permettere all'Italia un abbattimento delle emissioni dell'80% come ipotizzato dalla *Energy Roadmap* al 2050.

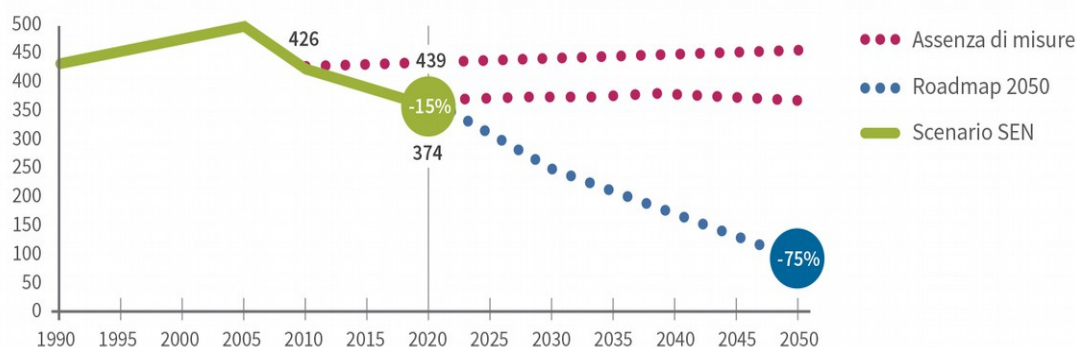


Illustrazione 13: Emissioni di CO₂ nello Scenario SEN confrontato con un'evoluzione di riferimento e una possibile Roadmap di decarbonizzazione al 2050 per l'Italia (Fonte: MiSE, ENEA).

Lo scopo dell'analisi condotta dall'ente ENEA è di verificare la fattibilità della tabella di marcia di decarbonizzazione della *Roadmap* 2050 applicata al sistema energetico italiano e

individuare i settori chiave e le possibilità di intervento sia nel breve che nel lungo periodo. Secondo i risultati dell'analisi, l'obiettivo di una riduzione delle emissioni di CO₂ dell'80% rispetto al 1990 è tecnicamente fattibile, a patto che avvenga una quasi totale decarbonizzazione dei processi di generazione elettrica (-97% nel 2050 rispetto allo scenario di riferimento, con un differenziale emissivo di 96 Mt CO₂). La generazione elettrica può, infatti, contribuire per il 34% della necessaria riduzione di emissioni al 2050 rispetto a un'evoluzione emissiva tendenziale. Tale contributo può essere reso possibile dall'utilizzo di FER, di reti intelligenti che permettano di sfruttarne il potenziale e da sistemi di cattura e stoccaggio della CO₂.

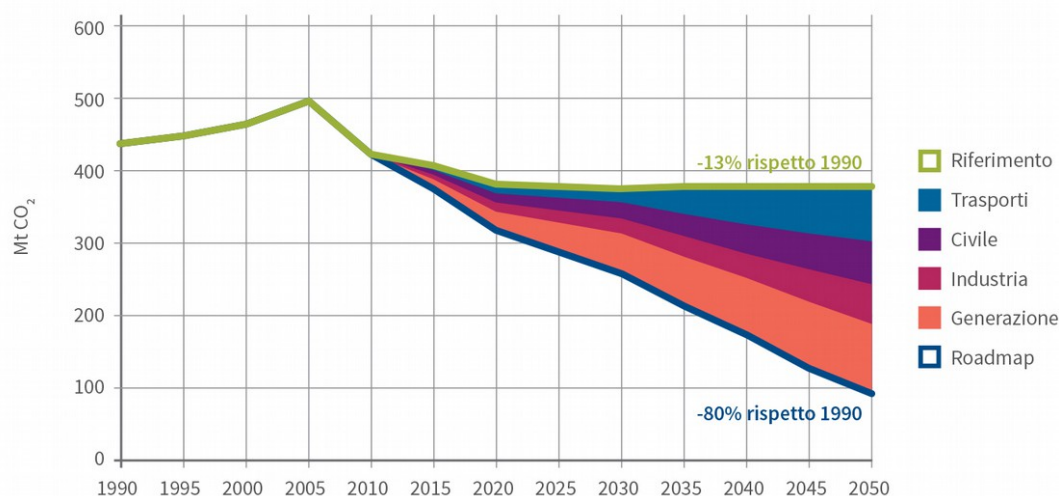


Illustrazione 14: Emissioni di CO₂ e contributo dei settori alla decarbonizzazione negli scenari ENEA (Fonte: elaborazione ENEA).

Nello scenario di Riferimento elaborato da ENEA, il fabbisogno di energia primaria continuerà ad essere soddisfatto in larga misura dai combustibili fossili (79% nel 2030 e 76% nel 2050), mentre nell'evoluzione Roadmap si auspica che sia la crescita delle FER, che toccando gli 85 Mtep nel 2050, andrà a sostituire i combustibili fossili.

Nello scenario Roadmap questa diminuzione risulta ancora maggiormente evidente (-65% rispetto al Riferimento nel 2050) grazie al pesante ricorso alle FER e alla possibilità di applicare la cattura e lo stoccaggio della CO₂ (CCS). Infatti, nelle elaborazioni Roadmap condotte da ENEA, le FER consentono di coprire oltre il 65% della domanda di energia primaria nel 2050, contribuendo al 92% della produzione elettrica e per il 24% dei consumi finali di energia.

Le *smart grid* energetiche rappresentano una gestione delle reti di distribuzione innovativa, perché aiutano la generazione più efficiente attraverso un sistema sempre più integrato, dove si avvicina e scambia energia in rete, integrata con impianti di accumulo. Solo in una prospettiva di questo tipo sarà possibile spingere gli impianti da fonti rinnovabili e, in particolare, quelli capaci di garantire la domanda di picco e flessibili nella gestione in funzione della richiesta della rete.

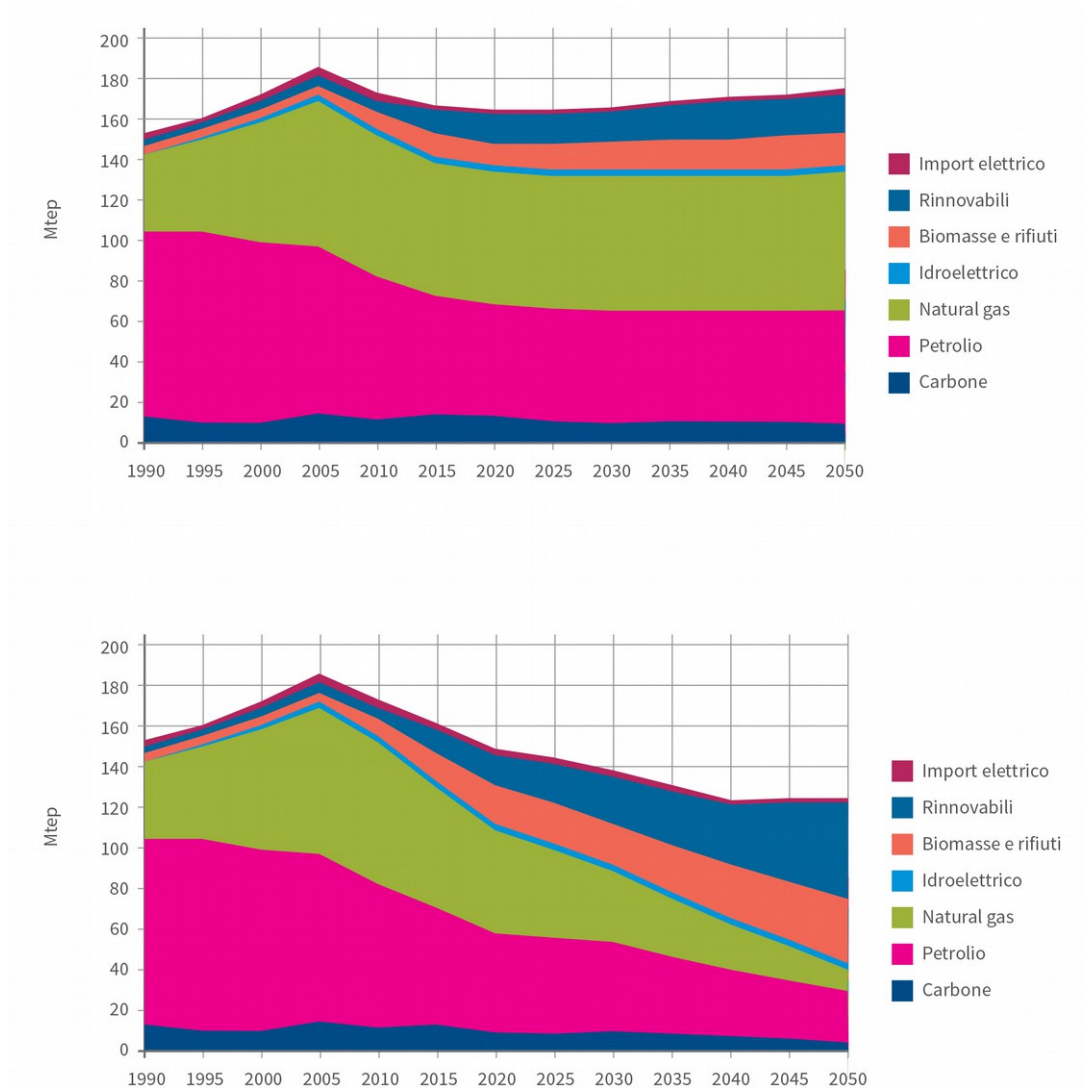


Illustrazione 15: Evoluzione del mix delle fonti primarie nello scenario di riferimento ed evoluzione del mix delle fonti primarie nello scenario di Roadmap (Fonte: elaborazione ENEA).

Nella proposta di SEN si intende risolvere “le problematiche legate all’eccesso di produzione” da fonti rinnovabili, con una strategia che punta in maniera preventiva a limitare la potenza incentivabile nelle aree critiche, mentre, solo nel medio periodo, a rafforzare le linee di trasporto e distribuzione tra le diverse aree, e nel lungo periodo, a rinforzare lo sviluppo di sistemi di controllo tramite *smart grid* e a potenziare la capacità di accumulo. Questo approccio ai problemi di dispacciamento dell’energia da fonti rinnovabili risulta inadeguato e datato. Infatti, si dovrebbero, prima, risolvere i problemi nelle aree critiche, in modo da trovare soluzioni che non facciano semplicemente rinviare i problemi, bloccare i nuovi impianti o staccare quelli esistenti e, successivamente, attuare innovazioni nella gestione e distribuzione dell’energia elettrica, nella creazione e regolazione di reti private e sistemi locali di utenza (SEU) e nello stoccaggio dell’energia elettrica.

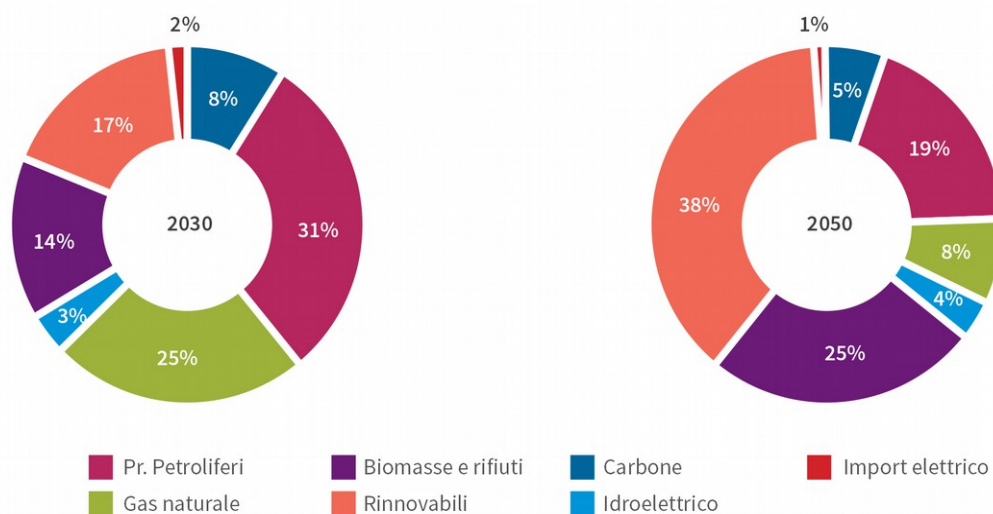


Illustrazione 16: Mix primario nello scenario di Roadmap (Fonte: elaborazione ENEA).

Una strategia con obiettivi emissivi così restrittivi come la *Roadmap 2050* EU richiede uno sforzo importante nell'orizzonte temporale considerato e implica una serie di investimenti molto onerosi. Le analisi effettuate da ENEA sulla *Roadmap* per l'Italia, in linea con le comunicazioni redatte dalla Commissione Europea, mostrano come la trasformazione dell'intero sistema energetico implichi lo spostamento dell'importanza fra le diverse componenti dei costi del sistema energetico. L'attenzione passa dai costi di combustibile e di esercizio verso la spesa per rinnovare il parco di generazione o per mantenerlo efficiente nel breve e lungo periodo. Naturalmente, a causa della crisi economica globale, la valutazione dei costi del sistema energetico è sottoposta a forte incertezza in un orizzonte temporale esteso perché è soggetta alle ipotesi sul prezzo delle fonti fossili, dei costi delle tecnologie e dall'evoluzione tecnologica.

La tecnologia idroelettrica offre grandi opportunità per sviluppare un approvvigionamento energetico sostenibile: costi competitivi di produzione, fattori di basse emissioni di gas serra ed il più alto rapporto di ritorno energetico di tutte le tecnologie energetiche. Tuttavia, come qualsiasi altro cambiamento significativo all'interno degli ambienti naturali, l'energia idroelettrica ha implicazioni per il paesaggio, la fauna selvatica e la biodiversità, l'insediamento della popolazione, le popolazioni indigene, le minoranze etniche, i beni culturali, la salute e la qualità dell'acqua, alcuni dei quali possono essere negativi. Con un'attenta pianificazione e attuazione questi problemi possono essere evitati o quantomeno ridotti al minimo, mitigati o compensati. In ogni caso, i notevoli vantaggi e benefici derivanti dai progetti devono essere condivisi con i soggetti interessati. Gestire i cambiamenti socio-economici è uno degli aspetti più importanti per lo sviluppo di progetti di energia idroelettrica sostenibili su scala locale. Il processo deve coprire tutti gli aspetti, essere trasparente e avere un programma completo di sensibilizzazione nei riguardi di tutte le figure coinvolte. Ciò comprende l'identificazione degli *stakeholders* e di come il processo di comunicazione, le indagini e le audizioni pubbliche saranno affrontate.

2

Analisi del quadro procedurale di riferimento per gli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

2.1 Quadro introduttivo sui regimi autorizzativi di impianti idroelettrici

2.1.1 Livello nazionale

L'uso della risorsa idrica a fini idroelettrici tramite il rilascio della Concessione di Derivazione di acque superficiali a fini Idroelettrici (CDI) è disciplinato dal testo unico sulle acque e gli impianti elettrici (R.D. 11/12/1933, n.1775 e s.m.i.).

L'art. 6 del R.D. 11/12/1933, n.1775 e s.m.i. distingue tra grandi e piccole derivazioni, dove le prime sono quelle per produzione di forza motrice con potenza nominale annua > 3000 kW, mentre seconde quelle con potenza nominale annua ≤ 3000 kW, secondo le definizioni già riportate nel capitolo precedente.

Le competenze delle funzioni amministrative per il rilascio delle CDI per piccole derivazioni di acque superficiali furono trasferite alle Regioni a Statuto ordinario nella prima fase di decentramento regionale avvenuta con il DPR n.2 del 14/1/1972 e il DPR n.616 del 24/7/1977.

Successivamente, con il D.Lgs. n.112/1998 sono state conferite alle Regioni anche le funzioni inerenti il procedimento amministrativo per le CDI di grandi derivazioni. Con riferimento alle grandi derivazioni per uso idroelettrico, il D.Lgs. n.112/1998, all'art. 88, stabilì che lo Stato avrebbe fissato criteri e indirizzi per la disciplina generale nell'uso delle acque destinate a questo scopo, e, all'art. 29, che avrebbe anche specificamente disciplinato le concessioni di grandi derivazioni a fine idroelettrico in sede di recepimento della Direttiva 96/1992/CE in materia di mercato interno per l'energia elettrica.

Ciò è avvenuto con l'emanazione del D.Lgs. n.79 del 16/3/1999 e s.m.i. il cui art. 12 disciplina la materia delle CDI per grandi derivazioni in base a quanto previsto dagli articoli 29 e 88 del D.Lgs. n.112/1998.

In base al D.Lgs. n.387/2003 per gli impianti idroelettrici di potenza superiore a 100 kW, è necessario il Procedimento di Autorizzazione Unica (PAU). Al di sotto di tale soglia il regime autorizzativo previsto dal D.Lgs. n.28/2011 e s.m.i. è quello della Procedura Abilitativa Semplificata (PAS), a meno che gli impianti non ricadano nelle fattispecie (p. 12.8 del DM 10 settembre 2010) di quelli realizzati in edifici esistenti e con potenza compatibile con il regime di Scambio sul Posto (SP), e a condizione che non alterino i volumi, le superfici, le destinazioni, l'uso, il numero delle unità immobiliari, non implicino incremento dei parametri urbanistici e non riguardano le parti strutturali dell'edificio (DPR n.380/2001, art. 123 e art. 3).

Gli impianti idroelettrici sono oggetto della disciplina nazionale della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) in tre casi:

- “centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW incluse le dighe ed invasi direttamente asserviti”; p. 2 dell' allegato II del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i, per i quali è prevista la procedura di VIA, che in questo caso è di competenza nazionale;
- “impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza nominale di concessione superiore a 100 kW e, per i soli impianti idroelettrici che rientrano nella casistica di cui all'art. 166 del presente decreto ed all'art. 4, p. 3.b, l. i), del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico in data 6 luglio 2012, pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.159 del 2012, con potenza nominale di concessione superiore a 250 kW”, l. m) p. 2 dell' allegato IV del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i, per i quali è prevista la procedura di VA di competenza regionale. La soglia fino a 250 kW è prevista solo per impianti idroelettrici realizzati da consorzi di bonifica e per quelli realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata.
- “derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo” l. d) p. 7 dell' allegato IV del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. per le quali è prevista la procedura di VA di competenza regionale.

2.1.2 Livello sub-nazionale

Per la produzione di energia elettrica tramite l'uso della risorsa idrica, la rappresentazione del quadro di sintesi della regolazione regionale comprende i procedimenti finalizzati ad ottenere la concessione di uso della risorsa idrica, il regime autorizzativo e il regime della valutazione ambientale degli impianti. L'analisi della regolamentazione regionale deve quindi considerare tre categorie di procedimenti amministrativi dal punto di vista dell'allocazione delle competenze per l'esercizio delle funzioni amministrative, dal punto di vista delle soglie di potenza e/o di portata previste per l'attribuzione delle competenze stesse, delle tipologie di progetto da sottoporre a valutazioni ambientali oppure per cui è previsto un iter autorizzativo semplificato. In merito all'allocazione delle competenze per le tre tipologie di procedure amministrative considerate, emerge con evidenza che la produzione di energia idroelettrica è un ambito nel quale le Regioni hanno significativamente delegato, in modo generalizzato o parziale, alle Province. È sufficiente evidenziare che le procedure di CDI sono esercitate prevalentemente dalle Province, mentre il procedimento di PAU in quattro casi è stato delegato in via esclusiva alle Province, e in quattro solo parzialmente (Illustrazione 17).

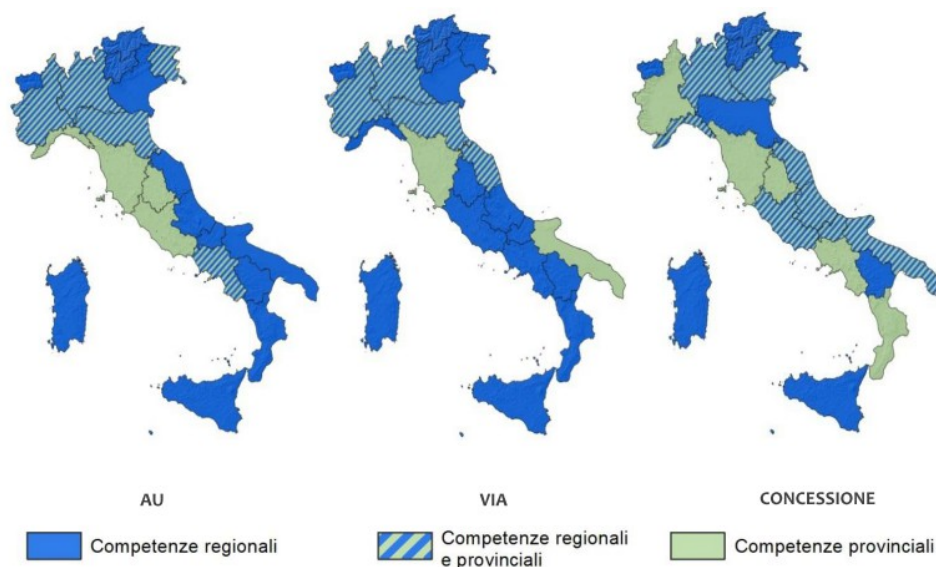


Illustrazione 17: Competenze per autorizzazioni, valutazioni ambientali e concessioni per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

REGIONE	Autorità competenti					
	Concessioni di derivazione		Autorizzazione Unica	Valutazioni ambientali		
	Grandi derivazioni	Piccole Derivazioni		Impianti > 100 kW (VA)	Impianti > 30 MW (VIA)	Derivazioni > 200 l/s (VA)
Piemonte	Provincia	Provincia	Provincia Regione	Province	Stato	Regione Province
Valle d'Aosta	Regione	Regione	Regione	Regione	Stato	Regione
Lombardia	Regione	Provincia	Provincia Regione	Regione Province	Stato	Provincia
Bolzano	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Stato	Provincia autonoma
Trento	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Provincia autonoma	Stato	Provincia autonoma
Veneto	Regione Provincia di Belluno	Regione Provincia di Belluno	Regione	Regione	Stato	Regione
Friuli Venezia Giulia	Regione	Regione	Regione Provincia	Regione	Stato	Regione
Liguria	Regione	Provincia	Provincia	Regione	Stato	Regione
Emilia Romagna	Regione	Regione	Regione	Regione	Stato	Regione
Toscana	Provincia	Provincia	Provincia	Provincia	Stato	Provincia
Umbria	Provincia	Provincia	Provincia	Regione	Stato	Regione
Marche	Regione	Provincia	Regione	Regione	Stato	Provincia
Lazio	Regione	Provincia	Provincia	Regione	Stato	Regione
Abruzzo	Regione	Provincia	Regione	Regione	Stato	Regione
Molise	Regione	Provincia	Regione	Regione	Stato	Regione
Campania	Provincia	Provincia	Provincia Regione	Regione	Stato	Regione
Puglia	Regione	Provincia	Regione	Provincia	Stato	Provincia
Basilicata	Regione	Regione	Regione	Regione	Stato	Regione
Calabria	Provincia	Provincia	Regione	Regione	Stato	Regione
Sicilia	Regione	Regione	Regione	Regione	Stato	Regione
Sardegna	Regione	Regione	Regione	Regione	Stato	Regione

Illustrazione 18: Competenze per concessioni, autorizzazioni e valutazioni ambientali per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

Per le procedure di valutazione ambientale degli impianti di potenza maggiore di 100 kW e delle derivazioni maggiori di 200 l/s, solo in due casi, per ciascuna fattispecie, sono state delegate in via esclusiva alle Province le relative procedure di Verifica di Assoggettabilità (VA).

Il quadro di sintesi dei casi di regolazione regionale (vedi illustrazione seguente) che hanno introdotto elementi ulteriori rispetto a quelli previsti dalle norme nazionali di riferimento nei tre ambiti di procedimento amministrativo considerati, fa registrare una frequenza abbastanza significativa di interventi regionali nel caso degli impianti idroelettrici. Ciò è spiegabile con il fatto che gli impianti idroelettrici sono tra quelli più diffusi (dopo il fotovoltaico) e da più tempo in tutto il territorio nazionale.

Per gli impianti idroelettrici, sono dodici le Regioni che hanno fatto ricorso all'ampliamento di soglie e tipologie degli impianti che possono utilizzare i regimi autorizzativi semplificati della PAS e della CS, regimi autorizzativi di competenza dei Comuni. Interventi di regolazione regionale per le valutazioni ambientali sono stati effettuati in nove Regioni, considerando sia gli impianti idroelettrici che le derivazioni di acque superficiali.

REGIONE	Interventi di regolazione regionale					
	Soglie regimi autorizzativi	Valutazioni ambientali		Zone non idonee	Raccordo tra Concessioni, Autorizzazioni e Val. ambientali	Altro
		Impianti > 100 kW (VA)	Derivazioni > 200 l/s (VA)			
Piemonte			✓		✓	✓
Valle d'Aosta						
Lombardia	✓				✓	✓
Bolzano	✓	✓				✓
Trento		✓	✓			
Veneto				✓	✓	✓
Friuli Venezia Giulia	✓				✓	✓
Liguria						✓
Emilia Romagna		✓	✓	✓	✓	✓
Toscana		✓	✓		✓	
Umbria	✓	✓	✓	✓		✓
Marche					✓	✓
Lazio	✓					
Abruzzo	✓				✓	✓
Molise				✓	✓	✓
Campania		✓	✓		✓	✓
Puglia	✓	✓	✓			
Basilicata	✓	✓	✓		✓	✓
Calabria	✓				✓	
Sicilia	✓					
Sardegna	✓				✓	

Illustrazione 19: Sintesi dei regimi autorizzativi per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

L'illustrazione seguente mostra i riferimenti normativi regionali per le attribuzioni di competenza nei procedimenti di rilascio delle CDI che fanno riferimento al testo unico sulle acque e gli impianti elettrici (R.D. 11/12/1933, n.1775). Nella tabella vengono mostrati anche il caso di procedura semplificata per il rilascio di CDI introdotto in Friuli e i casi di

norme regionali che regolano il raccordo tra CDI, VA, VIA e PAU, come previsto dal p. 18.3 del D.M. 10 settembre 2010 (“Linee Guida”).

Per quanto riguarda le competenze al rilascio di CDI, si possono specificare le cinque Regioni che hanno delegato alle Province il procedimento in via esclusiva (Piemonte, Toscana, Umbria, Campania e Calabria), mentre altre cinque hanno mantenuto la competenza in modo esclusivo; in otto casi, invece, le competenze sono state ripartite tra Regione e Province. In questo caso la soluzione prevalente è stata quella di riservare alla Regione la competenza per le “grandi derivazioni” e delegare alle Province quella per le “piccole derivazioni”. Caso a sé è quello del Veneto che ha delegato ad una sola Provincia, quella di Belluno, tutte le competenze in via esclusiva. Infine, l’ultima colonna dell’illustrazione seguente mostra i casi delle molte Regioni che hanno disciplinato, in modi diversi, il raccordo tra concessione di uso della risorsa idraulica, VIA e PAU, come previsto dal p. 18.3 delle “Linee Guida”.

Per gli impianti idroelettrici, sono dieci i casi di Regioni che sono intervenute per disciplinare il regime di PAU in modo diverso dai riferimenti normativi nazionali. Bolzano, Lazio, Puglia e Basilicata sono i quattro casi di Regioni che hanno esteso in modo generalizzato sia l’applicazione della PAS fino a 1 MW, sia l’applicazione della CS fino a 50 kW, come previsto dall’art. 6 del D.Lgs. n.28/2011 e s.m.i.. In nove Regioni si applicano solo le disposizioni previste dalla normativa nazionale, che per gli impianti idroelettrici richiede il PAU per impianti > 100 kW, al di sotto della quale si applica la PAS. Sono sei le Regioni che hanno esercitato in modo parziale le possibilità d’intervento previste dal D.Lgs. n.28/2011 e hanno esteso l’applicazione dei regimi autorizzativi semplificati. L’Umbria è invece intervenuta in senso restrittivo, con impianti idroelettrici di qualsiasi potenza sottoposti sempre a PAU, escluso il caso del p. 12.7 delle “Linee Guida”, ma con potenza inferiore ai 100 kW.

REGIONE	Leggi regionali e atti amministrativi	Autorità competenti grandi derivazioni	Autorità competenti piccole derivazioni	Altri regimi autorizzativi per Derivazioni idroelettriche	Raccordo tra Concessioni, Autorizzazioni e Val. ambientali
Piemonte	LR n.44 26/04/2000 (art. 55 e 56)	Provincia	Provincia		DGR n.5-3314 del 30/01/2012 (All. 1.10)
Valle d'Aosta	L. Cost. n.4 26/2/1948 (art. 3,7, 8 e 9), LR n.4 8/11/1956 DGR n.3924 27/12/2007	Regione	Regione		
Lombardia	LR n.26 12/12/2003 (art. 43 e 44) RR n.2 24 03 2006	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		RR n.5 21/11/2011 (art. 2 c. 13)
Bolzano	DGP n.1220 27 08 2012 LP n.4 21/06/2011 e s.m.i. LP n.7 30/09/2005 e s.m.i. LP n.7 20/07/2006 e s.m.i. (art. 19) LP n.13 11/08/1997 e s.m.i. (art. 44 bis, c. 4)	Provincia autonoma	Provincia autonoma		
Trento	LP n.18 08/07/1976 e s.m.i. LP n.4 06/03/1998 e s.m.i. LP n.1 05/02/2007. DPP n.22-129/Leg 23/06/2008 (art. 4)	Provincia autonoma	Provincia autonoma		
Veneto	LR n.11 13/04/2001 (art. 82) LR n.2 03/02/2006 (art. 3) DGR n.1664 22/06/2010	Regione Provincia di Belluno	Regione Provincia di Belluno		DGR n.3493 30/12/2010
Friuli Venezia Giulia	LR n.16 03/07/2002 (art.2) LR n.18 29/12/2011 (art. 5, c. 58)	Regione	Regione	Su condotte e canali artificiali, < 100 kW o < 200 l/s: DIA	LR n.19 11/10/2012 (art.20)
Liguria	LR n.18 21/06/1999 (art. 91 e 92) DGR n.1586 17/12/2004 L.R. n. 14 14 05 2013 (art. 3)	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		
Emilia Romagna	LR n.3 21/04/1999 (art. 141)	Regione	Regione		
Toscana	LR n.91 11/12/1998 e s.m.i. (art. 14) LR n.39/2005 e s.m.i. (art. 14)	Provincia	Provincia		Art. 14 LR 39/2005
Umbria	LR n.3 02/03/1999 (art. 68) DGR n.925 1/7/2003 DGR n.826 28/05/2007	Provincia	Provincia		
Marche	LR n.10 17/05/1999 (art. 51 e 52) LR n.13 25/05/1999 (art. 14 e 16) LR n.5 9/6/ 2006 e s.m.i.	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		LR n.5 9/6/2006 e s.m.i. e DGR n.1312 3/10/2011
Lazio	LR n.53 11/12/1998 (art.8 e 9)	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		
Abruzzo	LR n.72 12/08/1998 (art.7 e 8) LR n.7 17/04/2003 e s.m.i. (art. 94, c. 3 bis)	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		DGR n.351 12/04/2007e s.m.i (art. 5)
Molise	LR n.34 29/09/1999 (art. 81 e 82)	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		DGR n.621 04/08/2011 (All. A; 13.1- d)
Campania	LR n.54 29/05/1980 (art. 25) RR n.12 12/11/2012	Provincia	Provincia		RR n.12/2012 (art. 13, 14 e 20)
Puglia	LR n.17 30/11/2000 (art. 24 e 25)	Regione (> 3000 kW)	Provincia (< 3000 kW)		
Basilicata	LR n.7 08/03/1999 (art. 58 e 59) DGR. n.1984 19/12/2006	Regione	Regione		DGR n.2260 29/12/2010 (art. 10 discip.)
Calabria	LR n.34 12/08/2002 (art. 88)	Provincia	Provincia		LR n.42 29/12/2008 e s.m.i. (lettera g, punto 4.2. Allegato sub 1)
Sicilia	DPR n.50 30/07/1950 e s.m.i	Regione	Regione		
Sardegna	LR n.9 12/06/2006 (art. 60, c. 1, let. f)	Regione	Regione		DGR n.27/16 16/6/2011 (All. A art. 5 e 7)

Illustrazione 20: Autorità competenti per i procedimenti di rilascio delle concessioni di derivazione a fini idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

REGIONE	Leggi e atti regionali	Autorità competenti AU	Soglie e tipologie di impianti soggetti a AU	Soglie e tipologie di impianti soggetti a PAS	Soglie e tipologie di impianti soggetti a Comunicazione
Piemonte	LR 7/10/2002 n.23, LR n.40 14/12/1998 e s.m.i. (art.12 e 13), e DGR n.5-3314 30/1/2012 (punto 8)	Regione ¹²⁰ Provincia	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Valle d'Aosta	LR n.26 01/08/2012 (art. 40, c. 2) ¹²¹	Regione	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Lombardia	DGR n.IX/3928 18 04 2012 (Parte III e Allegato 2.4)	Provincia < 3000 kW Regione > 3000 kW	≥ 100 kW > 1 MW ¹²²	< 100 kW < 1 MW ¹²³	≤ 200 kW ¹²⁴
Bolzano	LP n.13/1997 e s.m.i. (art. 44 bis) DPP n.52 28/09/2007 e s.m.i. (art. 1, c. 1 e 3; e art. 3) LP n.18 17/09/2013	Provincia autonoma	> 1 MW	< 1MW	0-50 kW
Trento		Provincia autonoma			
Veneto	LR n.11 13/4/2001 (art. 42, c. 2 bis) DGR n.3493 30/12/2010	Regione	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Friuli Venezia Giulia	LR n.19 11/10/2012 (art. 3, 12, 16 c.2 e c.4)	Regione > 20 MW Provincia < 20 MW	> 1 MW	< 1MW	0-200 kW (*) LR n.19 11/11/2009 (art. 16 c. 1, let. m bis)
Liguria	LR n.16 6/6/2008 e s.m.i. (art. 21 ter, 29; e All. 1 e 2), e LR n.10 5/4/2012 (art. 7 bis e all.1 e 2)	Provincia	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Emilia Romagna	LR n.26 23/12/2004 e s.m.i. (art 2 e 3)	Regione > 50 MW Provincia < 50 MW	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Toscana	LR n.39 24/2/2005 e s.m.i (art. 3 bis, 3 ter, 13, 14, 16 bis e 17)	Provincia	> 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Umbria	R.R n.7 29/7/2011 (art. 2, c. 3, e art. 3, c. 5) ¹²⁵	Provincia	di qualsiasi potenza	-	0-100 kW (*)
Marche	LR 17/5/1999 n.10 e s.m.i. (art. 23)	Regione	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Lazio	LR n.16 16/12/2011 (art. 3, c.1 e c.4)	Provincia	> 1 MW	50 kW – 1MW 200 kW -1MW (*)	0-50 kW 50 - 200 kW (*)
Abruzzo	DGR n.294 02/05/2011 DGR n.351 12/04/2007	Regione	> 1 MW	< 1MW	0-200 kW (*)
Molise	DGR n.621 4/8/2011	Regione	> 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Campania	DGR n.1642 30/10/2009 (5-c) DD n.50 18/02/2011 (2.3-3) DGR n.325 08/08/2013	Provincia < 1 MW Regione > 1 MW	≥ 100 kW	< 100 kW	0-200 kW (*)
Puglia	LR n.25 24/09/2012 (art. 6, c. 2 e 4)	Regione	> 1 MW	50 kW – 1MW 200 kW -1MW (*)	0 - 50 kW 50 - 200 kW (*)
Basilicata	LR n.8 26/04/2012 e s.m.i. (art. 4, e 7)	Regione	> 1 MW	50 kW – 1MW 200 kW -1MW (*)	0-50 kW 50 - 200 kW (*)
Calabria	DGR n.81 18/03/2012	Regione	> 1 MW	< 1MW	0-200 kW (*)
Sicilia	Decreto Presidenziale n.48 del 18/07/2012 (art. 3 ¹²⁶ c. 1 e 3)	Regione	> 100 kW > 1 MW	< 100 kW 50 kW – 1MW	50 - 200 kW (*) 0-50 kW
Sardegna	DGR n.27/16 01/06/2011 LR n.15 17/11/2010 (art. 12)	Regione	> 100 kW > 200 kW ¹²⁷	<100 kW < 200 kW	0-200 kW (*)

(*) Se realizzati in edifici esistenti
Nella tabella sono evidenziate in neretto le Regioni che hanno effettuato interventi normativi *ad hoc* per gli impianti idroelettrici in difformità dalle indicazioni ordinarie del DM 10 settembre 2010 "Linee Guida".

Illustrazione 21: Regimi autorizzativi per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

In merito alla sola introduzione di soglie per la PAS, in sei casi si è estesa in modo generalizzato la soglia di 1 MW per gli impianti idroelettrici, soglia di potenza oltre la quale è necessario attivare il PAU. In Sicilia l'estensione della soglia a 1 MW di potenza è invece prevista solo per impianti in aree agricole, cave, impianti di smaltimento e produzione di energia da fonti convenzionali, con esclusione dei siti che ricadono in aree protette, sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. n.42/2004 o in aree appartenenti a più Comuni. In Lombardia, la soglia di applicazione della PAS è stata estesa a 1 MW per gli impianti idroelettrici realizzati su fognature o acquedotti. A questi si aggiunge il caso della Sardegna dove è previsto il regime di PAS anche per gli impianti idroelettrici fino alla potenza di 200 kW se realizzati all'interno di aziende agricole con i criteri previsti dall'art. 12 della LR n.15/2010.

Per il caso della Provincia autonoma di Bolzano, in cui non è applicabile il DM 10 settembre 2010, l'art. 44 bis della LP n.13/1997 stabilisce al c. 3 che, con regolamento di esecuzione, sono disciplinati i casi in cui è possibile realizzare impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili senza previsione di una zona produttiva, e al c. 4 che gli impianti idroelettrici con una potenza nominale media di oltre 3000 kW, dopo la conclusione del procedimento relativo alla concessione della derivazione d'acqua, sono inseriti nel piano urbanistico del relativo Comune quale zona produttiva con destinazione particolare.

La facoltà di estendere in modo generalizzato il regime della CS fino alla potenza di 50 kW per gli impianti idroelettrici è stata utilizzata da quattro Regioni (Lazio, Basilicata, Calabria e Sicilia). Nella Regione autonoma del Friuli Venezia Giulia, in base alla LR n.19/2009, art. 16, c. 1, lett. m bis, sono sottoposti al regime della CS impianti di produzione di energia elettrica o termica da fonti rinnovabili (in cui sono compresi anche quelli idroelettrici) realizzati su edifici o aree di pertinenza degli stessi, all'interno delle zone destinate ad attività produttive o commerciali previste dagli strumenti urbanistici comunali.

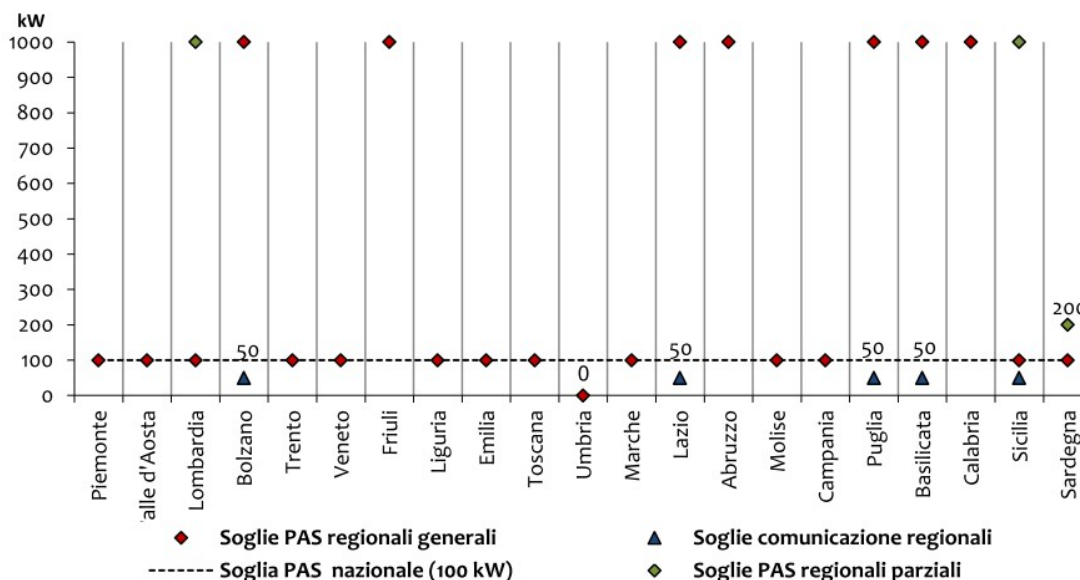


Illustrazione 22: Regimi autorizzativi semplificati per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

L'idroelettrico è uno dei casi in cui le Regioni hanno avuto la minore propensione a delegare la competenza del PAU alle Province in via esclusiva, delega che è avvenuta solo in quattro casi (Liguria, Toscana, Umbria e Lazio). I casi di Regioni che hanno conferito parzialmente l'esercizio del PAU alle Province, per gli impianti idroelettrici sono cinque: in tre (Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna e Campania) c'è un criterio unico di ripartizione della competenza per tutte le fonti, mentre in Lombardia la Regione è competente per il PAU degli impianti alimentati da "grandi derivazioni" e sono delegate alle Province quelle per gli impianti connessi alle "piccole derivazioni". Nel caso del Piemonte, come previsto dalla normativa regionale in materia di valutazioni ambientali, l'autorità competente per la procedura di VIA è competente anche per il PAU; quindi, per alcune tipologie progetto, se sottoposte a VIA, la competenza dell'autorizzazione è della Regione, mentre negli altri casi è della Provincia.

Nove Regioni sono intervenute sulle proprie norme di valutazione ambientale dei progetti di impianti idroelettrici o derivazioni di acque superficiali utilizzando i diversi ambiti di intervento possibili:

- la variazione delle soglie;
- le tipologie di progetto da sottoporre a VA o VIA;
- la valutazione cumulativa degli effetti ambientali;
- l'esclusione dalla VA per determinati tipi di impianto.

Dal punto di vista dell'attribuzione delle competenze per le valutazioni ambientali connesse agli impianti idroelettrici, prevale la scelta di trattenere le funzioni alle Regioni e si è verificata una delega parziale alle Province in quattro Regioni (Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Marche) con varie opzioni di ripartizione delle competenze.

REGIONE	Leggi regionali e atti amministrativi	Autorità competenti	Soglie VA e VIA	Ulteriori progetti da sottoporre a VIA o VA
Piemonte	LR n.40 14/12/1998 e s.m.i. (art. 4 e 6, All. B1.21 e All. B2.41)	Province > 100 kW Province > 260 l/s Province (a) Regione (b)	> 100 kW (VA) > 260 l/s (VA)	(a) > 140 l/s se in zone C come definite dalla DGR del 26/4/1995, n.74-45166, o la cui sezione di presa sottende un bacino di superficie minore o uguale a 200 km ² (VA) (b) Impianti alimentati da grandi derivazioni > 260 l/s che interessano più Regioni (VA)
Valle d'Aosta	LR n.12 26/5/2009 e s.m.i. (All. B, n.7-d; e All. B, n.2-l)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Lombardia	LR n.5 2/2/2010 e s.m.i. (art. 2 e 14 c. 8; All. B-2-m e B-7-d), DGR n.IX/2987 08 02 2012	Provincia > 200 l/s Provincia > 100 kW Regione > 3000 kW	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Bolzano	LP n.2 05/04/2007 e s.m.i. (art. 12, All. D, 3.i)	Provincia autonoma	> 3 MW (VIA)	
Trento	LP n.19 17/09/2013 DPP n.11-13/Leg.22/11/1989 e s.m.i. (art. 2, c. 4 e All. A)	Provincia autonoma	> 130 kW (VA) > 200 l/s (VA) > 1000 l/s (VIA)	> 130 kW e > 200 l/s in aree SIC e ZPS (VIA)
Veneto	LR n.10 26/03/1999 e s.m.i. (art. 4 e 27 c. 3 bis); DGR n. 575 3/5/2013 (Sez. III allegato A)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Friuli Venezia Giulia	L.R. n.43 07/09/1990 e s.m.i. DPR n.0245 11/9/1996 e s.m.i.	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Liguria	LR n.38 30/12/1998 e s.m.i. DGR n.1122 21/09/2012 (parte 4)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Emilia Romagna	LR n.9 18/05/1999 e s.m.i. (art. 4-5; All. B.1-14 e All. B.2-12)	Provincia > 100 kW Regione > 200 l/s	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	> 50 kW e > 100 l/s in aree SIC e ZPS (VIA)
Toscana	LR n.10 10/12/2010 e s.m.i. (art. 43 e 45; All. B2-c; All. B2-ar)	Provincia	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	> 50 kW e > 100 l/s in aree SIR (VIA)
Umbria	LR n.10 16/02/2010 (art. 12) R.R n.7 29/7/2011 (art. 2, c. 1, 2 e 3)	Regione	di qualsiasi potenza (VIA) > 200 l/s (VA)	> 100 l/s in aree SIC, ZPS, e "aree di rispetto" ex art. 92 del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i. (VIA)
Marche	LR 26/3/2012 n.3 e s.m.i. (art. 3 e 4; All. B1.2-e, e, All. B2.7-d)	Provincia > 200 l/s Regione > 100 kW	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Lazio	LR n.16 16/12/2011 (art. 1, c.2)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Abruzzo	LR n.11 31/3/1999 e s.m.i. art. 46 DGR n.209 17/03/2008 e sm.i. (art. 5)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Molise	LR n.21 04/03/2000 e s.m.i. (art. 3 e 5; All. B-2-m) e DGR n.621 04/08/2011 (All. A; 14.7)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Campania	RR n.2 29/01/2010 (art. 3 e 5; All. B-2-k; All. B-7-g)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	> 50 kW e > 100 l/s in siti della Rete Natura 2000 (VIA) (▲ 30% se in APEA, emas, iso 14001)
Puglia	LR n.11 12/4/2001 e s.m.i. (art. 4 e 6; All. B-2-g/4; All. B-2-ae; All. A-2-a)	Provincia	> 200 l/s (VIA) > 50 l/s (VA) > 5 MW (VA)	> 25 l/s e > 2,5 MW in siti della Rete Natura 2000 (VIA)
Basilicata	LR n.47 14/12/1998 e s.m.i. (art. 4; All. B-7-d)	Regione	> 100 kW (VA) > 140 l/s (VA)	
Calabria	RR n.3 4/8/2008 e s.m.i (All. B-2-m; All. B-7-d)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Sicilia	LR n.6/2001 (art. 91)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	
Sardegna	DGR n.34/33 7/8/2012 (All. A, art. 3, All B1, punti 2.h e 7.d)	Regione	> 100 kW (VA) > 200 l/s (VA)	> 100 kW, > 200 l/s in siti della Rete Natura 2000 (VIA)

Nella tabella sono evidenziate in neretto le Regioni che hanno effettuato interventi normativi ad hoc per gli impianti idroelettrici o derivazioni di acque superficiali a fini idroelettrici in difformità dalle indicazioni ordinarie del D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i..

Illustrazione 23: Procedimenti di VIA per impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

Sei Regioni hanno effettuato interventi *ad hoc* sulle soglie per l'assoggettamento a VIA di impianti idroelettrici o CDI. In questo caso, si hanno sia interventi di carattere restrittivo che riducono le soglie previste dalla normativa nazionale, sia casi di interventi di carattere estensivo che alzano le soglie, allargando il campo degli impianti che non necessitano di essere assoggettati a procedure di VIA.

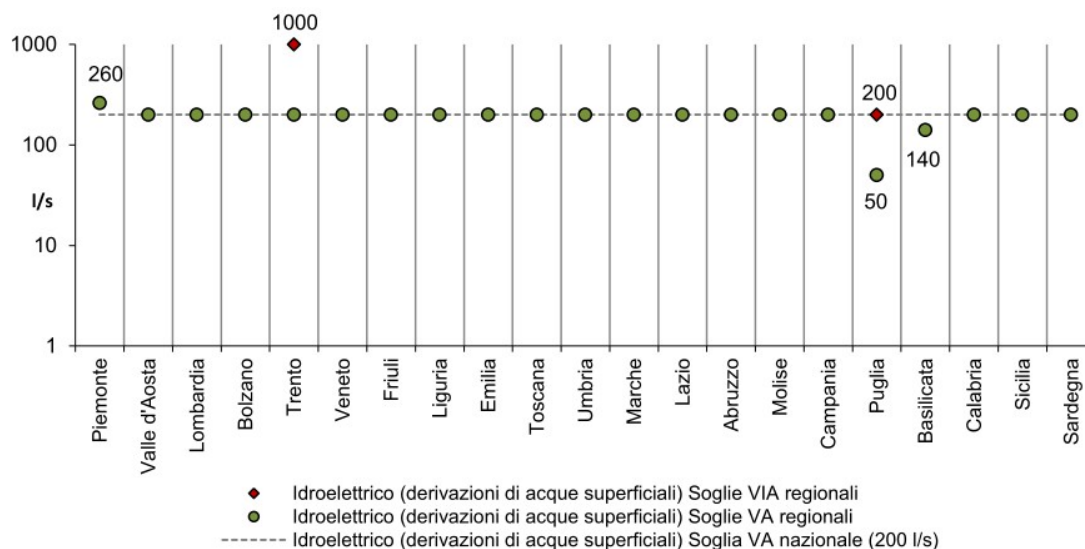


Illustrazione 24: Soglie per la VIA per impianti idroelettrici con derivazioni di acque superficiali (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

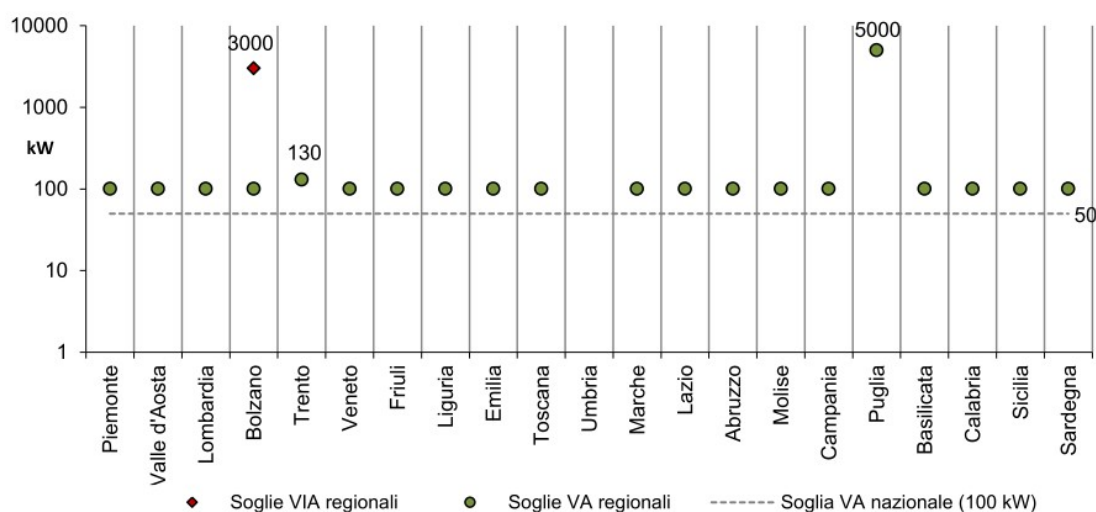


Illustrazione 25: Soglie per la VIA per impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

La normativa nazionale in materia di VIA prevede, ordinariamente, la procedura di VA per gli impianti > 100 kW e le derivazioni di acque superficiali > 200 l/s, ma in quattro casi (Provincia di Bolzano, Provincia di Trento, Umbria e Puglia) hanno introdotto progetti che sono sottoposti direttamente a procedura di VIA. L'Umbria richiede la VIA per gli impianti idroelettrici di qualsiasi potenza e la Puglia per le derivazioni di acque superficiali > 200 l/s. La Provincia autonoma di Trento prevede la VIA per le derivazioni di acque superficiali > 1000 l/s, e quella di Bolzano per gli impianti idroelettrici > 3 MW. Per quanto riguarda le soglie di assoggettamento alla VA delle derivazioni di acque superficiali, in Puglia è stata abbassata a 50 l/s e in Basilicata del 30% portandola a 140 l/s, mentre in Piemonte è stata alzata a 260 l/s. Per quanto riguarda gli impianti idroelettrici, la Provincia autonoma di Trento ha alzato la soglia a 130 kW, e la Puglia a 5 MW.

L'Umbria ha disciplinato la valutazione ambientale in termini cumulativi per i progetti di

impianti idroelettrici con lo stesso criterio adottato per tutte le altre fonti, che è quello di richiedere la VA per i progetti (con esclusione di quelli < 50 kW e di quelli collocati su edifici e aree di pertinenze) posizionati a distanza < 1 Km da altri impianti della stessa tipologia già autorizzati, qualora risulti una potenza complessiva superiore a 1 MW. L'Emilia-Romagna, invece, ha incluso fra gli ulteriori progetti da sottoporre a VIA tutti quelli ricadenti nelle aree indicate da LR n.9 del 18 maggio 1999, art.4, c. 1.

Per gli impianti idroelettrici l'esclusione dalla VA è stata prevista da diverse Regioni, con particolare riferimento alla casistica di quelli che sfruttano salti, derivazioni e scarichi esistenti in ambito acquedottistico fognario e di impianti produttivi.

REGIONE	Leggi regionali e atti amministrativi	Casi di esclusione dalla Verifica di Assoggettabilità
Piemonte	LR n.40 14/12/1998 e s.m.i. (art. 4 e 6, All. B2.41)	Impianti idroelettrici < 30 kW destinati ad autoproduzione, anche se localizzati in area protetta.
Valle d'Aosta		
Lombardia		- Impianti realizzati in serie su acquedotti o canali artificiali che utilizzano, in subordine, acque già oggetto di concessione di derivazione. - Impianti che utilizzano il Deflusso Minimo Vitale (DMV) di concessione di derivazione esistenti senza alterare le garanzie ecosistemiche garantite dal DMV. - Impianti ad acqua fluente con centrale collocata nel corpo della traversa o in adiacenza della stessa che restituiscono le acque turbinate immediatamente al piede della traversa medesima garantendo la continuità idraulica del corso d'acqua.
Bolzano		
Trento		Utilizzazione a fini idroelettrici di strutture acquedottistiche potabili, irrigue e industriali, purché non si verifichino aumenti delle portate derivate o variazioni del periodo di derivazione.
Veneto		
Friuli Venezia Giulia		
Liguria	DGR n.1122 21/09/2012 (par. 4.5) DGR n.1448 30/11/2012	Impianti di qualsiasi taglia che sfruttano salti, derivazioni, e scarichi esistenti in ambito acquedottistico fognario e di impianti produttivi
Emilia Romagna		
Toscana		
Umbria	RR n.7 29/7/2011 (art. 2, c. 1, 2 e 3) ¹²⁸	Impianti realizzati all'interno di edifici esistenti nonché di potenza inferiore a 100 kW.
Marche	LR 26/3/2012 n.3 e s.m.i. (art. 3; All. B1.2-e.)	Impianti idroelettrici che non intervengono su corsi d'acqua superficiali, ma siano realizzati all'interno di manufatti acquedottistici, senza interferire con il funzionamento dell'impianto acquedottistico stesso.
Lazio		
Abruzzo		
Molise		
Campania		
Puglia		
Basilicata		
Calabria		
Sicilia		
Sardegna		

Illustrazione 26: Norme per l'esclusione dalla VA per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

Molte Regioni hanno disciplinato specificamente i procedimenti autorizzativi per gli impianti idroelettrici sotto molti aspetti in relazione ai criteri di localizzazione e costruzione. Sono significativi i casi delle Regioni che hanno disciplinato in modo specifico per gli impianti idroelettrici sia le procedure di rilascio delle CDI che la regolamentazione del deflusso minimo vitale (DMV).

REGIONE	Interventi di regolazione regionale
Piemonte	DGR n.80-1651 28 02 2011: Linee Guida per la redazione del programma di rilascio del deflusso minimo vitale ai sensi dell'articolo 7 del regolamento regionale 17 luglio 2007 n.8/R. DGR n.22-8733 05 05 2008: Criteri per la valutazione dell'ammissibilità a finanziamento di progetti di derivazione di acque pubbliche a scopo idroelettrico. RR n.10/R 29 07 2003 e s.m.i.: Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica.
Valle d'Aosta	
Lombardia	LR n.9 29/10/2013: l'articolo 1 della LR n.9 del 29 ottobre 2013 aggiunge un nuovo articolo 53 ter alla LR n.26 del 12 dicembre 2006, che disciplina l'applicazione del minimo deflusso vitale per le concessioni di derivazione degli impianti idroelettrici. DGR n.IX/3298 18/04/2012: par. 9.4 criteri per le misure compensative degli impianti idroelettrici. DGR n.IX/2987 08 02 2012: Disciplina, in via sperimentale, le procedure di Verifica di Assoggettabilità per le derivazioni superficiali a fini idroelettrici che ricadano anche parzialmente in territori di Comunità montane. DGR n.IX/2727 22 12 2011: modalità di tutela dei beni paesaggistici nel caso di impianti idroelettrici, par. 4.2.1 e 4.3.4. Decreto dirigenziale n.4556 28 04 2010: Linee Guida per gli studi di impatto ambientale e i piani di monitoraggio dei progetti di derivazione di acque superficiali. DGR n.8/10974 30 12 2009: Linee Guida per la progettazione paesaggistica di impianti idroelettrici, par. 1.2.1 RR n.2 24 03 2006: Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee.
Bolzano	LP n.13/1997 e s.m.i., art. 44 bis (c.1. 3 e 4): prevede specifiche "zone produttive con destinazione particolare" per gli impianti di produzione di energia DPP n.52 28/09/2007 e s.m.i. (art. 1, c. 1 e 3; e art. 3): gli impianti idroelettrici fino a 3 MW possono essere autorizzati indipendentemente dalla destinazione urbanistica dell'area, gli impianti idroelettrici > 3 MW solo in "zone produttive con destinazione particolare" LP n.8 18/06/2002 e s.m.i. (art. 49) DPP n.6 21 01 2008: Regolamento di esecuzione alla legge provinciale del 18 giugno 2002, n.8, l'articolo 48 disciplina la restituzione delle acque utilizzate per la produzione idroelettrica.
Trento	
Veneto	DGR n. 1811 03 10 2013: Esercizio delle funzioni amministrative relative alle concessioni di derivazione d'acqua interessanti il territorio della Regione del Veneto e della Provincia autonoma di Trento. Approvazione dell'intesa tra le due amministrazioni. Sostituzione della DGR n. 976 del 18 giugno 2013. DGR n.3493 del 30/12/2010 e DGR n.2100 del 7/12/2011: impianti idroelettrici > 100 kW, disposizioni procedurali in attuazione del DM 10/9/2010
Friuli Venezia Giulia	LR n.18 29 12 2011: Il comma 58 dell'articolo 5 prevede il regime autorizzativo della DIA per le derivazioni idroelettriche su condotte e canali artificiali per impianti con potenza inferiore a 100 kW o derivazione inferiore a 200 l/s.
Liguria	DGR n.1122/2012: parte 4, norma tecnica per la Valutazione di Impatto Ambientale degli impianti idroelettrici DGR n.1586 del 17/12/2004: procedure per lo sfruttamento delle acque pubbliche e definizione dei canoni di concessione di derivazione di acque pubbliche.
Emilia Romagna	RR n.41 20/11/2001: disciplina del procedimento di concessione di acqua pubblica DGR n.1793 del 03/11/2008: Direttive in materia di derivazioni d'acqua pubblica ad uso idroelettrico.
Toscana	
Umbria	R.R n.7 del 29/7/2011: (art. 4 e All. B): criteri e condizioni per l'installazione di impianti idroelettrici.
Marche	DGR n.255 del 8/3/2011: (allegato 1), modalità di svolgimento del procedimento autorizzativo per gli impianti idroelettrici.
Lazio	
Abruzzo	RR n.3 13/8/2007: disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica DGR n.671 24/07/2008: il provvedimento individua le parti del reticolo idraulico destinabili alla produzione di energia elettrica. DGR n.660 16/11/2009: procedure per il rilascio delle concessioni di derivazione di acque pubbliche per gli impianti idroelettrici. DGR n.648 26/09/2011: disciplina il calcolo del compenso per il cosiddetto. corso delle opere acquedottistiche con finalità idroelettrica. LR n.19 16 /07/2013: disciplina il rilascio delle concessioni di derivazione di acque superficiali per fini idroelettrici LR n.38 22/10/2013: disciplina transitoria delle grandi derivazioni ad uso idroelettrico ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79
Molise	DGR n.621 04/08/2011: (All. A; 13.1- b), contenuti del progetto per gli impianti idroelettrici.
Campania	RR n.12 12/11/2012: (art. 13, 14 e 20) disciplina delle procedure relative a concessioni per piccole derivazioni.
Puglia	
Basilicata	Allegato LR n.1 10/01/2010 e s.m.i.: PIEAR, parte III obiettivi e parte 4 Appendice A su principi per la realizzazione di impianti idroelettrici.
Calabria	
Sicilia	
Sardegna	

Illustrazione 27: Ulteriori interventi per la realizzazione di impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

2.2 Procedimenti amministrativi

Definizione di Pubbliche Amministrazioni [D.Lgs.29/1993]

Per Pubbliche Amministrazioni (PA) si intendono tutte le Amministrazioni dello Stato, compresi:

5. Regioni;
6. Province;
7. Comuni;
8. tutti gli Enti Pubblici non economici nazionali, regionali e locali;
9. aziende ed Amministrazioni dello Stato ad ordinamento autonomo;
10. Comunità montane;
11. istituti autonomi case popolari;
12. camere di commercio, industria, artigianato e agricoltura;
13. istituti e scuole di ogni ordine e grado;
14. istituzioni educative;
15. istituzioni universitarie;
16. Amministrazioni, le aziende e gli enti del Servizio sanitario nazionale.

Principi generali dei procedimenti Pubblici [L.241/1990]

I principi generali dell'attività amministrativa prevedono che:

- l'attività amministrativa persegue i fini determinati dalla legge ed è retta da criteri di economicità, di efficacia, di imparzialità di pubblicità e di trasparenza secondo le modalità previste dalle leggi, dalle altre disposizioni che disciplinano singoli procedimenti, dai principi dell'ordinamento Comunitario;
- la PA non può aggravare il procedimento se non per straordinarie e motivate esigenze imposte dallo svolgimento dell'istruttoria;
- gli organi consultivi dello Stato predispongono procedure di particolare urgenza per l'adozione dei pareri loro richiesti.

Principi generali nell'attività di produzione di energia elettrica da IAFR

- la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è attività libera, nel rispetto degli obblighi di servizio pubblico (D.Lgs. 79/1999, art. 1), a cui si accede in condizioni di uguaglianza, senza discriminazioni nelle modalità, condizioni e termini per il suo esercizio [D.M.10/9/2010];
- solo le Regioni e le Province autonome possono porre limitazioni e divieti in atti di tipo programmatico o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati a fonti rinnovabili ed esclusivamente nell'ambito e con le modalità previste per l'individuazione delle aree non idonee [D.M.10/9/2010];
- non possono essere indette procedure pubblicistiche di natura concessoria aventi ad oggetto l'attività di produzione di energia elettrica, in quanto attività economica non riservata agli Enti Pubblici e non soggetta a regime di privativa. Restano ferme le procedure concorrenziali per l'attribuzione delle concessioni di derivazione d'acqua e per l'utilizzo dei fluidi geotermici [D.M.10/9/2010];
- le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere

connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate mediante PAU, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti [D.Lgs.387/2003, art. 12 c.1].

- tra le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti sono comprese [D.M.10/9/2010]:
 - le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica, specificamente indicate nel preventivo per la connessione, ovvero nella soluzione tecnica minima generale, redatti dal gestore della rete elettrica nazionale o di distribuzione ed esplicitamente accettati dal Proponente;
 - i servizi ausiliari di impianto;
- al fine di ridurre l'estensione complessiva e gli impatti ambientale, paesaggistico e sul patrimonio culturale delle infrastrutture di rete ed ottimizzare i costi relativi alla connessione elettrica, il gestore di rete tiene conto in modo coordinato delle eventuali altre richieste di connessione di impianti, riferite ad una medesima area e può, a seguito di apposita istruttoria, inserire nel preventivo per la connessione una stazione di raccolta potenzialmente asservibile a più impianti purché ricadenti nel campo di applicazione del D.Lgs.387/2003 [D.M.10/9/2010];
- le Regioni (o le Province delegate) non possono subordinare la ricevibilità, la procedibilità dell'istanza o la conclusione del procedimento alla presentazione di prevee convenzioni ovvero atti di assenso o gradimento, da parte dei Comuni il cui territorio è interessato dal progetto [D.M.10/9/2010];
- le Regioni (o le Province delegate) rendono pubbliche, anche tramite il proprio sito web [D.M.10/9/2010]:
 - le informazioni sul regime autorizzativo a seconda di tipo, potenza e localizzazione dell'impianto;
 - l'autorità competente al rilascio del titolo;
 - l'eventuale documentazione da allegare all'istanza aggiuntiva ai "Contenuti minimi dell'istanza per l'autorizzazione unica" riportati nel D.M.10/09/2010 e comunque relativa alle competenze degli enti tenuti ad esprimersi nell'ambito dal PAU;
 - il numero di copie necessario;
 - le modalità e i termini di conclusione dei relativi procedimenti;
 - l'apposita modulistica per i contenuti dell'istanza di autorizzazione unica;
 - elenchi e le planimetrie delle "Aree non idonee";
 - i provvedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio rilasciati (pur nel rispetto della tutela dei dati personali)
 - le informazioni necessarie ai proponenti per l'autorizzazione gli interventi di modifica degli impianti;
- ai fini dell'aggiornamento del D.M.10/09/2010, le Regioni (con l'eventuale ausilio del GSE) trasmettono entro il 31 marzo di ciascun anno a MSE, MATTM, MiBAC e Conferenza unificata, una relazione su:
 - numero di richieste di autorizzazione ricevute;
 - numero di richieste di autorizzazione concluse con esito positivo e con esito negativo;
 - numero dei procedimenti pendenti;
 - tempo medio per la conclusione del procedimento, con riferimento a ciascuna fonte;
 - dati circa la potenza e la producibilità attesa degli impianti autorizzati, con

riferimento a ciascuna fonte;

- proposte per perseguire l'efficacia dell'azione amministrativa nell'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Principi e finalità della valutazione ambientale di piani, programmi e progetti

- i principi e le finalità della valutazione ambientale di piani, programmi e progetti vengono enunciati nel D.Lgs. 152/2003.
 - principi generali:
 - promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali;
 - la tutela dell'ambiente e degli ecosistemi naturali e del patrimonio culturale deve essere garantita da tutti gli Enti Pubblici e privati e dalle persone fisiche e giuridiche pubbliche o private, mediante una adeguata azione che sia informata ai principi della precauzione, dell'azione preventiva, della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché al principio «chi inquina paga» che, ai sensi dell'art. 174, c. 2, del Trattato delle unioni europee, regolano la politica della comunità in materia ambientale.
 - principi dello sviluppo sostenibile:
 - ogni attività umana giuridicamente rilevante ai sensi del DLgs152/03 deve conformarsi al principio dello sviluppo sostenibile, al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future;
 - anche l'attività della PA deve essere finalizzata a consentire la migliore attuazione possibile del principio dello sviluppo sostenibile, per cui nell'ambito della scelta comparativa di interessi pubblici e privati connotata da discrezionalità gli interessi alla tutela dell'ambiente e del patrimonio culturale devono essere oggetto di prioritaria considerazione;
 - data la complessità delle relazioni e delle interferenze tra natura e attività umane, il principio dello sviluppo sostenibile deve consentire di individuare un equilibrato rapporto, nell'ambito delle risorse ereditate, tra quelle da risparmiare e quelle da trasmettere, affinché nell'ambito delle dinamiche della produzione e del consumo si inserisca altresì il principio di solidarietà per salvaguardare e per migliorare la qualità dell'ambiente anche futuro;
 - la risoluzione delle questioni che involgono aspetti ambientali deve essere cercata e trovata nella prospettiva di garanzia dello sviluppo sostenibile, in modo da salvaguardare il corretto funzionamento e l'evoluzione degli ecosistemi naturali dalle modificazioni negative che possono essere prodotte dalle attività umane;
- i principi della valutazione ambientale di piani, programmi e progetti contenuti nel D.Lgs. 152/03 costituiscono le condizioni minime ed essenziali per assicurare la tutela dell'ambiente su tutto il territorio nazionale. Le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano possono adottare forme di tutela giuridica dell'ambiente più restrittive, qualora lo richiedano situazioni particolari del loro territorio, purché ciò non comporti un'arbitraria discriminazione, anche attraverso ingiustificati aggravati procedurali.

- la finalità della valutazione ambientale di piani, programmi e progetti è assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Per mezzo della stessa si affronta la determinazione della valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali nello svolgimento delle attività normative e amministrative, di informazione ambientale, di pianificazione e programmazione.

Principi generali dei procedimenti amministrativi

Avvio del procedimento [L.241/1990]

1. la PA è obbligata a determinare e a rendere pubblica l'unità organizzativa responsabile del procedimento e il responsabile del procedimento, nominato dal dirigente dell'unità organizzativa responsabile. Il responsabile del procedimento valuta, accerta e segue l'iter del procedimento. La comunicazione di avvio del procedimento è obbligatoria solo se non esistono ragioni di impedimento derivanti da particolari esigenze di celerità del procedimento. Qualora per il numero dei destinatari la comunicazione personale non sia possibile o risulti particolarmente gravosa, la comunicazione avviene mediante forme di pubblicità idonee di volta in volta stabilite dall'Amministrazione;
2. nella comunicazione vengono riportati:
 - 2.1. Amministrazione competente;
 - 2.2. l'oggetto del procedimento;
 - 2.3. ufficio e persona responsabile del procedimento;
 - 2.4. data entro la quale deve concludersi il procedimento (ex. L.241/90, art. 2, c.2 o c.3);
 - 2.5. l'ufficio in cui si può prendere visione degli atti.
3. ha facoltà di intervenire nel procedimento qualunque soggetto, portatore di interessi pubblici, privati, diffusi (costituiti in associazioni o comitati) cui possa derivare un pregiudizio dal provvedimento.
Il soggetto interessato, i soggetti partecipanti per legge e i soggetti intervenuti hanno diritto di prendere visione agli atti del procedimento (ad esclusione dei attività della PA diretta all'emanazione di atti normativi, amministrativi generali, di pianificazione e di programmazione, per i quali restano ferme le particolari norme che ne regolano la formazione) e di presentare memorie scritte e documenti, che la PA ha l'obbligo di valutare ove siano pertinenti all'oggetto del procedimento.

Conferenza di Servizi Preliminare (CSP) [L.241/1990]

La Conferenza di Servizi Preliminare (CSP) è una Conferenza di Servizi (CS) obbligatoria solo per le procedure pubbliche di finanza di progetto definite nel D.Lgs.163/2006.

Il privato può richiedere a sue spese una CS preliminare nei casi di progetti di particolare complessità e di insediamenti produttivi di beni e servizi.

Deve essere presentata motivata richiesta corredata di progetto preliminare o studio di fattibilità.

La CS entro 30 giorni dalla data di richiesta si pronuncia sulle condizioni da ottenere, alla loro presentazione, i necessari atti di consenso.

Per le opere di interesse pubblico, la CS si esprime sul progetto preliminare al fine di indicare quali siano le condizioni per ottenere, sul progetto definitivo, le intese, i pareri, le concessioni, le autorizzazioni, le licenze, i nulla osta e gli assensi, comunque denominati, richiesti dalla normativa vigente. In tale sede, le PA preposte alla tutela ambientale, paesaggistico-territoriale, del patrimonio storico-artistico o alla tutela della salute e della pubblica incolumità, si pronunciano, per quanto riguarda l'interesse da ciascuna tutelato, sulle soluzioni progettuali prescelte. Qualora non emergano, sulla base della documentazione disponibile, elementi comunque preclusivi della realizzazione del progetto, le suddette PA indicano, entro 45 giorni, le condizioni e gli elementi necessari per ottenere, in sede di presentazione del progetto definitivo, gli atti di consenso.

Nel caso in cui sia richiesta VIA, la CS si esprime entro 30 giorni dalla conclusione della fase preliminare di definizione dei contenuti del SIA, secondo quanto previsto in materia di VIA. Ove tale conclusione non intervenga entro 90 giorni dalla richiesta di CSP, la CS si esprime comunque entro i successivi 30 giorni. Nell'ambito di tale conferenza, l'autorità competente alla VIA si esprime sulle condizioni per la elaborazione del progetto e del SIA. In tale fase, che costituisce parte integrante della procedura di VIA, la suddetta autorità esamina le principali alternative, compresa l'alternativa zero, e, sulla base della documentazione disponibile, verifica l'esistenza di eventuali elementi di incompatibilità, anche con riferimento alla localizzazione prevista dal progetto e, qualora tali elementi non sussistano, indica nell'ambito della CS le condizioni per ottenere, in sede di presentazione del progetto definitivo, i necessari atti di consenso. Il dissenso espresso in sede di CSP da una PA preposta alla tutela ambientale, paesaggistico-territoriale, del patrimonio storico-artistico, della salute o della pubblica incolumità, con riferimento alle opere interregionali, è sottoposto alla disciplina prevista per il dissenso in sede di CS.

Conferenza di Servizi (CS) [L.241/1990]

La CS viene indetta obbligatoriamente se la PA procedente deve acquisire intese, nulla osta o assensi da altre PA e non li ottiene entro 30 giorni dalla data di ricezione della richiesta inoltrata a queste ultime.

La CS viene indetta opzionalmente, su richiesta dalla PA procedente:

- se ritiene opportuno un esame contestuale di vari interessi pubblici coinvolti in un procedimento amministrativo;
- se entro 30 giorni dalla data di inoltro di richiesta di intese, nulla osta o assensi da altre PA è intervenuto il dissenso di una o più PA interpellate;
- se ritiene opportuno un esame contestuale anche nei casi in cui sarebbe consentito alla PA procedente di provvedere direttamente in assenza delle determinazioni delle PA competenti;
- se ritiene opportuno l'esame contestuale di interessi coinvolti in più procedimenti amministrativi connessi, riguardanti medesime attività o risultati (la convocazione può essere richiesta anche da una delle altre PA coinvolte).
- se l'attività del privato è subordinata ad atti di consenso, comunque denominati, di competenza di più PA (la CS può essere richiesta anche dall'interessato).

Quando l'attività del privato sia subordinata ad atti di consenso, comunque denominati, di competenza di più PA, la CS è convocata dalla PA competente per l'adozione del provvedimento finale.

La CS ha inizio con l'indizione.

Dalla data di indizione, la prima riunione della CS è convocata entro:

- 15 giorni;
- 30 giorni per casi di particolare complessità dell'istruttoria.

La comunicazione della data per la prima riunione deve pervenire almeno 5 giorni prima dello svolgersi della stessa.

Entro 5 giorni dalla ricezione della comunicazione, le PA possono richiedere lo spostamento della data, comunque entro i 10 giorni successivi alla data stabilita originariamente, oppure entro 15 giorni successivi nel caso in cui la richiesta di spostamento provenga da un'autorità preposta alla tutela del patrimonio culturale.

Partecipano con diritto di voto:

- le PA convocate partecipano attraverso un unico rappresentante legittimato ad esprimere in modo vincolante la volontà della PA su tutte le decisioni di competenza della stessa.

Partecipano senza diritto di voto:

- i proponenti il progetto;
- opzionalmente, i concessionari e i gestori di pubblici servizi, nel caso in cui il procedimento amministrativo o il progetto dedotto in conferenza implichi loro adempimenti ovvero abbia effetto diretto o indiretto sulla loro attività;
- opzionalmente, le PA preposte alla gestione delle eventuali misure pubbliche di agevolazione.

Nel caso sia necessaria l'autorizzazione paesaggistica, il Soprintendente si esprime, in via definitiva, in sede di CS in ordine a tutti i provvedimenti di sua competenza ai sensi del D.Lgs. 42/2004.

Le PA e i loro organi sono tenuti a rendere i pareri:

- obbligatori: entro 20 giorni dal ricevimento della richiesta. In caso di decorrenza del termine senza che sia stato comunicato il parere obbligatorio o senza che l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, è in facoltà della PA richiedente di procedere indipendentemente dall'espressione del parere.
- facoltativi: entro 20 giorni. In caso di decorrenza del termine senza che sia stato comunicato il parere facoltativo o senza che l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, la PA richiedente procede indipendentemente dall'espressione del parere.

Tali disposizioni non si applicano in caso di pareri che debbano essere rilasciati da PA preposte alla tutela ambientale, paesaggistica, territoriale e della salute dei cittadini.

Se l'organo rappresenta esigenze istruttorie, i termini di 20 giorni possono essere interrotti per una sola volta e il parere deve essere reso definitivamente entro 15 giorni dalla ricezione degli elementi istruttori da parte delle PA interessate.

Il dissenso di uno o più rappresentanti delle PA (comprese quelle preposte alla tutela ambientale, paesaggistico-territoriale, del patrimonio storico-artistico o alla tutela della salute e della pubblica incolumità) regolarmente convocate alla CS, a pena di inammissibilità, deve:

- essere manifestato nella CS;
- deve essere congruamente motivato;
- non può riferirsi a questioni connesse che non costituiscono oggetto della conferenza medesima;
- deve recare le specifiche indicazioni delle modifiche progettuali necessarie ai fini dell'assenso.

Resta comunque fermo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006, art. 26:

“26. Decisione.

1. Salvo quanto previsto dall'articolo 24 l'autorità competente conclude con provvedimento espresso e motivato il procedimento di valutazione dell'impatto ambientale nei centocinquanta giorni successivi alla presentazione dell'istanza di cui all'articolo 23, comma 1. Nei casi in cui è necessario procedere ad accertamenti ed indagini di particolare complessità, l'autorità competente, con atto motivato, dispone il prolungamento del procedimento di valutazione sino ad un massimo di ulteriori sessanta giorni dandone Comunicazione al Proponente.

2. L'inutile decorso dei termini previsti dal presente articolo ovvero dall'articolo 24 implica l'esercizio del potere sostitutivo da parte del Consiglio dei Ministri, che provvede, su istanza delle Amministrazioni o delle parti interessate, entro sessanta giorni, previa diffida all'organo competente ad adempire entro il termine di venti giorni. Per i progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale in sede non statale, si applicano le disposizioni di cui al periodo precedente fino all'entrata in vigore di apposite norme regionali e delle Province autonome, da adottarsi nel rispetto della disciplina Comunitaria vigente in materia e dei principi richiamati all'articolo 7, comma 7, lettera e) del presente decreto.

2-bis. La tutela avverso il silenzio dell'Amministrazione è disciplinata dalle disposizioni generali del processo amministrativo.

3. L'autorità competente può richiedere al Proponente entro trenta giorni dalla scadenza del termine di cui all'articolo 24, comma 4, in un'unica soluzione, integrazioni alla documentazione presentata, con l'indicazione di un termine per la risposta che non può superare i quarantacinque giorni, prorogabili, su istanza del Proponente, per un massimo di ulteriori quarantacinque giorni. L'autorità competente esprime il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale entro novanta giorni dalla presentazione degli elaborati modificati.

3-bis. L'autorità competente, ove ritenga che le modifiche apportate siano sostanziali e rilevanti per il pubblico, dispone che il Proponente depositi copia delle stesse ai sensi dell'articolo 23, comma 3, e, contestualmente, dia avviso dell'avvenuto deposito secondo le modalità di cui all'articolo 24, commi 2 e 3. Entro il termine di sessanta giorni dalla pubblicazione del progetto emendato ai sensi del presente articolo, chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e del relativo studio di impatto ambientale, presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi in relazione alle sole modifiche apportate agli elaborati ai sensi del comma 3. In questo caso, l'autorità competente esprime il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale entro novanta giorni dalla scadenza del termine previsto per la presentazione delle osservazioni.

3-ter. Nel caso in cui il Proponente non ottemperi alle richieste di integrazioni da parte dell'autorità competente, non presentando gli elaborati modificati, o ritiri la domanda, non si procede all'ulteriore corso della valutazione.

4. Il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale sostituisce o coordina tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati in materia ambientale, necessari per la realizzazione e l'esercizio dell'opera o dell'impianto.

5. Il provvedimento contiene le condizioni per la realizzazione, esercizio e dismissione dei progetti, nonché quelle relative ad eventuali malfunzionamenti. In nessun caso può farsi luogo all'inizio dei lavori senza che sia intervenuto il provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale.

6. I progetti sottoposti alla fase di valutazione devono essere realizzati entro cinque anni dalla pubblicazione del provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale. Tenuto conto delle caratteristiche del progetto il provvedimento può stabilire un periodo più lungo. Trascorso detto periodo, salvo proroga concessa, su istanza del Proponente, dall'autorità che ha emanato il provvedimento, la procedura di valutazione dell'impatto ambientale deve essere reiterata. I termini di cui al presente comma si applicano ai procedimenti avviati successivamente alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 16 gennaio 2008, n. 4” [D.Lgs. 152/2006, art. 26]

Si considera acquisito l'assenso dalla PA, ivi comprese quelle preposte alla tutela della salute e della pubblica incolumità, alla tutela paesaggistico-territoriale e alla tutela ambientale, esclusi i provvedimenti in materia di VIA, VAS e AIA, il cui rappresentante, all'esito dei lavori della conferenza, non abbia espresso definitivamente la volontà della PA rappresentata. Al termine dei lavori della CS, la PA procedente adotta la determinazione motivata di

conclusione del procedimento che sostituisce a tutti gli effetti, ogni autorizzazione, concessione, nulla osta o atto di assenso comunque denominato di competenza delle PA partecipanti, o comunque invitate a partecipare ma risultate assenti, alla conferenza.

Per assicurare il rispetto dei tempi, la PA competente al rilascio di provvedimenti in materia ambientale può affidare le attività tecnico-istruttorie non ancora eseguite ad altri Enti Pubblici qualificati o istituti universitari, addebitando gli oneri economici diretti o indiretti a esclusivo carico del soggetto committente il progetto, secondo le tabelle approvate con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro dell'economia e delle finanze.

La CS si conclude entro 90 giorni.

Nel caso sia necessaria la VIA, la CS si esprime dopo aver acquisito la valutazione.

Il termine di 90 giorni si intende sospeso per massimo 90 giorni. Se la VIA non interviene nei termini previsti per l'adozione del relativo provvedimento, la PA competente si esprime in sede di CS, la quale si conclude nei 30 giorni successivi al termine predetto, o 60 nei casi di necessità di approfondimenti istruttori.

Il provvedimento finale concernente opere sottoposte a VIA è pubblicato, a cura del Proponente, unitamente all'estratto della predetta VIA, in:

- Gazzetta Ufficiale, un quotidiano a diffusione nazionale, in caso di VIA nazionale;
- Bollettino regionale, un quotidiano a diffusione nazionale, in caso di VIA regionale.

Dalla data della pubblicazione decorrono i termini per eventuali impugnazioni da parte dei soggetti interessati.

Resta salvo il diritto del privato di dimostrare il danno derivante dalla mancata osservanza del termine di conclusione del procedimento.

Conclusione del procedimento [L.241/1990]

I procedimenti amministrativi di competenza delle PA statali e degli Enti Pubblici nazionali devono concludersi entro il termine, dall'inizio del procedimento d'ufficio o dal ricevimento della domanda (se il procedimento è ad iniziativa di parte) di:

- 180 giorni per quelli stabiliti da Decreti (per le PA statali) o ordinamenti (Enti Pubblici nazionali) adottati anche dal Ministero della pubblica Amministrazione e l'innovazione e per la semplificazione normativa;
- 90 giorni per quelli stabiliti da Decreti (per le PA statali) o ordinamenti (Enti Pubblici nazionali);
- 30 giorni per tutti gli altri.

Ai termini si applicano le seguenti eccezioni:

- 30 giorni ulteriori (massimo), se è necessaria una sospensione, utilizzabile una sola volta, per l'acquisizione di informazioni o di certificazioni relative a fatti, stati o qualità non attestati in documenti già in possesso della PA stessa o non direttamente acquisibili presso altre PA.
- Si applicano poi le disposizioni previste per la CS:

"14.2. La Conferenza di Servizi è sempre indetta quando l'Amministrazione procedente deve acquisire intese, concerti, nulla osta o assensi comunque denominati di altre Amministrazioni pubbliche e non li ottenga, entro 30 giorni dalla ricezione, da parte dell'Amministrazione competente, della relativa richiesta. La conferenza può essere altresì indetta quando nello stesso termine è intervenuto il dissenso di una o più Amministrazioni interpellate ovvero nei casi in cui è

consentito all'Amministrazione procedente di provvedere direttamente in assenza delle determinazioni delle Amministrazioni competenti.

15 giorni ulteriori (massimo), se è necessaria, fini dell'adozione di un provvedimento, l'acquisizione preventiva di valutazioni tecniche di organi (o enti appositi) che abbia rappresentato esigenze istruttorie all'Amministrazione procedente;

4. Nel caso in cui l'organo adito abbia rappresentato esigenze istruttorie, i termini [...] possono essere interrotti per una sola volta e il parere deve essere reso definitivamente entro quindici giorni dalla ricezione degli elementi istruttori da parte delle Amministrazioni interessate" [L.241/1990]

- ulteriori tempi indefiniti di valutazione tecnica, se è necessaria, ai fini dell'adozione di un provvedimento, l'acquisizione preventiva di valutazioni tecniche di organi (o enti appositi) che non provvedano o non rappresentino esigenze istruttorie di competenza dell'Amministrazione procedente nei termini prefissati dalla disposizione stessa o, in mancanza, entro 90 giorni dal ricevimento della richiesta. Il responsabile del procedimento deve chiedere le suddette valutazioni tecniche ad altri organi della PA o ad Enti Pubblici che siano dotati di qualificazione e capacità tecnica equipollenti, ovvero ad istituti universitari. Tale disposizione non si applica però in caso di valutazioni che debbano essere prodotte da PA preposte alla tutela ambientale, paesaggistico-territoriale e della salute dei cittadini.

Decorso inutilmente il termine per la conclusione del procedimento o quello inclusivo di sospensioni [L.241/1990, c.7], il procedimento deve concludersi entro un termine pari alla metà di quello originariamente previsto, attraverso le strutture competenti o con la nomina di un commissario. A tal fine il privato deve rivolgersi al responsabile, che viene individuato dal soggetto con potere sostitutivo obbligatoriamente indicato sul sito internet istituzionale della PA per ciascun procedimento.

Le PA sono tenute al risarcimento del danno ingiusto causato da inosservanza del termine di conclusione del procedimento.

Il procedimento deve essere concluso con un provvedimento espresso.

Nei casi di manifesta irricevibilità, inammissibilità, improcedibilità o infondatezza della domanda, in cui viene riportata la motivazione può consistere in un sintetico riferimento al punto di fatto o di diritto ritenuto risolutivo. Il provvedimento amministrativo deve essere motivato, ad esclusione degli atti normativi e di quelli a contenuto generale.

In caso di provvedimento negativo, gli istanti vengono informati dei motivi che ostano l'accoglimento della domanda. Entro 10 giorni dal ricevimento della comunicazione, gli istanti possono presentare osservazioni e integrazioni, interrompendo i termini per la conclusione del procedimento, che riprendono alla data di presentazione delle stesse. Non può essere motivo di provvedimento negativo inadempienze o ritardi attribuibili alla PA.

Silenzio assenso

Nei procedimenti ad istanza di parte per il rilascio di provvedimenti amministrativi il silenzio della PA competente equivale a provvedimento di accoglimento della domanda, senza necessità di ulteriori istanze o diffide, se non si verifica uno dei casi seguenti:

- la medesima PA comunica all'interessato, nel termine di cui all'art. 2, cc. 2 e 3, il provvedimento di diniego;
- indice, entro 30 giorni dalla presentazione dell'istanza di cui al c. 1, una CS, anche tenendo conto delle situazioni giuridiche soggettive dei controinteressati.

Nei casi in cui il silenzio della PA equivale ad accoglimento della domanda, la PA competente può assumere determinazioni in via di autotutela (L.241/90 artt. 21-quinquies, 21-nonies).

Tali disposizioni non si applicano agli atti e procedimenti riguardanti il patrimonio culturale e paesaggistico, l'ambiente, la difesa nazionale, la pubblica sicurezza, l'immigrazione, l'asilo e la cittadinanza, la salute e la pubblica incolumità, ai casi in cui la normativa Comunitaria impone l'adozione di provvedimenti amministrativi formali, ai casi in cui la legge qualifica il silenzio della PA come rigetto dell'istanza, nonché agli atti e procedimenti individuati con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro per la funzione pubblica, di concerto con i Ministri competenti.

2.3 Livelli della progettazione

La progettazione in Italia in materia di lavori pubblici (a cui fa riferimento anche il settore della progettazione di impianti mini idroelettrici in fase di autorizzazione) si articola, nel rispetto dei vincoli esistenti e dei limiti di spesa prestabiliti, secondo 3 livelli di successivi approfondimenti tecnici:

1. preliminare;
2. definitivo;
3. esecutivo.

Tale organizzazione è finalizzata ad assicurare:

1. la qualità dell'opera e la rispondenza alle finalità relative;
2. la conformità alle norme ambientali e urbanistiche;
3. il soddisfacimento dei requisiti essenziali, definiti dal quadro normativo nazionale e Comunitario.

Il Responsabile Unico del Procedimento (RUP) nella fase di progettazione qualora, in rapporto alla specifica tipologia e alla dimensione dei lavori da progettare, ritenga le prescrizioni ex D.Lgs.163/2006 insufficienti o eccessive, provvede a integrarle ovvero a modificarle. È consentita inoltre l'omissione di uno dei primi due livelli di progettazione purché il livello successivo contenga tutti gli elementi previsti per il livello omesso.

2.3.1 Progetto Preliminare

2.3.1.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Progetto Preliminare.
Riferimenti di legge	D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. D.P.R. 207/2010 e s.m.i.
Definizione	<i>“Il progetto preliminare definisce le caratteristiche qualitative e funzionali delle opere anche con riferimento ai profili ambientali e all'utilizzo dei materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire; evidenzia le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia, nonché le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali ed i limiti di spesa dell'infrastruttura da realizzare, ivi compreso il limite di spesa per l'eventuale esecuzione del monitoraggio ambientale, per le eventuali opere e misure compensative dell'impatto territoriale e sociale e per le infrastrutture ed opere connesse, necessarie alla realizzazione. Ove, ai sensi delle disposizioni nazionali o regionali vigenti, l'opera sia soggetta a VIA, il progetto preliminare è corredato anche da SIA e reso pubblico secondo le procedure previste dalle leggi nazionali e/o regionali applicabili. Il progetto preliminare stabilisce i profili e le caratteristiche più significative delle opere e degli elaborati dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento”.</i>
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Concessione di derivazione ad esclusione delle parti dell'opera di presa (CDI). Verifica di Assoggettabilità (VA).

2.3.1.2 Definizione

Il D.Lgs. 163/2006, sez. I, art. 1, 2 definisce:

“Il progetto preliminare definisce le caratteristiche qualitative e funzionali delle opere anche con riferimento ai profili ambientali e all'utilizzo dei materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire; evidenzia le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto e le occorrenti misure di salvaguardia, nonché le caratteristiche prestazionali, le specifiche funzionali ed i limiti di spesa dell'infrastruttura da realizzare, ivi compreso il limite di spesa per l'eventuale esecuzione del monitoraggio ambientale, per le eventuali opere e misure compensative dell'impatto territoriale e sociale e per le infrastrutture ed opere connesse, necessarie alla realizzazione. Ove, ai sensi delle disposizioni nazionali o regionali vigenti, l'opera sia soggetta a VIA, il progetto preliminare è corredato anche da SIA e reso pubblico secondo le procedure previste dalle leggi nazionali e/o regionali applicabili. Il progetto preliminare stabilisce i profili e le caratteristiche più significative delle opere e degli elaborati dei successivi livelli di progettazione, in funzione delle dimensioni economiche e della tipologia e categoria dell'intervento”.

Il D.P.R. 207/2010, art.93, c.3 dichiara:

“Il progetto preliminare definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire e consiste in una relazione illustrativa delle ragioni della scelta della soluzione prospettata in base alla valutazione delle eventuali soluzioni possibili, anche con riferimento ai profili ambientali e all'utilizzo dei materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio, della sua fattibilità amministrativa e tecnica, accertata attraverso le indispensabili indagini di prima approssimazione, dei costi, da determinare in relazione ai benefici previsti, nonché in schemi grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare; il progetto preliminare dovrà inoltre consentire l'avvio della procedura espropriativa”.

2.3.1.3 Ambito di applicazione in impianti mini idroelettrici

Ai fini della richiesta di concessione di derivazione ad esclusione delle parti dell'opera di presa (CDI), per le quali è previsto il livello di approfondimento proprio del Progetto Definitivo.

Ai fini della Verifica di Assoggettabilità (VA).

2.3.1.4 Requisiti

Il progetto preliminare è composto dai seguenti elaborati, salva diversa motivata determinazione del RUP ex D.Lgs.163/2006 art.15, c.3, anche con riferimento alla loro articolazione [D.P.R.207/2010, sez. II, artt. 17-23]:

1. relazione illustrativa;
2. relazione tecnica;
3. studio di prefattibilità ambientale in relazione alla tipologia, categoria e all'entità dell'intervento;
4. studi necessari per un'adeguata conoscenza del contesto in cui è inserita l'opera;
5. elaborati grafici;
6. prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro per la stesura dei piani di sicurezza;
7. calcolo sommario della spesa;
8. quadro economico di progetto;
9. piano particellare preliminare delle aree o rilievo di massima degli immobili.

2.3.2 Progetto Definitivo

2.3.2.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Progetto Definitivo.
Riferimenti di legge	D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. D.P.R. 207/2010 e s.m.i.
Definizione	<i>“Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato, sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi, nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo”.</i>
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Concessione di derivazione relativamente alle parti dell’opera di presa (CDI). Procedura di Autorizzazione Unica (PAU).

2.3.2.2 Definizione

Il D.Lgs. 163/2006, sez. II, art. 1 definisce:

“Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato, sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi, nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo”.

Il D.P.R. 207/2010, art. 93, c. 4 dichiara:

“Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti nel progetto preliminare e contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni. Esso consiste in una relazione descrittiva dei criteri utilizzati per le scelte progettuali, nonché delle caratteristiche dei materiali prescelti e dell’inserimento delle opere sul territorio; nello studio di impatto ambientale ove previsto; in disegni generali nelle opportune scale descrittivi delle principali caratteristiche delle opere, e delle soluzioni architettoniche, delle superfici e dei volumi da realizzare, compresi quelli per l’individuazione del tipo di fondazione; negli studi e indagini preliminari occorrenti con riguardo alla natura e alle caratteristiche dell’opera; nei calcoli preliminari delle strutture e degli impianti; in un disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali, tecnici ed economici previsti in progetto nonché in un computo metrico estimativo. Gli studi e le indagini occorrenti, quali quelli di tipo geognostico, idrologico, sismico, agronomico, biologico, chimico, i rilievi e i sondaggi, sono condotti fino ad un livello tale da consentire i calcoli preliminari delle strutture e degli impianti e lo sviluppo del computo metrico estimativo”.

2.3.2.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Ai fini della richiesta di Concessione di derivazione (CDI) relativamente alle parti dell’opera di presa.

Ai fini della Procedura di Autorizzazione Unica (PAU).

2.3.2.4 Requisiti

Il progetto definitivo è composto dai seguenti elaborati, salva diversa motivata determinazione del RUP ex D.Lgs.163/2006 art.15, c.3, anche con riferimento alla loro articolazione ([D.P.R. 207/2010, sez. III, artt. 24-32]):

1. relazione generale;
2. relazioni tecniche e relazioni specialistiche. Salva diversa motivata determinazione del

RUP, il progetto definitivo contiene almeno le seguenti relazioni:

- 2.1. relazione geologica;
 - 2.2. relazioni idrologica e idraulica;
 - 2.3. relazione sulle strutture;
 - 2.4. relazione geotecnica;
 - 2.5. relazione archeologica;
 - 2.6. relazione tecnica delle opere architettoniche;
 - 2.7. relazione tecnica impianti;
 - 2.8. relazione sul sistema di sicurezza per l'esercizio;
 - 2.9. relazione sulla gestione delle materie;
 - 2.10. relazione sulle interferenze.
3. rilievi plano-altimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico;
 4. elaborati grafici;
 5. studio di fattibilità ambientale (oppure SIA ove previsto dalle vigenti normative);
 6. calcoli delle strutture e degli impianti;
 7. disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici;
 8. censimento e progetto di risoluzione delle interferenze;
 9. piano particellare di esproprio;
 10. elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
 11. computo metrico estimativo;
 12. aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza;
 13. quadro economico con l'indicazione dei costi della sicurezza.

2.3.3 Progetto Esecutivo

2.3.3.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Progetto Esecutivo.
Riferimenti di legge	D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. D.P.R. 207/2010 e s.m.i.
Definizione	<i>“Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare, inclusi i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisoriale. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni di cui alla cCS”.</i>
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Preliminarmente alla costruzione delle opere.

2.3.3.2 Definizione

Il D.Lgs.163/2006, sez. III, art.19 definisce:

“Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare, inclusi i piani operativi di cantiere, i piani di approvvigionamenti, nonché i calcoli e i grafici relativi alle opere provvisoriale. Il progetto è redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo nonché delle prescrizioni di cui alla cCS”.

Inoltre, il D.P.R.207/2010, art.93, c.5 afferma che:

“Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo previsto e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. In particolare il progetto è costituito dall'insieme delle relazioni, dei calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti e degli elaborati grafici nelle scale adeguate, compresi gli eventuali particolari costruttivi, dal capitolato speciale di appalto, prestazionale o descrittivo, dal computo metrico estimativo e dall'elenco dei prezzi unitari. Esso è redatto sulla base degli studi e delle indagini compiuti nelle fasi precedenti e degli eventuali ulteriori studi e indagini, di dettaglio o di verifica delle ipotesi progettuali, che risultino necessari e sulla base di rilievi planaltimetrici, di misurazioni e picchettazioni, di rilievi della rete dei servizi del sottosuolo. Il progetto esecutivo deve essere altresì corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti”.

2.3.3.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Preliminarmente alla costruzione delle opere.

2.3.3.4 Requisiti

Il progetto esecutivo è composto dai seguenti elaborati, salva diversa motivata determinazione RUP ex D.Lgs. 163/2006 art.15, c.3, anche con riferimento alla loro articolazione [D.P.R.207/2010, sez. IV, artt. 33-43]:

1. relazione generale;
2. relazioni specialistiche, comprendenti almeno le medesime relazioni specialistiche contenute nel progetto definitivo. Per gli interventi con particolari relazioni specialistiche

in sede di definitivo, le relazioni sono sviluppate in modo da definire in dettaglio gli aspetti inerenti alla esecuzione e alla manutenzione degli impianti tecnologici e di ogni altro aspetto dell'intervento o del lavoro, compreso quello relativo alle opere a verde;

3. elaborati grafici;
4. calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti;
5. piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
6. piano di sicurezza e di coordinamento;
7. quadro di incidenza della manodopera;
8. cronoprogramma;
9. elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
10. computo metrico estimativo;
11. quadro economico;
12. schema di contratto;
13. capitolato speciale di appalto;
14. piano particellare di esproprio.

2.4 Iter autorizzativi e principali procedimenti amministrativi

Sono di seguito approfonditi gli iter autorizzativi e i relativi provvedimenti amministrativi che regolamentano l'autorizzazione di impianti idroelettrici.

2.4.1 Attività Edilizia Libera (AEL)

2.4.1.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Attività Edilizia Libera (AEL).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 387/2003: art. 12, comma 10; • D.M. 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico - <i>Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili</i> (pubblicato su G. U. del 18 settembre 2010, n. 219), art. 1, punto 12.7; • L. 73/2010 di conversione del D.L. 40/2010, art. 5; • D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28: art. 6, comma 11.
Definizione	La Comunicazione al Comune è “il titolo autorizzativo previsto dalla normativa vigente per l'installazione di impianti assimilabili ad Attività di Edilizia Libera”. Introdotta dal D.Lgs. 115/2008 al fine di semplificare l'iter autorizzativo di alcune tipologie di piccoli impianti a fonti rinnovabili, la Comunicazione al Comune ha ampliato il proprio campo d'azione con l'approvazione della legge 73/2010 di conversione del D.L. 40/2010.
Titolo conseguito	Nessuno (Comunicazione al Comune).
Ente competente	Comune.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	<p>Paut qualsiasi purché compatibile con il regime di Scambio sul Posto (SP), quindi non superiore a 200 kW, che rispettino contemporaneamente tutte le condizioni seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. realizzati in edifici esistenti; 2. non alterano i volumi e le superfici; 3. non comportano modifiche delle destinazioni di uso; 4. non riguardano le parti strutturali dell'edificio; 5. non comportano aumento del numero delle unità immobiliari; 6. non implicano incremento dei parametri urbanistici. <p>Possibili deroghe a quanto sopra, fino ad una potenza massima di 50 kW, sono lasciate in capo alle Regioni e alle Province autonome.</p>
Durata dell'iter minima - massima	I lavori possono iniziare dalla data di invio della Comunicazione poiché si tratta di un deposito e non di un'autorizzazione.
Validità	Non prevista, trattasi di Comunicazione da trasmettere al Comune competente all'atto dell'avvio dei lavori.

2.4.1.2 Definizione

La Comunicazione al Comune è il titolo autorizzativo previsto dalla normativa vigente per l'installazione di impianti assimilabili ad Attività di Edilizia Libera (AEL). Introdotta dal D.Lgs. 115/2008 al fine di semplificare l'iter autorizzativo di alcune tipologie di piccoli impianti a fonti rinnovabili, la Comunicazione al Comune ha ampliato il proprio campo d'azione con l'approvazione della legge 73/2010 di conversione del D.L. 40/2010, art. 5.

Da ultimo, l'emanazione del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, in corrispondenza dell'art. 6, c. 11, ha previsto che le Regioni e le Province autonome, possano estendere il regime dell'AEL (e relativa Comunicazione al Comune) fino alla soglia dei 50 kW per impianti alimentati da fonte rinnovabile idroelettrica ancorché non rispettino tutte le condizioni previste dal p. 12.7 del D.M. 10 settembre 2010.

D.Lgs. 387/2003, art. 12, c. 10:

10. In Conferenza unificata, su proposta del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del Ministro per i beni e le attività culturali, si

approvano le linee guida per lo svolgimento del procedimento di cui al comma 3.

Omissis

In attuazione di tali linee guida, le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti.

D.M. 10 settembre 2010, art. 1, p. 12.7:

I seguenti interventi sono considerati attività di edilizia libera e sono realizzati previa Comunicazione secondo quanto disposto dai punti 11.9 e 11.10 (del medesimo D.M., n.d.r.), anche per via telematica, dell'inizio dei lavori da parte dell'interessato all'Amministrazione comunale:

a) impianti idroelettrici...omissis... aventi tutte le seguenti caratteristiche (ai sensi dell'articolo 123, comma 1, secondo periodo e dell'articolo 6, comma 1, lettera a) del D.P.R. 380/2001):

- i. realizzati in edifici esistenti sempre che non alterino i volumi e le superfici, non comportino modifiche delle destinazioni d'uso, non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;*
- ii. aventi una capacità di generazione compatibile con il regime di scambio sul posto (0-200 kW, n.d.r.).*

L. 73/2010, art. 5:

1. L'articolo 6 del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, di cui al D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380, è sostituito dal seguente:

«Art. 6. (L). - (Attività edilizia libera). - 1. Fatte salve le prescrizioni degli strumenti urbanistici comunali, e comunque nel rispetto delle altre normative di settore aventi incidenza sulla disciplina dell'attività edilizia e, in particolare, delle norme antisismiche, di sicurezza, antincendio, igienico-sanitarie, di quelle relative all'efficienza energetica nonché delle disposizioni contenute nel codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, i seguenti interventi sono eseguiti senza alcun titolo abilitativo:

omissis

2. Nel rispetto dei medesimi presupposti di cui al comma 1, previa Comunicazione, anche per via telematica, dell'inizio dei lavori da parte dell'interessato all'Amministrazione comunale, possono essere eseguiti senza alcun titolo abilitativo i seguenti interventi: a) gli interventi di manutenzione straordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera b), ivi compresa l'apertura di porte interne o lo spostamento di pareti interne, sempre che non riguardino le parti strutturali dell'edificio, non comportino aumento del numero delle unità immobiliari e non implicino incremento dei parametri urbanistici;

omissis

3. L'interessato agli interventi di cui al comma 2 allega alla Comunicazione di inizio dei lavori le autorizzazioni eventualmente obbligatorie ai sensi delle normative di settore e, limitatamente agli interventi di cui alla lettera a) del medesimo comma 2, i dati identificativi dell'impresa alla quale intende affidare la realizzazione dei lavori. 4. Limitatamente agli interventi di cui al comma 2, lettera a), l'interessato, unitamente alla Comunicazione di inizio dei lavori, trasmette all'Amministrazione comunale una relazione tecnica provvista di data certa e corredata degli opportuni elaborati progettuali, a firma di un tecnico abilitato, il quale dichiara preliminarmente di non avere rapporti di dipendenza con l'impresa né con il committente e che asseveri, sotto la propria responsabilità, che i lavori sono conformi agli strumenti urbanistici approvati e ai regolamenti edilizi vigenti e che per essi la normativa statale e regionale non prevede il rilascio di un titolo abilitativo.

5. Riguardo agli interventi di cui al presente articolo, l'interessato provvede, nei casi previsti dalle vigenti disposizioni, alla presentazione degli atti di aggiornamento catastale nel termine di cui all'articolo 34-quinquies, comma 2, lettera b), del decreto-legge 10 gennaio 2006, n. 4, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 marzo 2006, n. 80. 6. Le Regioni a statuto ordinario:

a) possono estendere la disciplina di cui al presente articolo a interventi edilizi ulteriori rispetto a quelli previsti dai commi 1 e 2; b) possono individuare ulteriori interventi edilizi, tra quelli indicati nel comma 2, per i quali è fatto obbligo all'interessato di trasmettere la relazione tecnica di cui al comma 4; c) possono stabilire ulteriori contenuti per la relazione tecnica di cui al comma 4, nel rispetto di quello minimo fissato dal medesimo comma.

D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, art. 6, c. 11:

11. La Comunicazione relativa alle attività in edilizia libera, di cui ai paragrafi 11 e 12 delle linee guida adottate ai sensi dell'articolo 12, comma 10 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 continua ad applicarsi, alle stesse condizioni e modalità, agli impianti ivi previsti. Le Regioni e le Province autonome possono estendere il regime della Comunicazione di cui al precedente periodo ai progetti di impianti alimentati da fonti rinnovabili con potenza nominale fino a 50 kW, nonché agli impianti fotovoltaici di qualsivoglia potenza da realizzare sugli edifici, fatta salva la disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale e di tutela delle risorse idriche.

2.4.1.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

La AEL è prevista per impianti idroelettrici con Paut qualsiasi, purché compatibile con il regime di SP, quindi non superiore a 200 kW che rispettino contemporaneamente tutte le condizioni seguenti:

1. realizzati in edifici esistenti;
2. non alterano i volumi e le superfici;
3. non comportano modifiche delle destinazioni di uso;
4. non riguardano le parti strutturali dell'edificio;
5. non comportano aumento del numero delle unità immobiliari;
6. non implicano incremento dei parametri urbanistici.

Possibili deroghe a quanto sopra indicato sono lasciate in capo alle Regioni e alle Province autonome, prevedendo la possibilità di estendere in modo generalizzato il regime di AEL fino alla potenza massima di 50 kW per tutti gli impianti, anche non rispettanti i dettami di cui al p. 12.7 del D.M. 10 settembre 2010.

2.4.1.4 Procedura

1. [per tutte le opere esterne da realizzarsi su edifici ricadenti in area sottoposta a vincolo paesaggistico (D.Lgs 42/2004 ex Legge 1497/39)]: ottenimento dell'Autorizzazione Paesaggistica (AP);
2. [per le aree ricadenti nel vincolo idrogeologico]: ottenimento dell'autorizzazione da parte dell'Autorità competente;
3. [per edifici tutelati dal D.Lgs 42/2004 (ex Legge 1089/39)]: ottenimento del parere della Soprintendenza ai Beni Ambientali e Architettonici per le modifiche, sia interne che esterne;
4. presentazione della Comunicazione dell'inizio dei lavori da parte del soggetto interessato (laddove possibile, per via telematica) al Comune ove ricade l'impianto in progetto.

2.4.1.5 Requisiti

- Il ricorso alla Comunicazione è precluso al soggetto Proponente che non abbia titolo sulle aree o sui beni interessati dalle opere e dalle infrastrutture connesse. In assenza di tale titolo l'impianto in progetto è tenuto a seguire il Procedimento di Autorizzazione Unica (PAU);
- la Comunicazione al Comune, provvista di data certa e a firma di tecnico abilitato, deve comprendere:
 - i dati identificativi dell'impresa che esegue i lavori;

- una relazione asseverata;
- opportuni elaborati progettuali.

2.4.1.6 Note

- il c. 10 dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. prevede che le Regioni e le Province autonome, in attuazione delle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, oggetto specifico del D.M. 10 settembre 2010, potessero individuare aree non idonee all'installazione di specifiche tipologie di impianti. Resta quindi a cura del soggetto Proponente la verifica di compatibilità del progetto, anche al di là della soglia di potenza, in relazione alla presenza di eventuali norme regionali/Provinciali in merito.

2.4.2 Procedura Abilitativa Semplificata (PAS)

2.4.2.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Procedura Abilitativa Semplificata (PAS).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 387/2003: art. 12, comma 10; • D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28: art. 6 (pubblicato su G.U. del 28 marzo 2011, n. 81).
Definizione	<p><i>“Il proprietario dell'immobile o chi abbia la disponibilità sugli immobili interessati dall'impianto e dalle opere connesse presenta al Comune, mediante mezzo cartaceo o in via telematica, almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori, una dichiarazione accompagnata da una dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che attesti la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici approvati e i regolamenti edilizi vigenti e la non contrarietà agli strumenti urbanistici adottati, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie. Alla dichiarazione sono allegati gli elaborati tecnici per la connessione redatti dal gestore della rete”.</i></p>
Titolo conseguito	Nessuno (assenso comunale).
Ente competente	Comune.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	<p>0 < Paut ≤ 100 kW non ricadenti nei casi in cui è possibile procedere secondo i dettami dell'AEL e per i quali non è quindi applicabile la semplice Comunicazione. Possibili deroghe a quanto sopra sono lasciate in capo alle Regioni ed alle Province autonome, sino alla soglia massima di potenza pari ad 1 MW.</p>
Durata dell'iter minima - massima	30 giorni, al netto dei tempi di sospensione previsti per la richiesta da parte dell'Autorità Procedente e conseguente ottenimento da parte del Proponente, dei necessari permessi e/o nulla osta.
Validità	3 anni.

2.4.2.2 Definizione

Il D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28 ha modificato gli schemi autorizzativi delineati precedentemente con l'approvazione del D.M. 10 settembre 2010. La Denuncia di Inizio Attività (DIA) è stata sostituita dalla Procedura Abilitativa Semplificata (PAS).

D.Lgs.387/2003, art. 12, c. 10:

10. In Conferenza unificata, su proposta del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del Ministro per i beni e le attività culturali, si approvano le linee guida per lo svolgimento del procedimento di cui al comma 3.

Omissis

In attuazione di tali linee guida, le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti.

D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, art. 6:

1. Ferme restando le disposizioni tributarie in materia di accisa sull'energia elettrica, per l'attività di costruzione ed esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui ai paragrafi 11 e 12 delle linee guida (D.M. 10 settembre 2010, n.d.r.), adottate ai sensi dell'articolo 12, comma 10 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 si applica la Procedura Abilitativa Semplificata di cui ai commi seguenti.

2. Il proprietario dell'immobile o chi abbia la disponibilità sugli immobili interessati dall'impianto e dalle opere connesse presenta al Comune, mediante mezzo cartaceo o in via telematica, almeno trenta giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori, una dichiarazione accompagnata da una

dettagliata relazione a firma di un progettista abilitato e dagli opportuni elaborati progettuali, che attesti la compatibilità del progetto con gli strumenti urbanistici approvati e i regolamenti edilizi vigenti e la non contrarietà agli strumenti urbanistici adottati, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e di quelle igienico-sanitarie. Alla dichiarazione sono allegati gli elaborati tecnici per la connessione redatti dal gestore della rete. Nel caso in cui siano richiesti atti di assenso nelle materie di cui al comma 4 dell'articolo 20 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e tali atti non siano allegati alla dichiarazione, devono essere allegati gli elaborati tecnici richiesti dalle norme di settore e si applica il comma 5.

3. Per la Procedura Abilitativa Semplificata si applica, previa deliberazione del Comune e fino alla data di entrata in vigore dei provvedimenti regionali di cui al comma 9, quanto previsto dal comma 10, lettera c), e dal comma 11 dell'articolo 10 del decreto-legge 18 gennaio 1993, n. 8, convertito, con modificazioni, dalla legge 19 marzo 1993, n. 68.

4. Il Comune, ove entro il termine indicato al comma 2 sia riscontrata l'assenza di una o più delle condizioni stabilite al medesimo comma, notifica all'interessato l'ordine motivato di non effettuare il previsto intervento e, in caso di falsa attestazione del professionista abilitato, informa l'autorità giudiziaria e il consiglio dell'ordine di appartenenza; è comunque salva la facoltà di ripresentare la dichiarazione, con le modifiche o le integrazioni necessarie per renderla conforme alla normativa urbanistica ed edilizia. Se il Comune non procede ai sensi del periodo precedente, decorso il termine di trenta giorni dalla data di ricezione della dichiarazione di cui comma 2, l'attività di costruzione deve ritenersi assentita.

5. Qualora siano necessari atti di assenso, di cui all'ultimo periodo del comma 2, che rientrino nella competenza comunale e non siano allegati alla dichiarazione, il Comune provvede a renderli tempestivamente e, in ogni caso, entro il termine per la conclusione del relativo procedimento fissato ai sensi dell'articolo 2 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni. Se gli atti di assenso non sono resi entro il termine di cui al periodo precedente, l'interessato può adire i rimedi di tutela di cui all'articolo 117 del decreto legislativo 2 luglio 2010, n. 104. Qualora l'attività di costruzione e di esercizio degli impianti di cui al comma 1 sia sottoposta ad atti di assenso di competenza di Amministrazioni diverse da quella comunale, e tali atti non siano allegati alla dichiarazione, l'Amministrazione comunale provvede ad acquisirli d'ufficio ovvero convoca, entro venti giorni dalla presentazione della dichiarazione, una Conferenza di Servizi ai sensi degli articoli 14 e seguenti della legge 7 agosto 1990, n. 241 e successive modificazioni. Il termine di trenta giorni di cui al comma 2 è sospeso fino alla acquisizione degli atti di assenso ovvero fino all'adozione della determinazione motivata di conclusione del procedimento ai sensi dell'articolo 14-ter, comma 6-bis, o all'esercizio del potere sostitutivo ai sensi dell'articolo 14-quater, comma 3, della medesima legge 7 agosto 1990, n. 241.

6. La realizzazione dell'intervento deve essere completata entro tre anni dal perfezionamento della procedura abilitativa semplificata ai sensi dei commi 4 o 5. La realizzazione della parte non ultimata dell'intervento è subordinata a nuova dichiarazione. L'interessato è comunque tenuto a comunicare al Comune la data di ultimazione dei lavori.

7. La sussistenza del titolo è provata con la copia della dichiarazione da cui risulta la data di ricevimento della dichiarazione stessa, l'elenco di quanto presentato a corredo del progetto, l'attestazione del professionista abilitato, nonché gli atti di assenso eventualmente necessari.

8. Ultimato l'intervento, il progettista o un tecnico abilitato rilascia un certificato di collaudo finale, che deve essere trasmesso al Comune, con il quale si attesta la conformità dell'opera al progetto presentato con la dichiarazione, nonché ricevuta dell'avvenuta presentazione della variazione catastale conseguente alle opere realizzate ovvero dichiarazione che le stesse non hanno comportato modificazioni del classamento catastale.

9. Le Regioni e le Province autonome possono estendere la soglia di applicazione della procedura di cui al comma 1 agli impianti di potenza nominale fino ad 1 MW elettrico, definendo altresì i casi in cui, essendo previste autorizzazioni ambientali o paesaggistiche di competenza di Amministrazioni diverse dal Comune, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto e delle opere connesse sono assoggettate all'autorizzazione unica di cui all'articolo 5. Le Regioni e le Province autonome stabiliscono altresì le modalità e gli strumenti con i quali i Comuni trasmettono alle stesse Regioni e Province autonome le informazioni sui titoli abilitativi rilasciati, anche per le finalità di cui all'articolo 16, comma 2. Con le medesime modalità di cui al presente comma, le Regioni e le Province autonome prevedono la corresponsione ai Comuni di oneri istruttori commisurati alla

potenza dell'impianto.

10. I procedimenti pendenti alla data di entrata in vigore del presente decreto legislativo sono regolati dalla previgente disciplina, ferma restando per il Proponente la possibilità di optare per la procedura semplificata di cui al presente articolo.

2.4.2.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Impianti idroelettrici di potenza fino a 100 kW non ricadenti nei casi di AEL e per i quali, conseguentemente, non è applicabile la semplice Comunicazione. Ai sensi dell'art. 6, c. 9 del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, le Regioni e le Province autonome hanno facoltà di estendere la soglia di applicabilità della P.A.S. agli impianti di potenza nominale fino ad 1 MW.

2.4.2.4 Procedura

1. A monte della presentazione della PAS, vi è l'acquisizione di tutte le concessioni e autorizzazioni, che vengono allegate alla richiesta di PAS [D.M.10 settembre 2010]. Il soggetto Proponente acquisisce la concessione di derivazione a uso idroelettrico (CDI) seguendone il relativo procedimento, al cui interno vengono acquisite anche le altre eventuali e necessarie autorizzazioni ambientali, paesaggistiche, di tutela del patrimonio storico-artistico, della salute o della pubblica incolumità, fatta eccezione per quelle di diretta competenza del Comune ove ricade l'intervento in progetto, per le quali è il Comune stesso si impegna a renderli tempestivamente;
2. il soggetto interessato presenta richiesta di PAS (anche per via telematica, ove possibile) al Comune almeno 30 giorni prima dell'effettivo inizio dei lavori;
3. [nel caso in cui l'immobile sia sottoposto a vincolo tutelato dallo stesso Comune]: il termine di 30 giorni è sospeso e decorre dalla conclusione del relativo procedimento. Qualora la tutela del vincolo competa ad un'altra Amministrazione e il relativo parere non risulti allegato alla richiesta di PAS, il Comune, entro 20 giorni dal deposito della richiesta, convoca una CS atta all'ottenimento del parere da parte dell'Autorità competente sul vincolo in questione. Il termine di cui sopra decorre quindi dall'adozione, se positiva, della decisione conclusiva.

2.4.2.5 Requisiti

- Denuncia di impianto;
- relazione a firma di tecnico abilitato e dagli elaborati progettuali in grado di asseverare la conformità del progetto agli strumenti urbanistici ed ai regolamenti edilizi vigenti nel Comune ove ricade l'impianto in progetto;
- autorizzazioni, i nullaosta, o atti di assenso comunque denominati, ottenuti preventivamente e concernenti anche le opere di connessione. Si precisa che è necessario far riferimento alla normativa specifica (regionale o statale) che disciplina la costruzione e l'esercizio delle opere di connessione di distribuzione per individuare i relativi titoli abilitativi, eventualmente da allegare alla PAS. Qualora tale normativa preveda che la costruzione e l'esercizio di tali opere siano soggette a PAS, andrà avviata un'unica procedura abilitativa sia per l'impianto di produzione che per le opere di connessione di distribuzione;
- Preventivo di Connessione redatto dal Gestore di Rete, regolarmente accettato dal Proponente;

- indicazione dell'impresa esecutrice dei lavori;
- A fine intervento il progettista presenta al Comune:
- idonea Comunicazione di ultimazione dei lavori;
 - certificato di collaudo finale dell'impianto.

2.4.2.6 Note

- nei casi in cui è prevista la PAS e quindi nel rispetto del principio di non aggravamento del procedimento, l'Autorità competente non può richiedere l'attivazione del PAU [D.M.10 settembre 2010, art. 1, p.11.1];
- il Proponente può volontariamente optare per il PAU in luogo della PAS [D.M.10 settembre 2010, p.11.1];
- qualora il Proponente voglia autorizzare anche le opere di connessione, esse possono essere autorizzate nell'ambito del procedimento di PAS;
- qualora per la realizzazione dell'impianto di produzione trovi applicazione la PAS, si evidenzia che condizione preliminare per l'avvio di tale procedura è che il richiedente abbia acquisito la disponibilità non solo dei terreni per la costruzione dell'impianto di produzione, ma anche di quelli necessari per la realizzazione delle opere di connessione alla rete elettrica indicate dal gestore di rete nella soluzione tecnica. La disponibilità di tali aree deve consentire la realizzazione e l'esercizio delle suddette opere;
- è data al contempo alle Regioni la facoltà di ampliare il campo di applicazione di tale strumento autorizzativo semplificato ad impianti di potenza fino ad 1 MW.

2.4.3 Procedimento di Autorizzazione Unica (PAU)

2.4.3.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Procedimento di Autorizzazione Unica (PAU).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs.387/2003 e s.m.i. • D.M.10/09/2010 e s.m.i. • Leggi Regionali in materia.
Definizione	<i>“La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalle Province delegate dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.</i>
Titolo conseguito	Autorizzazione Unica (AU).
Ente competente	Regione (o Provincia delegata dalla Regione). In caso di più Enti coinvolti, la competenza è dell'Ente in cui è effettuata la derivazione d'acqua di maggiore entità.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	<p>Se $0 < P_{aut} \leq 100$ kW è facoltativa, a scelta esclusiva del Proponente.</p> <p>Se $100 < P_{aut} \leq 200$ kW è obbligatoria, ad esclusione degli impianti che rispettano contemporaneamente le condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in edifici esistenti; • non alterano i volumi e le superfici; • non comportano modifiche delle destinazioni di uso; • non riguardano le parti strutturali dell'edificio; • non comportano aumento del numero delle unità immobiliari; • non implicano incremento dei parametri urbanistici; <p>Se $200 < P_{aut} \leq 1.000$ kW è obbligatoria, se non previsto altrimenti da leggi regionali.</p> <p>Se $P_{aut} > 1.000$ kW è obbligatoria.</p>
Durata dell'iter minima - massima	90 giorni massimo dalla data di presentazione dell'istanza (al netto tempi di integrazioni, VA, VIA).
Validità	<p>L'Autorizzazione Unica non prevede alcuna scadenza. Restano comunque valide le scadenze delle singole autorizzazioni specifiche previste dalle leggi di settore.</p> <p>La validità dell'Autorizzazione Unica è indicata nell'atto stesso e, se del caso, alla scadenza il Proponente dovrà chiedere il rinnovo dell'autorizzazione.</p>

2.4.3.2 Definizione

Il D.Lgs. 387/2003, art.12, c.3 afferma che:

“La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una Autorizzazione Unica, rilasciata dalla Regione o dalle Province delegate dalla Regione, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.

2.4.3.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Sono soggetti a PAU la costruzione, l'esercizio e la modifica di tutti gli impianti a fonti

rinnovabili (IAFR), comprese le opere connesse e le infrastrutture indispensabili ad esclusione degli impianti per cui è prevista PAS o AEL [D.M. 10/09/2010, 10.1].

Nel campo dell'idroelettrico, sono quindi soggetti a PAU:

- tutti gli impianti idroelettrici con $P_{aut} > 100$ kW, esclusi gli impianti con $P_{aut} \leq 200$ kW che rispettano contemporaneamente tutte le condizioni seguenti:
- realizzati in edifici esistenti;
- non alterano i volumi e le superfici;
- non comportano modifiche delle destinazioni di uso;
- non riguardano le parti strutturali dell'edificio;
- non comportano aumento del numero delle unità immobiliari;
- non implicano incremento dei parametri urbanistici;
- hanno una capacità di generazione compatibile con il regime di SP (i.e. $P_{aut} \leq 200$ kW).

2.4.3.4 Procedura

Il PAU viene disciplinato dal D.Lgs. 387/2003 e dal D.M. 10/09/2010.

Il PAU si svolge tramite CS (con possibilità di ricorso alla CSP), nell'ambito della quale confluiscono tutti gli apporti amministrativi necessari per la costruzione e l'esercizio dell'impianto, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili.

Si riporta in seguito il procedimento riportato nel D.M.10/09/2010, integrato dagli articoli a cui si fa riferimento nel testo del Decreto.

1. [per IAFR sottoposti a VA]: il Proponente, prima di presentare l'istanza di AU, completa la VA. All'istanza di AU, il Proponente dovrà allegare il provvedimento della VA;
[a scelta del Proponente]: il Proponente, prima di presentare l'istanza di AU, può richiedere una CSP.
 2. Il Proponente presenta l'istanza di AU. Il PAU viene avviato sulla base dell'ordine cronologico di presentazione delle istanze di AU, tenendo conto della data in cui queste sono considerate procedibili ai sensi delle leggi nazionali e regionali di riferimento.
 3. Entro 15 giorni dalla presentazione dell'istanza di AU, l'Amministrazione Competente:
 - 3.1. verifica la completezza formale della documentazione;
 - 3.2. Comunica al Proponente, in alternativa:
 - [per documentazione completa]: avvio del PAU ai sensi L. 241/1990 (cfr. "Procedimenti Amministrativi" nel presente capitolo);
 - [per documentazione incompleta]: improcedibilità dell'istanza di AU per carenza della documentazione prescritta. Il PAU viene avviato solo alla data di ricevimento dell'istanza di AU completa.
- Trascorsi i 15 giorni dalla presentazione dell'istanza di AU senza che l'Amministrazione Competente abbia comunicato l'improcedibilità, il PAU si intende avviato.
4. Entro 30 giorni dal ricevimento dell'istanza di AU, l'Amministrazione Competente convoca la CS che si svolge secondo L. 241/1990, art. 14 e seguenti (cfr. "CS" nel presente capitolo). Alla conferenza partecipano:
 - 4.1. Il gestore della rete cui si prevede di connettere l'impianto, senza diritto di voto.
 - 4.2. [per IAFR in aree tutelate da D.Lgs. 42/2004]: il MiBAC partecipa al procedimento per l'AU;
 - 4.3. [nei casi di IAFR in aree contermini ad aree tutelate da D.Lgs. 42/2004]: il MiBAC

partecipa al PAU ed esercita unicamente in tale sede i poteri previsti nel D.Lgs. 42/2004, art. 152:

“1. Nel caso di aperture di strade e di cave, di posa di condotte per impianti industriali e civili e di palificazioni nell'ambito e in vista delle aree indicate alle lettere c) e d) del comma 1 dell'articolo 136 ovvero in prossimità degli immobili indicati alle lettere a) e b) del comma 1 dello stesso articolo, l'Amministrazione competente, su parere vincolante, salvo quanto previsto dall'articolo 146, comma 5, del Soprintendente, o il Ministero, tenuto conto della funzione economica delle opere già realizzate o da realizzare, hanno facoltà di prescrivere le distanze, le misure e le varianti ai progetti in corso d'esecuzione, idonee comunque ad assicurare la conservazione dei valori espressi dai beni protetti ai sensi delle disposizioni del presente Titolo. Decorsi inutilmente i termini previsti dall'articolo 146, comma 8, senza che sia stato reso il prescritto parere, l'Amministrazione competente procede ai sensi del comma 9 del medesimo articolo 146.” [D.Lgs. 42/2004, art. 152]

Sono considerati su aree contermini:

[nei casi di IAFR non eolici]: impianti ricadenti nell'ambito distanziale:

- centri abitati e beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. 42/2004, distanti in linea d'aria meno di 50 volte la massima altezza da terra dell'impianto;
- punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, di cui D.Lgs.42/2004, art. 136, c. 1 l. d) distanti in linea d'aria meno di 50 volte la massima altezza da terra dell'impianto;

“Immobili ed aree di notevole interesse pubblico.

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;*
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non Comune bellezza;*
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;*
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze” [D.Lgs.42/2004, art. 136]*

[per IAFR in cui la Soprintendenza ha verificato che l'impianto ricade in aree interessate da procedimenti di tutela oppure da procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici in itinere alla data di presentazione dell'istanza di AU]: il MiBAC partecipa al PAU. Alla conferenza possono partecipare:

- i concessionari e i gestori di pubblici servizi (entrambi senza diritto di voto) nel caso in cui il procedimento amministrativo e il progetto dedotto in conferenza abbia effetto diretto o indiretto sulla loro attività.
5. Entro 30 giorni dall'avvio del procedimento, l'Amministrazione Competente può richiedere eventuali chiarimenti e integrazioni, anche su richiesta di altre PA.
- 5.1. Entro 30 giorni (più eventuali 30 giorni concessi dall'Amministrazione Competente per comprovate esigenze tecniche), il Proponente:
- 5.1.1. [fornisce la documentazione integrativa]: si procede all'esame del progetto tenendo conto della documentazione fornita;
 - 5.1.2. [non fornisce la documentazione richiesta]: si procede all'esame del progetto sulla base degli elementi disponibili.

[per progetti sottoposti a VIA]: i termini per la richiesta di integrazioni e di produzione della relativa documentazione sono quelli individuati per la procedura di

VIA (D.Lgs. 152/2006, art.26 c.3 ed eventuali norme regionali di attuazione), (cfr. “Valutazione di Impatto Ambientale” nel presente capitolo).

5.2. In caso di motivi ostativi all'accoglimento dell'istanza (L. 241/1990, art. 10-bis):

5.2.1. il RUP o l'Autorità Competente, prima della formale adozione di un provvedimento negativo, comunica tempestivamente al Proponente i motivi che ostano all'accoglimento della domanda. Non possono essere adottati tra i motivi che ostano all'accoglimento della domanda inadempienze o ritardi attribuibili alla PA. I tempi per concludere il procedimento vengono interrotti a partire dalla data di comunicazione;

5.2.2. entro 10 giorni dal ricevimento della comunicazione, il Proponente può presentare per iscritto osservazioni, eventualmente corredate da documenti. I tempi per concludere il procedimento iniziano nuovamente a partire dalla data di presentazione delle osservazioni o, in mancanza, dalla scadenza dei 10 giorni previsti per le osservazioni. L'eventuale mancato accoglimento di tali osservazioni è motivato nel provvedimento finale. Non possono essere adottati tra i motivi che ostano all'accoglimento della domanda inadempienze o ritardi attribuibili all'Amministrazione [L. 241/1990, art. 10-bis].

6. In sede di CS:

6.1. confluiscano gli esiti, contenuti in provvedimenti espressi e motivati, di:

6.1.1. eventuale VA;

6.1.2. eventuale VIA;

6.1.3. eventuale VINCA;

6.1.4. tutti gli atti autorizzatori comunque denominati in materia ambientale di cui D.Lgs. 152/2006 (cfr. “Verifica di Assoggettabilità” e “Valutazione di Impatto Ambientale” nel presente capitolo).

I tempi per la conclusione della CS rimangono sospesi fino al termine prescritto per la conclusione delle procedure (L. 241/1990 art. 14-ter c. 4) (cfr. “CS” all'interno del presente capitolo).

[Decorso il termine del D.Lgs.152/2006 art.20 (o delle norme regionali di attuazione) senza che sia intervenuto un provvedimento esplicito sulla VA]: il RUP convoca l'Autorità Competente affinché si esprima nella CS.

(cfr. “Verifica di Assoggettabilità” nel presente capitolo)

[Decorso il termine del D.Lgs. 152/2006 art.26 c.2 (o delle norme regionali di attuazione) per la decisione in materia di VIA]: implica l'esercizio del potere sostitutivo dello stesso D.Lgs. 152/2006 art.26 c.2.

(cfr. “Valutazione di Impatto Ambientale” nel presente capitolo)

7. [solo per impianti fotovoltaici o a biomassa]: entro la data in cui è prevista la riunione conclusiva della CS, il Proponente, pena la conclusione del PAU con esito negativo, fornisce la documentazione atta a dimostrare la disponibilità del suolo su cui è ubicato.

8. Le Amministrazioni Competenti determinano in sede di riunione di CS eventuali misure di compensazione. Le indicazioni sulle misure di compensazione devono essere esplicitate nel provvedimento di AU, pena la decadenza dell'AU.

9. Entro 180 giorni dalla data di ricevimento dell'istanza di AU (da computarsi tenuto conto delle eventuali sospensioni sopra riportate) si conclude il PAU.

Ai sensi dell'art. 2-bis della Legge n. 241 del 1990, le PA e i soggetti di cui all'art. 1, c. 1-

ter, della medesima legge, sono tenuti al risarcimento del danno ingiusto cagionato in conseguenza dell'inosservanza dolosa o colposa del termine di conclusione del PAU.

“1. Le pubbliche Amministrazioni e i soggetti di cui all'articolo 1, comma 1-ter, sono tenuti al risarcimento del danno ingiusto cagionato in conseguenza dell'inosservanza dolosa o colposa del termine di conclusione del procedimento.

1-bis. Fatto salvo quanto previsto dal comma 1 e ad esclusione delle ipotesi di silenzio qualificato e dei concorsi pubblici, in caso di inosservanza del termine di conclusione del procedimento ad istanza di parte, per il quale sussiste l'obbligo di pronunziarsi, l'istante ha diritto di ottenere un indennizzo per il mero ritardo alle condizioni e con le modalità stabilite dalla legge o, sulla base della legge, da un regolamento emanato ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400. In tal caso le somme corrisposte o da corrispondere a titolo di indennizzo sono detratte dal risarcimento.” [L.241/1990, art.2-bis]

Restano ferme le disposizioni regionali e statali concernenti l'esercizio dei poteri sostitutivi. Nel caso in cui l'esercizio del potere sostitutivo abbia ad oggetto singoli atti che confluiscono nel PAU, il termine per la conclusione del PAU tiene conto dei tempi previsti dalle pertinenti norme di settore per l'adozione dell'atto in via sostitutiva.

La tutela in materia di silenzio dell'Amministrazione è disciplinata dal codice del processo amministrativo ex D.Lgs. 104/2010.

2.4.3.5 Requisiti

La documentazione minima per la presentazione dell'istanza di AU è riportata nel D.M. 10/09/2010, p. 13.1, considerata contenuto minimo per la procedibilità dell'istanza, a cui deve essere aggiunta la documentazione imposta dalle normative di settore e indicata dalla Regione (o dalla Provincia delegata).

1. progetto definitivo:

- 1.1. progetto delle opere, delle opere per la connessione alla rete, delle altre infrastrutture indispensabili previste;
- 1.2. progetto di dismissione dell'impianto e del ripristino dello stato dei luoghi. Il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale;
- 1.3. relazione tecnica:
 - 1.3.1. dati generali del Proponente;
 - 1.3.2. descrizione delle caratteristiche della fonte utilizzata;
 - 1.3.3. analisi della producibilità attesa;
 - 1.3.4. descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei complessivi lavori previsti;
 - 1.3.5. piano di dismissione degli impianti e di ripristino dello stato dei luoghi. Il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale;
 - 1.3.6. stima dei costi di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi. Il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale;
 - 1.3.7. [Per IAFR con Paut>1 MW] Analisi delle possibili ricadute sociali,

- occupazionali ed economiche dell'intervento a livello locale;
2. in dipendenza della disponibilità delle aree:
 - 2.1. documentazione da cui risulti la disponibilità dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto comprovata da titolo idoneo alla costruzione dell'impianto e delle opere connesse;
 - 2.2. richiesta di dichiarazione di pubblica utilità e di apposizione del vincolo preordinato all'esproprio corredata dalla documentazione riportante l'estensione, i confini ed i dati catastali delle aree interessate ed il piano particellare; tale documentazione è aggiornata a cura del Proponente nel caso il progetto subisca modifiche durante la fase istruttoria;
 3. preventivo per la connessione redatto dal gestore della rete elettrica nazionale o della rete di distribuzione secondo Del. ARG/elt99/2008, artt. 6, 19 esplicitamente accettato dal Proponente;
 4. elaborati necessari al rilascio dell'autorizzazione degli impianti di rete per la connessione, predisposti dal gestore di rete competente, nonché elaborati relativi agli eventuali impianti di utenza per la connessione, predisposti dal Proponente. Gli elaborati sono comprensivi di tutti gli schemi utili alla definizione della connessione;
 5. estratto dei mappali in riferimento alle aree interessate dall'intervento;
 6. CDU in riferimento alle aree interessate dall'intervento;
 7. estratto delle norme d'uso del PPR in riferimento alle aree interessate dall'intervento;
 8. specifica documentazione eventualmente richiesta dalle normative di settore di volta in volta rilevanti per l'ottenimento di autorizzazioni, concessioni, nulla osta o atti di assenso comunque denominati che confluiscono nell'AU (ex D.M.10/09/2010, All.1):
 - 8.1. AIA ex D.Lgs. 152/2006;
 - 8.2. AP ex D.Lgs. 42/2004, art.146;
 - 8.3. VIA ex D.Lgs. 152/2006;
 - 8.4. Autorizzazione alle emissioni in atmosfera ex D.Lgs. 152/2006;
 - 8.5. Autorizzazione alla gestione dei rifiuti ex D.Lgs. 152/2006;
 - 8.6. Nulla Osta dell'Ente di gestione dell'area protetta ex D.Lgs. 394/1991;
 - 8.7. PDC ex D.P.R. 380/2001, , di competenza del Comune interessato;
 - 8.8. Parere di conformità del progetto alla normativa di prevenzione incendi ex D.P.R. 2011/151 (prima D.P.R. 37/1998, art.2), rilasciato dal MI - comando Provinciale VV.FF.;
 - 8.9. Nulla Osta delle FF.AA. (Esercito, Marina, Aeronautica) per le servitù militari e per la sicurezza del volo a bassa quota solo se necessario e solo nel caso di impianti ubicati in prossimità di zone sottoposte a vincolo militare;
 - 8.10. Nulla Osta idrogeologico ex D.Lgs. 152/2006 art.61, c.5 e R.D. 3267/1923;
 - 8.11. Nulla Osta sismico ex L. 64/1974 e successivi provvedimenti attuativi (O.P.C.M.3 274/2003, O.P.C.M. 3519/2006, D.M.14/01/2008, Dir. S.09/02/2011);
 - 8.12. Nulla Osta per la sicurezza del volo da rilasciarsi da parte dell'aeronautica civile (ENAC-ENAV), ex R.D. 327/1942 recante il codice della navigazione;

- 8.13. Mutamento di destinazione d'uso temporaneo o definitivo dei terreni gravati da uso civico ex L. 1766/1927;
- 8.14. Autorizzazione al taglio degli alberi prevista dalle leggi regionali;
- 8.15. Verifica di coerenza con i limiti alle emissioni sonore rilasciata dall'Amministrazione competente ex L447/1995;
- 8.16. Nulla Osta dell'ispettorato MSE (prima Ministero delle Comunicazioni) ex D.Lgs. 259/2003, art.95;
- 8.17. Autorizzazione all'attraversamento e all'uso delle strade ex Codice della strada;
- 8.18. Autorizzazione agli scarichi rilasciata dall'autorità competente ex D.Lgs. 152/2006;
- 8.19. Nulla Osta minerario relativo all'interferenza dell'impianto e delle relative linee di collegamento alla rete elettrica con le attività minerarie ex R.D. 1775/1933, art.120;
9. impegno alla corresponsione all'atto di avvio dei lavori di una cauzione a garanzia della esecuzione degli interventi di dismissione e delle opere di messa in pristino, da versare a favore dell'Amministrazione Procedente mediante fideiussione bancaria o assicurativa secondo l'importo stabilito in via generale dalle Regioni o dalle Province delegate in proporzione al valore delle opere di rimessa in pristino o delle misure di reinserimento o recupero ambientale; la cauzione è stabilita in favore dell'Amministrazione che sarà tenuta ad eseguire le opere di rimessa in pristino o le misure di reinserimento o recupero ambientale in luogo del soggetto inadempiente. Tale cauzione è rivalutata sulla base del tasso di inflazione programmata ogni 5 anni. Le Regioni o le Province delegate, eventualmente avvalendosi delle Agenzie regionali per l'ambiente, possono motivatamente stabilire, nell'ambito della CS, differenti soglie e/o importi per la cauzione parametrati in ragione delle diverse tipologie di impianti e in relazione alla particolare localizzazione dei medesimi;
10. [per impianto idroelettrico con CDI già acquisita]: CDI;
11. [se prescritta] Relazione paesaggistica ex D.P.C.M. 12/12/2005;
12. [se prescritta] Documentazione prevista dal D.Lgs. 152/2006 per la VA, oppure per VIA ed eventuale VINCA relativa al progetto;
13. [nei casi in cui l'impianto non ricada in zona sottoposta a tutela ex D.Lgs. 42/2004] Copia della comunicazione effettuata alla SBAP con cui Proponente effettua una comunicazione alle competenti SBAP per verificare la sussistenza di procedimenti di tutela ovvero di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici, in itinere alla data di presentazione dell'istanza di AU. Entro 15 giorni dal ricevimento della comunicazione, le SBAP informano l'Amministrazione procedente sull'esito in modo da consentire la convocazione delle Soprintendenze alla CS nel rispetto dei termini temporali previsti;
14. [se il preventivo per la connessione comprende una stazione di raccolta potenzialmente asservibile a più impianti e le opere in esso individuate siano soggette a VIA]: Relazione che il gestore di rete rende disponibile al produttore, redatta sulla base delle richieste di connessione di impianti ricevute dall'azienda in riferimento all'area in cui è prevista la localizzazione dell'impianto, corredata dei dati e delle informazioni utilizzati, da cui devono risultare, oltre alle alternative progettuali di massima e le motivazioni di carattere elettrico, le considerazioni operate al fine di ridurre l'estensione complessiva e contenere l'impatto ambientale delle infrastrutture di rete;

15. [se previsti] Ricevuta di pagamento degli oneri istruttori;
16. [nel caso il Proponente sia un'impresa]: Copia di certificato camerale.

2.4.3.6 Note

- il D.Lgs. 387/03 stabilisce che, nell'ambito del PAU previsto dall'art. 12, cc. dal 3 al 4bis, devono essere autorizzate, oltre che l'impianto di produzione, tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili. Tra le opere connesse rientrano sia le opere di connessione alla rete di distribuzione che quelle alla rete di trasmissione nazionale (RTN), come stabilito dall'art. 1-octies della L. n.129/2010.

2.4.4 Verifica di Assoggettabilità (VA)

2.4.4.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Verifica di Assoggettabilità.
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs. 152/2006. • Leggi Regionali in materia.
Definizione	<i>“Verifica attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se progetti possono avere un impatto significativo e negativo sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione secondo le disposizioni del presente decreto”</i> [D.Lgs.152/2006].
Titolo conseguito	Parere sull'assoggettamento o meno dell'intervento alla ulteriore procedura di VIA.
Ente competente	Regione.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza nominale di concessione superiore a 100 kW.
Durata dell'iter minima - massima	90 giorni, decorrenti dalla pubblicazione degli avvisi o dalla comunicazione di avvio del procedimento, tenuto conto delle eventuali sospensioni per integrazioni e/o chiarimenti.
Validità	Non ha scadenza.

Definizione

Secondo il D.Lgs. 152/2006, art. 5 e art. 4 cc. 3 e 4 l. b), la Verifica di Assoggettabilità è

“la verifica attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se progetti possono avere un impatto significativo e negativo sull'ambiente e devono essere sottoposti alla fase di valutazione secondo le disposizioni del presente decreto”.

2.4.4.2 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Viene effettuata la VA regionale per progetti [D.Lgs. 152/2006]:

1. di competenza statale (Allegato II, cfr. VIA statale nella sezione “Valutazione di Impatto Ambientale” nel presente capitolo) che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di 2 anni;
2. di competenza statale (Allegato II, cfr. VIA statale nella sezione “Valutazione di Impatto Ambientale” nel presente capitolo) che subiscono modifiche o estensioni che possono avere impatti significativi e negativi sull'ambiente;
3. di competenza regionale sottoposti a VA (Allegato IV).

Con riferimento agli impianti idroelettrici, viene effettuata VA (Allegato IV) per:

- impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW;
- impianti idroelettrici dei consorzi di bonifica ed irrigazione su reti a prevalente scopo irriguo, su impianti per l'utilizzazione in agricoltura di acque reflue, su acquedotti rurali e su altri impianti funzionali ai sistemi irrigui e di bonifica, su acque fluenti nei canali e nei cavi consortili (art.166 D.Lgs. 152/06) con potenza nominale di concessione superiore a 250 kW;
- impianti idroelettrici di potenza nominale di concessione realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata, con potenza nominale di concessione superiore a 250 kW;
- impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza nominale di concessione

superiore a 100 kW, che non rientrino nei casi precedenti;

- derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 l/s o di acque sotterranee che prevedano derivazioni superiori a 50 l/s, nonché le trivellazioni finalizzate alla ricerca per derivazioni di acque sotterranee superiori a 50 l/s;
- acquedotti con una lunghezza superiore ai 20 km;
- opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque, compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale;
- elettrodotti aerei esterni per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 3 km.

Per i progetti ricadenti all'interno di aree naturali protette, le soglie dimensionali, ove previste, sono ridotte del 50%.

Le Regioni possono definire, per determinate tipologie progettuali o aree predeterminate (sulla base degli elementi indicati nell'allegato V “Criteri per la verifica di assoggettabilità”) un incremento nella misura massima del 30% o decremento delle soglie dei progetti sottoposti a VA (Allegato IV).

Le Regioni possono definire, per specifiche categorie progettuali o in particolari situazioni ambientali e territoriali (sulla base degli elementi indicati nell'allegato V “Criteri per la verifica di assoggettabilità”), criteri o condizioni di esclusione dalla VA dei progetti di loro competenza (Allegato IV) che non ricadono neppure parzialmente in aree naturali protette.

2.4.4.3 Procedura

1. Il Proponente trasmette all'autorità competente il progetto preliminare e lo studio preliminare ambientale nel caso di progetti:
 - 1.1. elencati nell'Allegato II che servono esclusivamente o essenzialmente per lo sviluppo ed il collaudo di nuovi metodi o prodotti e non sono utilizzati per più di 2 anni;
 - 1.2. inerenti le modifiche o estensioni dei progetti elencati nell'Allegato II che possano produrre effetti negativi e significativi sull'ambiente;
 - 1.3. elencati nell'Allegato IV, secondo le modalità stabilite dalle Regioni.
2. Il Proponente pubblica a propria cura un sintetico avviso dell'avvenuta trasmissione in cui sono indicati:
 - 2.1. Proponente;
 - 2.2. oggetto e localizzazione prevista per il progetto;
 - 2.3. luogo ove possono essere consultati gli atti;
 - 2.4. tempi utili per le osservazioni.

La pubblicazione avviene, alternativamente:

[progetti di competenza statale]: GU e albo pretorio dei Comuni interessati;

[progetti di competenza regionale]: BUR e albo pretorio dei Comuni interessati.

Gli atti (copia integrale) sono depositati, alternativamente:

[progetti di competenza statale]: sede delle Regioni e delle Province ove il progetto è localizzato, sede dei Comuni interessati, sito web dell'autorità competente (principali elaborati del progetto preliminare e lo studio preliminare ambientale);

[progetti di competenza regionale]: sede dei Comuni interessati e sito web dell'autorità competente (principali elaborati del progetto preliminare e lo studio preliminare

- ambientale);
3. entro 45 giorni dalla pubblicazione dell'avviso chiunque può far pervenire le proprie osservazioni;
 4. in 45 giorni l'autorità competente deve comunque esprimersi se il progetto abbia possibili effetti negativi e significativi sull'ambiente, in base al D.Lgs. 152/2006 Allegato V e delle osservazioni pervenute;
 5. l'autorità competente può, per una sola volta, richiedere integrazioni documentali o chiarimenti al Proponente, entro il termine previsto dei 45 giorni dalla pubblicazione dell'avviso. In tal caso, il Proponente provvede a depositare le integrazioni presso gli uffici in cui è avvenuto il deposito entro 30 giorni dalla scadenza del termine dei 45 giorni dalla pubblicazione. La tutela avverso il silenzio dell'Amministrazione è disciplinata dalle disposizioni generali del processo amministrativo;
 6. l'autorità competente si esprime:
 - 6.1. [il progetto non ha impatti negativi e significativi sull'ambiente]: è escluso da VIA, anche con possibile imposizione di prescrizioni;
 - 6.2. [il progetto ha possibili impatti negativi e significativi sull'ambiente]: il progetto viene sottoposto all'iter previsto per la VIA;
 7. l'autorità competente pubblica a propria cura il provvedimento comprese le motivazioni:
 - 7.1. [progetti di competenza statale]: GU (avviso sintetico) e sito web dell'autorità competente (pubblicazione integrale);
 - 7.2. [progetti di competenza regionale]: BUR (avviso sintetico) e sito web dell'autorità competente (pubblicazione integrale).

2.4.4.4 Requisiti

- Progetto Preliminare;
- Studio Ambientale Preliminare (SAP).

Lo Studio Ambientale Preliminare (SAP)

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. non fornisce indicazioni in merito ai contenuti dello Studio Ambientale Preliminare (SAP), che non trova peraltro riscontro in altre normative settoriali. In assenza di specifiche indicazioni e nelle more di future disposizioni in merito, si possono indicare, esclusivamente come riferimento:

- l'Allegato V al D.Lgs. 152/2006 che definisce i criteri con cui l'autorità competente valuta se assoggettare o meno a VIA il progetto e pertanto rappresentano gli elementi minimi che lo studio deve contenere e sviluppare, sia per gli aspetti progettuali che ambientali;
- le definizioni e i contenuti del SIA, sebbene con un livello di approfondimento dei diversi aspetti trattati necessariamente commisurato al livello della progettazione (preliminare) e delle conseguenti analisi, di contesto e previsionali, si ritiene che l'articolazione e la definizione degli argomenti da trattare nella procedura di verifica siano i medesimi previsti per la VIA e che pertanto le norme sopra richiamate, possono rappresentare utili riferimenti per la definizione degli argomenti che devono essere sviluppati nell'ambito del SAP.

Si richiama inoltre che il SAP, ai sensi all'art.10, c. 3 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. deve contenere la VI prevista dall'art.5 del D.P.R. 357/97 qualora il progetto, o i possibili impatti derivanti dalla sua attuazione, interessino, anche parzialmente e/o indirettamente, Siti di

Importanza Comunitaria e/o Zone di Protezione Speciale, istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e della Direttiva 79/409/CEE "Uccelli" facenti parte della Rete "Natura 2000". La VI si sostanzia, ai sensi della normativa vigente, con gli aspetti definiti nell'Allegato G del D.P.R. 357/1997. Dell'integrazione tra le due procedure è data evidenza anche nell'avviso sulla Gazzetta Ufficiale.

2.4.4.5 Note

Non sono presenti note aggiuntive di rilievo.

2.4.5 Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)

2.4.5.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs.152/2006. • Leggi Regionali in materia.
Definizione	<p><i>“Procedimento mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto, secondo le disposizioni di cui al titolo III della seconda parte del presente decreto, ai fini dell'individuazione delle soluzioni più idonee per [...] assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica; [...] proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita. A questo scopo, essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato [...] gli impatti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori: 1) l'uomo, la fauna e la flora 2) il suolo, l'acqua, l'aria e il clima 3) i beni materiali ed il patrimonio culturale 4) l'interazione tra i fattori di cui sopra” [D.Lgs.152/2006].</i></p>
Titolo conseguito	La valutazione ha esito positivo o negativo, ma non viene rilasciato un titolo.
Ente competente	Commissione VIA statale. Commissione VIA regionale.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW.
Durata dell'iter minima - massima	150 gg al netto di sospensione del procedimento per richiesta integrazioni che devono pervenire entro 90 gg.
Validità	I progetti sottoposti a valutazione di impatto ambientale devono essere realizzati entro 5 anni dalla pubblicazione sul Bollettino ufficiale.

2.4.5.2 Definizione

Secondo il D.Lgs. 152/2006, art. 5 e art. 4 cc. 3 e 4 l. b), la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è:

“il procedimento mediante il quale vengono preventivamente individuati gli effetti sull'ambiente di un progetto, secondo le disposizioni di cui al titolo III della seconda parte del presente decreto, ai fini dell'individuazione delle soluzioni più idonee per [...] assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica; [...] proteggere la salute umana, contribuire con un migliore ambiente alla qualità della vita, provvedere al mantenimento delle specie e conservare la capacità di riproduzione dell'ecosistema in quanto risorsa essenziale per la vita. A questo scopo, essa individua, descrive e valuta, in modo appropriato [...] gli impatti diretti e indiretti di un progetto sui seguenti fattori: 1) l'uomo, la fauna e la flora 2) il suolo, l'acqua, l'aria e il clima 3) i beni materiali ed il patrimonio culturale 4) l'interazione tra i fattori di cui sopra”.

La VIA riguarda i progetti che possono avere impatti significativi e negativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale.

La competenza in materia di VIA è suddivisa, in ragione della tipologia di intervento, tra VIA di competenza statale e di VIA di competenza regionale.

2.4.5.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

VIA statale

Con riferimento agli impianti idroelettrici, viene effettuata VIA statale (Allegato II) per:

- installazioni relative a centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW incluse le dighe ed invasi direttamente asserviti;
- impianti destinati a trattenerne, regolare o accumulare le acque in modo durevole, di altezza superiore a 15 m o che determinano un volume d'invaso superiore ad 1000000 m³, nonché impianti destinati a trattenerne, regolare o accumulare le acque a fini energetici in modo durevole, di altezza superiore a 10 m o che determinano un volume d'invaso superiore a 100000 m³;
- opere ed interventi relativi a trasferimenti d'acqua che prevedano o possano prevedere trasferimento d'acqua tra Regioni diverse e ciò travalichi i comprensori di riferimento dei bacini idrografici istituiti dalla L. 183/1989;
- elettrodotti aerei con tensione nominale di esercizio superiore a 150 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 15 km ed elettrodotti in cavo interrato in corrente alternata, con tracciato di lunghezza superiore a 40 km;
- ogni modifica o estensione dei progetti elencati, ove la modifica o l'estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti per essi stabiliti.

VIA regionale

Con riferimento agli impianti idroelettrici, viene effettuata VIA regionale (Allegato III) per:

- dighe ed altri impianti destinati a trattenerne, regolare o accumulare le acque in modo durevole, ai fini non energetici, di altezza superiore a 10 m e/o di capacità superiore a 100000 m³;
- opere per il trasferimento di risorse idriche tra bacini imbriferi inteso a prevenire un'eventuale penuria di acqua, per un volume di acque trasferite superiore a 100 milioni di m³ all'anno. In tutti gli altri casi, opere per il trasferimento di risorse idriche tra bacini imbriferi con un'erogazione media pluriennale del bacino in questione superiore a 2000 milioni di m³ all'anno e per un volume di acque trasferite superiore al 5% di detta erogazione. In entrambi i casi sono esclusi i trasferimenti di acqua potabile convogliata in tubazioni;
- elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica con tensione nominale superiore 100 kV con tracciato di lunghezza superiore a 10 km;
- ogni modifica o estensione dei progetti elencati, ove la modifica o l'estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti per essi stabiliti;
- progetti, relativi ad opere o interventi di nuova realizzazione, che sarebbero soggetti a VA regionale (Allegato IV) ma che ricadono, anche parzialmente, all'interno di aree naturali protette come definite dalla L. 394/91 (parchi nazionali, parchi naturali regionali, riserve naturali statali, riserve naturali regionali, aree marine protette ai sensi L. 127/85, aree marine protette ai sensi L. 979/82, aree protette dalla convenzione di Ramsar ai sensi D.P.R. 448/76) (cfr. "Verifica di Assoggettabilità" nel presente capitolo).

Per i progetti ricadenti all'interno di aree naturali protette, le soglie dimensionali, ove previste, sono ridotte del 50%.

2.4.5.4 Procedura

Modalità generali

Le modalità generali di svolgimento della VIA sono disciplinate dal D.Lgs. 152/2006, art.19:

1. nei casi ove prevista, svolgimento della VA (art. 6, c.7);
2. definizione dei contenuti del SIA;
3. presentazione e pubblicazione del progetto;
4. svolgimento di consultazioni;
5. valutazione del SIA e degli esiti delle consultazioni;
6. decisione;
7. informazione sulla decisione;
8. monitoraggio.

Per i progetti inseriti in piani o programmi per i quali si è conclusa positivamente la procedura di VAS, il giudizio di VIA negativo ovvero il contrasto di valutazione su elementi già oggetto della VAS è adeguatamente motivato.

Per tutte le procedure di VIA e VA si applicano le seguenti norme procedurali generali:

- la VIA costituisce, per i progetti di opere e interventi a cui si applica, presupposto o parte integrante del procedimento di autorizzazione o approvazione. I provvedimenti di autorizzazione o approvazione adottati senza la previa VIA, ove prescritta, sono annullabili per violazione di legge;
- il provvedimento di VIA sostituisce o coordina tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati in materia ambientale, necessari per la realizzazione e l'esercizio dell'opera o dell'impianto;
- il provvedimento di VIA può essere modificato, anche una volta rilasciato, a seguito del monitoraggio effettuato secondo quanto ivi riportato;
- se vengono accertate violazioni delle prescrizioni impartite o modifiche progettuali tali da incidere sugli esiti e sulle risultanze finali delle fasi di VA e di VIA, l'autorità competente:
 - eventualmente sospende i lavori;
 - impone al Proponente l'adeguamento dell'opera o intervento, stabilendone i termini e le modalità. Qualora il Proponente non adempia a quanto imposto, l'autorità competente provvede d'ufficio a spese dell'inadempiente.

Se vengono realizzate opere ed interventi in uno o più dei seguenti casi:

- senza previa sottoposizione alle fasi di VA o di VIA in violazione delle disposizioni di cui al D.Lgs. 152/2006 Titolo III;
- difformità sostanziali da quanto disposto dai provvedimenti finali.

L'autorità competente:

- valuta l'entità del pregiudizio ambientale arrecato e quello conseguente alla applicazione della sanzione;
- dispone la sospensione dei lavori;
- può disporre la demolizione ed il ripristino dello stato dei luoghi e della situazione ambientale a cura e spese del responsabile, definendone i termini e le modalità. In caso di inottemperanza, l'autorità competente provvede d'ufficio a spese dell'inadempiente;
- se vengono annullate (in sede giurisdizionale o di autotutela) autorizzazioni o concessioni rilasciate previa VIA oppure il giudizio di compatibilità ambientale, viene eseguita una nuova VIA. Al termine di quest'ultima, in caso di VIA negativa, ci si riconduce al caso di

- opere ed interventi realizzati senza la previa sottoposizione alle fasi di VA di cui sopra;
- valgono le norme della L. 241/90 concernente norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi;
 - l'autorità competente, ove ritenuto utile indice una o più conferenze di servizi ai sensi della 241/90 al fine di acquisire elementi informativi e le valutazioni delle altre autorità pubbliche interessate;
 - l'autorità competente può concludere con il Proponente o l'autorità procedente e le altre Amministrazioni pubbliche interessate accordi per disciplinare lo svolgimento delle attività di interesse comune ai fini della semplificazione e della maggiore efficacia dei procedimenti, sempre nel rispetto dei tempi minimi definiti per la consultazione del pubblico e nell'ambito delle procedure definite dal D.Lgs. 152/06;
 - per ragioni di segreto industriale o commerciale è facoltà del Proponente presentare all'autorità competente motivata richiesta di non rendere pubblica parte della documentazione relativa al progetto, allo studio preliminare ambientale o allo studio di impatto ambientale. L'autorità competente, verificate le ragioni del Proponente, accoglie o respinge motivatamente la richiesta soppesando l'interesse alla riservatezza con l'interesse pubblico all'accesso alle informazioni. L'autorità competente dispone comunque della documentazione riservata, con l'obbligo di rispettare le disposizioni vigenti in materia;
 - le procedure di VAS, VIA ed AIA avviate precedentemente al 13/05/2006 (entrata in vigore del D.Lgs. 152/2006) sono concluse ai sensi delle norme vigenti al momento dell'avvio del procedimento;
 - a partire dal 13/05/2007, trovano diretta applicazione le disposizioni del D.Lgs. 152/2006, oppure le disposizioni regionali vigenti se con esso compatibili.

VIA statale

Sono sottoposti a VIA in sede statale i progetti di cui al D.Lgs. 152/06, Allegato II.

In sede statale, l'autorità competente è il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Il provvedimento di VIA e il parere motivato in sede di VAS sono espressi di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, che collabora alla relativa attività istruttoria.

VIA regionale

Sono sottoposti a VIA secondo le disposizioni delle leggi regionali, i progetti di cui al D.Lgs. 152/06, Allegato III e Allegato IV.

In sede regionale, l'autorità competente è la PA con compiti di tutela, protezione e valorizzazione ambientale individuata secondo le disposizioni delle leggi regionali o delle Province autonome.

Le Regioni disciplinano con proprie leggi e regolamenti:

- le competenze proprie e quelle degli altri Enti Locali;
- i criteri per la individuazione degli Enti Locali territoriali interessati;
- i criteri specifici per l'individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale;
- eventuali ulteriori modalità per l'individuazione dei piani e programmi o progetti da sottoporre a VIA e per lo svolgimento della relativa consultazione, fermo il rispetto della legislazione Comunitaria e ferma la compatibilità con il D.Lgs. 152/06;

- le regole procedurali per il rilascio dei provvedimenti di VIA fermo restando il rispetto dei limiti generali del D.Lgs. 152/06 ed dell'art. 29 della L. 241/1990.

Procedura

1. Prima della presentazione dell'istanza, il Proponente può richiedere una fase di consultazione con l'autorità competente e i soggetti competenti in materia ambientale per definire i contenuti del SIA (informazioni da includere, livello di dettaglio, metodologie da adottare), allegando:
 - 1.1. progetto preliminare;
 - 1.2. studio preliminare ambientale;
 - 1.3. relazione che, sulla base degli impatti ambientali attesi, illustra il piano di lavoro per la redazione dello studio di impatto ambientale;
 - 1.4. elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati necessari alla realizzazione ed esercizio del progetto.
Entro 60 giorni l'autorità competente conclude la valutazione tenendo conto della possibilità per il Proponente di raccogliere i dati richiesti, delle conoscenze e dei metodi di valutazioni disponibili:
 - 1.5. si pronuncia sulle condizioni per l'elaborazione del progetto e del SIA;
 - 1.6. verifica l'esistenza di eventuali elementi di incompatibilità;
 - 1.7. indica le condizioni per ottenere, in sede di presentazione del progetto definitivo, i necessari atti di consenso;
2. il Proponente presenta l'istanza per il rilascio dell'AU all'autorità competente, a cui sono allegati:
 - 2.1. progetto definitivo;
 - 2.2. SIA;
 - 2.3. sintesi non tecnica;
 - 2.4. elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento;
 - 2.5. copia del versamento del contributo (D.Lgs. 152, art. 33);
 - 2.6. copia dell'avviso a mezzo stampa e sito web dell'autorità competente;
 - 2.7. una copia in formato elettronico conforme agli originali presentati.Dalla data della presentazione decorrono i termini per l'informazione e la partecipazione, la valutazione e la decisione.
La documentazione è depositata presso gli uffici dell'autorità competente, delle Regioni, delle Province e dei Comuni il cui territorio sia anche solo parzialmente interessato dal progetto o dagli impatti della sua attuazione.
Il Proponente trasmette l'istanza completa di allegati a tutti i soggetti competenti in materia ambientale interessati, qualora la realizzazione del progetto preveda autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati in materia ambientale.
Le attività tecnico-istruttorie per la VIA sono svolte dall'autorità competente;
3. entro 30 giorni l'autorità competente verifica la completezza della documentazione.
Se l'istanza è incompleta, l'autorità competente richiede l'integrazione al Proponente che

deve presentarla entro 30 giorni, pena la decadenza dell'istanza. In tal caso i termini del procedimento si intendono interrotti fino alla presentazione della documentazione integrativa.

È fatta salva la facoltà per il Proponente di richiedere una proroga del termine per la presentazione della documentazione integrativa in ragione della complessità della documentazione da presentare;

4. entro 60 giorni dalla presentazione dell'istanza, chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e del relativo SIA, presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

Il provvedimento di VIA deve tenere in conto le osservazioni pervenute, considerandole contestualmente, singolarmente o per gruppi.

L'autorità competente può, in alternativa:

- 4.1. attivare un'inchiesta pubblica per l'esame del SIA, dei pareri forniti dalle pubbliche Amministrazioni e delle osservazioni dei cittadini, senza che ciò comporti interruzioni o sospensioni dei termini per l'istruttoria. L'inchiesta si conclude con una relazione sui lavori svolti ed un giudizio sui risultati emersi, che sono acquisiti e valutati ai fini del provvedimento di VIA.
- 4.2. chiamare il Proponente (anche su propria richiesta) ad un sintetico contraddittorio con i soggetti che hanno presentato pareri o osservazioni. Il verbale del contraddittorio è acquisito e valutato ai fini del provvedimento di VIA;
5. [VIA statale]: entro 90 giorni dalla presentazione dell'istanza le Regioni interessate esprimono il proprio parere all'autorità competente.
6. entro 30 giorni successivi ai 60 giorni dalla presentazione dell'istanza, possono essere richieste modifiche agli elaborati depositati attraverso:
 - 6.1. integrazioni e modifiche obbligatorie:
 - 6.1.1. l'autorità competente può chiedere al Proponente, in un'unica soluzione, integrazioni obbligatorie alla documentazione presentata;
 - 6.1.2. entro 45 giorni, prorogabili su istanza del Proponente per ulteriori massimo 45 giorni, il Proponente deposita gli elaborati.
 - 6.1.3. se il Proponente non presenta gli elaborati modificati, non si procede all'ulteriore corso della valutazione.
 - 6.2. integrazioni e modifiche volontarie:
 - 6.2.1. il Proponente può chiedere di modificare gli elaborati, anche a seguito di osservazioni o di rilievi emersi nel corso delle eventuale inchiesta pubblica o contraddittorio;
 - 6.2.2. l'autorità competente può decidere se accogliere o no la richiesta;
 - 6.2.3. entro 45 giorni, prorogabili su istanza del Proponente per giustificati motivi, il Proponente deposita gli elaborati.

In entrambi i casi, la procedura prevede che l'autorità competente valuti l'entità delle modifiche agli elaborati:

- modifiche non sostanziali e non rilevanti per il pubblico: entro 90 giorni dalla presentazione degli elaborati modificati l'autorità competente emette il provvedimento di VIA;
- modifiche sostanziali e rilevanti per il pubblico:
 - il Proponente deposita copia a seconda dei casi, presso gli uffici dell'autorità

- competente, delle Regioni, delle Province e dei Comuni il cui territorio sia anche solo parzialmente interessato dal progetto o dagli impatti della sua attuazione e, contestualmente, da avviso dell'avvenuto deposito secondo le modalità già previste per l'avviso dell'inizio della procedura di VIA;
- nel caso di progetti di competenza statale, l'autorità competente comunica la variazione sostanziale alle Regioni interessate;
 - entro 60 dalla ricezione della comunicazione le Regioni interessate possono esprimere un parere;
 - entro 45 giorni deposito delle modifiche le Amministrazioni possono revisionare i pareri resi;
 - entro 60 giorni dalla pubblicazione del progetto modificato, chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e del relativo SIA, presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi in relazione alle sole modifiche apportate agli elaborati;
 - entro 90 giorni dalla scadenza del termine previsto per la presentazione delle osservazioni, l'autorità competente esprime il provvedimento di VIA;
7. l'autorità competente acquisisce e valuta tutta la documentazione presentata, le osservazioni, obiezioni e suggerimenti inoltrati;
 8. entro 60 giorni dalla presentazione dell'istanza o nell'ambito della CS, le Amministrazioni rendono le proprie determinazioni;
 9. entro 60 giorni dalla presentazione dell'istanza o nell'ambito della CS, il Ministero per i beni e le attività culturali si esprime (D.Lgs. 42/2004, art. 26);
 10. l'autorità competente pubblica la documentazione presentata sul suo sito web, ivi comprese le osservazioni, le eventuali controdeduzioni e le modifiche eventualmente apportate al progetto;
 11. entro il termine di 60 giorni dalla presentazione di cui all'art. 23, chiunque abbia interesse può prendere visione del progetto e del relativo studio ambientale, presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.
 12. qualora le PA non si siano espresse nei termini previsti o abbiano manifestato il proprio dissenso, l'autorità competente procede comunque alla decisione.. L'autorità competente può concludere con le altre PA interessate accordi per disciplinare lo svolgimento delle attività di interesse Comune ai fini della semplificazione delle procedure;
 13. il procedimento di VIA si conclude con un provvedimento espresso e motivato dell'autorità competente, in alternativa:
 - 13.1. entro 150 giorni dalla presentazione dell'istanza (è fatto salvo quanto sopra riportato nei casi di modifiche ai progetti (D.Lgs. 152/2006, art. 24).
 - 13.2. entro massimo 210 (150 + massimo 60 giorni di proroga) giorni dalla presentazione dell'istanza, nei casi in cui è necessario procedere ad accertamenti ed indagini di particolare complessità. L'autorità competente dispone il prolungamento del procedimento con atto motivato e dando comunicazione al Proponente.
 14. in caso in cui non vengano rispettati i tempi previsti:
 - 14.1. [VIA statale]:
 - 14.1.1. entro 20 giorni l'organo competente deve adempire, su diffida del Consiglio dei Ministri che esercita il potere sostitutivo;
 - 14.1.2. entro i 60 giorni successivi, in caso di inadempienza, il Consiglio dei Ministri

provvede.

14.2. [VIA regionale]:

14.2.1. in presenza di apposite norme regionali: si applica quanto previsto dalle norme regionali;

14.2.2. in assenza di apposite norme regionali: si applica quanto previsto per i procedimenti statali.

NOTE AL PROCEDIMENTO:

- la tutela avverso il silenzio dell'Amministrazione è disciplinata dalle disposizioni generali del processo amministrativo;
- il provvedimento contiene le condizioni relative al progetto per:
 - realizzazione;
 - esercizio;
 - dismissione;
 - eventuali malfunzionamenti;
 - monitoraggio degli impatti;
- il Proponente pubblica a propria cura il provvedimento per estratto, con:
 - indicazione dell'opera;
 - esito del provvedimento;
 - luoghi ove lo stesso potrà essere consultato nella sua interezza;
- la pubblicazione avviene:
 - [VIA statale]: GU e sito web dell'autorità competente indicando la sede ove si possa prendere visione di tutta la documentazione, modifiche e integrazioni incluse;
 - [VIA regionale]: BUR e sito web dell'autorità competente indicando la sede ove si possa prendere visione di tutta la documentazione, modifiche e integrazioni incluse.

Dalla data di pubblicazione decorrono i termini per eventuali impugnazioni in sede giurisdizionale da parte di soggetti interessati.

- in nessun caso possono iniziare i lavori senza che sia intervenuto il provvedimento di VIA;
- i progetti sottoposti a VIA avviata successivamente alla data del 13/02/2008 (entrata in vigore del D.Lgs. 4/2008) devono essere realizzati entro:
 - 5 anni dalla pubblicazione del provvedimento di VIA;
 - 5 anni e tempo di proroga tenuto conto delle caratteristiche del progetto, se stabilito e riportato nel provvedimento.

Trascorso detto periodo, salvo proroga concessa, su istanza del Proponente dall'autorità che ha emanato il provvedimento, la procedura di VIA deve essere reiterata.

- il monitoraggio viene svolto secondo quanto riportato sul provvedimento di VIA, anche avvalendosi dell'ISPRA e del sistema delle Agenzie ambientali e assicura:
- il controllo sugli impatti ambientali significativi sull'ambiente provocati dalle opere approvate;
- la corrispondenza alle prescrizioni espresse sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- l'individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisti;
- l'adozione di opportune misure correttive da parte dell'autorità competente.

Se dall'esecuzione dei lavori o dall'esercizio dell'attività possono derivare gravi ripercussioni negative, non preventivamente valutate, sulla salute pubblica e sull'ambiente, l'autorità competente può ordinare la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate, in attesa delle

determinazioni correttive da adottare.

Nel caso in cui risultino impatti negativi ulteriori e diversi, oppure di entità significativamente superiore, rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di VIA rilasciato, l'autorità competente, acquisite informazioni e valutati i pareri resi può modificare il provvedimento ed apporvi condizioni ulteriori rispetto a quelle del provvedimento autorizzato.

Sui siti web dell'autorità competente e dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate vengono pubblicate le informazioni relative al monitoraggio:

- modalità di svolgimento;
- risultati;
- eventuali misure correttive.

2.4.5.5 Requisiti

- Progetto definitivo (cfr. “Progetto Definitivo” nel presente capitolo);
- Studio di Impatto Ambientale (SIA);
- sintesi non tecnica;
- elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento;
- copia del versamento del contributo ex. D.Lgs. 152, art. 33;
- copia dell'avviso a mezzo stampa e sito web dell'autorità competente;
- una copia in formato elettronico conforme agli originali presentati.

Lo Studio di Impatto Ambientale (SIA)

Lo studio di impatto ambientale (SIA) è un elaborato che integra il progetto definitivo, (D.Lgs. 152/06 art. 5 c. 1 l. i - art. 22 – Allegato VII) che contiene almeno le seguenti informazioni:

1. descrizione del progetto con informazioni relative a:
 - 1.1. caratteristiche;
 - 1.2. localizzazione;
 - 1.3. dimensioni.
 - 1.4. descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e possibilmente compensare gli impatti negativi rilevanti;
2. dati necessari per individuare e valutare i principali impatti su:
 - 2.1. ambiente;
 - 2.2. patrimonio culturale
 - 2.3. che il progetto può produrre in fase di:
 - 2.4. realizzazione;
 - 2.5. esercizio;
 - 2.6. descrizione sommaria delle principali alternative prese in esame dal Proponente, ivi compresa la cosiddetta opzione zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale;
 - 2.7. descrizione delle misure previste per il monitoraggio;
3. sintesi non tecnica:

- 3.1. caratteristiche dimensionali;
- 3.2. caratteristiche funzionali;
- 3.3. dati ed informazioni contenuti nel SIA;
- 3.4. elaborati grafici.

NOTE:

- I costi associati al SIA sono a carico del Proponente;
- il Proponente ha facoltà di accedere ai dati ed alle informazioni disponibili presso la PA, secondo quanto disposto dalla normativa vigente in materia.

Avvisi

L'avviso a mezzo stampa e sito web dell'autorità competente (art. 7, art. 8 cc. 3 e 4 L. 241/1990) sono a cura e spese del Proponente:

- [VIA statale]: un quotidiano a diffusione nazionale e un quotidiano a diffusione regionale per ciascuna Regione direttamente interessata e sito web dell'autorità competente;
- [VIA regionale]: un quotidiano a diffusione regionale o Provinciale e sito web dell'autorità competente.

L'avviso deve contenere:

- breve descrizione del progetto;
- breve descrizione dei suoi possibili principali impatti ambientali;
- indicazione delle sedi ove possono essere consultati gli atti nella loro interezza;
- termini entro i quali è possibile presentare osservazioni.

2.4.5.6 Note

Non sono presenti elementi aggiuntivi di rilievo.

2.4.6 Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)

2.4.6.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • Direttiva Europea 92/43/CEE "Habitat": art. 6, c. 3. • D.P.R. 357/1997: art. 5. • D.P.R. 120/2003: art. 6.
Definizione	<i>“Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Alla luce delle conclusioni della valutazione dell'incidenza sul sito e fatto salvo il paragrafo 4, le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale piano o progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa e, se del caso, previo parere dell'opinione pubblica”.</i>
Titolo conseguito	VINCA positiva.
Ente competente	Regione, Provincia.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Impianti idroelettrici di qualsiasi potenza, se ricadenti all'interno di aree "Natura 2000" (o in siti proposti per diventarlo) o anche all'esterno, ma che si ritiene possano comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori tutelati nel sito.
Durata dell'iter minima - massima	Sino alla definizione dei tempi, in capo alle Regioni ed alle Province autonome, entro 60 giorni dal ricevimento dello Studio di Incidenza, al netto dei tempi di sospensione in caso di richiesta di integrazioni (consentita una sola volta) da parte delle autorità competenti.
Validità	La VINCA positiva è valida sino a che non viene modificato formalmente e ufficialmente l'assetto dell'area "Natura 2000" che la riguarda.

2.4.6.2 Definizione

Qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito (“Natura 2000”, n.d.r.), ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Alla luce delle conclusioni della VINCA sul sito e fatto salvo il paragrafo 4, le autorità nazionali competenti danno il loro accordo su tale piano o progetto soltanto dopo aver avuto la certezza che esso non pregiudicherà l'integrità del sito in causa e, se del caso, previo parere dell'opinione pubblica [art. 6, c. 3, Direttiva Europea 92/43/CEE].

D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, art. 5:

“Valutazione di incidenza

1. *Nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei siti di importanza Comunitaria.*
2. *I proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistici venatori, presentano al Ministero dell'ambiente, nel caso di piani a rilevanza nazionale, o alle Regioni o alle Province autonome di Trento e di Bolzano, nel caso di piani a rilevanza regionale o Provinciale, una relazione documentata per individuare e valutare i principali effetti che il piano può avere sul sito di importanza Comunitaria, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.*
3. *I proponenti di progetti riferibili alle tipologie progettuali di cui all'articolo 1 del decreto del*

Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377, e successive modifiche ed integrazioni ed agli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, nel caso in cui tali progetti si riferiscono ad interventi ai quali non si applica la procedura di valutazione di impatto ambientale, presentano all'autorità competente allo svolgimento di tale procedura una relazione documentata per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sul sito di importanza Comunitaria, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

4. La relazione di cui ai commi 2 e 3 deve fare riferimento ai contenuti di cui all'allegato G al presente regolamento.

Omissis

6. Le autorità di cui ai commi 2 e 3 effettuano la valutazione di incidenza dei piani o progetti sui siti di importanza Comunitaria, entro novanta giorni dal ricevimento della relazione di cui ai commi 2 e 3, accertando che non ne pregiudicano l'integrità, tenendo conto anche delle possibili interazioni con altri piani e progetti, e qualora ricadenti anche parzialmente in aree naturali protette, sentito l'ente di gestione dell'area. Le Autorità di cui ai commi 2 e 3 possono chiedere una sola volta integrazioni della relazione ovvero possono indicare prescrizioni alle quali il Proponente del piano o progetto deve attenersi. Nel caso in cui la predetta autorità chiede integrazioni della relazione, il termine per la valutazione di incidenza è interrotto e decorre dalla data in cui le integrazioni pervengono all'autorità medesima.

7. L'autorità competente al rilascio dell'approvazione definitiva del piano o del progetto acquisisce preventivamente la valutazione di incidenza eventualmente individuando modalità di consultazione del pubblico interessato dalla realizzazione del piano o del progetto.

Omissis

D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, art. 6:

1. L'articolo 5 del decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 1997 è sostituito dal seguente:

"Art. 5 (Valutazione di incidenza). - 1. Nella pianificazione e programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei proposti siti di importanza Comunitaria, dei siti di importanza Comunitaria e delle zone speciali di conservazione.

2. I proponenti di piani territoriali, urbanistici e di settore, ivi compresi i piani agricoli e faunistico-venatori e le loro varianti, predispongono, secondo i contenuti di cui all'allegato G, uno studio per individuare e valutare gli effetti che il piano può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Gli atti di pianificazione territoriale da sottoporre alla valutazione di incidenza sono presentati, nel caso di piani di rilevanza nazionale, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e, nel caso di piani di rilevanza regionale, interregionale, Provinciale e comunale, alle Regioni e alle Province autonome competenti.

3. I proponenti di interventi non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi, presentano, ai fini della valutazione di incidenza, uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza Comunitaria, sul sito di importanza Comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi.

4. Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza Comunitaria, siti di importanza Comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tale fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal Proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G.

5. Ai fini della valutazione di incidenza dei piani e degli interventi di cui ai commi da 1 a 4, le Regioni e le Province autonome, per quanto di propria competenza, definiscono le modalità di

presentazione dei relativi studi, individuano le autorità competenti alla verifica degli stessi, da effettuarsi secondo gli indirizzi di cui all'allegato G, i tempi per l'effettuazione della medesima verifica, nonché le modalità di partecipazione alle procedure nel caso di piani interregionali.

6. Fino alla individuazione dei tempi per l'effettuazione della verifica di cui al comma 5, le autorità di cui ai commi 2 e 5 effettuano la verifica stessa entro sessanta giorni dal ricevimento dello studio di cui ai commi 2, 3 e 4 e possono chiedere una sola volta integrazioni dello stesso ovvero possono indicare prescrizioni alle quali il Proponente deve attenersi. Nel caso in cui le predette autorità chiedano integrazioni dello studio, il termine per la valutazione di incidenza decorre nuovamente dalla data in cui le integrazioni pervengono alle autorità medesime.

7. La valutazione di incidenza di piani o di interventi che interessano proposti siti di importanza Comunitaria, siti di importanza Comunitaria e zone speciali di conservazione ricadenti, interamente o parzialmente, in un'area naturale protetta nazionale, come definita dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, è effettuata sentito l'ente di gestione dell'area stessa.

8. L'autorità competente al rilascio dell'approvazione definitiva del piano o dell'intervento acquisisce preventivamente la valutazione di incidenza, eventualmente individuando modalità di consultazione del pubblico interessato dalla realizzazione degli stessi.

2.4.6.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Sono da sottoporre a VINCA, tutti gli interventi (indi per cui anche i casi di impianti micro/mini idroelettrici) non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito "Natura 2000", ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi.

2.4.6.4 Procedura

Ai fini della VINCA, i proponenti di piani e interventi non finalizzati unicamente alla conservazione di specie e habitat di un sito "Natura 2000", presentano uno studio volto ad individuare e valutare i principali effetti che il piano o l'intervento può avere sul sito interessato.

La procedura della VINCA deve fornire una documentazione utile a individuare e valutare i principali effetti che il piano/progetto (o intervento) può avere sul sito "Natura 2000", tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo. Infatti, la valutazione è un passaggio che precede altri passaggi, cui fornisce una base (in particolare, l'autorizzazione o il rifiuto del piano o progetto). La valutazione va quindi considerata come un documento che comprende soltanto quanto figura nella documentazione delle precedenti analisi.

Il percorso logico della VINCA è delineato nella guida metodologica "*Assessment of plans and projects affecting "Natura 2000" sites*" redatto dalla Oxford Brookes University per conto della Commissione Europea DG Ambiente.

- [progetti già assoggettati alla procedura di VIA]: la VINCA viene ricompresa nella procedura di VIA stessa (D.P.R. 120/2003, art. 6, c. 4);
- [piani o interventi che interessano siti "Natura 2000" interamente o parzialmente ricadenti all'interno di un'area protetta nazionale]: la VINCA si effettua sentito l'ente gestore dell'area (DPR 120/2003, art. 6, c. 7);
- l'autorità competente procede a verifica entro 60 giorni dalla presentazione dello stesso da parte del Proponente;
- l'Autorità può una sola volta sospendere i termini per la richiesta di integrazioni per

indicare prescrizioni cui il Proponente deve attenersi;

- la metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di 4 fasi principali:
 1. verifica (*screening*): processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete “Natura 2000” di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;
 2. valutazione “appropriata”: analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
 3. analisi di soluzioni alternative: individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;
 4. definizione di misure di compensazione: individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato;
- qualora, a seguito della VINCA e, un piano o un progetto risulti avere conseguenze negative sull'integrità di un sito (VINCA negativa), si deve procedere a valutare le possibili alternative. In mancanza di soluzioni alternative, il piano o l'intervento può essere realizzato solo per motivi di rilevante interesse pubblico e con l'adozione di opportune misure compensative dandone Comunicazione al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (D.P.R. 120/2003, art. 6, c. 9);
- se nel sito interessato ricadono habitat naturali e specie prioritari, l'intervento può essere realizzato solo per esigenze connesse alla salute dell'uomo e alla sicurezza pubblica, o per esigenze di primaria importanza per l'ambiente, oppure, previo parere della Commissione Europea, per altri motivi imperativi di rilevante interesse pubblico (D.P.R. 120/2003, art. 6, c. 10). In tutti gli altri casi (motivi interesse privato o pubblico non rilevante), si esclude l'approvazione.

2.4.6.5 Requisiti

Lo studio per la VINCA deve essere redatto secondo gli indirizzi dell'Allegato G al D.P.R. 357/97. Tale allegato, che non è stato modificato dal nuovo decreto, prevede che lo studio per la VINCA debba contenere:

- una descrizione dettagliata del piano o del progetto che faccia riferimento, in particolare, alla tipologia delle azioni e/o delle opere, alla dimensione, alla complementarietà con altri piani e/o progetti, all'uso delle risorse naturali, alla produzione di rifiuti, all'inquinamento e al disturbo ambientale, al rischio di incidenti per quanto riguarda le sostanze e le tecnologie utilizzate;
- un'analisi delle interferenze del piano o progetto col sistema ambientale di riferimento, che tenga in considerazione le componenti biotiche, abiotiche e le connessioni ecologiche. Nell'analisi delle interferenze, occorre prendere in considerazione la qualità, la capacità di

rigenerazione delle risorse naturali e la capacità di carico dell'ambiente. Il dettaglio minimo di riferimento è quello del progetto *CORINE Land Cover*, che presenta una copertura del suolo in scala 1:100000, fermo restando che la scala da adottare deve essere connessa con la dimensione del sito, la tipologia di habitat e l'eventuale popolazione da conservare;

- [progetti già assoggettati alla procedura di VIA]: il SIA predisposto dal Proponente dovrà contenere anche gli elementi sulla compatibilità fra progetto e finalità conservative del sito in base agli indirizzi dell'Allegato G;

2.4.6.6 Note

- La rete “Natura 2000” è costituita dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla “Direttiva Habitat”, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE (“Direttiva Uccelli”);
- la valutazione di incidenza si applica sia agli interventi che ricadono all'interno delle aree “Natura 2000” (o siti proposti per diventarlo), sia a quelli che, pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati del sito stesso. Pertanto anche la VINCA deve individuare relazioni che tengano conto delle esigenze degli habitat e delle specie presenti nel sito considerato, in riferimento anche alla loro collocazione nella rete “Natura 2000” e nel paesaggio circostante;
- l'art. 5 del D.P.R. 357/97, limitava l'applicazione della procedura di VINCA a determinati progetti tassativamente elencati, non recependo correttamente ed in toto quanto prescritto dall'art. 6, paragrafo 3 della direttiva “Habitat”.

2.4.7 Autorizzazione Paesaggistica Semplificata (APS)

2.4.7.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Autorizzazione Paesaggistica Semplificata (APS).
Riferimenti di legge	D.P.R. 139/2010.
Definizione	<i>"Sono assoggettati a procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica [...] gli interventi di lieve entità, da realizzarsi su aree o immobili sottoposti alle norme di tutela della parte III del Codice, sempre che comportino un'alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici, indicati nell'elenco di cui all'allegato I che forma parte integrante del presente regolamento".</i>
Titolo conseguito	Autorizzazione Paesaggistica Semplificata.
Ente competente	Comuni.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Progetto di derivazione dell'acqua ad uso idroelettrico (ove applicabile). Progetto di elettrodotto di connessione alla rete elettrica (ove applicabile).
Durata dell'iter minima - massima	60 giorni più 10 giorni per sospensione ed integrazioni.
Validità	5 anni.

2.4.7.2 Definizione

L'APS è un procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica, disciplinato dal D.P.R. 139 del 9 luglio 2010, che regola:

"gli interventi di lieve entità, da realizzarsi su aree o immobili sottoposti alle norme di tutela della parte III del Codice, sempre che comportino un'alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici, indicati nell'elenco di cui all'allegato I che forma parte integrante del presente regolamento".

2.4.7.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Progetto di derivazione dell'acqua ad uso idroelettrico (ove gli interventi previsti la rendano applicabile).

Elettrodotto di connessione alla rete elettrica (ove gli interventi previsti la rendano applicabile).

Gli interventi soggetti ad APS sono elencati all'interno dell'allegato 1 al D.P.R. 139 del 9 luglio 2010, ovvero:

1. Incremento di volume non superiore al 10 per cento della volumetria della costruzione originaria e comunque non superiore a 100 mc. (la presente voce non si applica nelle zone territoriali omogenee "A" di cui all'articolo 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444, e ad esse assimilabili e agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice). Ogni successivo incremento sullo stesso immobile e' sottoposto a procedura autorizzatoria ordinaria;

2. interventi di demolizione e ricostruzione con il rispetto di volumetria e sagoma preesistenti. La presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

3. interventi di demolizione senza ricostruzione o demolizione di superfetazioni (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

4. interventi sui prospetti degli edifici esistenti, quali: aperture di porte e finestre o modifica delle

aperture esistenti per dimensione e posizione; interventi sulle finiture esterne, con rifacimento di intonaci, tinteggiature o rivestimenti esterni, modificativi di quelli preesistenti; realizzazione o modifica di balconi o terrazze; inserimento o modifica di cornicioni, ringhiere, parapetti; chiusura di terrazze o di balconi già chiusi su tre lati mediante installazione di infissi; realizzazione, modifica o sostituzione di scale esterne (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

5. interventi sulle coperture degli edifici esistenti, quali:

rifacimento del manto del tetto e delle lattonerie con materiale diverso;

modifiche indispensabili per l'installazione di impianti tecnologici;

modifiche alla inclinazione o alla configurazione delle falde; realizzazione di lastrici solari o terrazze a tasca di piccole dimensioni;

inserimento di canne fumarie o comignoli; realizzazione o modifica di finestre a tetto e lucernari;

realizzazione di abbaini o elementi consimili (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

6. modifiche che si rendono necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica ovvero per il contenimento dei consumi energetici degli edifici;

7. realizzazione o modifica di autorimesse pertinenziali, collocate fuori terra ovvero parzialmente o totalmente interrate, con volume non superiore a 50 mc, compresi percorsi di accesso ed eventuali rampe. Ogni successivo intervento di realizzazione o modifica di autorimesse pertinenziale allo stesso immobile e' sottoposto a procedura autorizzatoria ordinaria;

8. realizzazione di tettoie, porticati, chioschi da giardino e manufatti consimili aperti su più' lati, aventi una superficie non superiore a 30 mq;

9. realizzazione di manufatti accessori o volumi tecnici di piccole dimensioni (volume non superiore a 10 mc);

10. interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche, anche comportanti modifica dei prospetti o delle pertinenze esterne degli edifici, ovvero realizzazione o modifica di volumi tecnici. Sono fatte salve le procedure semplificate ai sensi delle leggi speciali di settore (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

11. realizzazione o modifica di cancelli, recinzioni, o muri di contenimento del terreno (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

12. interventi di modifica di muri di cinta esistenti senza incrementi di altezza;

13. interventi sistematici nelle aree di pertinenza di edifici esistenti, quali: pavimentazioni, accessi pedonali e carrabili di larghezza non superiore a 4 m, modellazioni del suolo, rampe o arredi fissi (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

[...]

17. interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente, quali: adeguamento di rotatorie, riconfigurazione di incroci stradali, realizzazione di banchine e marciapiedi, manufatti necessari per la sicurezza della circolazione, nonché quelli relativi alla realizzazione di parcheggi a raso a condizione che assicurino la permeabilità del suolo, sistemazione e arredo di aree verdi;

18. interventi di allaccio alle infrastrutture a rete, ove comportanti la realizzazione di opere in soprasuolo;

19. linee elettriche e telefoniche su palo a servizio di singole utenze di altezza non superiore, rispettivamente, a metri 10 e a metri 6,30;

20. adeguamento di cabine elettriche o del gas, ovvero sostituzione delle medesime con altre di tipologia e dimensioni analoghe;

21. interventi sistematici di arredo urbano comportanti l'installazione di manufatti e componenti, compresi gli impianti di pubblica illuminazione;

22. installazione di impianti tecnologici esterni per uso domestico autonomo, quali condizionatori e impianti di climatizzazione dotati di unità' esterna, caldaie, parabole, antenne (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

23. parabole satellitari condominiali e impianti di condizionamento esterni centralizzati, nonché' impianti per l'accesso alle reti di Comunicazione elettronica di piccole dimensioni con superficie non

superiore ad 1 mq o volume non superiore ad 1 mc (la presente voce non si applica agli immobili soggetti a tutela ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere a), b) e c), del Codice);

24. Installazione di impianti di radiocomunicazioni elettroniche mobili, di cui all'articolo 87 del decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259, che comportino la realizzazione di supporti di antenne non superiori a 6 metri se collocati su edifici esistenti, e/o la realizzazione di sopralzi di infrastrutture esistenti come pali o tralicci, non superiori a 6 metri, e/o la realizzazione di apparati di telecomunicazioni a servizio delle antenne, costituenti volumi tecnici, tali comunque da non superare l'altezza di metri 3 se collocati su edifici esistenti e di metri 4 se posati direttamente a terra;

[...]

26. impianti tecnici esterni al servizio di edifici esistenti a destinazione produttiva, quali sistemi per la canalizzazione dei fluidi mediante tubazioni esterne, lo stoccaggio dei prodotti e canne fumarie;

27. posa in opera di manufatti completamente interrati (serbatoi, cisterne etc.), che comportino la modifica della morfologia del terreno, comprese opere di recinzione o sistemazione correlate;

28. pannelli solari, termici e fotovoltaici fino ad una superficie di 25 mq (la presente voce non si applica nelle zone territoriali omogenee "A" di cui all'articolo 2 del decreto ministeriale n. 1444 del 1968, e ad esse assimilabili, e nelle aree vincolate ai sensi dell'articolo 136, comma 1, lettere b) e c), del Codice), ferme restando le diverse e più favorevoli previsioni del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 115, recante "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE", e dell'articolo 1, comma 289, della legge 24 dicembre 2007, n. 244, recante "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2008)";

[...]

30. tombinamento parziale di corsi d'acqua per tratti fino a 4 m ed esclusivamente per dare accesso ad abitazioni esistenti e/o a fondi agricoli interclusi, nonché la riapertura di tratti tombinati di corsi d'acqua;

31. interventi di ripascimento localizzato di tratti di arenile in erosione, manutenzione di dune artificiali in funzione antierosiva, ripristino di opere di difesa esistenti sulla costa;

32. ripristino e adeguamento funzionale di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi;

33. taglio selettivo di vegetazione ripariale presente sulle sponde o sulle isole fluviali;

34. riduzione di superfici boscate in aree di pertinenza di immobili esistenti, per superfici non superiori a 100 mq, preventivamente assentita dalle Amministrazioni competenti;

35. ripristino di prati stabili, prati pascolo, coltivazioni agrarie tipiche, mediante riduzione di aree boscate di recente formazione per superfici non superiori a 5.000 mq, preventivamente assentiti dalle Amministrazioni competenti;

36. taglio di alberi isolati o in gruppi, ove ricompresi nelle aree di cui all'articolo 136, comma 1, lettere c) e d), del Codice, preventivamente assentito dalle Amministrazioni competenti.

2.4.7.4 Procedura

1. L'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione, ricevuta la domanda, verifica preliminarmente l'intervento e comunica al richiedente che l'intervento è alternativamente:
 - 1.1. non soggetto ad AP;
 - 1.2. soggetto ad APS. Con la medesima comunicazione si richiedono, se necessario, i documenti e i chiarimenti indispensabili entro il termine di 15 giorni dal ricevimento della richiesta;
 - 1.3. soggetto all'AP, per la quale si richiedono le necessarie integrazioni;
2. il procedimento rimane sospeso fino al ricevimento delle integrazioni richieste. Decorso inutilmente i termini indicati, l'Amministrazione conclude comunque il procedimento;
3. l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione, entro il termine di 30 giorni dal ricevimento della domanda, verifica preliminarmente, ove ne abbia la competenza, la conformità dell'intervento progettato alla disciplina urbanistica ed edilizia:

- 3.1. nel caso in cui non sia competente, verifica l'attestazione di conformità urbanistica rilasciata dal Comune nel cui territorio è localizzato l'intervento:
 - 3.1.1. [non conformità]: l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione dichiara l'improcedibilità della domanda di AP, dandone immediata Comunicazione al richiedente;
 - 3.1.2. [conformità]: l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione valuta la conformità dell'intervento ai valori paesaggistici presenti nel contesto di riferimento, proseguendo l'iter;
4. [valutazione di conformità negativa]: l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione invia comunicazione all'interessato, assegnando un termine di 10 giorni, dal ricevimento della stessa, per la presentazione di eventuali osservazioni. La comunicazione sospende il termine per la conclusione del procedimento. Ove, esaminate le osservazioni, persistano i motivi ostativi all'accoglimento, l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione rigetta motivatamente la domanda entro i successivi 10 giorni. In caso di rigetto della domanda, l'interessato, entro 20 giorni dalla ricezione del provvedimento di rigetto, può chiedere al Soprintendente, con istanza motivata e corredata della documentazione, di pronunciarsi sulla domanda di APS. Copia dell'istanza è contestualmente inviata all'Amministrazione che ha adottato il provvedimento negativo, la quale, entro 10 giorni dal ricevimento, può inviarle proprie deduzioni al Soprintendente. Ricevuta l'istanza, il Soprintendente, verifica la compatibilità paesaggistica e decide in via definitiva, rilasciando o negando l'autorizzazione entro 30 giorni. Copia del provvedimento è inviata all'Amministrazione che si è pronunciata in senso negativo;
5. [valutazione di conformità positiva]: l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione provvede immediatamente entro il termine di 30 giorni dal ricevimento della domanda a trasmettere alla Soprintendenza, unitamente alla domanda ed alla documentazione in suo possesso, una motivata proposta di accoglimento della domanda stessa. Se anche la valutazione del Soprintendente è positiva, questi esprime il suo parere vincolante favorevole entro il termine di 25 giorni dalla ricezione della domanda, della documentazione e della proposta, dandone immediata comunicazione all'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione. In caso di mancata espressione del parere vincolante entro il termine sopra indicato, l'Amministrazione competente ne prescinde e rilascia l'autorizzazione, senza indire la CS;
6. l'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione adotta il provvedimento conforme al parere vincolante favorevole nei 5 giorni successivi alla ricezione del parere stesso e ne dà immediata comunicazione al richiedente ed alla Soprintendenza;
7. ove ne abbia la competenza, l'Amministrazione rilascia contestualmente, se prescritto e ove possibile, anche il titolo legittimante le trasformazioni urbanistiche ed edilizie previste nel progetto;
8. l'APS si conclude con un provvedimento espresso entro il termine di 60 giorni dal ricevimento della domanda. L'APS è immediatamente efficace ed è valida 5 anni.

2.4.7.5 Requisiti

Il richiedente presenta alle Amministrazioni competenti:

- istanza ai fini del rilascio dell'APS;

- relazione paesaggistica semplificata nella quale:
 - sono indicate le fonti normative della disciplina paesaggistica;
 - è descritto lo stato attuale dell'area interessata dall'intervento;
 - è attestata la conformità del progetto alle specifiche prescrizioni d'uso dei beni paesaggistici;
 - sono indicate le eventuali misure di inserimento paesaggistico previste;
 - il tecnico abilitato attesta la conformità del progetto alla disciplina urbanistica ed edilizia vigente;
 - [l'autorità preposta al rilascio dell'APS non coincide con quella competente in materia urbanistica ed edilizia]: l'istanza è corredata dall'attestazione del Comune territorialmente competente di conformità dell'intervento alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie.

2.4.7.6 Note

- In caso di valutazione negativa della proposta ricevuta dall'Amministrazione competente al rilascio dell'autorizzazione, il Soprintendente adotta, entro 25 giorni dal ricevimento della proposta stessa, il provvedimento di rigetto dell'istanza, previa comunicazione all'interessato dei motivi che ostano all'accoglimento;
- il provvedimento di rigetto è immediatamente comunicato all'Amministrazione competente e all'interessato;
- il parere del Soprintendente è obbligatorio e non vincolante quando l'area interessata dall'intervento di lieve entità sia assoggettata a specifiche prescrizioni d'uso del paesaggio, contenute nella dichiarazione di notevole interesse pubblico, nel piano paesaggistico o negli atti di integrazione del vincolo adottati.

2.4.8 Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria (AP)

2.4.8.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria (AP).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • D.Lgs 42/2004, art. 146. • Leggi regionali in materia.
Definizione	"L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio per ciò che riguarda interventi da realizzarsi in aree di interesse paesaggistico" [D.Lgs 42/2004].
Titolo conseguito	Autorizzazione Paesaggistica.
Ente competente	Regione e Soprintendenza.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Per i progetti sottoposti a VIA, tale procedura comprende anche la documentazione prevista per la richiesta di Autorizzazione Paesaggistica. Art 147 D.Lgs 42/2004.
Durata dell'iter minima - massima	100 gg + 60 gg, nel caso in cui il primo termine sia decorso inutilmente e si richieda l'intervento della Regione.
Validità	5 anni + 1 anno nel caso in cui i lavori siano iniziati durante il quinquennio di validità dell'AP.

2.4.8.2 Definizione

Il D.Lgs. 42/2004, così come da modifiche introdotte dalla legge n. 112 del 2013 definisce l'Autorizzazione Paesaggistica (AP) come segue:

"L'autorizzazione paesaggistica costituisce atto autonomo e presupposto rispetto al permesso di costruire o agli altri titoli legittimanti l'intervento urbanistico-edilizio" per ciò che riguarda interventi da realizzarsi in aree di interesse paesaggistico. [...] L'autorizzazione è efficace per un periodo di cinque anni, scaduto il quale l'esecuzione dei progettati lavori deve essere sottoposta a nuova autorizzazione. I lavori iniziati nel corso del quinquennio di efficacia dell'autorizzazione possono essere conclusi entro, e non oltre, l'anno successivo la scadenza del quinquennio medesimo".

2.4.8.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

D.Lgs 42/2004, art. 147:

"Qualora la richiesta di autorizzazione paesaggistica riguardi opere da eseguirsi da parte di Amministrazioni statali, [...] l'autorizzazione viene rilasciata in esito ad una CS indetta ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia di procedimento amministrativo. Per i progetti di opere comunque soggetti a valutazione di impatto ambientale "a norma delle vigenti disposizioni di legge in materia di ambiente e danno ambientale e da eseguirsi da parte di Amministrazioni statali, si applica" la procedura di VIA. "I progetti sono corredati della documentazione prevista" per la richiesta di Autorizzazione Paesaggistica.

Secondo il D.Lgs 42/2004, art 136 sono soggetti a tutela i beni immobili e le aree di notevole interesse pubblico ovvero:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non Comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e

tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze”.

2.4.8.4 Procedura

La Regione esercita funzione autorizzativa in materia paesaggistica, tuttavia può delegare a Province, Enti Locali o Comuni tali funzioni.

1. L'Amministrazione competente, ricevuta l'istanza di richiesta di AP, verifica se l'intervento rientra tra le opere che non necessitano di AP;
2. qualora l'intervento rientra tra le opere che necessitano di AP, l'Amministrazione verifica la completezza della documentazione fornita a corredo della richiesta di autorizzazione, provvedendo, se necessario, a richiedere le opportune integrazioni;
3. entro 40 giorni dalla ricezione dell'istanza, l'Amministrazione:
 - 3.1. effettua gli accertamenti circa la conformità dell'intervento proposto con le prescrizioni contenute nei provvedimenti di dichiarazione di interesse pubblico e nei piani paesaggistici;
 - 3.2. trasmette al Soprintendente la documentazione presentata dall'interessato, accompagnandola con una relazione tecnica illustrativa;
 - 3.3. da comunicazione all'interessato dell'inizio del procedimento ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia di procedimento amministrativo;
4. entro 45 giorni dalla ricezione degli atti il Soprintendente esprime un parere circa la compatibilità del progetto oggetto dell'autorizzazione nel suo complesso e rispetto alle norme contenute nel piano paesaggistico;
5. decorso inutilmente il termine di 45 giorni senza che il Soprintendente abbia reso il prescritto parere, l'Amministrazione competente può indire una CS, alla quale il Soprintendente partecipa o fa pervenire parere scritto. La CS si esprime entro il termine perentorio di 15 giorni;
6. decorso il termine di 60 giorni dalla ricezione degli atti da parte del Soprintendente, l'Amministrazione competente provvede ad esprimersi sulla domanda di autorizzazione;
7. decorso inutilmente il termine di 60 giorni dalla ricezione senza che l'Amministrazione si sia pronunciata, l'interessato può richiedere l'autorizzazione in via sostitutiva alla Regione, che vi provvede, anche mediante un commissario ad acta, entro 60 giorni dal ricevimento della richiesta. Qualora la Regione non abbia delegato gli enti al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica, e sia essa stessa inadempiente, la richiesta del rilascio in via sostitutiva è presentata al Soprintendente;
8. l'AP viene trasmessa alla Soprintendenza che ha espresso il parere e alla Regione, agli Enti Pubblici interessati e, se esistente, all'Ente Parco cui appartengono le aree interessate dal progetto;
9. le associazioni portatrici di interessi diffusi individuate dalle leggi in vigore in materia di ambiente e danno ambientale, i soggetti pubblici e privati aventi interesse possono impugnare l'AP, con ricorso al tribunale amministrativo regionale o con ricorso straordinario al Presidente della Repubblica. Le sentenze e le ordinanze del Tribunale amministrativo regionale possono essere appellate dai medesimi soggetti;
10. presso ogni Amministrazione competente al rilascio dell'AP è istituito un elenco delle autorizzazioni, aggiornato almeno ogni 30 giorni. Tale elenco, in cui sono indicate la data

di rilascio di ciascuna autorizzazione e un sintetico oggetto delle stesse, è liberamente consultabile anche per via telematica. Copia dell'elenco è trasmessa trimestralmente alla Regione e alla Soprintendenza, ai fini dell'esercizio delle funzioni di vigilanza.

Autorizzazione paesaggistica per opere di competenza Statale

- Qualora la richiesta di AP riguardi opere da eseguirsi da parte di Amministrazioni statali, l'autorizzazione viene rilasciata in esito ad una CS indetta ai sensi delle vigenti disposizioni di legge in materia di procedimento amministrativo;
- per i progetti di opere comunque soggetti a VIA a norma delle vigenti disposizioni di legge in materia di ambiente e danno ambientale da eseguirsi da parte di Amministrazioni statali, si applicano le procedure relative alla VIA. I progetti sono corredati della documentazione prevista per le richieste di AP.

2.4.8.5 Requisiti

I soggetti possessori di beni immobili o aree di interesse paesaggistico tutelate dalla legge non possono introdurre modifiche che possano pregiudicarne il valore paesaggistico ne possono distruggerli. Tali soggetti hanno l'obbligo di presentare presso le Autorità competenti, il progetto che intendono realizzare sui beni soggetti a vincolo, corredato da tutta la documentazione prescritta e attendere il rilascio dell'autorizzazione prima dell'inizio lavori.

La documentazione da presentare per il rilascio dell'AP “è individuata, su proposta del Ministro, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, d'intesa con la Conferenza Stato-Regioni, e può essere aggiornata o integrata con il medesimo procedimento”.

2.4.8.6 Note

Non sono presenti elementi aggiuntivi di rilievo.

2.4.9 Concessione di derivazione ad uso idroelettrico (CDI)

2.4.9.1 Scheda di sintesi

Denominazione	Concessione di derivazione ad uso idroelettrico (CDI).
Riferimenti di legge	<ul style="list-style-type: none"> • R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 e s.m.i.: art. 7. • D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, art. 90. • D.Lgs 152/2006, art. 96.
Definizione	La concessione è lo strumento amministrativo che consente al richiedente di poter utilizzare l'acqua nelle quantità, nei tempi e nei modi indicati nel disciplinare di concessione. L'utilizzo energetico della risorsa idrica richiede il possesso o il conseguimento di una "Concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali per uso idroelettrico".
Titolo conseguito	Concessione di derivazione di acque superficiali ad uso idroelettrico.
Ente competente	Regioni o Province, in funzione delle deleghe specificatamente concesse da ciascuna Regione.
Ambito di applicazione in impianti idroelettrici	Paut qualsiasi.
Durata dell'iter minima - massima	40 giorni, nel caso di piccole derivazioni, al netto dei tempi di sospensione dovuti a: richieste di integrazioni, tempi di concorrenza, convocazione e svolgimento di CS istruttorie, se ritenute necessarie.
Validità	La durata di validità della concessione viene stabilita dall'Ente responsabile e riportata nel disciplinare di concessione. Per "piccole derivazioni" a uso idroelettrico la durata massima è comunque minore o uguale ad anni 30 dalla data del provvedimento di concessione ed è eventualmente rinnovabile alla scadenza.

2.4.9.2 Definizione

La CDI è lo strumento amministrativo che consente al richiedente di poter utilizzare l'acqua nelle quantità, nei tempi e nei modi indicati nella CDI stessa. L'utilizzo energetico della risorsa idrica richiede il possesso o il conseguimento di una "Concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali per uso idroelettrico".

Secondo il R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, art. 7:

"Le domande per nuove concessioni e utilizzazioni corredate dei progetti di massima delle opere da eseguire per la raccolta, regolazione, estrazione, derivazione, condotta, uso, restituzione e scolo delle acque sono dirette al Ministro dei lavori pubblici e presentate all'ufficio del Genio civile alla cui circoscrizione appartengono le opere di presa. Le domande di cui al primo comma relative sia alle grandi sia alle piccole derivazioni sono altresì trasmesse alle Autorità di bacino territorialmente competenti che, entro il termine perentorio di quaranta giorni dalla data di ricezione ove si tratti di domande relative a piccole derivazioni, comunicano il proprio parere vincolante ai competente Ufficio Istruttore in ordine alla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del Piano di tutela, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico, anche in attesa di approvazione del Piano anzidetto. Qualora le domande siano relative a grandi derivazioni, il termine per la Comunicazione del suddetto parere è elevato a novanta giorni dalla data di ricezione delle domande medesime. Decorso i predetti termini senza che sia intervenuta alcuna pronuncia, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio nomina un Commissario "ad acta" che provvede entro i medesimi termini decorrenti dalla data della nomina.

Ogni richiedente di nuove concessioni deve depositare, con la domanda, una somma pari ad un quarantesimo del canone annuo e in ogni caso non inferiore a lire cinquanta. Le somme così raccolte sono versate in tesoreria in conto entrate dello Stato. L'Ufficio del Genio civile ordina la pubblicazione della domanda mediante avviso nel Foglio degli annunci legali delle Province nel cui

territorio ricadono le opere di presa e di restituzione delle acque.

Nell'avviso sono indicati il nome del richiedente e i dati principali della richiesta derivazione, e cioè: luogo di presa, quantità di acqua, luogo di restituzione ed uso della derivazione. L'avviso è pubblicato anche nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana. Nei territori che ricadono nella circoscrizione del Magistrato alle acque per le Province venete e di Mantova, questo deve essere sentito sull'ammissibilità delle istanze prima della loro istruttoria. Se il ministro ritiene senz'altro inammissibile una domanda perché inattuabile o contraria al buon regime delle acque o ad altri interessi generali, la respinge con suo decreto sentito il parere del consiglio superiore dei lavori pubblici. Le domande che riguardano derivazioni tecnicamente incompatibili con quelle previste da una o più domande anteriori, sono accettate e dichiarate concorrenti con queste, se presentate non oltre trenta giorni dall'avviso nella Gazzetta Ufficiale relativo alla prima delle domande pubblicate incompatibili con la nuova. Di tutte le domande accettate si dà pubblico avviso nei modi sopra indicati. Dopo trenta giorni dall'avviso, la domanda viene pubblicata, col relativo progetto, mediante ordinanza del Genio civile. In ogni caso l'ordinanza stabilisce il termine, non inferiore a quindici e non superiore a trenta giorni, entro il quale possono presentarsi le osservazioni e le opposizioni scritte avverso la derivazione richiesta. Se le opere di derivazione interessano la circoscrizione di più uffici del Genio civile, l'ordinanza di istruttoria è emessa dal Ministro dei lavori pubblici. Nel caso di domande concorrenti la istruttoria è estesa a tutte le domande se esse sono tutte incompatibili con la prima; se invece alcune furono accettate al di là dei termini relativi alla prima, per essere compatibili con questa e non con le successive, l'istruttoria è intanto limitata a quelle che sono state presentate ed accettate entro novanta giorni dalla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'avviso relativo alla prima domanda”.

Secondo il D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, art. 90:

“Tutte le funzioni relative alla tutela, disciplina e utilizzazione delle risorse idriche, con esclusione delle funzioni riservate allo Stato dal successivo articolo, sono delegate alle Regioni che le esercitano nell'ambito della programmazione nazionale della destinazione delle risorse idriche e in conformità delle direttive statali sia generali sia di settore per la disciplina dell'economia idrica.

In particolare sono delegate le funzioni concernenti:

- a) gli aggiornamenti e le modifiche del piano regolatore generale degli acquedotti concernenti le risorse idriche destinate dal piano soddisfare esigenze e bisogni dei rispettivi territori regionali, nonché l'utilizzazione delle risorse stesse;*
- b) gli interventi per la costruzione e la gestione degli impianti e dei servizi di acquedotto non compresi tra quelli trasferiti ai sensi dell'art.2, lettera b), del decreto del Presidente della Repubblica 15-1-1972, n.8;*
- c) l'imposizione e la determinazione delle tariffe di vendita delle acque derivate o estratte, nell'ambito delle direttive statali sulla determinazione dei prezzi alla produzione o al consumo;*
- d) la ricerca, l'estrazione e l'utilizzazione delle acque sotterranee, ivi comprese le funzioni concernenti la tutela del sistema idrico del sottosuolo;*
- e) la polizia delle acque.*

Nelle materie precedenti le Regioni possono emanare, a far tempo dal 1o gennaio 1979, ai sensi dell'art.117, ultimo comma, della costituzione, norme per stabilire particolari condizioni e modifiche nell'esercizio delle concessioni di derivazioni di acque pubbliche, che consentano la realizzazione di usi multipli delle acque per l'attuazione dei programmi o per il raggiungimento di speciali obiettivi fissati nell'esercizio di funzioni trasferite o delegate, che siano compatibili con la destinazione della concessione della produzione di energia elettrica”.

Secondo il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, art. 96 (modifiche al regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775):

“1. Il secondo comma dell'articolo 7 del testo unico delle disposizioni sulle acque e impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e' sostituito dal seguente:

“Le domande di cui al primo comma relative sia alle grandi sia alle piccole derivazioni sono altresì trasmesse alle Autorità di bacino territorialmente competenti che, entro il termine perentorio di

quaranta giorni dalla data di ricezione ove si tratti di domande relative a piccole derivazioni, Comunicano il proprio parere vincolante al competente Ufficio Istruttore in ordine alla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del Piano di tutela, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico, anche in attesa di approvazione del Piano anzidetto. Qualora le domande siano relative a grandi derivazioni, il termine per la Comunicazione del suddetto parere e' elevato a novanta giorni dalla data di ricezione delle domande medesime. Decorsi i predetti termini senza che sia intervenuta alcuna pronuncia, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio nomina un Commissario "ad acta" che provvede entro i medesimi termini decorrenti dalla data della nomina".

2. I commi 1 e 1-bis. dell'articolo 9 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, sono sostituiti dai seguenti: "1. Tra più domande concorrenti, completata l'istruttoria di cui agli articoli 7 e 8, e' preferita quella che da sola, o in connessione con altre utenze concesse o richieste, presenta la più razionale utilizzazione delle risorse idriche in relazione ai seguenti criteri:

a) l'attuale livello di soddisfacimento delle esigenze essenziali dei concorrenti anche da parte dei servizi pubblici di acquedotto o di irrigazione e la prioritaria destinazione delle risorse qualificate all'uso potabile;

b) le effettive possibilità di migliore utilizzo delle fonti in relazione all'uso;

c) le caratteristiche quantitative e qualitative del corpo idrico oggetto di prelievo;

d) la quantità e la qualità dell'acqua restituita rispetto a quella prelevata.

1-bis. E' preferita la domanda che, per lo stesso tipo di uso, garantisce la maggior restituzione d'acqua in rapporto agli obiettivi di qualità dei corpi idrici. In caso di più domande concorrenti per usi produttivi e' altresì preferita quella del richiedente che aderisce al sistema ISO 14001 ovvero al sistema di cui al regolamento (CEE) n. 761/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 marzo 2001, sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema Comunitario di ecogestione e audit (EMAS).

1-ter. Per lo stesso tipo di uso e' preferita la domanda che garantisce che i minori prelievi richiesti siano integrati dai volumi idrici derivati da attività di recupero e di riciclo."

3. L'articolo 12-bis del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e' sostituito dal seguente:

"Articolo 12-bis.

1. Il provvedimento di concessione e' rilasciato se:

a) non pregiudica il mantenimento o il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti per il corso d'acqua interessato;

b) e' garantito il minimo deflusso vitale e l'equilibrio del bilancio idrico;

c) non sussistono possibilità di riutilizzo di acque reflue depurate o provenienti dalla raccolta di acque piovane ovvero, pur sussistendo tali possibilità, il riutilizzo non risulta sostenibile sotto il profilo economico.

2. I volumi di acqua concessi sono altresì commisurati alle possibilità di risparmio, riutilizzo o riciclo delle risorse. Il disciplinare di concessione deve fissare, ove tecnicamente possibile, la quantità e le caratteristiche qualitative dell'acqua restituita. Analogamente, nei casi di prelievo da falda deve essere garantito l'equilibrio tra il prelievo e la capacità di ricarica dell'acquifero, anche al fine di evitare pericoli di intrusione di acque salate o inquinate, e quant'altro sia utile in funzione del controllo del miglior regime delle acque.

3. L'utilizzo di risorse prelevate da sorgenti o falde, o comunque riservate al consumo umano, può essere assentito per usi diversi da quello potabile se:

a) viene garantita la condizione di equilibrio del bilancio idrico per ogni singolo fabbisogno;

b) non sussistono possibilità di riutilizzo di acque reflue depurate o provenienti dalla raccolta di acque piovane, oppure, dove sussistano tali possibilità, il riutilizzo non risulta sostenibile sotto il profilo economico;

c) sussiste adeguata disponibilità delle risorse predette e vi e' una accertata carenza qualitativa e quantitativa di fonti alternative di approvvigionamento.

4. Nei casi di cui al comma 3, il canone di utenza per uso diverso da quello potabile e' triplicato. Sono escluse le concessioni ad uso idroelettrico i cui impianti sono posti in serie con gli impianti di acquedotto."

4. L'articolo 17 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e' sostituito dal seguente:

"Articolo 17.

1. Salvo quanto previsto dall'articolo 93 e dal comma 2, e' vietato derivare o utilizzare acqua

pubblica senza un provvedimento autorizzativo o concessorio dell'autorità competente.

2. La raccolta di acque piovane in invasi e cisterne al servizio di fondi agricoli o di singoli edifici e' libera e non richiede licenza o concessione di derivazione di acqua; la realizzazione dei relativi manufatti e' regolata dalle leggi in materia di edilizia, di costruzioni nelle zone sismiche, di dighe e sbarramenti e dalle altre leggi speciali.

3. Nel caso di violazione delle norme di cui al comma 1, l'Amministrazione competente dispone la cessazione dell'utenza abusiva ed il contravventore, fatti salvi ogni altro adempimento o comminatoria previsti dalle leggi vigenti, e' tenuto al pagamento di una sanzione amministrativa pecuniaria da 3.000 euro a 30.000 euro. Nei casi di particolare tenuità si applica la sanzione amministrativa pecuniaria da 300 euro a 1.500 euro. Alla sanzione prevista dal presente articolo non si applica il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 16 della legge 24 novembre 1981, n. 689. E' in ogni caso dovuta una somma pari ai canoni non corrisposti. L'autorità competente, con espresso provvedimento nel quale sono stabilite le necessarie cautele, può eccezionalmente consentire la continuazione provvisoria del prelievo in presenza di particolari ragioni di interesse pubblico generale, purchè l'utilizzazione non risulti in palese contrasto con i diritti di terzi e con il buon regime delle acque."

5. Il secondo comma dell'articolo 54 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, già abrogato dall'articolo 23 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, resta abrogato.

6. Fatto salvo quanto previsto dal comma 7, per le derivazioni o utilizzazioni di acqua pubblica in tutto o in parte abusivamente in atto e' ammessa la presentazione di domanda di concessione in sanatoria entro il 30 giugno 2006 previo pagamento della sanzione di cui all'articolo 17 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, aumentata di un quinto. Successivamente a tale data, alle derivazioni o utilizzazioni di acqua pubblica in tutto o in parte abusivamente in atto si applica l'articolo 17, comma 3, del regio decreto 11 dicembre 1933 n. 1775. La concessione in sanatoria e' rilasciata nel rispetto della legislazione vigente e delle utenze regolarmente assentite. In pendenza del procedimento istruttorio della concessione in sanatoria, l'utilizzazione può proseguire fermo restando l'obbligo del pagamento del canone per l'uso effettuato e il potere dell'autorità concedente di sospendere in qualsiasi momento l'utilizzazione qualora in contrasto con i diritti di terzi o con il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità e dell'equilibrio del bilancio idrico. Restano comunque ferme le disposizioni di cui all'articolo 95, comma 5.

7. I termini entro i quali far valere, a pena di decadenza, ai sensi degli articoli 3 e 4 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, il diritto al riconoscimento o alla concessione di acque che hanno assunto natura pubblica a norma dell'articolo 1, comma 1 della legge 5 gennaio 1994, n. 36, nonché per la presentazione delle denunce dei pozzi a norma dell'articolo 10 del decreto legislativo 12 luglio 1993, n. 275, sono prorogati al 30 giugno 2006. In tali casi i canoni demaniali decorrono dal 10 agosto 1999. Nel provvedimento di concessione preferenziale sono contenute le prescrizioni relative ai rilasci volti a garantire il minimo deflusso vitale nei corpi idrici e quelle prescrizioni necessarie ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico.

8. Il primo comma dell'articolo 21 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e' sostituito dal seguente:

"Tutte le concessioni di derivazione sono temporanee. La durata delle concessioni, fatto salvo quanto disposto dal secondo comma, non può eccedere i trenta anni ovvero i quaranta per uso irriguo e per la piscicoltura, ad eccezione di quelle di grande derivazione idroelettrica, per le quali resta ferma la disciplina di cui all'articolo 12, commi 6, 7 e 8 del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79."

9. Dopo il terzo comma dell'articolo 21 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e' inserito il seguente:

"Le concessioni di derivazioni per uso irriguo devono tener conto delle tipologie delle colture in funzione della disponibilità della risorsa idrica, della quantità minima necessaria alla coltura stessa, prevedendo se necessario specifiche modalità di irrigazione; le stesse sono assentite o rinnovate solo qualora non risulti possibile soddisfare la domanda d'acqua attraverso le strutture consortili già operanti sul territorio"

10. Fatta salva l'efficacia delle norme più restrittive, tutto il territorio nazionale e' assoggettato a tutela ai sensi dell'articolo 94 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775.

11. Le Regioni disciplinano i procedimenti di rilascio delle concessioni di derivazione di acque pubbliche nel rispetto delle direttive sulla gestione del demanio idrico nelle quali sono indicate anche le possibilità di libero utilizzo di acque superficiali scolanti su suoli o in fossi di canali di proprietà

privata. Le Regioni, sentite le Autorità di bacino, disciplinano forme di regolazione dei prelievi delle acque sotterranee per gli usi domestici, come definiti dall'articolo 93 del regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, laddove sia necessario garantire l'equilibrio del bilancio idrico”.

2.4.9.3 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

La CDI è una procedura cui devono sottoporsi tutti i progetti di impianti idroelettrici e che proceduralmente può risultare svincolato dal procedimento autorizzativo in sé: in alcuni casi viene affrontato a valle della presentazione di istanza autorizzativa (es. AEL, PAS), in altri (es. PAU, VIA+PAU) si configura invece come endoprocedimento che confluisce nel PAU.

2.4.9.4 Procedura

L'Autorità di Bacino (ADB) che ha giurisdizione sulla sorgente idrica oggetto di richiesta è chiamata dalle PA competenti (Regioni o Province, a seconda delle specifiche deleghe regionali concesse) a esprimere parere in ordine al rilascio dei provvedimenti di CDI d'acqua pubblica, disciplinati dal R.D. 1775/1933 e s.m.i.. Tale parere ha efficacia obbligatoria e vincolante e ne costituisce presupposto necessario. Ai sensi dell'art. 7, c. 2 del suddetto R.D., così come modificato dall'art. 96, c. 1 del D.Lgs. 152/2006, il parere è equiparabile alle valutazioni tecniche di cui all'art. 17 della L. 241/1990.

Il parere di cui all'art. 7, c. 2 del R.D. costituisce strumento di tutela quantitativo della risorsa idrica ed è finalizzato ad evitare che gli utilizzi delle acque pubbliche, pur ammesse dall'ordinamento giuridico, producano ripercussioni negative rispetto alla qualità delle stesse. Il parere espresso dall'ADB è altresì finalizzato al controllo della compatibilità delle istanze per il rilascio di CDI di acque pubbliche, rispetto alle previsioni dei Piani Regionali di Tutela delle Acque (PTA), adottati ai sensi dell'art. 95, c. 2 del D.Lgs. 152/2006 e specificamente rivolti a garantire il deflusso minimo vitale (DMV) e l'equilibrio del bilancio idrico. Il parere è espresso con riguardo alle istanze per il rilascio di nuove CDI aventi ad oggetto sia le piccole, sia le grandi derivazioni di acque pubbliche. Nel caso in cui le domande di modifica delle CDI esistenti, di cui all'art. 49, c. 2 del R.D. 1775/1933, comportino un aumento del quantitativo d'acqua da utilizzare, rispetto a quello stabilito con il provvedimento di CDI originario, dette domande sono equiparate alle istanze per il rilascio di nuove CDI e sono parimenti soggette al parere dell'Autorità.

È in ogni caso ritenuta indispensabile l'acquisizione agli atti di idonea scheda riassuntiva delle caratteristiche salienti della derivazione richiesta.

1. La domanda di CDI, unitamente al relativo progetto, è redatta secondo le specifiche prescritte (variabili, in certa misura, a seconda dell'Autorità competente) in relazione alla tipologia del corpo idrico interessato dal prelievo ed è presentata all'Autorità competente (Provincia nella maggior parte dei casi, seppur con qualche eccezione) nel cui territorio insistono le opere di presa o la parte prevalente di esse;
2. qualora, ad un primo esame, venga riscontrata la mancanza di uno o più documenti previsti, viene dichiarata l'improcedibilità della domanda;
3. allorché la domanda sia corredata di tutti i documenti prescritti ma questi richiedano un loro completamento o una regolarizzazione, l'Autorità competente assegna al richiedente un termine, (generalmente non inferiore a 10 e non superiore a 60 giorni, n.d.r.), per la

- regolarizzazione degli atti. Decorso senza esito il suddetto termine il procedimento si conclude con il rigetto della domanda;
4. la domanda di concessione è trasmessa dall'ufficio all'ADB avente giurisdizione;
 5. concluso positivamente l'esame preliminare, l'ufficio invita il richiedente ad effettuare il versamento della somma determinata in via provvisoria per le spese di istruttoria e di pubblicazione degli atti;
 6. l'ufficio provvede a dare notizia della domanda e dell'avvio del procedimento mediante la pubblicazione di apposita ordinanza sul BUR, mediante affissione della stessa presso gli Albi Pretori dei Comuni interessati e l'inserimento nella sezione annunci legali e avvisi del sito internet della Regione per un periodo di 15 giorni consecutivi;
 7. l'ordinanza è trasmessa all'istante e a tutti i soggetti pubblici interessati, in relazione alla natura delle opere e dei luoghi ed è sempre inoltrata, per l'espressione dell'eventuale parere, unitamente a copia della sintesi non tecnica, ove prevista, ovvero del progetto della derivazione, nonché della corografia e planimetria delle opere ai seguenti soggetti:
 - 7.1. Regione, nel caso di grandi derivazioni;
 - 7.2. A.R.P.A.;
 - 7.3. Comando militare territorialmente interessato;
 - 7.4. Ente Parco competente, qualora la derivazione comporti interventi, impianti o opere in un'area protetta;
 - 7.5. Autorità d'ambito e all'ASL territorialmente competenti, se la richiesta concessione sia in tutto o in parte relativa ad acque destinate al consumo umano;
 - 7.6. Autorità competente in materia di invasi e sbarramenti di ritenuta, ove la derivazione richieda la realizzazione di tali opere o comunque interferenze con essi;
 - 7.7. Comuni nei cui territori andranno ad insistere le opere della derivazione, nonché agli ulteriori Comuni rivieraschi degli impianti di produzione di energia;
 8. le domande riguardanti derivazioni tecnicamente incompatibili con quella prevista dalla domanda pubblicata sono accettate e dichiarate concorrenti con questa, se presentate non oltre 40 giorni dalla data di pubblicazione dell'ordinanza di istruttoria sul BUR relativa alla prima domanda;
 9. viene effettuata la visita locale di istruttoria, la quale ha valore di CS ai sensi dell'art. 14 della L. 7 agosto 1990, n. 241 (Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi). Ove l'ufficio non ritenga necessaria la visita dei luoghi, la CS può essere indetta presso la sede dell'ufficio medesimo. Nel corso della visita, alla quale può intervenire chiunque vi abbia interesse, l'ufficio:
 - raccoglie le memorie scritte ed i documenti degli intervenuti, unitamente ai pareri ed ai nulla osta delle pubbliche autorità;
 - procede alla visita dei luoghi, ove ritenuto necessario;
 - redige apposito verbale, che è sottoscritto da tutti i presenti alla visita, contenente anche gli interventi dei partecipanti e le eventuali controdeduzioni prodotte sul luogo dal richiedente la concessione;i rappresentanti delle Amministrazioni comunali esprimono il proprio avviso in ordine a eventuali motivi ostativi al rilascio della concessione edilizia relativamente alle opere della derivazione, ove necessaria.
 10. Conclusa la visita locale ed acquisiti tutti i necessari pareri e nulla osta, l'ufficio conclude l'istruttoria con relazione dettagliata, che illustra le caratteristiche delle varie domande

presentate in rapporto agli interessi pubblici coinvolti ed alla più razionale utilizzazione del corpo idrico interessato dal prelievo, tenuto conto della necessità di garantire il buon regime idraulico e la salvaguardia qualitativa e quantitativa della risorsa. La relazione finale fornisce in ogni caso le necessarie indicazioni in ordine:

- alla quantità di acqua che si ritiene possa essere concessa, con riferimento alle condizioni locali, alle utenze preesistenti ed alla specie di derivazione progettata;
 - alle opere da realizzare in relazione agli interessi di tutela idraulica ed ambientale ed agli interessi dei terzi; in particolare inquadra la concessione nella pianificazione nazionale, regionale e degli Enti Locali in materia di risorse idriche e chiarisce in che misura la derivazione progettata influisca sulle utilizzazioni preesistenti e sul regime delle portate nei corsi d'acqua interessati;
 - alle cautele e prescrizioni da imporre al concessionario nell'interesse pubblico;
 - agli atti e agli interventi dei terzi presentati nel corso dell'istruttoria, alle eventuali controdeduzioni dell'istante e a tutte le particolarità locali di qualche rilievo per il rilascio della concessione;
 - all'importanza dello scopo a cui la derivazione e la sua utilizzazione sono destinate;
 - i canoni ed eventuali sovracani da richiedere, con l'indicazione dei relativi calcoli;
 - alla domanda da preferire nel caso di domande concorrenti.
11. l'ufficio, esauriti gli eventuali adempimenti di legge in materia di comunicazioni e informazioni antimafia, redige il disciplinare ed invita il richiedente a firmarlo entro congruo termine. Il disciplinare costituisce parte integrante del provvedimento di concessione che lo approva e contiene le condizioni della concessione.

2.4.9.5 Requisiti

1. Istanza firmata dal Proponente;
2. scheda della derivazione idrica, compilata in ogni sua parte e firmata dal progettista;
3. progetto completo della derivazione. Il progetto di derivazione deve essere redatto sulla base di una accurata ricostruzione del regime idrologico effettivo del corpo idrico alimentatore, al netto dei prelievi legittimamente in atto e tenendo conto delle portate che devono essere rilasciate in alveo a valle della presa per le esigenze di tutela della qualità ambientale del corpo idrico. Devono generalmente essere allegati (elenco suscettibile di variazioni a seconda dell'autorità procedente):
 - 3.1. sintesi non tecnica nel caso di derivazioni di portata massima richiesta uguale o maggiore di 100 l/s, ridotti a 50 l/s per derivazioni che prevedono scarichi;
 - 3.2. relazione tecnica particolareggiata;
 - 3.3. corografia;
 - 3.4. planimetria;
 - 3.5. profili longitudinali e trasversali;
 - 3.6. disegni particolareggiati delle principali opere d'arte;
 - 3.7. piano finanziario delle opere progettate;
 - 3.8. cronoprogramma dei lavori;
 - 3.9. scheda del catasto derivazioni idriche;
 - 3.10. studio di compatibilità ambientale del prelievo, ove richiesto;
 - 3.11. piano di gestione e manutenzione delle opere.

Sintesi non tecnica

La sintesi in linguaggio non tecnico deve contenere le informazioni più significative presenti nella relazione tecnica e nella relazione idrologica che accompagnano l'istanza di derivazione, nonché una adeguata riproduzione cartografica che permetta di localizzare e caratterizzare le opere in progetto. Le informazioni minime da inserire nella sintesi in linguaggio non tecnico riguardano:

- la motivazione, il costo e i tempi dell'intervento;
- l'ubicazione delle opere di presa;
- le caratteristiche del prelievo (portata massima, portata media, durata del prelievo ed eventuale modulazione dello stesso nel tempo, rilasci in alveo);
- le caratteristiche dell'opera di presa;
- le caratteristiche delle infrastrutture a servizio dell'opera di presa e di quelle finalizzate all'uso dell'acqua;
- l'ubicazione delle eventuali opere di restituzione e loro caratterizzazione;
- l'inquadramento del progetto in relazione alle norme e agli strumenti di pianificazione vigenti;
- le finalità dell'opera di derivazione alla luce del quadro socio-economico locale;
- l'analisi dei prevedibili impatti che la derivazione comporterà sul corpo idrico e la descrizione delle misure previste per limitarne gli effetti.

L'elaborato deve essere redatto utilizzando un linguaggio che permetta la facile comprensione a un ampio pubblico. Al fine di consentirne l'agevole riproducibilità, il documento dovrà essere presentato in formato A4 con la sola eccezione della corografia e della planimetria che dovranno essere prodotte in formato A3.

Relazione tecnica particolareggiata

La relazione tecnica particolareggiata dovrà dare in primo luogo ampia e logica motivazione del fabbisogno e delle scelte operate in sede di progettazione, nonché della capacità finanziaria del Proponente. Essa dovrà affrontare i differenti aspetti tecnici e ambientali interessati dall'intervento in progetto di seguito indicati:

- *Fabbisogno Idrico*: nel caso di progettazione di centrali idroelettriche, destinate a cedere energia alla rete, deve essere dimostrata la coerenza con le linee del Piano regionale energetico ambientale.
- *Idrologia*: la relazione deve dimostrare come la derivazione richiesta si inserisce in un sistema di razionale utilizzazione del corso d'acqua e del relativo bacino imbrifero. Lo studio delle caratteristiche idrologiche del bacino da utilizzare, di norma effettuato a partire da serie storiche di misure, dovrà fornire una ricostruzione accurata del regime delle portate nella sezione di presa (Q media annua, Q medie mensili e curva di durata delle portate) riferiti all'anno medio e all'anno idrologico scarso, al netto dei prelievi legittimamente in atto a monte. Con il termine di anno idrologico scarso si intende quello caratterizzato da portate medie con frequenza di superamento dell'80%. Ove il prelievo massimo istantaneo richiesto superi la portata media annua del corso d'acqua e sia comunque superiore a 1.000 litri/secondo, la caratterizzazione del regime idrologico nella sezione di presa deve essere sempre basata su misure dirette di portata. Nel caso di corsi d'acqua sprovvisti di stazioni fisse di monitoraggio il Proponente dovrà validare la ricostruzione del regime di portate effettuata con i classici metodi dell'idrologia (ad esempio utilizzando criteri di similitudine

idrologica con riferimento a bacini analoghi, strumentati) con i dati di portata misurati in continuo nella sezione di presa per un periodo non inferiore ad un anno idrologico. In tali casi la rilevazione dei dati dovrà proseguire anche durante l'iter istruttorio dell'istanza di concessione di derivazione e nella successiva fase di utilizzazione dell'acqua, ove il prelievo sia autorizzato. Particolare attenzione dovrà essere posta nella ricostruzione dei regimi di magra che dovranno essere caratterizzati in termini di frequenza e persistenza delle portate. I risultati della relazione idrologica devono essere sintetizzati in una curva di durata delle portate disponibili e di quelle utilizzabili. È ammesso il ricorso a determinazioni basate su formule di regionalizzazione opportunamente interpretate in relazione alle effettive utilizzazioni in atto sul bacino, solo per derivazioni di portata massima inferiore al 15% della portata media annua del corso d'acqua, quantificata nella sezione di presa e comunque inferiori a 100 litri al secondo.

- *Determinazione del minimo deflusso vitale*: il Proponente deve quantificare, secondo le norme vigenti, la portata minima che dovrà essere lasciata fluire in alveo a valle dell'opera di presa mediante una opportuna regolazione dei dispositivi di rilascio.
- *Quadro degli utilizzi esistenti*: il progetto deve evidenziare eventuali interazioni con le derivazioni legittimamente in essere ubicate nel tratto di corso d'acqua interessato dal nuovo prelievo.
- *Descrizione delle opere in progetto e relativi calcoli idraulici di dimensionamento*: la relazione deve contenere la giustificazione delle soluzioni adottate in relazione alle problematiche di carattere generale poste dalla progettazione, dimostrando la possibilità costruttiva delle opere stesse, sia per la natura dei terreni, sia per l'accessibilità dei luoghi. A questo scopo deve essere fornita una caratterizzazione geologica e geotecnica dei terreni interessati dalle opere, ottenuta per mezzo di una raccolta di dati e notizie dedotti dalla letteratura ovvero ricavati da indagini eseguite precedentemente nella medesima area; la caratterizzazione geotecnica e la ricostruzione geologica devono essere reciprocamente coerenti fra loro. Devono essere descritti gli strumenti di limitazione e misurazione delle portate derivabili che si intendono installare, nonché le soluzioni adottate per consentire il rilascio del deflusso minimo vitale nel corso d'acqua a valle della captazione e il transito dell'ittiofauna. Devono essere debitamente illustrate le variazioni del profilo della corrente prodotte dall'inserimento di manufatti in alveo, sia in condizioni di portata media che di massima piena con tempo di ritorno di 100 anni. Nella relazione devono essere forniti i calcoli di dimensionamento idraulico delle principali opere: canali, condotte di adduzione e di restituzione/scarico delle acque usate nonché dei dispositivi di limitazione e modulazione delle portate da prelevare e delle portate da rilasciare in alveo.

Per le derivazioni ad uso idroelettrico deve essere fornita una stima della produzione di energia nell'anno medio espressa in GWh nonché una valutazione del costo di produzione del kWh.

Nella relazione devono essere espone le considerazioni e notizie che valgano a mettere in maggiore evidenza l'utilità ed i vantaggi del progetto presentato in confronto con altre possibili soluzioni. Il Proponente deve inoltre allegare un estratto del piano regolatore comunale o intercomunale dal quale risulti la destinazione urbanistica delle aree sulle quali si prevede di realizzare le opere, nonché l'elencazione di tutti i vincoli esistenti sull'area oggetto dell'intervento in progetto e le possibili interferenze con infrastrutture pubbliche.

Corografia

La corografia deve permettere il sicuro riferimento della derivazione a località note adiacenti, deve comprendere il corso d'acqua dal quale si intende derivare, il bacino o i bacini scolanti da utilizzare per la raccolta delle acque, le aree da attraversare con le opere progettate e l'ubicazione delle medesime. La corografia dovrà essere eseguita in scala idonea, in modo che l'elaborato possa comprendere le principali località direttamente od indirettamente interessate dalle opere.

Planimetria

La planimetria delle opere in progetto, eseguita sulla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, deve evidenziare le eventuali interferenze con le infrastrutture esistenti nell'area.

Profili longitudinali e trasversali

Ove il progetto preveda la realizzazione di sbarramenti fissi in alveo andrà disegnato il profilo longitudinale del corso d'acqua (fondo alveo e sponde) da cui si vuole derivare, nel tratto a monte dell'opera di presa fino al punto in cui giunge il rigurgito prodotto dalle opere in progetto nello stato di massima piena, nonché il profilo della corrente relativo agli stati di magra, ordinario e di massima piena. Sul profilo debbono essere riportate, debitamente quotate con riferimento a capisaldi fissi e inamovibili, le opere che si progetta di costruire. In corrispondenza delle sezioni in cui si intendono realizzare le opere di presa e di eventuale restituzione dell'acqua dovrà essere rappresentata, in scala compresa da 1:200 a 1:1.000 per le lunghezze e di 1:200 per le altezze, la sezione trasversale del corso d'acqua di cui saranno evidenziati oltre alle opere in progetto: il fondo, le sponde e le aree adiacenti nonché le sezioni delle arginature, quando queste siano presenti. Sulle medesime sezioni dovranno essere rappresentate, debitamente quotati, i livelli di magra, di acque ordinarie e di massima piena, nonché le opere progettate. Devono inoltre, essere rappresentati i profili longitudinali dei canali o delle condotte principali documentando le variazioni altimetriche del terreno ed ogni altra accidentalità e/o interferenza lungo l'asse dei medesimi. Le quote altimetriche dei profili devono essere riferite al livello del mare oppure ad un piano orizzontale di convenzione indicando i capisaldi di riferimento. Le scale per la rappresentazione dei profili longitudinali debbono essere d'ordinario nel rapporto di 1:1.000 per le lunghezze e di 1:500 per le altezze, salvo casi speciali. Le sezioni trasversali di canali o condotte, quotate e in numero idoneo ad illustrare le opere in progetto e il loro inserimento nell'ambiente, devono rappresentare le linee del terreno, del fondo del canale, delle sponde, del livello ordinario delle acque in caso di derivazione a portata costante e dei livelli massimo e minimo nel caso di portata variabile. Nelle sezioni le ordinate saranno sempre riferite al medesimo piano quotato adottato per i profili longitudinali.

Disegni particolareggiati delle principali opere d'arte

I disegni delle principali opere d'arte in progetto devono essere rappresentati su piano quotato in scala variabile tra 1:200 e 1:500, a seconda della natura e della complessità dell'opera. Particolare attenzione dovrà essere posta nella rappresentazione delle parti che svolgono una funzione di regolazione idraulica, parti che dovranno essere debitamente quotate.

Piano finanziario delle opere in progetto

Deve essere indicato il costo presuntivo dei lavori per la realizzazione della derivazione nel suo complesso ai prezzi correnti. Il Proponente deve dimostrare di disporre delle necessarie

risorse finanziarie, allegando apposite attestazioni di credito da parte di banche e/o istituzioni equivalenti, ovvero dimostrare di disporre di idonei finanziamenti concessi dalla Pubblica Amministrazione.

Cronoprogramma dei lavori

Il cronoprogramma dovrà contenere una sommaria descrizione delle principali attività necessarie per la realizzazione delle opere al servizio della derivazione e dei relativi tempi d'attuazione.

Scheda del catasto derivazioni idriche

Il Proponente deve allegare all'istanza la scheda del catasto delle derivazioni idriche, preferibilmente su supporto informatico, utilizzando il formato standard stabilito dall'Amministrazione regionale.

Compatibilità ambientale del prelievo idrico

Nell'ambito dell'istruttoria finalizzata al rilascio della CDI, l'autorità concedente, oltre alla presentazione degli allegati tecnici di cui ai punti da A1 ad A9, ha facoltà di richiedere, motivandolo, anche per le derivazioni che sottoposte alla fase di verifica risultino escluse dalla fase di VIA, la presentazione di un'apposita relazione di compatibilità ambientale del prelievo relativamente a specifiche componenti ambientali, in funzione delle caratteristiche tecniche dell'opera ed alle peculiarità del contesto ambientale coinvolto. Il Proponente dovrà integrare la documentazione progettuale prevista con gli approfondimenti necessari in relazione alle componenti ambientali interessate dalla derivazione, sviluppati secondo i criteri qui di seguito illustrati, in caso di derivazioni non soggette ad alcuna procedura di valutazione ambientale nazionale o regionale, la cui portata massima richiesta sia uguale o maggiore al 15% del deflusso medio annuo del corso d'acqua naturale calcolato alla sezione di presa e che insistano:

- su corsi d'acqua che richiedono protezione o miglioramento per esser idonei alla vita dei pesci, come designati e classificati da atti regionali attuativi degli articoli 10 e seguenti del D.Lgs. 152/1999;
- su tratti fluviali che, per scarsa antropizzazione e assenza di prelievi, hanno conservato un elevato grado di naturalità.

La valutazione della compatibilità ambientale del prelievo va basata sull'analisi delle interazioni che la derivazione, intesa sia come manufatti sia come modalità di esercizio del prelievo, può esercitare sul corso d'acqua e relative pertinenze (fasce fluviali) con particolare approfondimento relativamente all'ecosistema fluviale. Le componenti ambientali che vanno analizzate sono le seguenti:

- morfologia dell'alveo;
- acquiferi;
- qualità dell'acqua;
- ittiofauna;
- vegetazione;
- paesaggio.

Le azioni connesse alla realizzazione e all'esercizio dell'opera da considerare nell'ambito della valutazione della compatibilità ambientale del prelievo sono le seguenti:

- variazioni di portata;

- variazioni del profilo della corrente;
- variazione dell'idrodinamica fluviale;
- interruzione della continuità del corso d'acqua;
- inserimento di manufatti e manipolazione del contesto ambientale preesistente (alveo, sponde, golene).

La valutazione della compatibilità ambientale del prelievo, relativamente all'analisi di ogni componente ambientale, va articolata secondo il seguente schema logico:

- Fase A: analisi dello stato di fatto di ogni componente ambientale considerata in assenza dell'opera;
- Fase B: descrizione dei prevedibili effetti positivi e negativi, diretti e indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che le azioni connesse alla realizzazione del progetto comportano su ogni componente ambientale considerata, tenendo in conto sia le fasi di cantiere, che lo stato di esercizio dell'opera;
- Fase C: descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e compensare dal punto di vista ambientale gli effetti negativi del progetto su ogni componente ambientale considerata, specificando opportuni dispositivi di monitoraggio da attivare successivamente alla realizzazione dell'opera, volti a verificare ed eventualmente correggere le suddette misure intraprese.

La "Regione idrologica" da considerare nell'ambito della valutazione della compatibilità ambientale del prelievo dovrà avere la seguente estensione:

- a monte dell'opera di presa: fino al punto in cui giunge il rigurgito prodotto, nello stato di piena, dalle opere di sbarramento progettato e comunque almeno sino ad una distanza a monte dell'opera di presa pari a 10 volte la larghezza della sezione dell'alveo naturale inciso in tale tratto;
- a valle dell'opera di presa: se la derivazione prevede una restituzione puntuale l'estremo di valle della Regione idrologica andrà individuato ad una distanza a valle della sezione di restituzione pari ad almeno 10 volte la larghezza della sezione dell'alveo naturale inciso in tale tratto. Nel caso di derivazioni senza restituzione l'estremo di valle andrà individuato ad una sezione posta a valle dell'immissione del primo affluente naturale che determina un significativo aumento del DMV idrologico del corso d'acqua su cui insiste la derivazione (>10%), ad una distanza pari a 10 volte la larghezza dell'alveo naturale inciso misurata immediatamente a valle di tale nodo idraulico. Eventuali deroghe al predetto valore andranno adeguatamente motivate;
- estensione laterale sponde-golene: limite della fascia A come individuata dal Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Di seguito si riportano i requisiti minimi che devono essere presi in esame per ognuna delle suddette componenti ambientali nell'ambito della valutazione della compatibilità ambientale del prelievo, relativamente alle fasi A e B. L'eventuale mancata conformità a tali requisiti minimi dovrà essere adeguatamente motivata.

Morfologia dell'alveo

Fase A:

- inquadramento geomorfologico del bacino sotteso, con particolare riferimento alle tendenze

evolutive del corso d'acqua e alla stabilità di sponde e versanti insistenti sul corso d'acqua e redazione della "Carta geomorfologica" (sulla medesima base utilizzata per la corografia o la planimetria - punti A3 ed A4), includendo l'intera regione idrologica ed evidenziando i seguenti aspetti: andamento plani-altimetrico del corso d'acqua, eventuali aree di divagazione laterale dell'alveo, forme fluviali relitte (paleoalvei, alvei epigenetici, meandri abbandonati (cut-offs), etc.), terrazzi alluvionali e relativi orli di scarpata, alveo di magra e principali bracci di crescita, tratti di sponda in erosione e tratti con tendenza alla sedimentazione, principali barre longitudinali, zone inattive nei confronti dei deflussi, localizzazione di fenomeni di instabilità di sponde e versanti insistenti sul corso d'acqua, localizzazione di singolarità naturali e dovute ad infrastrutture e manufatti preesistenti (arginature, briglie, soglie, attraversamenti, etc.);

- analisi granulometrica del materiale costituente il fondo alveo e le sponde almeno in una sezione rappresentativa del tratto a monte dell'opera di presa ed in una del tratto a valle;
- caratterizzazione quali-quantitativa del trasporto solido e determinazione del diametro minimo stabile nelle sezioni considerate (applicazione della teoria del moto incipiente di Shields o equivalenti) per portata media annua e portata di piena ($Tr=100$ anni).

Fase B:

- sulla base della caratterizzazione delle caratteristiche del substrato di fondo alveo a valle dell'opera di presa, valutazione della possibile ramificazione pluricursale delle portate rilasciate – Valutazione dell'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso minimo in condizioni compatibili, dal punto di vista della distribuzione del flusso, con gli obiettivi di habitat e di fruizione;
- sulla base del tracciamento dei profili di superficie libera relativo agli stati di magra, ordinario e di massima piena, valutazione delle eventuali interazioni tra opera e le tendenze evolutive del corso d'acqua e la stabilità di sponde e versanti insistenti sul corso d'acqua;
- quantificazione del fenomeno di interrimento dell'alveo a monte dell'opera di presa e dell'interrimento delle opere di derivazione, specificando le modalità e le tempistiche previste per il ripristino della funzionalità delle opere;
- quantificazione della variazione del diametro minimo stabile nelle sezioni considerate per portata media annua e portata di piena ($Tr=100$ anni);
- valutazione dell'erosione localizzata a valle dei manufatti in alveo per la portata di piena ($Tr=100$ anni);
- quantificazione dei volumi di materiale movimentati (scavi e riporti) durante le fasi di cantiere con specificazione della destinazione di eventuali materiali di risulta.

Acquiferi

Fase A:

- inquadramento idrogeologico relativo alla Regione idrologica considerata, con localizzazione e caratterizzazione (uso, portate media e massima) di tutti i pozzi e le sorgenti esistenti nelle aree limitrofe al corso d'acqua, caratterizzando la stratigrafia locale e, possibilmente mediante misure dirette e/o metodi geofisici, l'andamento della superficie piezometrica, la soggiacenza rispetto al piano di campagna, la direzione ed il verso di deflusso, il gradiente idraulico, le oscillazioni annue del livello di falda, la qualità delle acque sotterranee (falda superficiale e profonda), e definendo i rapporti di interdipendenza diretta tra corso d'acqua ed acquiferi;

- redazione della “Carta idrogeologica” (sulla medesima base utilizzata per la corografia o la planimetria - punti A3 ed A4) includendo l’intera Regione idrologica influenzata dal prelievo ed evidenziando le informazioni di cui sopra.

Fase B:

- sulla base della caratterizzazione della permeabilità del substrato di fondo alveo a valle dell’opera di presa, valutazione della possibile infiltrazione in subalveo delle portate rilasciate;
- valutazione dell’attitudine dell’alveo a mantenere le portate di deflusso minimo in condizioni compatibili, dal punto di vista della distribuzione del flusso, con gli obiettivi di habitat e di fruizione;
- valutazione della variazione dei livelli di falda a monte e valle dell’opera di presa in funzione delle previste variazioni del profilo della corrente relativo agli stati di magra ed ordinario e quantificazione dell’estensione delle aree interessate da tale modifica e conseguente individuazione delle infrastrutture coinvolte (localizzazione su “Carta idrogeologica”);
- valutazione della possibile alterazione della qualità chimico-fisica delle acque dovuta agli interscambi corso d’acqua/acquifero a monte ed a valle dell’opera di presa.

Qualità dell’acqua

Fase A:

- caratterizzazione quali-quantitativa e localizzazione di tutti gli elementi di pressione (scarichi, prelievi, carichi inquinanti sul bacino, etc.) insistenti sul bacino sotteso sino all’estremo di valle della regione idrologica considerata;
- integrazione dei dati ufficiali (ARPA, Regione, Provincia, etc.) esistenti relativi alla caratterizzazione della qualità delle acque superficiali mediante apposite campagne di monitoraggio almeno in una sezione rappresentativa del tratto a monte dell’opera di presa ed in una del tratto a valle in condizioni idrologiche di magra (prossime al valore di DMV), ed ordinarie (prossime al valore di portata media annua), nonché, ove applicabile, durante il periodo di massimo carico antropico per affluenza turistica: valutazione dello stato di qualità ecologico, chimico ed ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/1999 e s.m.i. (prevedere in ogni caso valutazione dell’indice IBE, analisi ecotossicologiche e sui sedimenti).

Fase B:

- valutazione dell’alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche di acqua e sedimenti a monte dell’opera di presa;
- valutazione delle possibili alterazioni dello stato di qualità ecologico, chimico ed ambientale nel tratto di valle. In caso di presenza di scarichi simulazione delle nuove condizioni qualitative indotte dall’opera di presa in funzione dei rilasci previsti e valutazione delle eventuali esigenze di diluizione degli inquinanti veicolati nel corso d’acqua in funzione delle attività antropiche esistenti;
- valutazione dell’impatto sulle comunità di macroinvertebrati acquatici e della eventuale conseguente modifica della classe di qualità biologica (indice IBE).

Ittiofauna

Fase A:

- caratterizzazione della popolazione ittica e degli ambienti significativi (tratti d’alveo nei quali i pesci risultino isolati e impossibilitati a effettuare percorsi migratori a causa della

presenza di ostacoli naturali o artificiali al libero movimento della fauna ittica) presenti lungo la Regione idrologica considerata: integrazione dei dati ufficiali (ARPA, Regione, Provincia, etc.) esistenti 18 mediante apposite campagne di monitoraggio con elettrostorditore (campionamento qualitativo) almeno in un tratto rappresentativo del corso d'acqua che comprenda la sezione di presa;

- descrizione della frequenza e della struttura della popolazione delle diverse specie campionate, della presenza di specie significative, caratterizzanti la zona ittica e di elevato pregio e valore naturalistico e dei principali periodi critici del normale ciclo biologico (riproduzione e prima fase del ciclo vitale, migrazioni, ecc.).

Fase B:

- valutazione dei prevedibili impatti sull'ittiofauna dovuti sia alle fasi di cantiere sia ad opera funzionante a regime in funzione delle previste variazioni delle caratteristiche idrologiche (portata, tiranti idrici, idrodinamica fluviale) e di trasporto solido e qualità dell'acqua nei diversi periodi dell'anno in relazione ai principali periodi critici del normale ciclo biologico delle diverse specie campionate;
- valutazione dei prevedibili impatti sull'ittiofauna dovuti all'interruzione del corso d'acqua e delle esigenze delle singole specie connesse alla possibilità di risalita a monte dello sbarramento.

Vegetazione

Fase A:

- inquadramento delle principali caratteristiche floristico-vegetazionali della Regione idrologica considerata, localizzando e caratterizzando su entrambe le sponde l'eventuale presenza di specie rare e/o protette e biotopi segnalati e non, e le principali tipologie vegetazionali classificate in base alla tipologia ambientale (Corine) e corredate da relativo elenco floristico, desunto da dati bibliografici ed osservazioni dirette, anche mediante rilievi fitosociologici sulle formazioni di maggior pregio;
- ove applicabile effettuare approfondimenti su greto, arbusteto e bosco ripariale;
- nel caso di aree a bosco effettuare considerazioni di carattere forestale-selvicolturale (valutazione della stabilità del bosco, tramite determinazione del grado di evoluzione della vegetazione, della complessità strutturale, dell'età del popolamento e della presenza di aree di rinnovamento);
- redazione della "Carta della vegetazione" (sulla medesima base utilizzata per la corografia o la planimetria - punti A3 ed A4 - o di maggior dettaglio) includendo l'intera Regione idrologica influenzata dal prelievo ed evidenziando le informazioni di cui sopra.

Fase B:

- con riferimento alle aree di cantiere ed ai tracciati delle piste d'accesso e delle opere in progetto quantificare l'estensione delle aree interessate e caratterizzare con il maggior grado di dettaglio le tipologie vegetazionali che saranno soggette ad impatto irreversibile per occupazione permanente o reversibile per occupazione temporanea, in termini di specie interessate e stima del numero di esemplari interessati per specie, specificando le modalità di gestione e ripristino vegetazionale di suolo (terreno vegetale) e soprassuolo;
- in funzione delle previste variazioni del profilo della corrente e della conseguente variazione dei livelli di falda a monte e valle dell'opera di presa, valutazione dei più probabili impatti sulla vegetazione presente nelle aree interessate.

Paesaggio

Fase A:

- individuare l'interessamento di zone di interesse paesistico, naturalistico, culturale, architettonico, urbanistico ed archeologico e di aree protette;
- localizzazione e caratterizzazione (stima dell'entità numerica dei potenziali osservatori ed effettuazione riprese fotografiche in periodo estivo ed invernale) dei principali punti di vista dai quali è visibile la sezione di presa e la Regione idrologica influenzata dal prelievo.

Fase B:

- simulazione mediante tecniche di "fotomontaggio" dell'intrusione visiva delle opere riproducendone con particolare cura le dimensioni (specialmente quelle verticali), i materiali di costruzione, i colori e la riflettività alla luce solare.

Piano di gestione e manutenzione delle opere

Il "Piano di gestione e manutenzione delle opere" è il documento che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione delle opere al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza atte a favorire il risparmio idrico. Il piano deve prevedere un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenza temporale o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione delle opere. Il piano contiene le seguenti informazioni:

- la collocazione delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione sintetica di tutte le attrezzature ed i sistemi previsti per la gestione e manutenzione dell'opera (ad es. sistemi di telecontrollo e sensori di monitoraggio, allacciamenti rete elettrica esterna, presenza di sistemi oleodinamici, gruppi elettrogeni, sgrigliatori e modalità di smaltimento del materiale sgrigliato, stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti quali oli, vernici, lubrificanti, etc., modalità di gestione dell'interrimento dell'invaso e delle opere di presa);
- le modalità di uso corretto delle opere;
- il livello minimo delle prestazioni;
- un programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale in momenti successivi della vita dell'opera;
- un programma di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione previsti, al fine di fornire le informazioni per una maggiore efficienza dell'opera.

2.4.9.6 Note

Preliminarmente allo svolgimento di qualsiasi procedimento autorizzativo o concessorio, sulla base di un progetto preliminare, dovrà essere svolto il procedimento di VA, funzionale ad individuare la necessità o meno di una fase di VIA durante la fase autorizzativa. L'unica deroga a tale priorità è determinata dalla necessità di presentare una pratica CDI in regime di concorrenza. Qualora infatti uno o più progetti di derivazione ammessi in concorrenza con una precedente istanza di derivazione d'acqua debbano essere sottoposti ad una delle fasi procedurali di VIA, l'autorità preposta al rilascio CDI è tenuta a sospendere l'istruttoria per consentire la presentazione degli elaborati prescritti. Pertanto, se un Proponente presenta un progetto per il quale si evidenzia un'incompatibilità tecnica con altre già agli atti,

configurando dunque una potenziale concorrenza con queste ultime, preliminarmente dovrà essere avviata una procedura di concessione a derivare. Una volta valutata la procedibilità e l'effettiva incompatibilità tecnica di quest'ultima, essa verrà sospesa per poter permettere la presentazione e lo svolgimento della necessaria fase di VIA. Solo una volta esperita quest'ultima, il procedimento concessorio potrà riprendere il suo decorso.

2.5 Regimi di incentivazione

La trattazione seguente propone un'analisi del quadro di riferimento relativo ai regimi di incentivazione previsti per gli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente realizzati nel territorio nazionale.

Al fine di rilanciare lo sviluppo delle energie rinnovabili con un approccio alla crescita più virtuoso, basato sull'efficienza dei costi e sulla massimizzazione del ritorno economico e ambientale per il Paese, il Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali hanno emanato il D.M. 6 luglio 2012 - *Attuazione dell'articolo 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici* (di seguito "Decreto").

Si esaminano di seguito gli articoli ritenuti maggiormente significativi per la valutazione dei regimi di incentivazione.

2.5.1 Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni pertinenti al tema degli incentivi secondo il D.M. 6 luglio 2012 - *Attuazione dell'articolo 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici*, Titolo I - *Disposizioni Generali*, art. 2.

Un *impianto alimentato da fonti rinnovabili* è "l'insieme delle opere e delle apparecchiature, funzionalmente interconnesse, destinate alla conversione dell'energia rinnovabile in energia elettrica. Esso comprende in particolare:

- le opere, compresi eventuali edifici e i macchinari che consentono l'utilizzo diretto oppure il trattamento della fonte rinnovabile e il suo successivo utilizzo per la produzione di energia elettrica;
- i gruppi di generazione dell'energia elettrica, i servizi ausiliari di impianto, i trasformatori posti a monte del o dei punti di connessione alla rete elettrica, nonché i misuratori dell'energia elettrica funzionali alla quantificazione degli incentivi".

Un impianto alimentato da fonti rinnovabili è considerato un *nuovo impianto* "quando è realizzato in un sito sul quale, prima dell'avvio dei lavori di costruzione, non era presente, da almeno cinque anni, un altro impianto, anche dismesso, alimentato dalla stessa fonte rinnovabile".

- Gli *impianti idroelettrici* (secondo l'Allegato Allegato 2 - *Impianti oggetto di integrale ricostruzione, riattivazione, rifacimento, potenziamento ed impianti ibridi*) "possono essere del tipo ad acqua fluente, a bacino e a serbatoio secondo la terminologia dell'UNIPEDA (ora EURELECTRIC).

L'impianto idroelettrico viene funzionalmente suddiviso in due parti:

- la centrale di produzione con uno o più gruppi turbina alternatore e opere elettromeccaniche connesse;
- le opere idrauliche.

Le principali opere idrauliche degli impianti idroelettrici sono esemplificativamente le seguenti:

- traverse, dighe, bacini, opere di presa, canali e gallerie di derivazione, vasche di carico, scarichi di superficie e di fondo, pozzi piezometrici, condotte forzate, opere di restituzione,

opere di dissipazione;

- organi di regolazione e manovra, meccanici ed elettromeccanici, delle portate d'acqua fluenti nell'impianto (paratoie fisse e mobili, organi di regolazione e intercettazione varia, griglie e altri)".

Nell'ambito della definizione dei criteri di priorità per la formazione delle graduatorie dei Registri, l'art. 10, c. 3, l. e) del Decreto definisce le seguenti sub-tipologie di impianti ad acqua fluente e di impianti a bacino o a serbatoio:

- impianti realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata;
- impianti che utilizzano acque di restituzioni o di scarico;
- impianti che utilizzano salti su briglie o traverse esistenti senza sottensione di alveo naturale o sottrazione di risorsa;
- impianti che utilizzano una quota parte del DMV (Deflusso Minimo Vitale) senza sottensione di alveo naturale.

L'*integrale ricostruzione* è "l'intervento che prevede la realizzazione di un impianto alimentato da fonti rinnovabili in un sito sul quale, prima dell'avvio dei lavori, preesisteva un altro impianto di produzione di energia elettrica, del quale può essere riutilizzato un numero limitato di infrastrutture e opere preesistenti [...].

L'*integrale ricostruzione di un impianto idroelettrico* è "l'intervento su un impianto che comporta la totale ricostruzione di tutte le opere idrauliche appartenenti all'impianto e la sostituzione con nuovi macchinari di tutti i gruppi turbina-alternatore costituenti l'impianto stesso. Nel caso in cui l'impianto idroelettrico utilizzi opere idrauliche consortili, che risultano esclusivamente nella disponibilità di un soggetto terzo, queste opere potranno non essere interessate dall'intervento; l'intervento di integrale ricostruzione non è contemplato per gli impianti idroelettrici installati negli acquedotti. Per impianti oggetto di integrale ricostruzione il coefficiente di gradazione D è posto pari a 0,9".

Il *rifacimento* di un impianto alimentato da fonti rinnovabili è "l'intervento finalizzato al mantenimento in piena efficienza produttiva dell'impianto e può includere sostituzioni, ricostruzioni e lavori di miglioramento di varia entità e natura, da effettuare su alcuni dei principali macchinari e opere costituenti l'impianto. Il rifacimento è considerato totale o parziale a seconda del rilievo dell'intervento complessivamente effettuato [...]".

Il *potenziamento di un impianto* alimentato da fonti rinnovabili "è l'intervento che prevede la realizzazione di opere sull'impianto volte ad ottenere un aumento della potenza dell'impianto [...]".

La *riattivazione di un impianto* alimentato da fonti rinnovabili è "la messa in servizio di un impianto, dismesso da oltre dieci anni".

La *produzione lorda di un impianto*, espressa in MWh, è "la somma delle quantità di energia elettrica prodotte da tutti i gruppi generatori dell'impianto, misurate ai morsetti di macchina".

La *produzione netta* di un impianto, espressa in MWh, è "la produzione lorda diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica".

La *data di entrata in esercizio* di un impianto è "la data in cui, al termine dell'intervento, si effettua il primo funzionamento dell'impianto in parallelo con il sistema elettrico, così come risultante dal sistema GAUDI".

La *data di entrata in esercizio commerciale* di un impianto è "la data, comunicata dal

produttore al GSE, a decorrere dalla quale ha inizio il periodo di incentivazione”.

Il *periodo di avviamento e collaudo* di un impianto è “il periodo, comunque non superiore a diciotto mesi, intercorrente tra la data di entrata in esercizio e la data di entrata in esercizio commerciale”.

La *potenza* di un impianto è “la somma, espressa in MW, delle potenze elettriche nominali degli alternatori (ovvero, ove non presenti, dei generatori) che appartengono all'impianto stesso, ove la potenza nominale di un alternatore è determinata moltiplicando la potenza apparente nominale, espressa in MVA, per il fattore di potenza nominale riportati sui dati di targa dell'alternatore medesimo. Per i soli impianti idroelettrici, la potenza è pari alla potenza nominale di concessione di derivazione d'acqua”.

La *potenza di soglia o valore di soglia* è “il valore di potenza al di sopra del quale, laddove previsto, la tariffa incentivante è determinata mediante procedura competitiva di asta al ribasso”.

La *tariffa incentivante* è “il ricavo complessivo derivante dalla valorizzazione dell'energia elettrica e dall'incentivo”.

L'*incentivo* è “l'integrazione economica al ricavo connesso alla valorizzazione dell'energia prodotta, idonea ad assicurare una equa remunerazione dei costi di investimento ed esercizio e corrisposta dal GSE al produttore in riferimento alla produzione netta immessa in rete”.

Il *costo indicativo cumulato annuo degli incentivi* o *costo indicativo cumulato degli incentivi* è “la sommatoria dei prodotti degli incentivi riconosciuti, in attuazione del presente decreto e dei precedenti provvedimenti di incentivazione, a ciascun impianto alimentato da fonti rinnovabili diverse dalla fonte fotovoltaica, per la produzione annua netta effettiva incentivabile, laddove disponibile, o la producibilità annua netta incentivabile dell'impianto calcolata dal GSE per gli impianti non ancora in esercizio, ovvero entrati in esercizio in corso d'anno. Per il calcolo del costo indicativo cumulato annuo degli incentivi si assume che:

- il costo indicativo cumulato degli incentivi include il costo degli impianti ammessi a registro in posizione utile o vincitori delle procedure di asta al ribasso. A tali impianti, fino all'entrata in esercizio, è attribuito un incentivo pari alla differenza fra la tariffa incentivante spettante alla data di entrata in esercizio dichiarata dal produttore e il prezzo medio zonale nell'anno precedente a quello di richiesta di iscrizione;
- l'incentivo attribuibile agli impianti entrati in esercizio che accedono ad incentivi calcolati per differenza rispetto a tariffe incentivanti costanti, ivi inclusi gli impianti che accedono a tariffe fisse onnicomprensive, è calcolato per differenza con il valore del prezzo zonale nell'anno precedente a quello in corso [...].

Un impianto si intende in esercizio quando sono soddisfatte entrambe le seguenti condizioni:

- i lavori di realizzazione dell'impianto sono stati completati e tutti gli alternatori dell'impianto, così come previsto dal progetto autorizzato, sono nelle condizioni di generare una quota di energia da fonte rinnovabile;
- l'impianto di connessione alla rete elettrica, comprensivo dei gruppi di misura, è stato messo in tensione dal Gestore di Rete.

[...]

Per un impianto idroelettrico, la data di entrata in esercizio coincide con la data in cui avviene il primo parallelo con la rete successivamente all'avvenuto completamento di tutte le opere idrauliche ed elettromeccaniche. In particolare non può considerarsi in esercizio un impianto idroelettrico che, in seguito a intervento di rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, immetta in rete energia elettrica con i lavori sulle opere idrauliche (condotte, canali di adduzione, opera di presa) o

elettromeccaniche solo parzialmente completate.

[...]

La data di entrata in esercizio, così come risultante dal sistema GAUDÌ (lettera m, comma 1, articolo 2 del Decreto), è validata dal gestore di rete, ai sensi dell'articolo 10, comma 12 e dell'articolo 23, comma 8 della Deliberazione dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG) ARG/elt 99/08 e s.m.i. (Testo Integrato delle Connessioni Attive, TICA), entro 5 giorni lavorativi dall'attivazione della connessione.

Tabella 1: Fonte: GSE, Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici. Procedure applicative del D.M. 6 luglio 2012 contenenti i regolamenti operativi per le procedure d'asta e per le procedure di iscrizione ai registri (Ai sensi dell'art. 24, comma 1 del D.M. 6 luglio 2012), 2014.

2.5.2 Ambito di applicazione in impianti idroelettrici

Il Decreto stabilisce le modalità di incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse da quella solare fotovoltaica, nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di intervento di potenziamento o di rifacimento, aventi potenza non inferiore a 1 kW e che entrano in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2012 (art. 3).

2.5.3 Meccanismi di incentivazione

Il Decreto stabilisce che, previa iscrizione in appositi registri in posizione tale da rientrare in limiti specifici di potenza, possono accedere ai meccanismi di incentivazione i seguenti impianti:

- gli impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, se la relativa potenza è non superiore alla potenza di soglia;
- [...];
- gli impianti oggetto di un intervento di rifacimento totale o parziale (nei limiti di contingenti e con le modalità stabiliti all'art. 17);
- gli impianti oggetto di un intervento di potenziamento, qualora la differenza tra il valore della potenza dopo l'intervento e quello della potenza prima dell'intervento sia non superiore al valore di soglia vigente per impianti alimentati dalla stessa fonte.

Non sono soggetti alle procedure competitive di aste al ribasso ed accedono direttamente ai meccanismi di incentivazione i seguenti:

- gli impianti idroelettrici di potenza nominale di concessione fino a 50 kW, la cui soglia è elevata a 250 kW se trattasi di impianti che rientrano in una delle seguenti casistiche:
 - a) realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata;
 - b) che utilizzano acque di restituzioni o di scarico;
 - c) che utilizzano il deflusso minimo vitale al netto della quota destinata alla scala di risalita, senza sottensione di alveo naturale;
- gli impianti oggetto di un intervento di potenziamento, qualora la differenza tra il valore della potenza dopo l'intervento e quello della potenza prima dell'intervento sia non superiore ai valori massimi di potenza di cui alle ll. a), b) e c);
- gli impianti realizzati con procedure ad evidenza pubblica da Amministrazioni pubbliche, aventi potenza fino al doppio del livello massimo indicato alle ll. da a) a c).

Il Decreto definisce quattro diverse modalità di accesso ai meccanismi di incentivazione, a seconda della potenza e della categoria di intervento (articolo 4):

- accesso diretto, nel caso di impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di rifacimento o potenziamento con potenza non superiore a un determinato limite (per i potenziamenti non deve essere superiore a tale limite l'incremento di potenza);
- iscrizione a Registri, in posizione tale da rientrare entro contingenti annui di potenza incentivabili, nel caso di impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati o oggetto di potenziamento, se la relativa potenza è superiore a quella massima ammessa per l'accesso diretto, ma non superiore ad un determinato valore soglia (per i potenziamenti non deve essere superiore a tale valore soglia l'incremento di potenza);
- partecipazione a Procedure competitive di Aste al ribasso, nel caso di impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati o oggetto di potenziamento se la relativa potenza è superiore a un determinato valore soglia (per i potenziamenti deve essere superiore a tale valore soglia l'incremento di potenza);
- iscrizione a Registri, in posizione tale da rientrare entro contingenti annui di potenza incentivabili, nel caso di rifacimenti di impianti la cui potenza è superiore a quella massima ammessa per l'accesso diretto.

Tabella 2: Fonte: GSE, Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici. Procedure applicative del D.M. 6 luglio 2012 contenenti i regolamenti operativi per le procedure d'asta e per le procedure di iscrizione ai registri (Ai sensi dell'art. 24, comma 1 del D.M. 6 luglio 2012), 2014.

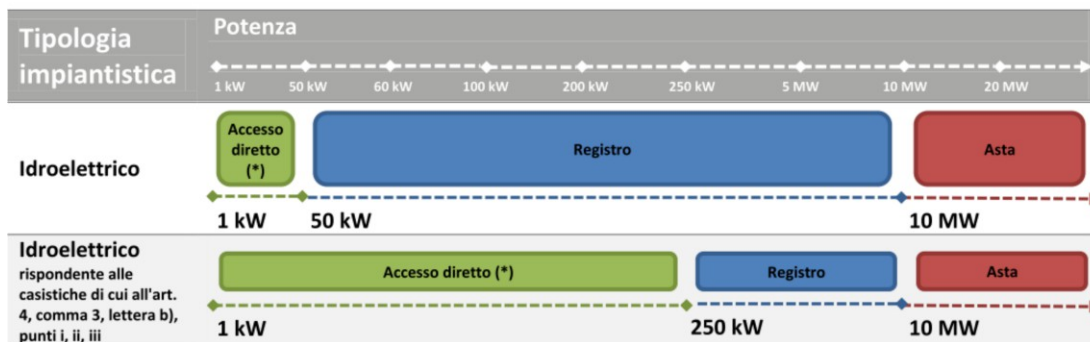


Illustrazione 28: Schema delle modalità di accesso agli incentivi per impianti nuovi, riattivazioni, integrali ricostruzioni e potenziamenti. (*) Per impianti realizzati con procedure ad evidenza pubblica da Amministrazioni pubbliche, ad eccezione dei potenziamenti, le potenze massime per l'accesso diretto sono raddoppiate. (Fonte: rielaborazione grafica da GSE, 2014).

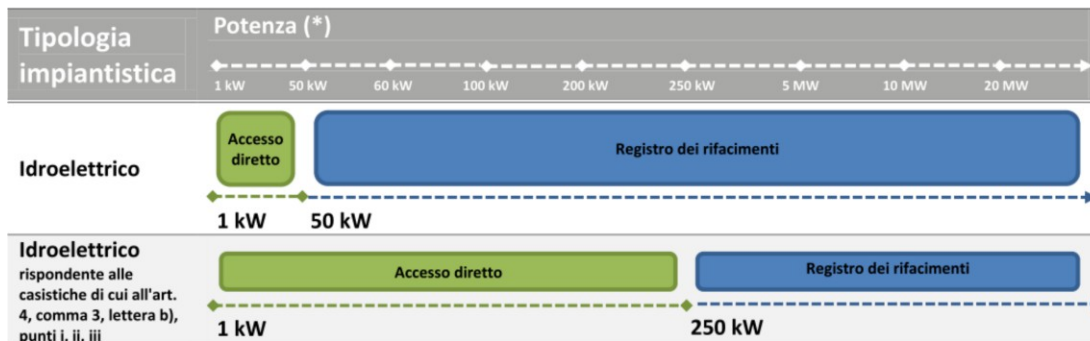


Illustrazione 29: Schema delle modalità di accesso agli incentivi per impianti oggetto di rifacimento. (*) Per gli interventi di rifacimento gli intervalli di potenza sono riferiti alla potenza dell'impianto al termine dell'intervento. (Fonte: rielaborazione grafica da GSE, 2014).

2.5.4 Valori della potenza di soglia

Per le fonti idroelettriche il valore di soglia è fissato in 10 MW di potenza nominale di concessione (a differenza delle altre rinnovabili per le quali i valori della potenza di soglia sono fissati in 5 MW) (art. 5). Per i soli impianti idroelettrici si considera “unico impianto” l'impianto realizzato a seguito di specifica concessione di derivazione d'acqua, a prescindere dalla condivisione con altri impianti dello stesso punto di connessione.

2.5.5 Vita media utile convenzionale e periodo di diritto ai meccanismi incentivanti

Ai fini dell'accesso ai meccanismi incentivanti e della relativa durata, la vita media utile convenzionale degli impianti nuovi, integralmente ricostruiti, riattivati, oggetto di intervento di rifacimento o di potenziamento assume i seguenti valori (art. 6 e Allegato 1 - *Vita utile convenzionale, tariffe incentivanti e incentivi per i nuovi impianti*).

Fonte Rinnovabile	Tipologia	Potenza [kW]	Vita utile degli impianti [anni]
Idraulica	Ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto)	$1 < P \leq 20$	20
		$20 < P \leq 500$	20
		$500 < P \leq 1000$	20
		$1000 < P \leq 10000$	25
		$P > 10000$	30

Tabella 3: Vita media utile convenzionale di impianti idroelettrici ad acqua fluente come indicata nel DM 6 luglio 2012, Allegato 1, Tabella 1.1.

Il periodo di diritto ai meccanismi incentivanti decorre dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto ed è pari alla vita media utile convenzionale. Il periodo per il quale si ha diritto di accesso ai meccanismi incentivanti è considerato al netto di eventuali fermate, disposte dalle competenti autorità, secondo la normativa vigente, per problemi connessi alla sicurezza della rete riconosciuti dal gestore di rete, per eventi calamitosi riconosciuti dalle competenti autorità, nonché, per gli impianti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale, dei tempi di fermo causati da ritardo di rilascio della predetta autorizzazione da parte dell'Amministrazione competente. A tal fine, al produttore è concessa un'estensione del periodo nominale di diritto, pari al periodo complessivo di fermate.

2.5.6 Modalità di determinazione delle tariffe incentivanti e degli incentivi

Per i nuovi impianti che entrano in esercizio nell'anno 2013, il valore delle tariffe incentivanti è individuato, per ciascuna fonte, tipologia di impianto e classe di potenza, come da tabella seguente (art. 7, fatto salvo quanto previsto all'art. 30 in merito alla transizione dal vecchio al nuovo meccanismo di incentivazione).

Fonte Rinnovabile	Tipologia	Potenza [kW]	Tariffa incentivante base [euro/MWh]
Idraulica	Ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto)	$1 < P \leq 20$	257
		$20 < P \leq 500$	219
		$500 < P \leq 1000$	155
		$1000 < P \leq 10000$	129
		$P > 10000$	119

Tabella 4: Tariffe incentivanti di impianti idroelettrici ad acqua fluente come indicate nel DM 6 luglio 2012, Allegato 1, Tabella 1.1.

Per i medesimi impianti che entrano in esercizio negli anni successivi, il valore delle tariffe incentivanti base indicate nella precedente tabella è decurtato del 2% all'anno, con arrotondamento commerciale alla terza cifra decimale. La predetta decurtazione non si applica alle tipologie per le quali, nell'anno precedente, la potenza complessivamente assegnata tramite le procedure di aste e registro, resa nota dal GSE sul proprio sito internet, sia inferiore all'80% rispetto alle quantità rese disponibili per l'anno. Per gli impianti sottoposti a procedura competitiva d'asta al ribasso, si applica quanto previsto al titolo III - *Procedure d'asta del Decreto*. Ferme restando le determinazioni dell'Autorità in materia di dispacciamento, per gli impianti di potenza fino a 1 MW, il GSE provvede, ove richiesto, al ritiro dell'energia elettrica immessa in rete, erogando, sulla produzione netta immessa in rete, una tariffa incentivante omnicomprensiva, determinata, in relazione alla fonte, alla tipologia dell'intervento e alla potenza dell'impianto, sulla base dell'Allegato 1 e delle altre pertinenti disposizioni del Decreto (comma 4). Per gli impianti di potenza nominale superiore a 1 MW, anche soggetti alle aste al ribasso, il GSE eroga, in riferimento alla produzione netta immessa in rete, il pertinente incentivo determinato con le modalità contenute nel Decreto. L'energia prodotta dai medesimi impianti resta nella disponibilità del produttore (comma 5). Gli impianti di cui al comma 4 possono esercitare, per una sola volta nel periodo di vita utile, il diritto di optare per il meccanismo di incentivazione definito al comma 5. Il diritto ai meccanismi di incentivazione di cui ai cc. 4 e 5 è alternativo all'accesso alle modalità di ritiro dell'energia di cui all'art. 13, c. 3, del decreto legislativo n. 387 del 2003.

In tutti i casi la tariffa incentivante di riferimento è quella vigente alla data di entrata in esercizio dell'impianto, fermo restando che il GSE provvede alle conseguenti erogazioni a decorrere dalla data di entrata in esercizio commerciale.

2.5.7 Procedure per iscrizione a registro

Per l'accesso ai meccanismi di incentivazione, il soggetto responsabile degli impianti deve richiedere al GSE l'iscrizione al registro informatico relativo alla fonte e tipologia di appartenenza dell'impianto (art. 9).

Il GSE pubblica il bando relativo alla procedura di iscrizione al registro 30 giorni prima dell'inizio del periodo per la presentazione delle domande di iscrizione al registro. La durata del predetto periodo è fissata in 60 giorni. Il bando relativo alla prima procedura di iscrizione al registro, riferita ai contingenti di potenza disponibili per il 2013, è pubblicata entro il 15esimo giorno successivo alla pubblicazione delle procedure di cui all'art. 24, c. 1. Per i periodi successivi, le procedure sono pubblicate entro il 31 marzo di ogni anno, a decorrere dal 2013.

Fonte Rinnovabile	2013	2014	2015
Idroelettrico	70	70	70

Tabella 5: Contingenti annuali di potenza, espressi in MW come da D.M. 6 luglio 2012, art. 9, comma 4.

In ogni procedura viene messo a registro l'intero contingente disponibile nell'anno, a cui vengono:

- sommate le quote di potenza eventualmente non assegnate nella precedente procedura (l. a);
- sommate le quote di potenza relative a impianti ammessi in precedenti procedure e per i quali il soggetto interessato abbia comunicato la rinuncia al GSE entro sei mesi dalla pubblicazione della relativa graduatoria ovvero sia decaduto da precedenti procedure (l. b);
- a decorrere dal secondo registro, sottratte le quote di potenza degli impianti di cui all'art. 4, c. 3, con esclusione della l. g), di potenza inferiore alla potenza di soglia, entrati in esercizio nei dodici mesi precedenti all'apertura della procedura, ovvero, per il secondo registro, entrati in esercizio dal 1° gennaio 2013 fino alla data di apertura della procedura (l. c);
- sottratte le quote di potenza degli impianti di cui all'art. 30, di potenza non superiore alla potenza di soglia e diversi da quelli oggetto di rifacimento, entrati in esercizio fino alla data di apertura della procedura (l. d).

Qualora la somma dei termini di cui alle ll. c) e d) del c. 5 risulti maggiore della somma del contingente disponibile nell'anno con le quantità di cui alle ll. a) e b) del medesimo c., l'eccedenza viene sottratta dai contingenti disponibili negli anni successivi.

2.5.7.1 Requisiti per la richiesta di iscrizione al registro e modalità di selezione

Per gli impianti idroelettrici possono richiedere l'iscrizione al registro i soggetti in possesso di titolo concessorio, nonché del preventivo di connessione redatto dal gestore di rete e accettato in via definitiva dal Proponente (art. 10).

La richiesta di iscrizione al registro è formulata al GSE dal soggetto di cui al precedente punto, con la presentazione di una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi dell'art. 47 del DPR 445 del 2000, recante le informazioni di cui all'allegato 3. Non è consentita l'integrazione dei documenti presentati successivamente alla chiusura del registro.

Il GSE forma le graduatorie degli impianti iscritti a ciascun registro e le pubblica sul proprio sito entro 60 giorni dalla data di chiusura dei medesimi registri, secondo i seguenti criteri di priorità, da applicare in ordine gerarchico:

[...]

- per gli impianti idroelettrici, nell'ordine:
 - realizzati su canali o condotte esistenti, senza incremento di portata derivata;
 - che utilizzano acque di restituzioni o di scarico;
 - che utilizzano salti su briglie o traverse esistenti senza sottensione di alveo naturale o sottrazione di risorsa;
 - che utilizzano una quota parte del DMV senza sottensione di alveo naturale;
 - che utilizzano salti su briglie o traverse esistenti senza sottensione di alveo naturale o sottrazione di risorsa.
- impianti iscritti al precedente registro che, pur avendo presentato domanda completa ed idonea per l'accesso ai meccanismi incentivanti di cui al presente decreto, siano risultati in posizione tale da non rientrare nel limite di potenza previsto;
- minor potenza degli impianti;

- anteriorità del titolo autorizzativo;
- precedenza della data della richiesta di iscrizione al registro.

Nel caso in cui l'applicazione di uno dei criteri di priorità di cui ai punti precedenti comporti il superamento del contingente disponibile, si procede alla formazione della graduatoria applicando, in ordine gerarchico, i criteri successivi.

Sono ammessi ai meccanismi di incentivazione di cui al Decreto gli impianti rientranti nelle graduatorie, nel limite dello specifico contingente di potenza. Nel caso in cui la disponibilità del contingente per l'ultimo impianto ammissibile sia minore dell'intera potenza dell'impianto è facoltà del soggetto accedere agli incentivi per la quota parte di potenza rientrante nel contingente.

La graduatoria formata a seguito dell'iscrizione al registro non è soggetta a scorrimento, fatta eccezione per il solo registro aperto nel 2012, per il quale si dà luogo a scorrimento escludendo gli impianti iscritti nel registro, che entrano in esercizio entro i termini di cui all'art 30, relativo alla transizione dal vecchio al nuovo meccanismo di incentivazione.

L'iscrizione ai registri è cedibile a terzi solo successivamente alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Il ricorrere delle seguenti circostanze, accertate dal GSE, comporta l'esclusione dell'impianto dalla graduatoria:

- mancato adempimento alle prescrizioni previste dalle norme di riferimento, dalle presenti Procedure, dai Bandi, anche nei casi in cui la relativa violazione non sia stata espressamente prevista a pena di esclusione dalle presenti Procedure o dai Bandi;
- mancato possesso dei requisiti di iscrizione al Registro;
- mancato rispetto dei termini relativi agli adempimenti previsti dal Decreto, dalle presenti Procedure e dai Bandi;
- mancata sottoscrizione della dichiarazione sostitutiva, ovvero incertezza sul contenuto o sulla provenienza della richiesta di iscrizione, per difetto di sottoscrizione o di altri elementi essenziali (quali, ad esempio, l'illeggibilità, o l'allegazione di dichiarazione non completa in tutte le pagine, non sottoscritta o sottoscritta con firma non autografa);
- modifiche, integrazioni e/o alterazioni apportate alla dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà;
- mancato o tardivo versamento del contributo a copertura delle spese di istruttoria;
- versamento del contributo a copertura delle spese di istruttoria in misura inferiore al dovuto;
- mancata allegazione della documentazione attestante l'avvenuto versamento del contributo a copertura delle spese di istruttoria;
- mancata allegazione del documento di identità del sottoscrittore della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà;
- sussistenza di impedimenti *ex-lege* all'iscrizione al Registro e/o all'ammissione ai meccanismi incentivanti, ove conosciuti dal GSE.

Tabella 6: Fonte: GSE, Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici. Procedure applicative del D.M. 6 luglio 2012 contenenti i regolamenti operativi per le procedure d'asta e per le procedure di iscrizione ai registri (Ai sensi dell'art. 24, comma 1 del D.M. 6 luglio 2012), 2014.

2.5.7.2 Adempimenti per l'accesso ai meccanismi di incentivazione per gli impianti iscritti al registro

Gli impianti idroelettrici inclusi nella graduatoria devono entrare in esercizio entro 28 mesi, decorrenti dalla data della comunicazione di esito positivo della procedura (art. 11). Per impianti idroelettrici con lavori geologici in galleria finalizzati a migliorare l'impatto ambientale il termine è elevato a 36 mesi.

Il mancato rispetto dei termini precedenti comporta l'applicazione di una decurtazione della tariffa incentivante di riferimento dello 0,5% per ogni mese di ritardo rispetto a detti termini, nel limite massimo di 12 mesi di ritardo. Tali termini sono da considerare al netto dei tempi di fermo derivanti da eventi calamitosi che risultino attestati dall'autorità competente [...]. Decorso il termine massimo di 12 mesi, il soggetto responsabile decade dal diritto all'accesso ai benefici previsti dal Decreto e il GSE provvede ad escludere l'impianto dalla relativa graduatoria.

Agli impianti che non risultino realizzati nel limite massimo di tempo indicato e che richiedano di accedere, in un periodo successivo, ai meccanismi di incentivazione previsti dal Decreto, si applica una riduzione del 15% della tariffa incentivante di riferimento, vigente alla data di entrata in esercizio.

Disposizioni specifiche per i rifacimenti totali e parziali

Gli interventi di rifacimento parziale e totale di impianti idroelettrici sono ammessi ai meccanismi di incentivazione nel limite dei seguenti contingenti di potenza (art. 17):

Fonte Rinnovabile	2013	2014	2015
Idroelettrico	300	300	300

Tabella 7: Contingenti di potenza in MW secondo il D.M. 6 luglio 2012, art. 17.

Ai fini dell'ammissione, il GSE avvia una procedura con le medesime tempistiche e modalità previste per le procedure d'asta. Sono ammessi alla procedura gli impianti che rispettano i seguenti requisiti:

- sono in esercizio da un periodo pari almeno ai due terzi della vita utile convenzionale dell'impianto;
- non beneficiano, alla data di avvio della procedura, di incentivi sulla produzione energetica attribuiti ai sensi di norme statali.

In caso di domande per una potenza complessiva superiore a quella messa a disposizione per ciascuna annualità, il GSE redige e pubblica la graduatoria degli interventi ammessi, selezionati sulla base dei seguenti criteri, applicati in ordine di priorità:

- anzianità della prima data di entrata in esercizio dell'impianto;
- maggiore estensione del periodo di esercizio in assenza di incentivo;
- [...]
- anteriorità del titolo autorizzativo all'esecuzione del rifacimento.

Nel caso in cui l'applicazione di uno dei criteri di priorità comporti il superamento del contingente disponibile, si procede alla formazione della graduatoria applicando, in ordine gerarchico, i criteri successivi.

Gli impianti inclusi nelle graduatorie devono entrare in esercizio entro 24 mesi, elevati a 36 in caso di impianti idroelettrici con lavori geologici in galleria finalizzati a migliorare l'impatto ambientale. Tali tempi decorrono dalla data della comunicazione di esito positivo della domanda di ammissione all'intervento di rifacimento. Il mancato rispetto dei predetti termini comporta l'applicazione di una decurtazione della tariffa incentivante, determinata come specificato in allegato 2, dello 0,5% per ogni mese di ritardo, nel limite massimo di 12 mesi di ritardo, rispetto ai medesimi termini, da considerare al netto dei tempi di fermo derivanti da eventi calamitosi che risultino attestati dall'autorità competente.

Agli impianti che, a seguito del rifacimento, non entrino in esercizio entro il limite massimo di tempo sopraindicato, e che richiedano di accedere, in un periodo successivo, ai meccanismi di incentivazione di cui al presente decreto, si applica una riduzione del 15% della tariffa incentivante di riferimento, vigente alla data di entrata in esercizio a seguito dell'intervento di rifacimento.

In ogni procedura viene messo a disposizione l'intero contingente disponibile nell'anno, a cui vengono:

- sommate le quote di potenza eventualmente non assegnate nella precedente procedura (l. a);
- sommate le quote di potenza relative ad impianti ammessi in precedenti procedure e per i quali il soggetto interessato abbia comunicato la rinuncia al GSE entro sei mesi dalla pubblicazione della relativa graduatoria ovvero sia decaduto da precedenti procedure (l. b);
- a decorrere dalla seconda procedura, detratta la potenza degli impianti di cui all'art. 4, c. 3, l. g), entrati in esercizio nei dodici mesi precedenti all'apertura della procedura, ovvero, per la seconda procedura, entrati in esercizio dal 1° gennaio 2013 fino alla data di apertura della procedura (l. c);
- sottratte le quote di potenza degli impianti di cui all'art. 30 relativo alla transizione dal vecchio al nuovo meccanismo di incentivazione, entrati in esercizio a seguito di rifacimento prima della data di apertura della procedura (l. d).

Qualora la somma dei termini di cui alle ll. c) e d) risulti maggiore della somma del contingente disponibile nell'anno con le quantità di cui alle ll. a) e b), l'eccedenza viene sottratta dai contingenti disponibili negli anni successivi.

2.5.8 Richiesta di accesso ai meccanismi di incentivazione

Entro 30 giorni solari dalla data di entrata in esercizio dell'impianto, caricata dal gestore di rete su GAUDÌ, il soggetto responsabile è tenuto a far pervenire al GSE la documentazione indicata in allegato 3, "Documentazione da inviare" (art. 21). Il GSE, verificato il rispetto delle disposizioni del Decreto, assicura al soggetto responsabile entro 90 giorni dalla data di ricevimento della medesima richiesta la stipula del contratto (di cui all'art. 21, c. 6) e l'erogazione dell'incentivo spettante, al netto dei tempi imputabili al medesimo soggetto responsabile o ad altri soggetti interpellati dal GSE in applicazione della Legge 12 novembre 2011, n. 183 - *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. (Legge di stabilità 2012)*, ovvero agli operatori coinvolti nel processo di caricamento e validazione dei dati su GAUDÌ.

I soggetti che richiedono l'accesso ai meccanismi di incentivazione devono corrispondere al GSE un contributo per le spese di istruttoria. Il contributo è pari alla somma di una quota fissa, stabilita in 100 euro, più una quota variabile sulla base della potenza dell'impianto, come di seguito indicata:

- 80 euro per gli impianti di potenza superiore a 50 kW e non superiore a 200 kW;
- 500 euro per gli impianti di potenza superiore a 200 kW e non superiore a 1 MW;
- 1320 euro per gli impianti di potenza superiore a 1 MW e non superiore a 5 MW.

Il contributo (al quale deve essere aggiunta l'IVA in vigore al momento dell'iscrizione) è dovuto:

- alla richiesta di iscrizione al registro [...];
- all'atto della richiesta delle tariffe incentivanti (nei casi diversi dalla l. a).

In caso di impianti iscritti nel registro o nella graduatoria della procedura d'asta in posizione non utile, il contributo di cui all'elenco precedente non è dovuto qualora per il medesimo impianto sia effettuata richiesta di iscrizione a successivi registri [...].

Per la copertura degli oneri di gestione, verifica e controllo in capo al GSE, i soggetti che, a qualsiasi titolo, accedono ai meccanismi di incentivazione per la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico, anche già in esercizio [...], sono tenuti, a decorrere dal 1 gennaio 2013, a corrispondere allo stesso GSE, anche mediante compensazione degli incentivi spettanti, un contributo di 0,05 ceuro per ogni kWh di energia incentivata.

Per ogni singolo impianto, a valle del conseguimento del diritto di accesso ai meccanismi di incentivazione di cui al presente decreto, il soggetto responsabile è tenuto a stipulare un contratto di diritto privato con il GSE. Il GSE fornisce all'AEEG gli elementi per la definizione da parte della stessa del contratto-tipo.

Nei casi previsti e fino all'adozione dei regolamenti relativi alla banca dati unica prevista dall'art. 99, c. 1, del Decreto Legislativo n. 159 del 2011 - *Codice delle leggi antimafia e delle misure di prevenzione, nonché nuove disposizioni in materia di documentazione antimafia, a norma degli articoli 1 e 2 della legge 13 agosto 2010, n. 136*, il GSE, ai sensi del c. 2-bis del medesimo art, acquisisce d'ufficio l'informazione antimafia.

Le Regioni e le Province delegate allo svolgimento del PAU di cui all'art. 12 del Decreto Legislativo 387 del 2003 - *Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*, possono richiedere al GSE, ai fini dell'ammissibilità degli impianti alla procedura di cui al medesimo art. 12, una valutazione circa la corrispondenza della fonte di alimentazione dell'impianto alla definizione di fonti energetiche rinnovabili, così come stabilita dall'art. 2 del Decreto Legislativo n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*.

Il GSE potrà richiedere, anche ai sensi dell'art. 15, c. 1, della legge n. 183 del 2011 - *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato. (Legge di stabilità 2012)*, l'acquisizione delle informazioni già in possesso dell'Agenzia delle Dogane e di tutte le altre pubbliche Amministrazioni, laddove funzionali allo svolgimento delle attività di propria competenza.

È di seguito riportato uno schema riassuntivo del processo di riconoscimento degli incentivi secondo le disposizioni del Decreto.



Illustrazione 30: Flusso del processo di riconoscimento degli incentivi. (Fonte: rielaborazione grafica da GSE, 2014).

La graduatoria, pubblicata entro 60 giorni dalla data di chiusura dei Registri, è formata sulla base dei dati dichiarati dai soggetti responsabili, ai sensi del D.P.R. 445/2000, nella consapevolezza delle sanzioni penali e amministrative previste anche dall'articolo 23 del D.Lgs. 28/2011, in caso di dichiarazioni false o mendaci e di invio di dati o documenti non veritieri, ciò anche in riferimento all'attestazione del ricorrere delle condizioni costituenti criteri di priorità.

Il Soggetto Responsabile è pienamente consapevole che:

- il Decreto non consente, successivamente alla chiusura del Registro, l'integrazione dei documenti e delle informazioni fornite;
- in base alle presenti Procedure è consentito modificare i dati e le informazioni fornite esclusivamente entro il periodo di apertura del Registro e secondo le modalità previste al paragrafo 2.2.4;
- la procedura di iscrizione al Registro è interamente basata su autodichiarazioni senza prevedere l'allegazione di documenti a supporto;
- la graduatoria viene formata sulla base dei dati dichiarati ai sensi del D.P.R. 445/2000.

Tabella 8 Fonte: GSE, Incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici. Procedure applicative del D.M. 6 luglio 2012 contenenti i regolamenti operativi per le procedure d'asta e per le procedure di iscrizione ai registri (Ai sensi dell'art. 24, comma 1 del D.M. 6 luglio 2012), 2014.

Erogazione degli incentivi e delle tariffe incentivanti

Il GSE provvede mensilmente, ovvero con cadenza superiore al mese laddove mensilmente maturino importi inferiori a soglie definite nelle procedure applicative (di cui all'art.24, c.1), alla liquidazione degli importi dovuti in applicazione del Decreto, sulla base delle misurazioni trasmesse dai gestori di rete (art. 22).

L'AEEG aggiorna i propri provvedimenti relativi all'erogazione del servizio di misura dell'energia elettrica prodotta e in particolare:

- definisce le caratteristiche dei misuratori dell'energia elettrica prodotta lorda, prevedendo comunque:
 - che i medesimi misuratori siano teleleggibili da parte dei gestori di rete o comunque dotati di dispositivi che consentano l'acquisizione per via telematica delle misure da parte dei medesimi gestori di rete con cadenza almeno mensile e, almeno nel caso di impianti di

- potenza superiore a 1 MW, con un dettaglio orario;
- i requisiti necessari al fine di garantire la manutenzione e la sicurezza dei misuratori, intesa anche in termini di dotazione di specifici dispositivi antifrode;
 - prevede che la responsabilità del servizio di misura dell'energia elettrica prodotta, eventualmente comprensivo dell'attività di installazione e manutenzione dei misuratori, sia posta, anche ai fini del successivo riconoscimento degli incentivi e delle tariffe incentivanti, in capo ai gestori di rete e che i medesimi, con cadenza mensile, siano tenuti a trasmettere al GSE le misure di cui sopra, nonché quelle relative all'energia elettrica immessa in rete.
- I consumi attribuibili ai servizi ausiliari, alle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica sono definiti su base convenzionale e sono espressi in termini di % dell'energia elettrica prodotta lorda. A tal fine:
- nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili con potenza non superiore a 1 MW si utilizzano i valori percentuali riportati nella tabella seguente:

Fonte Rinnovabile	Tipologia	Assorbimento ausiliari e perdite di linea e trasformazione
Idroelettrico	Ad acqua fluente	3,0%

Tabella 9: Determinazione dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari, dalle perdite di linea e dalle perdite di rete nei trasformatori principali per impianti fino a 1 MW secondo il D.M. 6 luglio 2012, Allegato 4, tabella 6.

- per tutti gli altri impianti, il GSE definisce e aggiorna, per ogni impianto, il valore percentuale da utilizzare, sulla base delle definizioni e dei principi adottati dall'AEEG con proprio provvedimento.

L'AEEG definisce, con propri provvedimenti, le modalità con le quali trovano copertura sulle componenti tariffarie dell'energia elettrica le risorse necessarie per l'erogazione degli incentivi di cui al presente decreto, assicurando l'equilibrio economico del bilancio del GSE.

L'AEEG, inoltre:

- predetermina, secondo criteri di efficienza ed efficacia e facendo riferimento a costi tipici adottati anche a livello Comunitario, i parametri, da correlare alla numerosità, alla natura e all'entità delle attività svolte dal GSE [...];
- stabilisce le modalità con le quali l'eventuale differenza tra i ricavi complessivi ottenuti dal GSE per effetto di tutti i corrispettivi versati dai produttori da fonti rinnovabili, [...], trova compensazione, positiva o negativa, con il pertinente conto alimentato dalla componente tariffaria A3.

L'AEEG, sentito il GSE, definisce con proprio provvedimento un glossario al fine di garantire la coerenza tra le definizioni presenti nel Decreto [...], ivi incluse le relative modalità applicative, con quelle utilizzate nella regolazione dei servizi di pubblica utilità di competenza dell'AEEG medesima, anche per consentire il pieno sviluppo e l'efficacia nel funzionamento del sistema GAUDÌ e il coordinamento con i sistemi informatici degli altri operatori coinvolti, con particolare riferimento a quelli del GSE.

2.5.9 Procedure applicative, controlli e monitoraggio

Entro 45 giorni dalla data di entrata in vigore del Decreto, il GSE adotta e pubblica apposite procedure applicative delle disposizioni del Decreto, ivi incluso il regolamento operativo per le procedure di asta, per le procedure di iscrizione ai registri e per i rifacimenti parziali e totali, valorizzando, per quanto compatibili, le procedure seguite nell'ambito dei previgenti

meccanismi di sostegno alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (art. 24).

Le procedure disciplinano altresì, sentita AGEA per il tramite del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali, le modalità di raccordo tra le verifiche e le attività di controllo e di erogazione degli incentivi, di competenza del GSE.

Il GSE effettua controlli sulla veridicità delle dichiarazioni sostitutive rese dai soggetti responsabili con le modalità di cui all'art. 71 del D.P.R. n. 445 del 2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)*. Fatte salve le sanzioni penali di cui all'art. 76 del medesimo decreto, qualora dal controllo emerga la non veridicità del contenuto delle dichiarazioni, si applica l'art. 23, c. 3, del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*. Il GSE svolge altresì controlli ai sensi dell'art. 42 del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*. Fermo restando quanto previsto dal D.P.R. 445 del 2000, in caso di false attestazioni rese dal progettista o dal tecnico abilitato nella documentazione da allegare ai sensi dell'allegato 3-B, ferme restando le sanzioni penali a questi applicabili previste dall'art.76 del D.P.R. n. 445 del 2000, al soggetto responsabile dell'impianto si applicano le disposizioni di cui all'art. 23, c. 3, del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*. Ai sensi dell'art.73 del D.P.R. n. 445 del 2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)*, il GSE e i suoi dipendenti, salvi i casi di dolo o colpa grave, sono esenti da ogni responsabilità per gli atti emanati, quando il riconoscimento e l'erogazione degli incentivi siano conseguenza di false dichiarazioni o di documenti falsi o contenenti dati non più rispondenti a verità, prodotti dall'interessato o da terzi.

Anche al fine di monitorare il raggiungimento degli obiettivi di produzione da fonte rinnovabili, di cui all'art. 3 del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE*, nonché di spesa, il GSE, entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del Decreto, pubblica sul proprio sito internet e aggiorna con continuità:

- i dati, ripartiti per classe di potenza e tipologia di impianto, relativi alla potenza e all'energia degli impianti che entrano in esercizio ricadendo nelle disponibilità di cui al presente decreto;
- i dati, ripartiti per classe di potenza e tipologia di impianto, relativi alla potenza all'energia degli impianti che entrano in esercizio ricadendo nelle disponibilità di cui ai precedenti provvedimenti di incentivazione della produzione di energia da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico di competenza del GSE;
- una stima del valore dei costi degli incentivi [...].

Il GSE pubblica con cadenza annuale e aggiorna semestralmente, un bollettino informativo, con l'elenco degli impianti da fonti rinnovabili in esercizio e in progetto con l'indicazione della tipologia della fonte, della potenza, del Comune e della categoria dell'intervento, inclusi nelle graduatorie a seguito delle procedure di registri ed aste, degli incentivi previsti e delle tariffe erogate. Il bollettino annuale contiene, inoltre, dati statistici aggregati sugli impianti,

sulla rispettiva potenza, sulla produzione energetica, sui controlli effettuati. Per gli impianti in progetto, il bollettino riporta i dati di potenza e di producibilità attesa, dichiarata dal produttore o calcolata dal GSE.

Il GSE provvede altresì a sviluppare, aggiornandolo e rendendolo pubblico con una cadenza annuale, un rapporto sui sistemi incentivanti adottati nei principali paesi europei per lo sviluppo delle energie rinnovabili nel settore elettrico e un rapporto, che raffronti, inoltre, i costi di generazione nei principali Paesi europei, con particolare riguardo all'Italia.

Il GSE integra il sistema informativo di cui all'art. 40, c. 2, del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili* con un'apposita sezione disponibile al pubblico, da aggiornare annualmente, che riporti i dati di sintesi, raggruppati per tipologia di impianto e per categoria d'intervento, riguardanti gli incentivi erogati alle fonti rinnovabili ai sensi del Decreto nonché ai sensi dei precedenti provvedimenti di incentivazione delle fonti rinnovabili.

Il GSE provvede inoltre a sviluppare, aggiornandolo e rendendolo pubblico con una cadenza annuale, un rapporto sulle energie rinnovabili che deve illustrare tutti i principali risultati raggiunti in Italia, il raffronto con il target al 2020, i costi sostenuti per gli incentivi nonché una stima dei costi da sostenere negli anni futuri.

Ogni due anni l'ENEA sottopone all'approvazione del Ministero dello Sviluppo Economico uno specifico programma biennale di monitoraggio concernente lo stato e le prospettive delle tecnologie per la produzione di energia elettrica, con riguardo particolare alla disponibilità di nuove opzioni tecnologiche, ai costi commerciali attesi nel medio e lungo periodo di tali sistemi innovativi e al potenziale nazionale residuo di fonti rinnovabili. Il consuntivo delle attività e dei costi sostenuti è approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico e trasmesso all'AEEG.

Al fine di consentire un costante monitoraggio delle iniziative in via di realizzazione, l'AEEG definisce le modalità con le quali i Ministeri competenti, le Regioni e il GSE hanno accesso alla lettura dei dati inseriti nel sistema GAUDÌ, nonché le modalità con le quali tale sistema è aggiornato per fornire ai medesimi soggetti i dati sulla potenza cumulata, sulla numerosità degli impianti, sullo stato di avanzamento delle iniziative registrate, sulla divisione per classi di potenza, per tipologia di impianto e categoria di intervento, aggregati a livello nazionale e divisi per Regioni e Province. Con il medesimo provvedimento, l'AEEG individua i dati aggregati maggiormente significativi generati dal sistema GAUDÌ che possono essere pubblicati su internet in appositi contatori e aggiornati con continuità.

Sicurezza e servizi per la rete elettrica

L'AEEG aggiorna, ove necessario, le deliberazioni inerenti le modalità con le quali gli impianti da fonti rinnovabili non programmabili che rientrano nel campo di applicazione del presente decreto, sono tenuti, ai fini dell'accesso agli incentivi, a prestare servizi di rete e protezioni, coordinando le relative disposizioni con quelle di analoga finalità inerenti il fotovoltaico (art. 25). A tali fini:

[...]

- per gli impianti collegati in media e bassa tensione sono valutati i casi e le modalità in cui gli impianti devono prestare i seguenti servizi e protezioni:
 - mantenere la connessione con la rete nel campo di variazione della frequenza indicato

dall'AEEG;

- mantenere insensibilità a rapidi abbassamenti di tensione;
 - consentire la disconnessione dalla rete a seguito di un comando da remoto;
 - prevedere schemi di protezione che evitino fenomeni di disconnessione intempestiva dell'impianto per transitori di frequenza o tensione sul sistema elettrico nazionale e ne garantiscano la disconnessione solo per guasti sulla media o bassa tensione;
 - consentire l'erogazione o l'assorbimento di energia reattiva;
 - consentire la riduzione della potenza attiva in relazione all'aumento della frequenza di rete;
 - evitare la possibilità che possano alimentare i carichi elettrici della rete in assenza di tensione sulla cabina della rete;
 - essere dotati di un sistema che permetta la connessione graduale alla rete solo se il valore di frequenza è stabile secondo le modalità indicate dall'AEEG.
- sono valutati i casi e le modalità con le quali, ai fini del miglioramento delle previsioni della produzione degli impianti alimentati a fonte rinnovabile non programmabile, il GSE può richiedere l'installazione presso gli impianti di dispositivi di misurazione e trasmissione satellitare dei dati di energia prodotta e di energia primaria.

Le deliberazioni sono aggiornate tenendo conto, ove necessario, delle zone critiche, ad elevata concentrazione di impianti non programmabili, per le quali i gestori propongano motivate misure di programmazione dell'ulteriore capacità produttiva incentivabile ovvero l'adozione di specifici dispositivi di sicurezza, a carico dei soggetti realizzatori.

L'AEEG definisce le modalità per il ritiro, da parte del GSE, dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti incentivati con la tariffa onnicomprensiva, stabilendo altresì le modalità di cessione al mercato della medesima energia elettrica da parte del GSE.

2.5.10 Cumulabilità di incentivi

I meccanismi di incentivazione di cui al Decreto non sono cumulabili con altri incentivi pubblici comunque denominati, fatte salve le disposizioni di cui all'art. 26 del D.Lgs. n. 28 del 2011 - *Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili* (art. 29).

2.5.11 Determinazione degli incentivi

2.5.11.1 Determinazione degli incentivi per impianti nuovi

Le modalità di determinazione degli incentivi sono definite secondo le seguenti distinzioni (allegato 1 - *Vita utile convenzionale, tariffe incentivanti e incentivi per i nuovi impianti*):

- *Impianti che richiedono la tariffa onnicomprensiva.* Per impianti di potenza inferiore a 1 MW che scelgono di richiedere la tariffa onnicomprensiva, il GSE provvede a riconoscere, sulla produzione netta immessa in rete, la tariffa incentivante onnicomprensiva T_o determinata secondo le formule di seguito indicate.

$$T_o = T_b + P_r$$

dove:

- T_b è la tariffa incentivante base ricavata per ciascuna fonte e tipologia di impianto

dalla tabella 1.1 e ridotta secondo quanto previsto all'art. 7, c. 1;

- Pr è l'ammontare totale degli eventuali premi a cui ha diritto l'impianto.

- *Altri impianti.* Il GSE provvede per ciascun impianto alla determinazione dell'incentivo I_{nuovo} sulla base dei dati della produzione di energia elettrica netta immessa in rete e dei prezzi zonali orari, applicando per gli impianti nuovi la seguente formula:

$$I_{\text{nuovo}} = T_b + P_r - P_z$$

dove:

- T_b è la tariffa incentivante base ricavata dalla tabella 1.1, ridotta secondo quanto previsto all'art. 7, c. 1, nonché, qualora l'impianto abbia partecipato con esito positivo a una procedura d'asta, ridotta della percentuale aggiudicata nella medesima procedura;
- P_r è l'ammontare totale degli eventuali premi a cui ha diritto l'impianto;
- P_z è il prezzo zonale orario, della zona in cui è immessa in rete l'energia elettrica prodotta dall'impianto ed è assunto pari a zero se negativo.

Nel caso in cui il valore dell'incentivo risulti negativo esso è posto pari a zero.

2.5.11.2 Determinazione degli incentivi per le categorie di integrale ricostruzione, riattivazione, potenziamento, rifacimento

Le modalità di determinazione degli incentivi sono definite secondo le seguenti distinzioni (allegato 2 - *Determinazione degli incentivi per le categorie di integrale ricostruzione, riattivazione, potenziamento, rifacimento*):

- *Impianti che richiedono la tariffa onnicomprensiva.* Per impianti di potenza fino a 1 MW che scelgono di richiedere la tariffa onnicomprensiva, il GSE provvede a riconoscere, sulla produzione netta immessa in rete, la tariffa incentivante onnicomprensiva T_o determinata secondo le formule di seguito indicate.

$$T_o = D * (T_b + P_r - P_{zm0}) + P_{zm0}$$

dove:

- D è il coefficiente di gradazione specifico dell'intervento, determinato come indicato nell'allegato;
- T_b è la tariffa incentivante base ricavata per ciascuna fonte e tipologia di impianto dalla tabella 1.1 ridotta secondo quanto previsto all'art. 7, c. 1;
- P_r è l'ammontare totale degli eventuali premi a cui ha diritto l'impianto;
- P_{zm0} è il valore medio annuo del prezzo zonale dell'energia elettrica, riferito all'anno precedente a quello dell'entrata in esercizio dell'impianto.
- *Altri impianti.* Il GSE provvede per ciascun impianto ricadente nelle categorie di integrale ricostruzione, riattivazione, potenziamento, rifacimento a determinare l'incentivo a partire dall'incentivo per impianti nuovi di potenza pari quella dell'impianto dopo l'intervento stesso:

$$I = I_{\text{nuovo}} * D$$

Dove:

- I_{nuovo} = incentivo calcolato secondo le modalità indicate alla relativa formula per gli interventi nuovi per impianti nuovi di potenza pari quella dell'impianto dopo l'intervento

stesso;

- D è il coefficiente di gradazione specifico dell'intervento determinato, come indicato nel seguito del presente allegato.

L'Allegato 2 definisce altresì le condizioni e modalità per l'accesso agli incentivi nel caso di **potenziamenti di impianti idroelettrici**.

L'intervento su un impianto idroelettrico esistente è riconosciuto come un potenziamento quando si verificano almeno le seguenti condizioni:

- l'impianto è entrato in esercizio da almeno 5 anni; a tal fine, la data di entrata in esercizio corrisponde al primo parallelo dell'impianto con la rete elettrica;
- l'intervento effettuato per consentire l'aumento della producibilità deve comportare un costo specifico minimo del potenziamento definito di seguito.

Il potenziamento dell'impianto idroelettrico, finalizzato all'aumento dell'efficienza produttiva globale dello stesso, può comprendere interventi di varia natura e di diversa entità e complessità sul macchinario produttivo elettromeccanico, sul sistema di automazione e sulle opere idrauliche.

L'intervento di potenziamento deve essere completato entro dodici mesi dalla data di inizio dei lavori, come risultante dalla Comunicazione di inizio lavori presentata dal Produttore alle autorità competenti.

Il costo complessivo del potenziamento, espresso in euro, rappresenta la somma di tutte le spese sostenute esclusivamente per la realizzazione delle opere previste nell'intervento di potenziamento dell'impianto idroelettrico. Non sono ammissibili i costi imputabili ad opere di manutenzione ordinaria. Si definisce 'p', costo specifico del potenziamento, il rapporto tra il costo complessivo del potenziamento C e la potenza nominale dell'impianto dopo il potenziamento, ovvero:

$$p = C : P_d$$

dove:

- p è espresso in euro/kW;
- C è il costo complessivo del potenziamento espresso in euro;
- P_d è la potenza nominale delle turbine appartenenti all'impianto dopo l'intervento di potenziamento (somma aritmetica delle potenze nominali di targa delle turbine idrauliche utilizzate nell'impianto, espressa in kW).

Per ottenere il riconoscimento del potenziamento dell'impianto idroelettrico il valore del parametro p deve risultare non inferiore a 150 euro/kW.

Il costo complessivo dell'intervento di rifacimento parziale dell'impianto idroelettrico deve essere adeguatamente documentato attraverso una apposita relazione tecnica-economica, resa ai sensi degli articoli 46 e 47 del DPR n. 445 del 2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)* e firmata dal progettista delle opere e dal legale rappresentante del produttore che richiede il riconoscimento dell'intervento stesso.

La relazione tecnica economica allegata alla domanda di riconoscimento deve riportare:

- la descrizione sintetica e l'elenco dei lavori di potenziamento previsti o effettuati, suddiviso per macro-insiemi significativi di opere, riferiti alle parti funzionali dell'impianto;
- il computo economico complessivo dei costi effettivamente sostenuti, o preventivati nei casi

di impianti non ancora in esercizio alla data di presentazione della domanda, connessi alla realizzazione dei macro insiemi di opere suddetti; in ogni caso deve essere indicato il costo effettivamente sostenuto; i costi esposti, qualora richiesto dal GSE, dovranno risultare da idonea documentazione contabile dei lavori effettuati;

- il programma temporale schematico, corrispondente alle macro-attività lavorative, previsto o effettivamente realizzato, che riporti esplicitamente la data di inizio lavori e la data di fine lavori di potenziamento, corrispondente con la data di entrata in esercizio dell'impianto a seguito del potenziamento (data del primo parallelo con la rete a seguito dell'intervento);
- una corografia generale e un profilo funzionale idraulico dell'impianto.

Per gli impianti di potenza superiore a 1 MW, la relazione tecnica economica di consuntivazione dell'intervento effettuato deve essere certificata da un soggetto terzo con modalità precisate dal GSE. Il costo sostenuto dal produttore per la certificazione della suddetta relazione tecnica economica potrà essere inserito come onere afferente al costo complessivo dell'intervento di potenziamento effettuato.

La produzione di energia elettrica degli impianti riconosciuti come potenziamenti di impianti idroelettrici dà diritto alla certificazione di una quota di produzione da fonti rinnovabili.

La quota di produzione annua imputabile all'intervento di potenziamento degli impianti idroelettrici, espressa in MWh, al generico anno i -esimo ($i=1, \dots, n$) dopo il potenziamento dell'impianto, è data dalle seguente formula:

$$EP = 0,05 \cdot EN_i$$

dove:

- EP è l'energia elettrica da incentivare con specifica tariffa, del generico anno i -esimo dopo l'intervento di potenziamento, espressa in MWh.
- EN_i è la produzione netta annuale immessa in rete nell'anno i -esimo espressa in MWh.

Nella determinazione del valore di EN_i si tiene conto anche delle eventuali modifiche normative in merito al minimo deflusso costante vitale, eventualmente intervenute successivamente all'intervento di potenziamento, aggiungendo il corrispondente valore di produzione di energia elettrica.

All'energia imputabile al potenziamento, determinata con le modalità sopra riportate, viene applicato un incentivo determinato con le modalità dell'Allegato 1 e il coefficiente di gradazione D è posto pari a 0,8.

L'Allegato 2 definisce altresì le condizioni e modalità per l'accesso agli incentivi nel caso di **rifacimenti totali o parziali di impianti idroelettrici** che possono comprendere la realizzazione di interventi di varia natura e di diversa entità/complessità sui gruppi turbina-alternatori, sulle opere civili e/o idrauliche nonché sulle apparecchiature di manovra idraulica afferenti all'impianto. Pertanto, gli interventi sui macchinari e sulle opere riconosciuti come finalizzati al rifacimento possono riguardare:

- *gruppi turbina alternatori*: interventi migliorativi che vanno dalla revisione funzionale e/o tecnologica sino alla completa sostituzione, con nuovi macchinari, di parte o di tutti i gruppi turbina-alternatori appartenenti all'impianto stesso;
- *le opere civili e/o idrauliche, comprese le gallerie di accesso, le condotte forzate e gli organi elettromeccanici di regolazione e manovra, esemplificativamente*: la costruzione ex novo delle opere idrauliche o di parte di esse, la sostituzione oppure il rinnovamento delle condotte

forzate, il rifacimento dei rivestimenti di canali e gallerie, il rifacimento dei paramenti delle traverse e delle dighe di sbarramento, la stabilizzazione delle fondazioni delle opere idrauliche, la stabilizzazione di versanti dei bacini, il risanamento superficiale o strutturale delle murature delle opere idrauliche, la sostituzione oppure il rinnovamento degli organi elettromeccanici di regolazione e manovra.

In tali casi, il coefficiente di gradazione D è calcolato con le seguenti modalità:

- si calcola il rapporto:

$$R = C_s / C_r$$

dove:

- C_s è il costo specifico dell'intervento di rifacimento (espresso in euro/kW di potenza dopo l'intervento), riconosciuto dal GSE;
 - C_r è il costo specifico di riferimento, determinato per ciascuna fonte, tipologia e taglia di impianto, nella tabella I del presente Allegato.
- Il costo specifico C_s dell'intervento di rifacimento espresso in euro/kW si ottiene dividendo il costo complessivo C dell'intervento, espresso in euro, per la potenza dell'impianto (espressa in kW) dopo l'intervento di rifacimento; esclusivamente per gli impianti idroelettrici, a questo fine, la potenza dell'impianto dopo l'intervento, viene valutata come somma delle potenze nominali (esprese in kW) delle turbine idrauliche appartenenti all'impianto. Il costo complessivo C del rifacimento, espresso in euro, rappresenta la somma di tutte le spese sostenute esclusivamente per la progettazione e per realizzazione delle opere previste nell'intervento di rifacimento totale o parziale dell'impianto alimentato da fonti rinnovabili.

Si è in presenza di rifacimento parziale quando $0,15 < R \leq 0,25$. In tal caso, il coefficiente di gradazione D è pari a R . Si è in presenza di rifacimento totale quando $R > 0,25$. In tal caso, per valori di R fino a $0,5$ il coefficiente di gradazione D è pari a R ; per $R > 0,5$, il coefficiente di gradazione D è comunque pari a $0,5$.

Si precisa che la realizzazione di un intervento di rifacimento esclude la possibilità di eseguire, durante il periodo dell'incentivazione spettante al rifacimento stesso, un intervento di potenziamento sullo stesso impianto.

Si evidenzia che non vengono considerati e contabilizzati, ai fini della valutazione del costo complessivo dell'intervento C , i lavori effettuati successivamente ai periodi massimi ammissibili di realizzazione dell'intervento dei rifacimento parziali e totali posti pari a quelli individuati nella tabella di cui all'art. 17 c. 5.

Nel caso di impianti gravemente danneggiati o distrutti da eventi alluvionali di eccezionale gravità o da altri eventi naturali distruttivi, riconosciuti dalle competenti autorità, non viene considerata la condizione sugli anni di funzionamento dell'impianto, precedenti alla realizzazione dell'intervento di rifacimento introdotta al c. 2, l. a) dell'art. 17.

Fonte Rinnovabile	Tipologia	Potenza [kW]	C_r [euro/kW]
Idraulica	Ad acqua fluente (compresi gli impianti in acquedotto)	$1 < P \leq 20$	4.500
		$20 < P \leq 500$	4.000
		$500 < P \leq 1000$	3.600
		$1000 < P \leq 10000$	2.800
		$P > 10000$	2.700

Tabella 10: Costi specifici di riferimento per gli interventi di rifacimento parziale e totale secondo il D.M. 6 luglio 2012, Allegato 2.

A intervento terminato, il produttore integra i pertinenti elementi previsti dal p. 2 dell'allegato 3 con una relazione tecnica-economica di consuntivo, redatta ai sensi dell'art. 47 del DPR n. 445/2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)* dal progettista ovvero dal tecnico abilitato, composta da:

- una relazione tecnica con la descrizione dettagliata dell'elenco dei lavori effettuati, suddiviso per macro insiemi significativi di opere e/o componenti, come indicato per le diverse tipologie impiantistiche al paragrafo 4.1; la relazione tecnica deve essere corredata di tavole grafiche relative allo stato dell'impianto pre-intervento e post-intervento di rifacimento;
- per la determinazione del costo complessivo C dell'intervento deve essere sviluppato il computo economico dettagliato dei costi effettivamente sostenuti e riferiti esclusivamente alle opere indicate al paragrafo 4.1, accompagnato da tutta la documentazione contabile di supporto; il produttore è tenuto a conservare, per tutto il periodo di diritto all'incentivo, la copia originale della relazione tecnica economica di consuntivo nonché copia originale di tutta la documentazione contabile e delle fatture emesse a riscontro dei costi sostenuti per la realizzazione dell'intervento;
- il diagramma temporale delle attività eseguite, che riporti esplicitamente la data di inizio lavori e la data di fine lavori di rifacimento, corrispondente con la data di entrata in esercizio dell'impianto a seguito del rifacimento;
- una dichiarazione con la quale è attestato che l'intervento di rifacimento e le relative spese non comprendono opere di manutenzione ordinaria e opere effettuate per adeguare l'impianto a prescrizioni di legge, ivi comprese, per gli impianti idroelettrici, le eventuali opere indicate come obbligatorie nella concessione per l'utilizzo della risorsa.

Per gli impianti di potenza superiore a 1 MW, la relazione tecnica economica di consuntivazione dell'intervento effettuato deve essere certificata da un soggetto terzo con modalità precisate dal GSE.

Il costo sostenuto dal produttore per la certificazione della suddetta relazione tecnica economica potrà essere inserito come onere afferente al costo complessivo dell'intervento di rifacimento effettuato.

Nel caso di impianti gravemente danneggiati o distrutti da eventi calamitosi riconosciuti dalle competenti autorità, qualora siano previsti contributi monetari come indennizzo di natura pubblica dei danni subiti per la ricostruzione dell'impianto, tali contributi saranno detratti dal costo complessivo computato per la realizzazione del rifacimento parziale o totale.

Il GSE valuta la documentazione acquisita e, ad esito positivo della stessa valutazione, provvede alle conseguenti erogazioni secondo le modalità previste dal presente decreto.

L'Allegato 2 definisce altresì le condizioni e modalità per l'accesso agli incentivi nel caso di **riattivazioni di impianti idroelettrici**, ovvero la messa in servizio di un impianto dismesso da oltre 10 anni, come risultante dalla documentazione presentata all'Agenzia delle Dogane (chiusura dell'officina elettrica o dichiarazione di produzione nulla per 10 anni consecutivi) o dalla dismissione ai sensi dell'art. 1-quinquies, c. 1, della legge 27 ottobre 2003, n. 290 - *Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 29 agosto 2003, n. 239, recante disposizioni urgenti per la sicurezza del sistema elettrico nazionale e per il recupero di potenza di energia elettrica. Deleghe al Governo in materia di remunerazione della capacità produttiva di energia elettrica e di espropriazione per pubblica utilità*, ove previsto.

Per impianti oggetto di riattivazione il coefficiente di gradazione D è posto pari a 0,8.

CATEGORIA INTERVENTO	TIPOLOGIA FONTE e IMPIANTO	LIVELLO DI INCENTIVAZIONE		ENERGIA INCENTIVATA
		Tariffa Onnicomprensiva	Incentivo	
Nuova Costruzione	Idroelettrici	$T_o = T_b + P_r$	$I_{\text{nuovo}} = T_b + P_r - P_z$	$E_i = E_N$
Riattivazione		$T_o = 0,8 * (T_b + P_r - P_{zm0}) + P_{zm0}$	$I = 0,8 * I_{\text{nuovo}}$	$E_i = E_N$
Potenziamento		$T_o = 0,8 * (T_b + P_r - P_{zm0}) + P_{zm0}$	$I = 0,8 * I_{\text{nuovo}}$	$E_i = 0,05 * E_N$
Rifacimento totale o parziale		$T_o = D * (T_b + P_r - P_{zm0}) + P_{zm0}$ $0,15 < R \leq 0,5 : D = R$ $R > 0,5 : D = 0,5$	$I = D * I_{\text{nuovo}}$	$E_i = E_N$
T _b = tariffa incentivante base ricavata per ciascuna fonte e tipologia di impianto dalla Tabella 1.1 dell'Allegato 1 del Decreto e ridotta secondo quanto previsto dall'articolo 7 del Decreto.				
P _r = ammontare degli eventuali premi a cui ha diritto l'impianto				
P _z = prezzo zonale orario della zona in cui è immessa in rete l'energia elettrica prodotta dall'impianto				
P _{zm0} = valore medio annuo del prezzo zonale dell'energia elettrica riferito all'anno precedente a quello dell'entrata in esercizio dell'impianto				
E _i = energia elettrica incentivata				
E ₅ = media della produzione netta degli ultimi cinque anni utili precedenti l'intervento				
E _N = energia prodotta netta immessa in rete, corrispondente al minor valore fra la produzione netta e l'energia effettivamente immessa in rete				
R = rapporto tra il costo specifico dell'intervento di rifacimento effettuato e il costo specifico di riferimento per la realizzazione di un impianto nuovo come definito nella Tabella I dell'Allegato 2, paragrafo 4.2 del Decreto				
D = coefficiente di gradazione dei rifacimenti (determinato in funzione del rapporto R)				

Tabella 11: Sintesi del livello di incentivazione degli impianti idroelettrici in funzione della categoria di intervento (Fonte: rielaborazione da dati GSE).

2.5.12 Erogazione degli incentivi ed altri corrispettivi da/verso il GSE

Successivamente alla stipula del contratto, il GSE, previa ricezione delle misure dai gestori di rete, procede all'erogazione degli incentivi. Ai sensi di quanto previsto all'art. 21 del Decreto, il GSE riconosce al Soggetto Responsabile la stipula del contratto e l'erogazione dei relativi corrispettivi entro 90 giorni dalla data di ricevimento della richiesta di accesso ai meccanismi di incentivazione presentata dal Soggetto Responsabile a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto, ferma restando la decorrenza dell'incentivazione dalla data di entrata in esercizio commerciale dell'impianto.

A norma del Decreto, il termine di 90 giorni è determinato al netto dei tempi imputabili al Soggetto Responsabile o ad altri soggetti interpellati dal GSE al fine di acquisire la documentazione necessaria all'erogazione degli incentivi, quali ad esempio Amministrazioni pubbliche e gestori di rete.

Dal 1° gennaio 2013, alle unità di produzione a fonte rinnovabile programmabile e non programmabile, tra cui rientrano anche le unità di produzione aderenti al regime di Tariffa Fissa Onnicomprensiva con il Decreto, saranno attribuiti:

- i maggiori oneri o ricavi derivanti dall'attribuzione della quota residua del corrispettivo di sbilanciamento calcolato da Terna, secondo quanto previsto dall'art. 8 dell'Allegato A alla Deliberazione AEEG 280/07, come modificato dalla Deliberazione AEEG 462/2013/R/EEL;
- i maggiori oneri o ricavi derivanti dalla partecipazione del GSE al Mercato Infragiornaliero (MI), secondo quanto previsto dall'art. 9 dell'Allegato A alla Deliberazione 280/07, come modificato dalla Deliberazione AEEG 462/2013/R/EEL;
- i costi amministrativi, secondo quanto previsto dall'art. 21 del Decreto e dall'art. 5 c. 3 ll. b3) dell'Allegato A alla Deliberazione AEEG 343/2012.

I corrispettivi di sbilanciamento, calcolati da Terna in attuazione dai provvedimenti dell'Autorità in materia di dispacciamento, vengono trasferiti ai produttori secondo le modalità e le tempistiche indicate nelle "Regole tecniche per il trasferimento delle partite economiche relative ai corrispettivi di sbilanciamento e alle offerte accettate sul mercato infragiornaliero", approvate dall'Autorità e pubblicate sul sito del GSE.

Il GSE ha la facoltà di partecipare al Mercato Infragiornaliero (MI) per conto delle unità di produzione per cui è utente del dispacciamento al fine di correggere, fino in prossimità del tempo reale, il programma in immissione in esito al MGP, con la finalità di ridurre lo sbilanciamento fisico. Il GSE attribuisce i maggiori oneri o ricavi derivanti dalla partecipazione al MI. Gli stessi vengono calcolati come prodotto tra le quantità di energia offerte e accettate sul MI e la differenza tra i prezzi in esito al MGP e quelli in esito al MI al quale ha partecipato.

Per la copertura degli oneri di gestione, verifica e controllo in capo al GSE, i soggetti che, a qualsiasi titolo, accedono ai meccanismi di incentivazione per la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico, sono tenuti, a decorrere dal 1° gennaio 2013, a corrispondere allo stesso GSE, anche mediante compensazione degli incentivi spettanti, un contributo di 0,05 c€ per ogni kWh di energia incentivata. Nei casi in cui il GSE proceda al ritiro dell'energia effettivamente immessa in rete (sia incentivata che non incentivata) da impianti ammessi a beneficiare delle tariffe fisse onnicomprensive di cui al Decreto, i soggetti sono inoltre tenuti a corrispondere allo stesso GSE un contributo pari a 0,05 c€ per ogni kWh di energia non incentivata.

Il Soggetto Responsabile deve consentire, ove previsto dalla regolazione vigente, al GSE l'acquisizione in tempo reale, tramite i sistemi di rilevazione e registrazione della fonte primaria nella sua titolarità, ove presenti, dei dati necessari al miglioramento della prevedibilità delle immissioni dell'energia elettrica, ai sensi dell'art. 5 della Deliberazione AEEG ARG/elt 4/10 e s.m.i, ovvero consentire l'accesso all'impianto per l'installazione degli apparati e per l'implementazione dei sistemi funzionali all'acquisizione via satellite dei dati di potenza, energia e fonte primaria.

In riferimento agli impianti di potenza superiore a 1 MW e a quelli di potenza non superiore a 1 MW che non optano per la tariffa onnicomprensiva, il GSE riconosce all'energia elettrica incentivata, la differenza, se positiva 19, fra la tariffa base di cui agli Allegati 1 e 2 del Decreto, eventualmente maggiorata dei premi a cui ha diritto l'impianto, e il prezzo zonale orario. Per le ore in cui il prezzo zonale orario 20 dovesse risultare negativo, esso è posto pari a zero.

La tariffa spettante (tariffa onnicomprensiva o incentivo) è quella vigente alla data di entrata in esercizio dell'impianto, fermo restando che il GSE provvede alla sua erogazione a decorrere dalla data di entrata in esercizio commerciale per una durata pari alla vita media utile convenzionale indicata nell'Allegato 1 del Decreto. Tale periodo è considerato al netto di eventuali fermate disposte a seguito di problematiche connesse alla sicurezza della rete o di eventi calamitosi riconosciuti come tali dalle competenti autorità, nonché, per gli impianti sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale, dei tempi di fermo causati da ritardo di rilascio della predetta autorizzazione da parte dell'Amministrazione competente.

Agli impianti ammessi in posizione utile nei Registri o risultanti aggiudicatari della Procedura d'Asta che non rispettano i termini per l'entrata in esercizio di cui agli articoli 11, 16 e 17 del Decreto e che richiedono l'accesso ai meccanismi di incentivazione in un periodo successivo sono applicate le riduzioni descritte di seguito.

Per gli impianti nuovi, oggetto di riattivazione, potenziamento e integrale ricostruzione, iscritti al Registro in posizione utile in graduatoria valgono le seguenti regole:

- si applica una riduzione dello 0,5% alla tariffa incentivante di riferimento per ogni mese o frazione di mese di ritardo rispetto ai termini di entrata in esercizio di cui all'art. 11 del Decreto, entro il limite massimo di 12 mesi di ritardo;
- decorso il termine massimo di 12 mesi di ritardo, il Soggetto Responsabile decade dal diritto all'accesso ai benefici di cui al Decreto e il GSE provvede ad escludere l'impianto dalla relativa graduatoria; nel caso in cui il Soggetto Responsabile richieda di accedere ai meccanismi di incentivazione a seguito di ammissione a un successivo Registro, si applica una riduzione del 15% rispetto alla tariffa incentivante di riferimento, vigente alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Per gli impianti oggetto di rifacimento parziale o totale, iscritti al Registro, valgono le seguenti regole:

- si applica una riduzione dello 0,5% alla tariffa incentivante di riferimento per ogni mese o frazione di mese di ritardo rispetto ai termini di entrata in esercizio di cui all'art. 17 del Decreto, entro il limite massimo di 12 mesi di ritardo;
- decorso il termine massimo di 12 mesi di ritardo, il Soggetto Responsabile decade dal diritto all'accesso ai meccanismi di incentivazione di cui al Decreto e il GSE provvede ad escludere l'impianto dalla relativa graduatoria; nel caso il Soggetto Responsabile richieda di accedere ai meccanismi di incentivazione a seguito di ammissione a un successivo Registro, si applica una riduzione del 15% rispetto alla tariffa incentivante di riferimento, vigente alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Il GSE provvede mensilmente, ovvero con cadenza superiore al mese laddove mensilmente maturino importi inferiori alla soglia minima di 50€, alla liquidazione degli importi dovuti sulla base delle misurazioni trasmesse dai gestori di rete, purché superino i controlli di qualità e di coerenza con i dati caratteristici dell'impianto. Nel caso in cui il gestore di rete comunichi delle rettifiche dei valori dell'energia successivamente al mese successivo a quello di competenza, il GSE, previa verifica, procederà con il conguaglio mensile rispetto ai valori precedentemente comunicati.

2.5.13 Aspetti fiscali connessi all'erogazione degli incentivi

Per quanto attiene la Tariffa Onnicomprensiva, qualora l'energia venga prodotta da impianti non a servizio dell'abitazione ovvero in regime di cessione totale, oppure da impianti di potenza superiore a 20 kW, ai sensi delle circolari dell'Agenzia delle Entrate n. 88/E del 2010 e n. 46/E del 2007, l'energia dovrà essere considerata ceduta alla rete nell'ambito di un'attività commerciale e quindi rilevante sia ai fini IVA che delle imposte dirette.

Ai fini del pagamento da parte del GSE dell'incentivo di cui all'art. 7 c. 5 del Decreto, si rende applicabile il regime fiscale definito dalla risoluzione dell'Agenzia delle Entrate n°954-174106/2012 del 6 dicembre 2012, pubblicata sul sito GSE nelle News del 19 dicembre 2012. Si evidenzia a tal proposito che, nella risoluzione citata, l'Agenzia delle Entrate ha qualificato l'incentivo in oggetto quale "integrazione di prezzo" e pertanto soggetto alla medesima disciplina e aliquota IVA applicata sull'operazione principale (cessione di energia prodotta dall'impianto FER).

Secondo quanto stabilito dall'art. 21 c. 5 del Decreto, dal 1° gennaio 2013, i soggetti responsabili che, a qualsiasi titolo, accedono ai meccanismi di incentivazione per la produzione di energia elettrica da impianti alimentati da fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico, ad eccezione degli impianti ammessi al provvedimento CIP6/92, sono tenuti a corrispondere al GSE un contributo di 0,05 c€ per ogni kWh di energia incentivata, per la copertura degli oneri di gestione, verifica e controllo.

Documentazione da inviare

La richiesta di iscrizione ai registri, alle procedure di asta e alle procedure per i rifacimenti nonché la richiesta per l'ammissione agli incentivi, predisposte dal soggetto responsabile in forma di dichiarazione sostitutiva, sono inviate al GSE esclusivamente tramite il portale informatico predisposto dal GSE (sul sito www.gse.it), secondo modelli approntati dal GSE stesso e resi noti nella procedura applicativa di cui all'art. 24, c. 1. Il GSE predispone i modelli di richiesta di accesso alle procedure di cui al Decreto e di concessione della tariffa incentivante in modo tale che il soggetto responsabile sia portato a conoscenza con la massima evidenza delle conseguenze penali e amministrative derivanti dalle false dichiarazioni rese ai sensi degli articoli 46 e 47 del DPR n. 445/2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)*. Prima di inoltrare richiesta al GSE il soggetto responsabile è tenuto ad aggiornare, se del caso, i dati dell'impianto su GAUDÌ.

La richiesta di iscrizione è presentata in forma di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, redatta ai sensi dell'art. 47 del DPR n. 445/2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)*, in conformità al modello predisposto dal GSE, con la quale sono forniti i dati generali dell'impianto e attestate tutte le informazioni essenziali per verificare il possesso dei requisiti per l'iscrizione alle procedure e la ricorrenza delle condizioni costituenti criterio di priorità per la stesura delle graduatorie.

La richiesta della tariffa incentivante è presentata in forma di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, redatta ai sensi dell'art. 47 del DPR n. 445/2000 - *Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa (Testo A)*, in conformità al modello predisposto dal GSE, nella quale sono riportati i dati generali

del soggetto responsabile e i dati dell'impianto [...]. La dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà contiene, inoltre:

- l'attestazione della ricorrenza delle condizioni per l'accesso ai premi previsti dal Decreto e dell'impegno a presentare, ove previsto, richiesta al soggetto competente per la verifica del rispetto degli stessi;
- che sono rispettate le condizioni di cumulabilità degli incentivi di cui all'art. 26 del Dlgs. n. 28 del 2011 e di cui al presente decreto. A tal fine sono inoltre dichiarare al GSE l'elenco delle società controllanti, controllate o controllate dalla medesima controllante, oltre agli incentivi già spettanti in qualunque forma, ivi inclusi i relativi importi;
- l'impegno a comunicare tempestivamente tutte le variazioni che intervengono a modificare quanto dichiarato, anche nelle dichiarazioni oggetto di allegazione, e a conservare l'originale di tutta la documentazione citata nella dichiarazione e negli allegati per l'intero periodo di incentivazione e a esibirla nel caso di verifiche e controlli da parte del GSE.

Alla dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà sono allegate:

- dichiarazione del progettista ovvero del tecnico abilitato, ai sensi degli articoli 46 e 47 del DPR n. 445 del 2000, riportante i dati tecnici dell'impianto, POD e Censimp, redatta su modello predisposto dal GSE, con la quale egli dichiara:
 - che l'impianto è stato realizzato conformemente a quanto riportato nel progetto autorizzato, nelle planimetrie, nello schema di processo, negli elaborati grafici di dettaglio (se $P > 50$ kW) e nello schema elettrico unifilare redatti da tecnico abilitato e che sono allegati alla dichiarazione. A tal fine è anche allegato un dossier fotografico di almeno 10 fotografie ante e post-operam;
 - che vi è assenza di interconnessioni funzionali con altri impianti e che sono rispettate le condizioni di cui all'art. 5, c. 2, del presente decreto;
 - che le caratteristiche dei motori primi e degli alternatori descritte sono corrispondenti a quanto riscontrabile sull'impianto. A tal fine sono allegate foto delle targhe dei motori primi e degli alternatori;
- per potenziamenti di impianti da fonte idraulica e i rifacimenti: la documentazione tecnico-economica prevista dell'Allegato 2.

Nelle more della piena operatività del sistema GAUDÌ, il GSE potrà richiedere ulteriore documentazione non acquisibile dal medesimo sistema (Verbali installazione contatori o regolamento di esercizio e/o dichiarazione di conferma di allacciamento alla rete, codici CENSIMP e POD, ecc.).

3

Analisi dei principali requisiti di fattibilità in fase di sviluppo e autorizzazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

Vengono di seguito classificati e analizzati i principali requisiti in fase di sviluppo e autorizzazione di impianti mini idroelettrici.

Per ogni area analizzata vengono riportati i dati su numero di aree e loro estensione ricavati attraverso analisi GIS dai dati forniti dal ministero dell'ambiente e della tutela del mare per via del Geoportale Nazionale (GN) (www.pcn.minambiente.it/GN/) aggiornati al 7/11/2014.

Prima di entrare nel merito dei requisiti di fattibilità tecnica, ambientale ed economico-finanziaria, è opportuno ricordare che il D.Lgs. n. 387/2003 e s.m.i., art. 12, c. 10 prevede che le Regioni, in attuazione delle Linee Guida sul procedimento autorizzativo unico, possano individuare aree non idonee all'installazione di specifiche tipologie di impianti. Le "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" emanate con il D.M. del 10 settembre 2010, al p. 17 trattano le modalità di individuazione delle zone non idonee da parte delle Regioni e rimandano all'allegato 3 per una ulteriore specificazione di criteri di individuazione delle stesse: il p. 17.1 prescrive che l'individuazione delle zone non idonee deve essere specifica per determinate tipologie di impianti e che, per tali zone, devono essere individuati gli obiettivi di tutela ambientale o paesaggistico-territoriale, che motivano l'incompatibilità con l'insediamento di tali tipologie di impianti; il p. 17.2 stabilisce la necessità di un raccordo e di una esplicita compatibilità tra gli strumenti regionali di tutela ambientale e paesaggistica, le eventuali aree non idonee connesse, e gli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili definiti dalle programmazioni energetiche regionali in funzione del *Burden Sharing* regionale degli obiettivi nazionali al 2020.

L'elenco delle 11 tipologie di aree caratterizzate da fragilità paesaggistico-territoriale indicate dal D.M. 10 settembre 2010, allegato 3, p. f) viene riportato nella Tabella seguente.

Elenco delle aree con fragilità paesaggistico-territoriale	
1	Aree legate a obiettivi di tutela ambientale.
2	Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D.Lgs. n.42/2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo.
3	Zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.
4	Zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso.
5	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'Elenco ufficiale delle Aree naturali protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale.
6	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar.
7	Aree incluse nella Rete "Natura 2000" designate in base alla Direttiva 92/143/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di protezione speciale).
8	Important Bird Areas (IBA)
9	Aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive Comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.
10	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni Dop, Igp, Stg, Doc, Docg, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo.
11	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di assetto idrogeologico (PAI) adottati dalle competenti Autorità di bacino ai sensi del D.L. 180/1998 e s.m.i..
12	Zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Tabella 12: Tipologie di aree non idonee previste dal D.M. 10 settembre 2010 "Linee Guida" (Fonte: GSE).

L'allegato 3 formula quindi principi e criteri finalizzati a circoscrivere, sulla base di elementi oggettivi e di effettiva motivazione, l'individuazione delle aree non idonee.

Il p. f) individua una vasta tipologia di possibili aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, che possono essere individuate dalle Regioni come zone non idonee. Tra queste si ricordano:

- siti di tutela paesaggistica
- siti UNESCO;
- aree contermini a parchi archeologici;
- aree protette;
- siti "Natura 2000";
- particolari aree agricole;

- aree di dissesto idrogeologico.

Si possono quindi individuare due tipologie di zone non idonee previste dal D.M.:

1. quelle legate ad obiettivi di tutela ambientale in termini generali e che non vengono specificate;
2. quelle in cui gli obiettivi di tutela sono connessi ad aree che vengono definite come caratterizzate da fragilità paesaggistico-territoriale e che sono invece specificate nel testo del D.M..

REGIONE	Atti di individuazione di aree non idonee	Biomasse	Biogas	Eolico	Fotovoltaico	Geotermico	Idro
Piemonte	DGR n.3-1183 14/12/2010 e DGR n.6-3315 30/1/2012	✓	✓		✓		
Valle d'Aosta	DGR n.9 05/01/2011 LR n.26 1/8/2012 (art 44)			✓	✓		
Lombardia	L.R n.26 12/12/2003 e s.m.i., art 29 DGR n.IX/3298 18/04/2012 (Parte V)						
Bolzano	LP n.13/1997 e s.m.i. (art. 44 bis) DPP n.52 28/09/2007 e s.m.i						
Trento	DPP n.18-50 Leg 13/7/2010 e s.m.i LP n.26 04/10/2012 (art. 22, c. 9)						
Veneto	LR n.7 18/03/2011 (art. 4, c.3) DCR n.5 31/01/2013 DCR n. 38 02 05 2013 DCR n. 42 03 05 2013	✓	✓		✓		✓
Friuli Venezia Giulia	LR n.19 11/10/2012 (art.5, c. 4, let. i)						
Liguria	DCR n.3 3/2/2009			✓			✓
Emilia Romagna	DCR n.28 06/12/2010, DGR n.46 17/01/2011, DCR n.51 26/07/2011	✓	✓	✓	✓		✓
Toscana	LR n.1 1/3/2005 e s.m.i (art. 205 quat.) LR n.39 24/2/2005 e s.m.i (art. 6, c. 2, lettera c bis) LR n.11 21/03/2011 e s.m.i. (art. 4) DCR n.68 26/10/2011 LR n.63 13/11/2012				✓		
Umbria	DGR n.968 05/07/2010 e RR n.7 29/07/2011 (art. 7 e all. C)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Marche	DCR n.13 30/09/2010, DGR n.1756 06/12/2010 DCR n.62 15/01/2013	✓	✓	✓	✓		
Lazio							
Abruzzo	DGR n.754 e s.m.i. DGR n.451 24/8/2009 DGR n.244 22/3/2010 e s.m.i.			✓	✓		
Molise	LR n.22 07/08/2009 e s.m.i (art. 2 e 3)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Campania							
Puglia	RR n.24 30/12/2010 e s.m.i.	✓		✓	✓		
Basilicata	LR n.1 19/01/2010 e s.m.i. – PIEAR (art.4 bis)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Calabria	DGR n.55 del 30/01/2006 LR n.42 29/12/2008 e s.m.i. (art. 4)			✓			
Sicilia*	Decreto Presidenziale n.48 del 18/07/2012 (art.1)						
Sardegna*	DGR n.27/16 01 06 2011 e s.m.i. DGR n.45/34 12 12 2012			✓	✓		

*Regioni a Statuto speciale e Province autonome in cui i presupposti degli interventi di regolazione sono diversi da quelli delle Regioni a Statuto ordinario.
Evidenziati in neretto gli atti regionali di individuazione delle zone non idonee, non evidenziati i riferimenti delle norme regionali che ne prevedono l'individuazione.

Illustrazione 31: Individuazione di aree non idonee adottate dalle Regioni per gli impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili al 31/12/2013 (Fonte GSE).

3.1 Requisiti di fattibilità ambientale

Le già citate Linee Guida nazionali fissano i criteri generali con i quali le Regioni devono individuare norme per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio, delimitare le aree non idonee per specifiche tipologie di impianti e definire di misure compensative.

Nel documento sono delineati i criteri generali per il corretto inserimento degli impianti a fonti rinnovabili nel territorio e nel paesaggio, prendendone in esame sia le caratteristiche positive che le linee di indirizzo secondo le quali valutare i siti non idonei agli impianti.

Il rispetto di tali criteri non è però di per se vincolante ai fini dell'ottenimento dell'AU.

Nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

Le Regioni possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti attraverso un'apposita istruttoria che ha come oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale.

Qualora dovessero emergere obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento di specifiche tipologie e dimensioni di impianti, si avrebbe un'elevata probabilità di esito negativo in sede di autorizzazione.

In relazione a ciascuna area individuata come non idonea per tipologia e dimensione di impianti, gli esiti dell'istruttoria dovranno contenere la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

L'individuazione delle zone non idonee per gli impianti idroelettrici, è stata effettuata in quattro Regioni (Emilia-Romagna, Umbria, Veneto e Molise). Solo nel caso del Veneto si tratta di un provvedimento *ad hoc*, mentre nei restanti casi si tratta di atti di individuazione di zone non idonee che riguardano indistintamente tutte le fonti.



Illustrazione 32: Regioni con zone non idonee per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

REGIONE	Atti di individuazione di aree non idonee	Idroelettrico
Piemonte	-	-
Valle d'Aosta	LR n.26 01/08/2012 (art. 44)	-
Lombardia	-	-
Bolzano	-	-
Trento	-	-
Veneto	DCR n. 42 3/5/2013	Le aree non idonee per gli impianti idroelettrici sono individuate dall'allegato A della DCR n. 42 3/5/2013.
Friuli Venezia Giulia	LR n.19 11/10/2012 (art. 5, c. 4, let. i)	-
Liguria	-	-
Emilia Romagna	DCR n.51 26/07/2011	Le aree non idonee per gli impianti idroelettrici sono individuate dall'allegato 1.5 della DCR n.51 del 26/7/2011.
Toscana	-	-
Umbria	RR n.7 29/07/2011 e s.m.i. (art. 7)	L'allegato C del RR n.7 del 29/7/2011 individua le zone non idonee per gli impianti idroelettrici.
Marche	-	-
Lazio	-	-
Abruzzo	-	-
Molise	LR n.22 07/08/2009 e s.m.i (art. 2)	L'articolo 2 della LR n.22 del 7/8/2009 e s.m.i. individua le zone non idonee per l'installazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili.
Campania	-	-
Puglia	-	-
Basilicata	-	-
Calabria	-	-
Sicilia	-	-
Sardegna	-	-

Illustrazione 33: Aree non idonee individuate dalle Regioni per gli impianti idroelettrici (assetto al 31/12/2013) (Fonte: GSE).

3.1.1 Vincoli di tutela di aree protette

3.1.1.1 Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge Quadro sulle Aree Protette”

La Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “*Legge Quadro sulle Aree Protette*”, definisce e classifica le aree naturali protette in Italia.

La legge in attuazione degli articoli 9 e 32 della Costituzione e nel rispetto degli accordi internazionali, detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese.

Viene definito “patrimonio naturale” *“le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale che, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione”.*

Le finalità riportate sono:

- la conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici;
- l'applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
- la promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili; la difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici.

La stessa legge sottolinea (art.1 c.4) che in tali aree non sussiste una tutela integrale, bensì:

“[...] possono essere promosse la valorizzazione e la sperimentazione di attività produttive compatibili” e (art.7, “Misure di incentivazione”): “Ai Comuni ed alle Province il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di un parco nazionale, e a quelli il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di un parco naturale regionale è, nell'ordine, attribuita priorità nella concessione di finanziamenti dell'Unione europea, statali e regionali richiesti per la realizzazione, sul territorio compreso entro i confini del parco stesso, dei seguenti interventi, impianti ed opere previsti nel piano per il parco [...] h) strutture per la utilizzazione di fonti energetiche a basso impatto ambientale quali il metano e altri gas combustibili nonché interventi volti a favorire l'uso di energie rinnovabili” specificando che “Il medesimo ordine di priorità [...] è attribuito ai privati, singoli od associati, che intendano realizzare iniziative produttive o di servizio compatibili con le finalità istitutive del parco nazionale o naturale regionale”.

Per la tutela e la gestione delle Aree Naturali Protette lo Stato, le Regioni e gli Enti Locali attuano forme di cooperazione e di intesa ai sensi dell'art. 81 del decreto del Presidente della Repubblica 24 Luglio 1977, n.616 e dell'art. 27 della legge 8 giugno 1990, n.142 (art.1 c.5).

Le Aree Naturali Protette vengono classificate come (art.2 c.1):

- parchi nazionali;
- parchi naturali regionali o interregionali;
- riserve naturali statali o regionali;
- aree marine protette;
- zone umide di interesse internazionale;
- altre aree naturali protette;

- aree di reperimento terrestri e marine.

La classificazione delle aree naturali protette di rilievo internazionale e nazionale che rientrano nel territorio delle Regioni a statuto speciale e delle Province autonome di Trento e di Bolzano ha luogo d'intesa con le Regioni e le Province stesse; la classificazione e l'istituzione dei parchi nazionali e delle riserve naturali statali, terrestri, fluviali e lacuali, sono effettuate d'intesa con le Regioni; la classificazione e l'istituzione dei parchi e delle riserve naturali di interesse regionale e locale sono effettuate dalle Regioni. Tale classificazione non è peraltro rigidamente definita in quanto

“il Comitato per le aree naturali protette [...] può operare ulteriori classificazioni per le finalità della presente legge ed allo scopo di rendere efficaci i tipi di protezione previsti dalle convenzioni internazionali” (L.394/91, art.2 c.5).

Il Comitato, costituito dal Ministro dell'Ambiente mediante proprio Decreto, è formato dai Ministri dell'Ambiente (in qualità di Presidente) dell'Agricoltura e delle Foreste, della Marina Mercantile, per i Beni Culturali e Ambientali, dei Lavori Pubblici e dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, o da sottosegretari delegati, e da sei Presidenti di Regione o Provincia autonoma, o assessori delegati, designati per un triennio, dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano. Alle riunioni del Comitato partecipano, con voto consultivo, i Presidenti, o gli Assessori delegati, delle Regioni nel cui territorio ricade l'area protetta, ove non rappresentate. Le funzioni del Comitato sono:

- integrare la classificazione delle aree protette;
- adottare il programma per le aree naturali protette di rilievo internazionale e nazionale nonché le relative direttive per l'attuazione e le modifiche che si rendano necessarie;
- approvare l'elenco ufficiale delle Aree Naturali Protette.
- Le aree naturali protette di livello regionale sono disciplinate secondo i seguenti principi fondamentali (L.394/91, art.22):

“a) la partecipazione delle Province, delle Comunità montane e dei Comuni al procedimento di istituzione dell'area protetta, fatta salva l'attribuzione delle funzioni amministrative alle Province [...] attraverso conferenze per la redazione di un documento di indirizzo relativo all'analisi territoriale dell'area da destinare a protezione, alla perimetrazione provvisoria, all'individuazione degli obiettivi da perseguire, alla valutazione degli effetti dell'istituzione dell'area protetta sul territorio; b) la pubblicità degli atti relativi all'istituzione dell'area protetta e alla definizione del piano per il parco [...] c) la partecipazione degli Enti Locali interessati alla gestione dell'area protetta; d) l'adozione [...] di regolamenti delle aree protette; [...] la partecipazione degli Enti Locali alla istituzione e alla gestione delle aree protette e la pubblicità degli atti relativi all'istituzione dell'area protetta e alla definizione del piano per il parco”.

Inoltre:

“Le aree protette regionali che insistono sul territorio di più Regioni sono istituite dalle Regioni interessate, previa intesa tra le stesse, e gestite secondo criteri unitari per l'intera area delimitata; Non si possono istituire aree protette regionali nel territorio di un parco nazionale o di una riserva naturale statale”.

Per quanto riguarda le aree contigue, cioè le aree immediatamente esterne al perimetro delle Aree Protette (L.394/91, art.32):

“Le Regioni, d'intesa con gli organismi di gestione delle aree naturali protette e con gli Enti Locali interessati, stabiliscono piani e programmi e le eventuali misure di disciplina della caccia, della pesca, delle attività estrattive e per la tutela dell'ambiente, relativi alle aree contigue alle aree protette, ove occorra intervenire per assicurare la conservazione dei valori delle aree protette stesse” e “qualora si tratti di aree contigue interregionali, ciascuna Regione provvede per quanto di propria competenza per la parte relativa al proprio territorio, d'intesa con le altre Regioni [...]”.

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) include tutte le aree naturali protette (marine e terrestri) ufficialmente riconosciute, che rispondono cioè ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette il 1° dicembre 1993:

- soggetti titolati a presentare domanda di iscrizione: il soggetto titolato a presentare domanda di iscrizione è quello che ha istituito l'area protetta, ovvero il soggetto gestore provvisto di apposita delega;
- esistenza di provvedimento istitutivo formale pubblico o privato di uno dei tipi seguenti: legge o provvedimento equivalente statale o regionale; provvedimento emesso da altro ente pubblico; atto contrattuale tra il proprietario dell'area e l'ente che la gestisce nel quale siano specificate le finalità di salvaguardia dell'ambiente;
- esistenza di perimetrazione: deve esistere una documentazione cartografica comprovante la perimetrazione dell'area;
- valori naturalistici: presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale (art. 1, c. 2 della legge 394/91) e/o esistenza di valori naturalistici, così come previsto dall'art. 2 cc. 2 e 3 della legge citata;
- coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91, che riguarda, tra l'altro, l'esistenza del divieto di attività venatoria nell'area. Questo comporta che, nel caso di aree protette in parte delle quali viene esercitata l'attività venatoria, potrà essere iscritta nell'Elenco solamente la parte nella quale vige il divieto di caccia;
- gestione dell'area: deve essere garantita una gestione da parte di Enti, Consorzi o altri soggetti giuridici; oppure la gestione può essere affidata con specifico atto a diverso soggetto pubblico o privato;
- esistenza di bilancio o provvedimento di finanziamento: deve essere comprovata l'esistenza di una gestione finanziaria dell'area, anche se questa è solamente passiva.

L'elenco include, nell'ordine, le seguenti aree:

- Parchi Nazionali;
- Aree Naturali Marine Protette e Riserve Naturali Marine;
- Riserve Naturali Statali;
- Altre Aree Naturali Protette Nazionali;
- Parchi Naturali Regionali;
- Riserve Naturali Regionali;
- Altre Aree Naturali Protette Regionali.

Nell'elenco per ciascuna area vengono riportati i seguenti dati:

- numero;
- codice;
- denominazione;
- Regione;
- tipologia;
- organismo di gestione;

- provvedimento istitutivo;
- superficie a terra (in ettari);
- superficie a mare (in ettari);
- note.

L'Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Dipartimento per l'Assetto dei Valori Ambientali del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura, che provvede a darne evidenza mediante pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale.

3.1.1.2 Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137”

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 “*Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137*”, pubblicato nella G.U. 24 febbraio 2004, n. 45, S.O. stabilisce all'art. 142 le aree tutelate per legge:

- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2, cc. 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- i vulcani;
- le zone di interesse archeologico.

Per l'approfondimento degli aspetti peculiari di ogni tipo di area protetta, si rimanda alla relativa sezione del presente capitolo.

3.1.1.3 Decreto Ministeriale 10/9/2010 - *Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*

Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3. L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle

disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al p. 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.

Le Regioni e le Province autonome conciliano le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili attraverso atti di programmazione congruenti con la quota minima di produzione di energia da fonti rinnovabili loro assegnata (*burden sharing*), in applicazione dell'art. 2, c. 167, della legge n. 244 del 2007, come modificato dall'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, assicurando uno sviluppo equilibrato delle diverse fonti.

Le aree non idonee sono, dunque, individuate dalle Regioni nell'ambito dell'atto di programmazione con cui sono definite le misure e gli interventi necessari al raggiungimento degli obiettivi di *burden sharing* fissati in attuazione delle suddette norme. Con tale atto, la Regione individua le aree non idonee tenendo conto di quanto eventualmente già previsto dal piano paesaggistico e in congruenza con lo specifico obiettivo assegnatole.

Nelle more dell'emanazione del decreto di cui all'art. 8-bis della legge 27 febbraio 2009, n. 13, di conversione del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, le Regioni possono individuare le aree non idonee senza procedere alla contestuale programmazione di cui al p. 17.2. Entro 180 giorni dall'entrata in vigore del sopraccitato decreto ministeriale le Regioni provvedono a coniugare le disposizioni relative alle aree non idonee nell'ambito dell'atto di programmazione di cui al p. 17.2, anche attraverso opportune modifiche e integrazioni di quanto già disposto.

L'individuazione delle aree e dei siti non idonei mira non già a rallentare la realizzazione degli impianti, bensì ad offrire agli operatori un quadro certo e chiaro di riferimento e orientamento per la localizzazione dei progetti (All'allegato 3, p. 17 - *Criteri per l'individuazione di aree non idonee*).

L'individuazione delle aree non idonee dovrà essere effettuata dalle Regioni con propri provvedimenti tenendo conto dei pertinenti strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica, secondo le modalità indicate al p. 17 e sulla base dei seguenti principi e criteri:

- l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;
- l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;
- ai sensi dell'art. 12, c. 7, le zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici non possono essere genericamente considerate aree e siti non idonei;
- l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni

non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle Amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli Enti Locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di VIA nei casi previsti. L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;

- nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;
- in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al p. 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di con visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'art. 12, c. 2, ll. a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete "Natura 2000" designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive Comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di

estinzione;

- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, c. 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

3.1.1.4 Siti di Interesse Comunitario (SIC)

Scheda di sintesi

Denominazione	Siti di Interesse Comunitario (SIC)
Riferimenti di legge	DPR 120/2003
Definizione	Sono aree protette secondo la “Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”.
Numero al 2014	2.314
Estensione al 2014	48.473 km ² (16,8%)

Descrizione

I Siti di Interesse Comunitario o Siti di Importanza Comunitaria (SIC) (in inglese *Sites of Community Importance*) sono aree protette secondo la “Direttiva Comunitaria 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (nota anche come “Direttiva Habitat”) recepita in Italia con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”, successivamente modificato con il D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120 “Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”.

Obiettivo del citato D.P.R. è quello di “[...] assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse Comunitario [...]”, tenendo conto “[...] delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali” (DPR 120/2003, art. 1).

A tal fine vengono definiti i seguenti siti e le seguenti misure di conservazione (DPR 120/2003, art. 1):

- **Sito di Importanza Comunitaria (SIC):** “un sito che è stato inserito nella lista dei siti selezionati dalla Commissione europea e che, nella o nelle Regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale [...] o di una specie [...] in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica «"Natura 2000"» [...] al fine di mantenere la diversità biologica nella Regione biogeografica o nelle Regioni biogeografiche in questione”;

- **Zona Speciale di Conservazione (ZSC):** “un sito di importanza Comunitaria [...] in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato”. Per l’istituzione di una Zona Speciale di Conservazione, il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio “designa, con proprio decreto, adottato d’intesa con ciascuna Regione interessata [...] entro il termine massimo di sei anni, dalla definizione, da parte della Commissione europea dell’elenco dei siti” (DPR 120/2003, art. 1). Per quanto riguarda le misure di conservazione in tali aree, “le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, sulla base di linee guida per la gestione delle aree della rete «"Natura 2000"», da adottarsi con decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del

territorio, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, adottano per le zone speciali di conservazione, entro sei mesi dalla loro designazione, le misure di conservazione necessarie che implicano all'occorrenza appropriati piani di gestione specifici od integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative o contrattuali che siano conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat naturali [...] e delle specie [...] presenti nei siti". Fino all'adozione di tali misure, rimangono in vigore le misure di conservazione previste per le pSIC. Il D.P.R. specifica che "qualora le zone speciali di conservazione ricadano all'interno di aree naturali protette si applicano le misure di conservazione per queste previste dalla normativa vigente. Per la porzione ricadente all'esterno del perimetro dell'area naturale protetta la Regione o la Provincia autonoma adotta, sentiti anche gli Enti Locali interessati e il soggetto gestore dell'area protetta, le opportune misure di conservazione e le norme di gestione" (DPR 120/2003, art. 1).

• **Proposto Sito di Importanza Comunitaria (pSIC):** "un sito individuato dalle Regioni e Province autonome, trasmesso dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio alla Commissione europea, ma non ancora inserito negli elenchi definitivi dei siti selezionati dalla Commissione europea"; In tali aree, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano devono assicurare [...] opportune misure per evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate, nella misura in cui tale perturbazione potrebbe avere conseguenze significative per quanto riguarda gli obiettivi del presente regolamento".

Per i progetti ricadenti all'interno di tali siti, qualora "[...] non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti nel sito, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso, singolarmente o congiuntamente ad altri interventi [...]" i proponenti devono presentare, ai fini della valutazione di incidenza, "[...] uno studio volto ad individuare e valutare, secondo gli indirizzi espressi nell'allegato G, i principali effetti che detti interventi possono avere sul proposto sito di importanza Comunitaria, sul sito di importanza Comunitaria o sulla zona speciale di conservazione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione dei medesimi".

Per i progetti già assoggettati a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale che interessano tali siti "[...] la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tale fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal Proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G".

Ai fini della valutazione di incidenza "le Regioni e le Province autonome, per quanto di propria competenza, definiscono le modalità di presentazione dei relativi studi, individuano le autorità competenti alla verifica degli stessi, da effettuarsi secondo gli indirizzi di cui all'allegato G, i tempi per l'effettuazione della medesima verifica [...]".

La valutazione di incidenza di progetti che interessano i siti SIC, SIC, ZSC "[...] ricadenti, interamente o parzialmente, in un'area naturale protetta nazionale, come definita dalla legge 6 dicembre 1991, n. 394, è effettuata sentito l'ente di gestione dell'area stessa".

I progetti possono essere realizzati nonostante conclusione negativa della valutazione di incidenza sul sito se sono verificate contemporaneamente le condizioni di: rilevante interesse

pubblico (inclusi motivi di natura sociale ed economica); mancanza di soluzioni alternative possibili; adozione da parte delle Amministrazioni competenti di ogni misura compensativa necessaria per garantire la coerenza globale della rete "Natura 2000" e relativa comunicazione al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio.

3.1.1.5 Zone di Protezione Speciale (ZPS)

Scheda di sintesi

Denominazione	Zone di Protezione Speciale (ZPS)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003, Direttiva 79/409/CEE
Definizione	Aree protette secondo la “Direttiva Comunitaria 79/409/CE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici” (nota anche come “Direttiva Uccelli”) recepita in Italia con la L. 157 dell'11 febbraio 1992 “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio”
Numero al 2014	610
Estensione al 2014	44.114 km ² (14,64%)

Descrizione

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono aree protette secondo la “*Direttiva Comunitaria 79/409/CE del Consiglio del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici*” (nota anche come “Direttiva Uccelli”) recepita in Italia con la Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992 “*Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio*” e s.m.i.

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono definite all'art.1 c.5:

“Le Regioni e le Province autonome [...] provvedono ad istituire lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, segnalate dall'Istituto nazionale per la fauna selvatica [...] zone di protezione finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione, conforme alle esigenze ecologiche, degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofi, provvedono al ripristino dei biotopi distrutti e alla creazione dei biotopi. Tali attività concernono particolarmente e prioritariamente le specie di cui all'elenco allegato alla citata direttiva 79/409/CEE, come sostituito dalle citate direttive 85/411/CEE e 91/244/CEE”.

L'identificazione e la delimitazione delle ZPS è mirata a proteggere i territori più idonei in numero e superficie alla conservazione delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente e si basa unicamente su criteri scientifici. In Italia l'individuazione delle ZPS spetta alle Regioni e alle Province autonome le quali trasmettono i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, dopo la verifica della completezza e congruenza delle informazioni acquisite, trasmette a sua volta i dati alla Commissione Europea per la loro valutazione utilizzando Formulare Standard corredati da cartografie. Le ZPS si intendono designate dalla data di trasmissione alla Commissione, per poi essere pubblicate in elenco mediante decreto ministeriale.

3.1.1.6 Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)

Scheda di sintesi

Denominazione	Zone umide tutelate ai sensi della convenzione di Ramsar (RAMSAR)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003
Definizione	Le Zone RAMSAR sono aree tutelate secondo la “Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici”, meglio nota come "Commissione di Ramsar"
Numero al 2014	57
Estensione al 2014	635,51 km ² (0,21%)

Descrizione

Le Zone RAMSAR sono aree tutelate secondo la “*Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici*”, meglio nota come “*Convenzione di Ramsar*”, firmata a Ramsar in Iran il 2 febbraio 1971 da un gruppo di paesi, istituzioni scientifiche ed organizzazioni internazionali partecipanti alla Conferenza internazionale sulle zone umide e gli uccelli acquatici e recepita in Italia con il D.P.R. del 13/3/1976, n. 448 “*Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971*”.

La Convenzione definisce le zone umide come “[...] *le paludi e gli acquitrini, le torbe oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri*” e gli uccelli acquatici come “[...] *gli uccelli ecologicamente dipendenti dalle zone umide*” (art. 1 cc. 1 e 2). La Convenzione stabilisce che ogni Paese partecipante designi “[...] *le zone umide idonee del proprio territorio, da inserire nell'Elenco delle zone umide di importanza internazionale*” (ferma restando la possibilità di aggiornamento mediante aggiunte, eliminazioni e modifiche delle aree individuate) precisando che “[...] *i confini di ciascuna zona umida vanno indicati con precisione, e riportati su una carta e possono comprendere le zone rivierasche, fluviali e marine, adiacenti alle zone umide, le isole o le distese di acqua marina con profondità superiori ai sei metri durante la bassa marea, situate entro i confini delle zone umide, in particolare quando tali zone, isole o distese d'acqua, hanno importanza come habitat degli uccelli acquatici*”. La scelta delle zone umide da inserire nello Elenco viene effettuata “[...] *sulla base della loro importanza internazionale dal punto di vista dell'ecologia, della botanica, della zoologia, della limnologia o dell'idrologia*” (art. 2 cc. 1 e 2). Ai fini della Convenzione, ogni partecipante si impegna a favorire “[...] *la tutela delle zone umide e degli uccelli acquatici creando delle riserve naturali nelle zone umide indipendentemente dal fatto se siano o meno inserite nell'Elenco, e ne assicura una adeguata sorveglianza*” e si impegna a “[...] *nel caso in cui, per interessi nazionali urgenti, una Parte contraente cancelli o restringa una zona umida, inclusa nell'Elenco compensare, nei limiti del possibile, ogni conseguente perdita di risorse in zone umide e, in particolare, dovrà creare nuove riserve naturali per gli uccelli acquatici e per la tutela, nella stessa Regione o altrove, di una adeguata porzione di territorio dell'habitat originario*” (art.4).

3.1.1.7 Important Bird Areas (IBA)

Scheda di sintesi

Denominazione	Important Bird Areas (IBA)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003
Definizione	Le Important Bird Areas (IBA) sono aree tutelate secondo il “progetto IBA” di BirdLife International, un’associazione internazionale che ha come obiettivi la tutela dell’avifauna, del loro habitat e della biodiversità e l’uso sostenibile delle risorse naturali.
Numero al 2014	545
Estensione al 2014	94.468,87 km ² (31,36%)

Descrizione

Le *Important Bird Areas* (IBA) (trad. it. “*aree importanti per gli uccelli*”), sono aree tutelate secondo il “progetto IBA” di *BirdLife International*, un’associazione internazionale nata dall’unione spontanea e democratica di organizzazioni esistenti attive in oltre cento Paesi che ha come obiettivi la tutela dell’avifauna, del loro habitat e della biodiversità e l’uso sostenibile delle risorse naturali.

Le aree sono identificate in tutto il mondo dalle associazioni facenti parte di *BirdLife International* in base a criteri ornitologici applicabili su larga scala, per la presenza significativa di specie di avifauna considerate prioritarie per la conservazione (oltre ad altri criteri come la straordinaria concentrazione di individui, la presenza di specie limitate a particolari biomi, ecc). A tal fine sono stati individuati quattro livelli di priorità per la conservazione: specie globalmente minacciate; specie con stato di conservazione sfavorevole in Europa e concentrate in Europa; specie con stato di conservazione sfavorevole in Europa ma non concentrate in Europa; specie con stato di conservazione favorevole ma interamente concentrate in Europa (e per le quali l’Europa ha quindi una responsabilità primaria). Vengono inoltre considerate prioritarie le specie elencate nell’Allegato I della “Direttiva Uccelli”, così che l’inventario IBA rappresenta anche il sistema di riferimento per la Commissione Europea nella valutazione del grado di adempimento alla “Direttiva Uccelli” in materia di designazione di Zone di Protezione Speciale (ZPS). In Italia il progetto IBA è curato dalla Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), una associazione per la conservazione della natura attiva dal 1965 e dal 1994 parte di *BirdLife International*. Le attuali IBA sono frutto della revisione completa effettuata nel 2003 dalla LIPU su incarico del Ministero dell’Ambiente riguardante l’applicazione dei criteri di selezione dei siti, le specie protette e la determinazione dei perimetri.

3.1.1.8 Siti di Interesse Nazionale (SIN)

Scheda di sintesi

Denominazione	Siti di Interesse Nazionale (SIN)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003, D.Lgs. 152/2006
Definizione	I siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità di pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonchè di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali." Art 252 D.Lgs 152/2006
Numero al 2014	57
Estensione al 2014	7.300 km ² (3%)

Descrizione

I Siti di Interesse Nazionale sono aree inquinate individuate dalle Regioni su decreto del Ministero dell' Ambiente e della tutela del territorio.

Il D.Lgs 152/2006, art. 252 cita:

"I siti di interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità di pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonchè di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali".

I principi secondo i quali sono individuate i SIN, illustrate nell'art. 252 del D.Lgs 152/2006, sono i seguenti:

1. gli interventi di bonifica devono riguardare aree e territori, compresi i corpi idrici, di particolare pregio ambientale;
2. la bonifica deve riguardare aree e territori tutelati ai sensi del Decreto legislativo 42/04;
3. il rischio sanitario ed ambientale che deriva dal rilevato superamento delle concentrazioni soglia di rischio deve risultare particolarmente elevato in ragione della densità della popolazione e dell'estensione dell'area interessata;
4. l'impatto socio economico causato dall'inquinamento dell'area deve essere rilevante;
5. la contaminazione deve costituire un rischio per i beni di interesse storico e culturale di rilevanza nazionale;
6. gli interventi da attuare devono riguardare siti compresi nel territorio di più Regioni.

L'istituzione dei Siti di Interesse Nazionale in Italia fu introdotta dal 1998, con il D.Lgs. 426 che prevedeva l'adozione del Programma Nazionale di bonifica identificando un primo elenco di interventi, successivamente integrato con il D.Lgs. 426/98 e il 471/99 che fissano le procedure per l'effettuazione delle bonifiche.

Tutti i Siti di Interesse Nazionale, una volta riconosciuti a livello normativo, sono stati definiti in dettaglio con appositi decreti approvati dal Ministero dell'Ambiente, che ne individuano dimensioni, estensioni e confini.

3.1.1.9 Siti di Importanza Regionale (SIR)

Scheda di sintesi

Denominazione	Siti di Interesse Regionale (SIR)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003, Leggi Regionali
Definizione	Sono definiti come Siti di Interesse Regionale "gli habitat naturali e seminaturali e le specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione puo' richiedere la designazione di Siti di Importanza Regionale (SIR)" L.R. n. 56 del 6 aprile 2000 della Regione Toscana
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Sito di Interesse Regionale si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Toscana.

La L.R. n. 56 del 6 aprile 2000 della Regione Toscana definisce come Siti di Interesse Regionale:

"gli habitat naturali e seminaturali e le specie animali e vegetali di interesse regionale, la cui conservazione puo' richiedere la designazione di Siti di Importanza Regionale (SIR)".

Il vincolo SIR (Siti di Interesse Regionale) tutela un'area geograficamente definita, la cui superficie sia chiaramente delimitata, i cui elementi fisico-biologici contribuiscono a mantenere o ripristinare un tipo di habitat naturale o una specie di interesse regionale. Per le specie che occupano ampi territori, i Siti di Importanza Regionale corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici e biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

I Siti di interesse Regionale (SIR) non sono direttamente collegate all'attuazione della direttiva Habitat ma costituiscono un approfondimento del quadro conoscitivo a livello, normato da appositi regolamenti di competenza regionale.

L'individuazione dei siti da proporre è stata realizzata in Italia dalle singole Regioni e Province autonome in un processo coordinato a livello centrale.

3.1.1.10 Altre Aree Naturali Protette (AANP)

Scheda di sintesi

Denominazione	Altre Aree Naturali Protette (AANP)
Riferimenti di legge	D.P.R. 157/1992, D.P.R. 120/2003 e Leggi Regionali
Definizione	Le Altre aree naturali protette sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi.
Numero al 2014	171
Estensione al 2014	430,17 km ² (0,14%)

Descrizione

Le Altre Aree Naturali Protette sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Ad esempio: Aree Naturali Protette Regionali, monumenti naturali, parchi suburbani, parchi Provinciali, oasi di associazioni ambientaliste (WWF, Pro Natura, LIPU, Legambiente). Possono essere a gestione pubblica o privata, con atti contrattuali quali concessioni, o forme equivalenti.

Particolarmente interessanti sono gli istituti e le aree destinate alla protezione della fauna selvatica previste dalla Legge 157/1992 e la cui estensione complessiva deve essere compresa tra il 20% e il 30% della superficie agro-silvo-pastorale (SAU) Provinciale. Più in dettaglio tali aree sono costituite da:

- Oasi di protezione (art. 10, c. 8, l. a) destinate al rifugio, alla riproduzione ed alla sosta della fauna selvatica;
- Zone di Ripopolamento e Cattura (ZRC, art. 10, c. 8, l. b), destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale ed alla cattura della stessa per l'immissione sul territorio in tempi e condizioni utili all'ambientamento fino alla ricostituzione e alla stabilizzazione della densità faunistica ottimale per il territorio;
- Centri Pubblici di Riproduzione della Fauna Selvatica allo stato naturale (art. 10, c. 8, l. c), ai fini di ricostituzione delle popolazioni autoctone.

3.1.1.11 Parchi Nazionali (PNZ)

Scheda di sintesi

Denominazione	Parchi Nazionali (PNZ)
Riferimenti di legge	L. 394/91, art.2 c.1
Definizione	<i>Aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.</i>
Numero al 2014	26
Estensione al 2014	16.030 km ² (5,32%)

Descrizione

I Parchi Nazionali sono definiti come:

“[...] aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future” [L. 394/91, art.2 c.1].

I Parchi Nazionali sono istituiti e delimitati in via definitiva con decreto del Presidente della Repubblica, su proposta del Ministro dell'Ambiente, sentita la Regione (L. 394/91, art.8 c.1). Qualora il Parco Nazionale interessi il territorio di una Regione a statuto speciale o Provincia autonoma si procede di intesa, qualora interessi il territorio di più Regioni (ivi comprese quelle a statuto speciale o Province autonome) comunque garantita una configurazione ed una gestione unitaria (L. 394/91, art.8 cc.3 e 4).

La L. 394/91 all'art.7 indica le misure di incentivazione per Comuni e Province il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di un parco nazionale.

Queste prevedono l'attribuzione di priorità nella concessione di finanziamenti statali e regionali richiesti per la realizzazione, sul territorio compreso entro i confini del parco stesso, di alcuni interventi, impianti ed opere previsti nel piano per il parco. Tra essi, viene riportato, al p. h):

“strutture per la utilizzazione di fonti energetiche a basso impatto ambientale quali il metano e altri gas combustibili nonché interventi volti a favorire l'uso di energie rinnovabili” specificando in seguito che “il medesimo ordine di priorità [...] è attribuito ai privati, singoli o associati, che intendano realizzare iniziative produttive o di servizio compatibili con le finalità istitutive del parco nazionale o naturale regionale”.

Ogni Parco Nazionale è gestito da un proprio Ente Parco, che “[...] ha personalità di diritto pubblico, sede legale e amministrativa nel territorio del parco ed è sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente” (L. 394/91, art.9 c.1) e ha una propria Comunità del Parco che “[...] è costituita dai presidenti delle Regioni e delle Province, dai sindaci dei Comuni e dai presidenti delle Comunità montane nei cui territori sono ricomprese le aree del parco. La Comunità del parco è organo consultivo e propositivo dell'Ente parco”.

Il Parco è dotato di:

- Regolamento del Parco;
- Piano per il Parco.

Il Regolamento del Parco “[...] *disciplina l'esercizio delle attività consentite entro il territorio del parco ed è adottato dall'Ente parco*” e, allo scopo di garantire sia il perseguimento di tali finalità sia “[...] *il rispetto delle caratteristiche naturali, paesistiche, antropologiche, storiche e culturali locali proprie di ogni parco, il regolamento del parco disciplina in particolare: a) la tipologia e le modalità di costruzione di opere e manufatti; [...] f) i limiti alle emissioni sonore, luminose o di altro genere, nell'ambito della legislazione in materia; [...]*”(L. 394/91, art. 11 cc. 1, 2).

Nei parchi “[...] *sono vietate le attività e le opere che possono compromettere la salvaguardia del paesaggio e degli ambienti naturali tutelati con particolare riguardo alla flora e alla fauna protette e ai rispettivi habitat. In particolare sono vietati: [...] b) l'apertura e l'esercizio di cave, di miniere e di discariche, nonché l'asportazione di minerali; c) la modificazione del regime delle acque; [...]*”, fatto salvo che “*il regolamento del parco stabilisce altresì le eventuali deroghe ai divieti*” precedentemente elencati (L. 394/91, art.11 cc.3, 4).

Il Piano per il Parco è finalizzato alla “[...] *tutela dei valori naturali ed ambientali nonché storici, culturali, antropologici tradizionali [...]*” che deve, in particolare, disciplinare: “*a) organizzazione generale del territorio e sua articolazione in aree o parti caratterizzate da forme differenziate di uso, godimento e tutela; b) vincoli, destinazioni di uso pubblico o privato e norme di attuazione relative con riferimento alle varie aree o parti del piano; [...] e) indirizzi e criteri per gli interventi sulla flora, sulla fauna e sull'ambiente naturale in genere*”.

Il Piano per il Parco inoltre “[...] *suddivide il territorio in base al diverso grado di protezione*” prevedendo:

“a) riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;

b) riserve generali orientate, nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere tuttavia consentite le utilizzazioni produttive tradizionali, la realizzazione delle infrastrutture strettamente necessarie, nonché interventi di gestione delle risorse naturali a cura dell'Ente parco. Sono altresì ammesse opere di manutenzione delle opere esistenti, ai sensi delle lettere a) e b) del primo comma dell'articolo 31 della legge 5 agosto 1978, n. 457 ;

c) aree di protezione nelle quali, in armonia con le finalità istitutive ed in conformità ai criteri generali fissati dall'Ente parco, possono continuare, secondo gli usi tradizionali ovvero secondo metodi di agricoltura biologica, le attività agro-silvo-pastorali nonché di pesca e raccolta di prodotti naturali, ed è incoraggiata anche la produzione artigianale di qualità. Sono ammessi gli interventi autorizzati ai sensi delle lettere a), b) e c) del primo comma dell'articolo 31 della citata legge n. 457 del 1978 , salvo l'osservanza delle norme di piano sulle destinazioni d'uso;

d) aree di promozione economica e sociale facenti parte del medesimo ecosistema, più estesamente modificate dai processi di antropizzazione, nelle quali sono consentite attività compatibili con le finalità istitutive del parco e finalizzate al miglioramento della vita socio-culturale delle collettività locali e al miglior godimento del parco da parte dei visitatori.”

Il Piano per il Parco “[...] *ha effetto di dichiarazione di pubblico generale interesse e di urgenza e di indifferibilità per gli interventi in esso previsti e sostituisce ad ogni livello i piani paesistici, i piani territoriali o urbanistici e ogni altro strumento di pianificazione*” (L. 394/91, art.12 c.7).

Il Piano per il Parco è pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana e nel Bollettino ufficiale della Regione ed è immediatamente vincolante nei confronti delle

Amministrazioni e dei privati ed è aggiornato almeno ogni dieci anni.

Il rilascio di concessioni o autorizzazioni relative ad interventi, impianti ed opere all'interno del parco “[...] è sottoposto al preventivo nulla osta dell'Ente parco. Il nulla osta verifica la conformità tra le disposizioni del piano e del regolamento e l'intervento ed è reso entro sessanta giorni dalla richiesta. Decorso inutilmente tale termine il nulla osta si intende rilasciato” (L. 394/91, art.13 c.1).

La Comunità del Parco avvia contestualmente all'elaborazione del Piano per il Parco un Piano Pluriennale Economico e Sociale, di durata quadriennale, per la promozione della attività compatibili che, individuando i soggetti chiamati alla realizzazione degli interventi previsti eventualmente anche attraverso accordi di programma, “*nel rispetto delle finalità del parco, dei vincoli stabiliti dal piano e dal regolamento del parco [...] promuove le iniziative atte a favorire lo sviluppo economico e sociale delle collettività eventualmente residenti all'interno del parco e nei territori adiacenti*” (L. 394/91, art.14 c.6).

3.1.1.12 Parchi Naturali Regionali (PNR)

Scheda di sintesi

Denominazione	Parchi Naturali Regionali (PNR)
Riferimenti di legge	L. 394/91, art.2 c.2
Definizione	“Costituiti da aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più Regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali” L. 394/91.
Numero al 2014	134
Estensione al 2014	12.676 km ² (4,21%)

Descrizione

I Parchi naturali regionali sono definiti come “[...] costituiti da aree terrestri, fluviali lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più Regioni limitrofe, un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali” (L. 394/91, art.2 c.2). La classificazione e l'istituzione dei parchi di interesse regionale e locale sono effettuate dalle Regioni (L. 394/91, art.2 c.8).

La L. 394/91 all'art.7 indica le misure di incentivazione per Comuni e Province il cui territorio è compreso, in tutto o in parte, entro i confini di un parco nazionale.

Queste prevedono l'attribuzione di priorità nella concessione di finanziamenti statali e regionali richiesti per la realizzazione, sul territorio compreso entro i confini del parco stesso, di alcuni interventi, impianti ed opere previsti nel piano per il parco. Tra essi, viene riportato, al p. h), “strutture per la utilizzazione di fonti energetiche a basso impatto ambientale quali il metano e altri gas combustibili nonché interventi volti a favorire l'uso di energie rinnovabili” specificando in seguito che “il medesimo ordine di priorità [...] è attribuito ai privati, singoli o associati, che intendano realizzare iniziative produttive o di servizio compatibili con le finalità istitutive del parco nazionale o naturale regionale”.

I Parchi naturali regionali sono disciplinati secondo i seguenti principi (L. 394/91, artt.23-25):

La legge regionale istitutiva del parco naturale regionale

“[...] definisce la perimetrazione provvisoria e le misure di salvaguardia, individua il soggetto per la gestione del parco e indica gli elementi del piano per il parco [...] nonché i principi del regolamento del parco. A tal fine possono essere istituiti appositi enti di diritto pubblico o consorzi obbligatori tra Enti Locali od organismi associativi [...]. Per la gestione dei servizi del parco, esclusa la vigilanza, possono essere stipulate convenzioni con Enti Pubblici, con soggetti privati, nonché con Comunioni familiari montane”.

“In relazione alla peculiarità di ciascuna area interessata, ciascun parco naturale regionale prevede, con apposito statuto, una differenziata forma organizzativa [...]”.

“Strumenti di attuazione delle finalità del parco naturale regionale sono il piano per il parco e il piano pluriennale economico e sociale per la promozione delle attività compatibili” dove “il piano per il parco è adottato dall'organismo di gestione del parco ed è approvato dalla

Regione. Esso ha valore anche di piano paesistico e di piano urbanistico e sostituisce i piani paesistici e i piani territoriali o urbanistici di qualsiasi livello”.

“Nel riguardo delle finalità istitutive e delle previsioni del piano per il parco e nei limiti del regolamento, il parco promuove iniziative, coordinate con quelle delle Regioni e degli Enti Locali interessati, atte a favorire la crescita economica, sociale e culturale delle comunità residenti. A tal fine predispone un piano pluriennale economico e sociale per la promozione delle attività compatibili. Tale piano è adottato dall'organismo di gestione del parco, tenuto conto del parere espresso dagli Enti Locali territorialmente interessati, è approvato dalla Regione e può essere annualmente aggiornato”.

3.1.1.13 Riserve Naturali Statali (RNS)

Scheda di sintesi

Denominazione	Riserve Naturali Statali (RNS)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003, L. 394/91
Definizione	<i>Costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati</i> (L. 394/91, art.2 c.3).
Numero al 2014	147
Estensione al 2014	1.259,54 km ² (0,42%)

Descrizione

Le Riserve naturali sono definite come “[...] costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati” (L. 394/91, art.2 c.3).

Le riserve naturali statali sono istituite con decreto del Ministro dell'Ambiente, sentita la Regione (L. 394/91, art.8 c.2).

Qualora la Riserva Naturale Statale interessi il territorio di una Regione a statuto speciale o Provincia autonoma si procede di intesa, qualora interessi il territorio di più Regioni (ivi comprese quelle a statuto speciale o Province autonome) comunque garantita una configurazione ed una gestione unitaria (L. 394/91, art.8 cc.3 e 4).

“La gestione delle riserve naturali, di qualunque tipologia, istituite su proprietà pubbliche, che ricadano o vengano a ricadere all'interno dei parchi nazionali, è affidata all'Ente parco” (L. 394/91, art.31 c.3).

Il decreto istitutivo delle riserve naturali statali, oltre a determinare i confini della riserva ed il relativo organismo di gestione, ne precisa le caratteristiche principali, le finalità istitutive ed vincoli principali, stabilendo altresì indicazioni e criteri specifici cui devono conformarsi il piano di gestione della riserva ed il relativo regolamento attuativo, adottati dal Ministro dell'ambiente entro i termini stabiliti dal decreto istitutivo della riserva stessa (sentite le Regioni a statuto ordinario e d'intesa con le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano).

Nelle Riserve Naturali Statali sono espressamente vietate ogni forma di discarica di rifiuti solidi e liquidi e, per le sole riserve naturali integrali (salvo le modalità stabilite dagli organi responsabili della gestione della riserva) l'accesso a persone non autorizzate (L. 394/91, art.17 c.8).

3.1.1.14 Riserve Naturali Regionali (RNR)

Scheda di sintesi

Denominazione	Riserve Naturali Regionali (RNR)
Riferimenti di legge	D.P.R. 120/2003, L. 394/91
Definizione	<i>"Costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati"</i> (L. 394/91, art.2 c.3).
Numero al 2014	368
Estensione al 2014	2.384 km ² (0,79%)

Descrizione

Le Riserve naturali sono definite come “[...] costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati” (L. 394/91, art.2 c.3).

Le riserve naturali statali sono istituite con decreto del Ministro dell'Ambiente, sentita la Regione (L. 394/91, art.8 c.2).

Qualora la Riserva Naturale Statale interessi il territorio di una Regione a statuto speciale o Provincia autonoma si procede di intesa, qualora interessi il territorio di più Regioni (ivi comprese quelle a statuto speciale o Province autonome) comunque garantita una configurazione ed una gestione unitaria (L. 394/91, art.8 cc.3 e 4).

“La gestione delle riserve naturali, di qualunque tipologia, istituite su proprietà pubbliche, che ricadano o vengano a ricadere all'interno dei parchi nazionali, è affidata all'Ente parco” (L. 394/91, art.31 c.3).

Il decreto istitutivo delle riserve naturali statali, oltre a determinare i confini della riserva ed il relativo organismo di gestione, ne precisa le caratteristiche principali, le finalità istitutive ed vincoli principali, stabilendo altresì indicazioni e criteri specifici cui devono conformarsi il piano di gestione della riserva ed il relativo regolamento attuativo, adottati dal Ministro dell'ambiente entro i termini stabiliti dal decreto istitutivo della riserva stessa (sentite le Regioni a statuto ordinario e d'intesa con le Regioni a statuto speciale e le Province autonome di Trento e di Bolzano).

Nelle Riserve Naturali Statali sono espressamente vietate ogni forma di discarica di rifiuti solidi e liquidi e, per le sole riserve naturali integrali (salvo le modalità stabilite dagli organi responsabili della gestione della riserva) l'accesso a persone non autorizzate (L. 394/91, art. 17, c. 8).

3.1.1.15 Zone di tutela naturalistica

Scheda di sintesi

Denominazione	Zone di tutela naturalistica
Riferimenti di legge	Leggi Regionali, PTPR.
Definizione	Le zone di tutela naturalistica sono definite come "ecosistemi, biotopi rilevanti e rarità geologiche, nonché ambiti territoriali ad essi interrelati" [Regione Emilia-Romagna, PTPR, art 2]
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Sito di Interesse Regionale si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Emilia-Romagna.

Le zone di tutela naturalistica sono definite come "ecosistemi, biotopi rilevanti e rarità geologiche, nonché ambiti territoriali ad essi interrelati" (Regione Emilia-Romagna, Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, art. 2).

L'inserimento delle zone di tutela naturalistica tra le aree non idonee alla realizzazione degli impianti idroelettrici è dettata dalla Regione Emilia-Romagna attraverso l'allegato I della Delibera Regionale n. 123 del 05/08/2011.

Le individuazioni delle zone di tutela naturalistica sono contenute all'interno del PTPR e la loro disciplina è affidata agli strumenti di pianificazione Provinciale e comunale.

Tali aree devono essere disciplinate dagli strumenti di pianificazione Provinciali o comunali. Le disposizioni degli strumenti di pianificazione sono finalizzate alla conservazione del suolo, del sottosuolo, delle acque, della flora e della fauna, attraverso il mantenimento e la ricostituzione di tali componenti e degli equilibri naturali tra di essi, nonché attraverso il mantenimento delle attività produttive primarie compatibili ed una controllata fruizione collettiva per attività di studio, di osservazione, escursionistiche e ricreative.

Gli strumenti di pianificazione individuano, nell'ambito di queste zone, le aree di maggior valenza naturalistica, da destinare a riserve naturali o ad aree protette, e quelle in cui l'attività agricola e la presenza antropica sono esistenti e compatibili, e definiscono:

- gli interventi e le attività finalizzate alla conservazione od al ripristino delle componenti naturali e dei relativi equilibri;
- le infrastrutture e le attrezzature finalizzate alla vigilanza ed alla fruizione collettiva delle zone di tutela naturalistica e le condizioni di fruizione delle stesse.
- l'installazione attrezzature al punto precedente, sia fisse che amovibili o mobili; l'installazione può essere prevista solamente se strettamente necessaria alla tutela dei fruitori ed è compatibile con le finalità di conservazione;
- le opere strettamente necessarie al soddisfacimento dei fabbisogni idropotabili;
- le aree appositamente attrezzate in cui sono consentiti il bivacco e l'accensione di fuochi all'aperto;
- gli interventi ammissibili sugli edifici esistenti per funzioni di vigilanza e ricezione dei fruitori, che non debbano essere demoliti a scopi ripristinatori, in conformità con le leggi vigenti;
- l'eventuale esercizio dell'ordinaria utilizzazione del suolo a scopo colturale, delle attività zootecniche ed ittiche, di tipo non intensivo qualora di nuovo impianto, delle attività di produzione di sale marino;

- l'eventuale nuova edificazione di manufatti edilizi, anche ad uso abitativo, strettamente funzionale allo svolgimento delle attività di cui al precedente punto, nel rispetto delle tipologie costruttive locali e nei limiti derivanti dalla conformazione morfologica dei luoghi tutelati;
- la gestione dei boschi e delle foreste, nel rispetto di quanto disposto in materia, salva la determinazione di prescrizioni più restrittive;
- le forme, le condizioni ed i limiti della raccolta e dell'asportazione delle specie floristiche spontanee, compresi i cosiddetti prodotti del sottobosco;
- le forme, le condizioni ed i limiti dell'esercizio dell'attività venatoria;
- interventi per l'adeguamento ed il consolidamento di infrastrutture di bonifica, di irrigazione e di difesa del suolo esistenti, nonché interventi di miglioramento e adeguamento in sede per le infrastrutture stradali e ferroviarie esistenti.

Nelle zone di tutela naturalistica non possono in alcun caso essere consentiti o previsti l'esercizio di che potrebbero danneggiare gli elementi geologici o mineralogici, né l'introduzione in qualsiasi forma di specie animali selvatiche e vegetali spontanee non autoctone.

3.1.1.16 Sistema forestale e boschivo

Scheda di sintesi

Denominazione	Sistema forestale e Boschivo
Riferimenti di legge	Leggi Regionali, PTPR.
Definizione	Sono definiti come Sistema forestale boschivo "i terreni coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco" [Regione Emilia-Romagna, PTPR, art. 10]
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Sistema forestale e boschivo si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Emilia-Romagna.

Sono definiti come Sistema forestale boschivo (Regione Emilia-Romagna, Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, art. 10):

"i terreni coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco [...] ed in ogni caso i terreni corrispondenti alle voci:

- a. formazioni boschive del piano basale o submontano;*
- b. formazioni di conifere adulte;*
- c. rimboschimenti recenti;*
- d. castagneti da frutto;*
- e. formazioni boschive con dominanza del faggio;*
- f. boschi misti governati a ceduo[...]"*

L'inserimento del Sistema forestale e boschivo tra le aree non idonee alla realizzazione degli impianti idroelettrici è dettata dalla Regione Emilia-Romagna attraverso l'allegato I della Delibera Regionale n. 123 del 05.08.2011.

L'individuazione del Sistema forestale e boschivo è contenuto all'interno del PTPR e la cui disciplina è affidata agli strumenti di pianificazione Provinciale e comunale.

Gli strumenti di pianificazione conferiscono al sistema forestale e boschivo finalità prioritarie di tutela naturalistica, paesaggistica e di protezione idrogeologica, oltre che di ricerca scientifica, di riequilibrio climatico, di funzione turistico-ricreativa e produttiva. Tali strumenti dovranno definire direttive e normative, atte ad impedire forme di utilizzazione che possano alterare l'equilibrio delle specie autoctone esistenti.

Le Province, in collaborazione con i Comuni e le Comunità montane interessate, provvedono a perimetrare i terreni appartenenti al sistema forestale e boschivo. Le perimetrazioni sono periodicamente aggiornate da Province e delle Comunità Montane.

Le pubbliche autorità competenti sono tenute ad adeguare i propri atti amministrativi regolamentari alle seguenti direttive:

- l'uso dei mezzi motorizzati in percorsi fuori strada, compresi i sentieri e le mulattiere è consentito solamente per i mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, e per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità ed eventuali abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili; è inoltre possibile l'uso di mezzi motorizzati per l'espletamento delle funzioni di vigilanza, di

protezione civile, di soccorso e di assistenza sanitaria e veterinaria;

- il divieto di passaggio di mezzi motorizzati nei sentieri è reso noto al pubblico mediante l'affissione di appositi segnali.

La gestione dei terreni appartenenti al sistema boschivo e forestale persegue l'obiettivo della ricostituzione del patrimonio boschivo come ecosistema forestale polifunzionale, e pertanto sono ammessi esclusivamente:

- la realizzazione di opere di difesa idrogeologica ed idraulica, di interventi di forestazione, di strade poderali ed interpoderali, di piste di esbosco, comprese le piste frangifuoco e di servizio forestale, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere, nei limiti stabiliti dalle leggi nazionali e regionali e dalle altre prescrizioni specifiche, con particolare riferimento al piano regionale forestale di cui all'art. 3, c. 1 del D.Lgs. 18 maggio 2001, n. 227;
- interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sui manufatti edilizi esistenti qualora definiti ammissibili dalla pianificazione comunale;
- le normali attività selvicolturali, nonché la raccolta dei prodotti secondari del bosco, nei limiti stabiliti dalle leggi nazionali e regionali;
- le attività di allevamento zootecnico di tipo non intensivo;
- le attività escursionistiche e del tempo libero compatibili con le finalità di tutela naturalistica e paesaggistica.

Nelle formazioni forestali e boschive come individuate dagli strumenti di pianificazione Provinciale è ammessa la realizzazione esclusivamente delle opere pubbliche o di interesse pubblico di natura tecnologica e infrastrutturale, a condizione che le stesse siano esplicitamente previste dagli strumenti di pianificazione nazionali, regionali, Provinciali o comunali, che ne verifichino la compatibilità con le disposizioni del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, ferma restando la sottoposizione a valutazione di impatto ambientale.

Tutti gli interventi ammissibili all'interno del Sistema forestale e boschivo devono comunque avere caratteristiche, dimensioni e densità tali da:

- rispettare le caratteristiche del contesto paesaggistico, l'aspetto degli abitati, i luoghi storici, le emergenze naturali e culturali presenti;
- essere realizzati e integrati, ove possibile, in manufatti e impianti già esistenti;
- essere localizzati in modo da evitare dissesti idrogeologici, interessare la minore superficie forestale e boschiva possibile.

3.1.1.17 Elementi specifici sottoposti a tutela

Scheda di sintesi

Denominazione	Elementi specifici sottoposti a tutela
Riferimenti di legge	Leggi Regionali, PTPR.
Definizione	"Sono stabiliti per gli strumenti di pianificazione subregionali i seguenti indirizzi: devono essere tutelati i crinali [...]". Sui calanchi sono consentite solo interventi volti al miglioramento dell'assetto idrogeologico [Regione Emilia-Romagna, PTPR, art. 20]
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Elementi specifici sottoposti a tutela si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Emilia-Romagna.

Per la definizione di Elementi specifici, sono stabiliti per gli strumenti di pianificazione subregionali i seguenti indirizzi:

- devono essere tutelati i crinali, dettando specifiche disposizioni volte a salvaguardarne il profilo ed i coni visuali nonché i punti di vista;
- devono essere individuati gli elementi caratterizzanti particolari modalità di infrastrutturazione del territorio (strade, ponti, canali, argini, terrazzamenti e simili) e dettate le relative disposizioni di tutela;
- devono essere definite le caratteristiche costruttive, tipologiche e formali coerenti con le tradizioni locali, nel cui rispetto devono essere effettuati gli interventi previsti o consentiti nei sistemi, nelle zone e negli elementi di cui al presente titolo.

L'inserimento di specifici elementi come calanchi e crinali tra le aree non idonee alla realizzazione degli impianti idroelettrici è dettata dalla Regione Emilia-Romagna attraverso l'allegato I della Delibera Regionale n. 123 del 05.08.2011.

L'individuazione delle particolari disposizioni di tutela di specifici elementi e degli elementi stessi è contenuto all'interno del PTPR; approfondimenti normativi a tal riguardo sono affidate agli strumenti di pianificazione Provinciale e comunale.

Sui calanchi, indicati come tali nelle cartografie allegate al PTPR, sono consentite esclusivamente le opere e le attività volte al miglioramento dell'assetto idrogeologico, ove non in contrasto con eventuali aspetti naturalistici e paesaggistici, e quelle volte alla conservazione di tali aspetti. La conservazione degli aspetti naturalistici e paesaggistici è comunque preminente e prioritaria per i calanchi ricadenti nel sistema collinare, nelle zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale e nelle zone di tutela naturalistica.

3.1.1.18 Sistema dei crinali e sistema collinare

Scheda di sintesi

Denominazione	Sistema dei crinali e sistema collinare
Riferimenti di legge	PTPR, Leggi Regionali
Definizione	Sono definiti come Sistema dei crinali e sistema collinare "sistemi, zone ed elementi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturanti la forma del territorio" [Regione Emilia-Romagna, PTPR, art.2].
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Sistema dei crinali e sistema collinare si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Emilia-Romagna.

Gli strumenti di pianificazione infraregionale approfondiscono e specificano il sistema dei crinali quale sistema di configurazione del territorio e di connotazione paesistico-ambientale e formulano nei confronti dei Comuni criteri e direttive per la loro tutela, articolati anche per aree paesistiche e unità di paesaggio.

L'individuazione del sistema dei crinali e sistema collinare è contenuto all'interno del Piano Territoriale Paesaggistico Regionale; approfondimenti normativi a tal riguardo sono affidati agli strumenti di pianificazione Provinciale e comunale.

L'inserimento del sistema dei crinali e sistema collinare tra le aree non idonee alla realizzazione degli impianti idroelettrici è dettata dalla Regione Emilia-Romagna attraverso l'allegato I della Delibera Regionale n. 123 del 05.08.2011.

Gli strumenti di pianificazione e di programmazione regionale e subregionale, relativamente ai territori inclusi nel sistema dei crinali e in quello collinare sono tenuti ad uniformarsi agli indirizzi seguenti:

- devono essere definite le limitazioni all'altezza ed alle sagome dei manufatti edilizi necessarie per assicurare la salvaguardia degli scenari d'insieme e per assicurare la visuale del sistema dei crinali;
- gli spazi necessari a soddisfare i bisogni per le funzioni di servizio, pubblico o d'uso collettivo o privato, direzionali, commerciali, turistiche e residenziali,
- devono essere individuate le aree al di sopra del limite storico all'insediamento umano stabile, ove prevedere esclusivamente strutture per l'alpeggio, rifugi, percorsi e spazi di sosta per mezzi non motorizzati.

Nell'ambito dei sistemi collinari e dei crinali la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature (linee di comunicazione viaria e ferroviaria, impianti per la trasmissione di segnali radiotelevisivi, sistemi tecnologici di trasporto dell'energia, impianti per l'approvvigionamento idrico e smaltimento dei reflui, impianti di risalita e piste sciistiche, opere temporanee per la ricerca nel sottosuolo) è subordinata alla previsione mediante strumenti di pianificazione nazionali, regionali od infraregionali o alla valutazione di impatto ambientale in assenza di piani.

La subordinazione alla eventuale previsione mediante gli strumenti di pianificazione non si applica alla realizzazione di attrezzature che abbiano rilevanza locale (strade, impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui e per le telecomunicazioni, per i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia).

Nell'ambito dei sistemi collinari e dei crinali ad altezze superiori ai 1200 metri vale la

prescrizione per cui possono essere realizzati mediante interventi di nuova costruzione se previsti da strumenti di pianificazione, oltre alle infrastrutture e le attrezzature di cui al terzo comma, solamente:

- rifugi e bivacchi;
- strutture per l'alpeggio;
- percorsi e spazi di sosta pedonali e per mezzi di trasporto non motorizzati.

3.1.1.19 Zone ed elementi di interesse storico-archeologico

Scheda di sintesi

Denominazione	Zone ed elementi di interesse storico-archeologico
Riferimenti di legge	Leggi Regionali, PTPR
Definizione	“Sono definite zone ed elementi di interesse storico-archeologico i sistemi, zone ed elementi di particolare valore storico-archeologico” [Regione Emilia-Romagna, PTPR, art. 21].
Numero al 2014	Dati non disponibili
Estensione al 2014	Dati non disponibili

Descrizione

Per la definizione di Zone ed elementi di interesse storico-archeologico si fa in seguito riferimento alla legislazione in materia della Regione Emilia-Romagna.

Le zone e gli elementi di interesse storico-archeologico sono definite sulla base delle seguenti categorie:

- complessi archeologici, cioè complessi di accertata entità ed estensione (abitati, ville, nonché ogni altra presenza archeologica) che si configurano come un sistema articolato di strutture;
- aree di accertata e rilevante consistenza archeologica, interessate da notevole presenza di materiali, non ancora toccati da regolari campagne di scavo, ma motivatamente ritenuti presenti, le quali si possono configurare come luoghi di importante documentazione storica;
- aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti; aree di rispetto o integrazione per la salvaguardia di paleo-habitat, aree campione per la conservazione di particolari attestazioni di tipologie e di siti archeologici; aree a rilevante rischio archeologico;
- zone di tutela della struttura centuriata, cioè aree estese ed omogenee in cui l'organizzazione della produzione agricola e del territorio segue tuttora la struttura centuriata come si è confermata o modificata nel tempo;
- zone di tutela di elementi della centuriazione, cioè aree estese nella cui attuale struttura permangono segni, sia localizzati sia diffusi, della centuriazione.

L'inserimento delle Zone ed elementi di interesse storico-archeologico tra le aree non idonee alla realizzazione degli impianti idroelettrici è dettata dalla Regione Emilia-Romagna attraverso l'allegato I della Delibera Regionale n. 123 del 05.08.2011.

L'individuazione delle Zone ed elementi di interesse storico-archeologico è contenuta all'interno del PTPR; approfondimenti normativi a tal riguardo sono affidati agli strumenti di pianificazione Provinciale e comunale, in concerto con la Soprintendenza archeologica.

Le misure e gli interventi di tutela e valorizzazione delle zone e degli elementi di interesse storico-architettonico, nonché gli interventi funzionali allo studio e alla pubblica fruizione dei beni e dei valori tutelati, sono definiti da piani o progetti pubblici di contenuto esecutivo, formati dagli enti competenti, previa consultazione con la competente Soprintendenza archeologica. Nell'ambito delle zone e degli elementi di interesse storico-architettonico, la realizzazione di infrastrutture ed attrezzature (tra cui linee di comunicazione viaria e ferroviaria, impianti per la trasmissione di segnali radiotelevisivi, sistemi tecnologici di trasporto dell'energia, impianti per l'approvvigionamento idrico e smaltimento dei reflui) all'interno delle zone di tutela della struttura centuriata e degli elementi della centuriazione, è subordinata alla previsione mediante strumenti di pianificazione; occorre inoltre dimostrare che tali elementi sono coerenti con l'organizzazione territoriale storica.

3.1.2 Vincoli di rispetto di parametri di qualità ambientale

3.1.2.1 Lo stato ecologico equivalente del corso d'acqua

La realizzazione di un impianto idroelettrico induce la potenziale attivazione di numerosi impatti sul territorio circostante, tra i quali quelli legati all'ambiente naturale in cui spesso tali impianti sono situati, richiedendo la definizione di chiare procedure di verifica e di apparati normativi coerenti per garantire la piena compatibilità della progettazione con le esigenze del contesto chiamato ad accogliere gli interventi previsti.

Particolare rilievo ai fini della progettazione di un impianto idroelettrico costituisce la necessità di coordinare gli obiettivi della progettazione con quelli della gestione sovraordinata delle risorse idriche, la quale è finalizzata a garantire sia gli usi plurimi e potenzialmente conflittuali che si vengono a costituire intorno allo sfruttamento di una risorsa finita quale l'acqua, sia la qualità intrinseca degli ecosistemi acquatici.

La tutela della qualità delle acque all'interno delle politiche di *water management* costituisce uno dei settori nei quali maggiormente si è concentrata l'attività di normazione dell'Unione Europea, a partire dal 1991, quando vennero emanate le Direttive 91/271/CEE e 91/676/CEE concernenti rispettivamente il trattamento delle acque reflue e la protezione delle acque dall'inquinamento dei nitrati di origine agricola.

Elemento centrale dell'attività normativa europea sulle acque è stata senz'altro la Direttiva Quadro 2000/60/CE, che stabilisce per la prima volta una serie di obiettivi di qualità che gli stati membri dell'Unione sono chiamati a raggiungere entro una data prestabilita. In particolare, la direttiva persegue gli obiettivi di prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, di migliorare lo stato delle acque, e di assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.

La direttiva si propone di raggiungere i seguenti obiettivi generali:

- ampliare la protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee;
- raggiungere lo stato di “buono” per tutte le acque entro il 31 dicembre 2015;
- gestire le risorse idriche sulla base di bacini idrografici indipendentemente dalle strutture amministrative;
- procedere attraverso un'azione che unisca limiti delle emissioni e standard di qualità;
- riconoscere a tutti i servizi idrici il giusto prezzo che tenga conto del loro costo economico reale;
- rendere partecipi i cittadini delle scelte adottate in materia.

La direttiva stabilisce che il controllo della qualità delle acque venga effettuato a livello del bacino idrografico, tramite l'istituzione dei “distretti idrografici”, organi indipendenti dalle strutture amministrative, a cui sono demandate, tra le altre cose, le funzioni di analisi delle caratteristiche del sistema idrico di riferimento, e di esame degli impatti su di essi derivanti dalle attività antropiche.

Negli stessi anni, anche in Italia veniva a prodursi un corpus normativo che mirava a costruire un complesso di norme e indirizzi per la tutela della qualità delle acque.

Il primo passo di questo processo è stata la L. n. 183 del 1989, che introduce in Italia il concetto di Deflusso Minimo Vitale (DMV), quale livello minimo di tutela che lo sfruttamento dei sistemi idrici non deve comunque pregiudicare, senza però fornirne una definizione esplicita. Una maggiore precisione sull'argomento è data dalla Legge n. 36/1994, relativa a disposizioni in materia di risorse idriche, all'art. 3, c. 3, si riporta quanto segue:

“Nei bacini idrografici caratterizzati da consistenti prelievi o da trasferimenti, sia a valle che oltre la linea di displuvio, le derivazioni sono regolate in modo da garantire il livello di deflusso necessario alla vita negli alvei sottesi e tale da non danneggiare gli equilibri degli ecosistemi interessati”.

Occorre attendere fino al 1999, con il D.Lgs. 152/1999 sulla tutela delle acque, per disporre di un quadro completo e coerente sul tema. Il Decreto recepisce le suddette direttive europee del 1991, e in seguito all'aggiornamento dato dal D.L. n. 258/2000, incorpora l'obiettivo temporale fissato dalla direttiva quadro sulle acque, spostando al 31 dicembre 2016 il raggiungimento lo stato di "buono" per i corpi idrici significativi, sia superficiali che sotterranei, e ponendo inoltre i seguenti obiettivi di politica nazionale:

1. prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
2. conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
3. perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
4. mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

In particolare, il Decreto introduce un nuovo strumento di pianificazione territoriale, il Piano di Tutela delle Acque (PTA), da definirsi su base regionale, nel quale vengono stabilite le misure per il raggiungimento degli obiettivi di cui sopra, nonché specifiche riguardo agli allegati tecnici, nei quali per la prima volta viene fornito un protocollo di procedure, di indicatori di qualità e di analisi da effettuare, finalizzati alla classificazione dei corpi idrici necessaria al raggiungimento degli obiettivi di qualità prefissati. In particolare, vengono definite analisi da compiere sia sulla matrice acquosa che sul biota; quelle del primo tipo prevedono indagini di tipo chimico e fisico. In tab. 1 degli Allegati alla legge si riportano gli inquinanti di tipo chimico di cui è necessaria la valutazione, mentre in tab. 4 si riportano i macrodescrittori, che riguardano le caratteristiche fisiche e biologiche dell'acqua di cui è obbligatoria la misurazione; fra questi, quelli marcate con la (o) rientrano nella procedura di classificazione conosciuta come Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori (LIM), la cui formulazione è espressa in tab. 7, mentre i rimanenti costituiscono un corpus di informazioni di supporto alle indagini (vedi tab. 1). Oltre a questi, sono riportate analisi supplementari non obbligatorie, quali ulteriori saggi biologici specifici, e le analisi sui sedimenti.

Tabella 1 - Principali inquinanti chimici da controllare nelle acque dolci superficiali

INORGANICI (disciolti) (1)	ORGANICI (sul tal quale)
Cadmio	aldrin
Cromo totale	dieldrin
Mercurio	endrin
Nichel	isodrin
Piombo	DDT
Rame	esaclorobenzene
Zinco	esaclorocicloesano
	esaclorobutadiene
	1,2 dicloroetano
	tricloroetilene
	triclorobenzene
	cloroformio
	tetracloruro di carbonio
	percloroetilene
	pentaclorofenolo

(1) se è accertata l'origine naturale di sostanze inorganiche, la loro presenza non compromette l'attribuzione di una classe di qualità definita dagli altri parametri.

Illustrazione 34: Fonte: D.Lgs 152/1999, Allegato 1, punto 2 - Obiettivi di qualità ambientale.

Tabella 4 - Parametri di base (con (o) sono indicati i parametri macrodescrittori utilizzati per la classificazione)

Portata (m ³ /s)	Ossigeno disciolto (mg/L) ** (o)
pH	BOD ₅ (O ₂ mg/L) ** (o)
Solidi sospesi (mg/L)	COD (O ₂ mg/L) ** (o)
Temperatura (°C)	Ortofosfato (P mg/L) *
Conducibilità (S/cm (20°C)) **	Fosforo Totale (P mg/L) ** (o)
Durezza (mg/L di CaCO ₃)	Cloruri (Cl ⁻ mg/L) *
Azoto totale (N mg/L) **	Solfati (SO ₄ ²⁻ mg/L)*
Azoto ammoniacale (N mg/L) *(o)	<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL) (o)
Azoto nitrico (N mg/L) *(o)	

(*) determinazione sulla fase disciolta

(**) determinazione sul campione tal quale

Illustrazione 35: Fonte: D.Lgs 152/1999, Allegato 1, punto 3 - Monitoraggio e classificazione: acque superficiali (Parte I).

Tabella 7 – Livello di inquinamento espresso dai macrodescrittori

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
100-OD (% sat.) (*)	≤ 10 (#)	≤ 20	≤ 30	≤ 50	> 50
BOD ₅ (O ₂ mg/L)	< 2,5	≤ 4	≤ 8	≤ 15	> 15
COD (O ₂ mg/L)	< 5	≤ 10	≤ 15	≤ 25	> 25
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,10	≤ 0,50	≤ 1,50	> 1,50
NO ₃ (N mg/L)	< 0,3	≤ 1,5	≤ 5,0	≤ 10,0	> 10,0
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,07	≤ 0,15	≤ 0,30	≤ 0,60	> 0,60
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100 mL)	< 100	≤ 1.000	≤ 5.000	≤ 20.000	> 20.000
Punteggio da attribuire per ogni parametro analizzato (75° percentile del periodo di rilevamento)	80	40	20	10	5
LIVELLO DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

(*) la misura deve essere effettuata in assenza di vortici; il dato relativo al deficit o al surplus deve essere considerato in valore assoluto;

#) in assenza di fenomeni di eutrofia;

Illustrazione 36: Fonte: D.Lgs 152/1999, Allegato 1, punto 3 - Monitoraggio e classificazione: acque superficiali (Parte I).

Le indagini sul biota riguardano la definizione dell'Indice Biologico Esteso (IBE).¹

“L’I.B.E. deriva dal “*Trent Biotic Index*” (Woodwiss, 1964), aggiornato come “*Extended Biotic Index* – E.B.I. (Woodwiss, 1978) e successivamente modificato da Ghetti e Bonazzi (1981). Il metodo è stato definitivamente tarato, per un’applicazione standardizzata ai corsi d’acqua italiani, da Ghetti (Ghetti 1995, 1997). Il metodo ha subito, di recente, alcune modifiche e la revisione aggiornata è riportata nel Manuale APAT/IRSA-CNR, 29/2003.

L’IBE utilizza la comunità biologica dei macroinvertebrati, ossia quell’insieme di organismi che, alla fine dello sviluppo larvale o dello stadio immaginale, possiedono raramente dimensioni inferiori al millimetro risultando, quindi, visibili ad occhio nudo. Essi comprendono larve e adulti di insetti, molluschi, crostacei, tricladi, oligocheti ed irudinei. I vantaggi, derivanti dall’utilizzo dei macroinvertebrati, come indicatori biologici, dipendono dal fatto che questi organismi:

¹La descrizione che segue è tratta da ARPAV – Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto: Applicazione dell'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) nel bacino scolante- relazione riassuntiva - anni 2000 - 2004 (maggio 2006)

- possiedono cicli vitali lunghi;
- rappresentano un insieme eterogeneo di taxa con differenti livelli di sensibilità alle alterazioni dell'ambiente e con differenti ruoli ecologici;
- sono adeguatamente campionabili e facili da identificare;
- sono relativamente poco mobili e quindi rappresentativi delle condizioni di una determinata sezione di corso d'acqua;
- sono ubiquitari e abbondanti in tutti i sistemi fluviali.

Per questi motivi i macroinvertebrati sono la comunità più comunemente utilizzata nel controllo della qualità delle acque correnti.

L'IBE ha lo scopo di:

“[...] formulare diagnosi della qualità di ambienti di acque correnti sulla base delle modificazioni nella composizione delle comunità di macroinvertebrati indotte da fattori di inquinamento delle acque e dei sedimenti o da significative alterazioni fisiche dell'ambiente fluviale” (Ghetti, 1997).

Le biocenosi acquatiche sono alla base del processo di autodepurazione ed omeostasi degli ecosistemi fluviali. Nell'ambito della catena depurativa i macroinvertebrati costituiscono l'anello di congiunzione tra microrganismi e macrorganismi. Infatti, frammentando la sostanza grossolana, aumentano la superficie attaccabile da funghi e batteri e nutrendosi dei microrganismi ne mantengono le popolazioni in fase giovanile. Inoltre presentano innumerevoli specializzazioni alimentari e costituiscono alimento di pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi. Ogni organismo presenta un optimum e un proprio intervallo di tolleranza nei confronti delle condizioni ambientali e occupa una propria “nicchia ecologica” in base alla posizione nella rete trofica, alla strategia riproduttiva e ai propri adattamenti morfologici e comportamentali.

Le comunità animali bentoniche reagiscono alla degenerazione delle caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua (inquinamento) e/o all'alterazione morfologica dei substrati, secondo un determinato succedersi di eventi:

- decremento delle abbondanze relative fino alla scomparsa dei taxa più sensibili;
- diminuzione del numero dei taxa totali presenti;
- aumento delle abbondanze relative dei taxa più tolleranti nei confronti dell'inquinamento.

Una riduzione della diversità biologica comporta una risposta più lenta e meno efficace alle variazioni temporali del carico organico, una riduzione dell'efficienza depurativa e una minore stabilità del corso d'acqua.

Nelle tabelle seguenti si riporta il criterio di Classificazione dello Stato Ecologico del Corso d'Acqua (SECA), così come previsto dal D.Lgs. 152/1999.

Tabella 8 – Stato ecologico dei corsi d'acqua (si consideri il risultato peggiore tra I.B.E. e macrodescrittori)

	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3	CLASSE 4	CLASSE 5
I.B.E.	≥10	8 – 9	6 – 7	4 – 5	1, 2, 3
LIVELLO DI INQUINAMENTO MACRODESCRITTORI	480 – 560	240 – 475	120 – 235	60 – 115	< 60

Illustrazione 37: Fonte: D.Lgs 152/1999, Allegato 1, punto 3 - Monitoraggio e classificazione: acque superficiali

Tabella 9 – Stato ambientale dei corsi d'acqua

Stato Ecologico ⇒	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5
Concentrazione inquinanti di cui alla Tabella 1 ↓					
≤ Valore Soglia	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE	SCADENTE	PESSIMO
> Valore Soglia	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	SCADENTE	PESSIMO

Illustrazione 38: Fonte: D.Lgs 152/1999, Allegato 1, punto 3 - Monitoraggio e classificazione: acque superficiali

Tale quadro normativo è poi stato sostituito dall'approvazione del D.Lgs. 152/2006, detto anche “codice dell'ambiente”, che ha recepito gli ulteriori elementi relativi alla tutela della risorsa idrica contenuti nella Direttiva Quadro sulle acque 2000/60/CE. La legge stabilisce che gli obiettivi di qualità debbano essere definiti alla scala del corpo idrico, e introduce un nuovo sistema di valutazione dello stato ecologico di un corso d'acqua, che modifica le procedure fissate dalla 152/99. In particolare, viene aggiornata la lista degli elementi qualitativi da considerare ai fini della classificazione, e viene rimandata a successivi decreti attuativi la definizione delle nuove prescrizioni tecniche necessarie a concretizzare il nuovo approccio di indagine. Questo prevede infatti una revisione dell'elenco dei macrodescrittori, un rafforzamento degli indicatori biologici, e l'introduzione degli elementi idro-morfologici.

Si è reso necessario un periodo di sperimentazione al fine di poter applicare i nuovi indicatori ambientali alla specifica situazione italiana; nelle more dei nuovi decreti sono rimasti in vigore i vecchi indici della 152/99, le cui procedure erano oramai testate e ben conosciute sia dalle Amministrazioni competenti, che dagli operatori tecnici.

Le nuove procedure sono state infine approvate con il D.M. 260/2010, pubblicato sul BUR n. 31/L del 7 febbraio 2011, e da allora hanno sostituito completamente l'impianto della 152/1999. La nuova normativa prevede una gamma molto più ampia di analisi ambientali finalizzate alla classificazione dello stato di qualità del corpo idrico. Nella tabella seguente vengono illustrati i diversi parametri presi in considerazione per le diverse tipologie di acquifero. Tra le novità più importanti del Decreto, va citata anche la nuova disciplina dei monitoraggi, più dettagliata di quanto previsto dalla precedente norma.

	FIUMI	LAGHI	TRANSIZIONE	MARINO COSTIERE
ELEMENTI BIOLOGICI				
Composizione e abbondanza della flora acquatica	X			
Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici. Per le acque marine-costiere segnalazione anche dei taxa sensibili.	X	X	X	X
Composizione e abbondanza della fauna ittica. Per i fiumi e i laghi individuazione anche della struttura di età della fauna ittica.	X	X	X	
Composizione abbondanza e biomassa del fitoplancton. Per le acque marino-costiere segnalazione inoltre di fioriture di specie potenzialmente tossiche o nocive.		X	X	X
Composizione e abbondanza dell'altra flora acquatica. Per le acque marino-costiere individuazione anche della copertura della flora e segnalazione di taxa sensibili.		X	X	X
ELEMENTI IDROMORFOLOGICI A SOSTEGNO DEGLI ELEMENTI BIOLOGICI				
REGIME IDROLOGICO				
volume e dinamica del flusso idrico	X			
connessione con il corpo idrico sotterraneo	X	X		
escursioni di livello		X		
tempo di residenza		X		
REGIME DI MAREA				
flusso di acqua dolce			X	
Scambio con il mare			X	
Regime correntometrico				X
Continuità fluviale	X			
CONDIZIONI MORFOLOGICHE				
variazione della profondità e della larghezza del fiume	X			
struttura e substrato dell'alveo	X			
struttura della zona ripariale, e per i laghi anche della costa	X	X		
variazione della profondità		X		
struttura e tessitura del sedimento per i laghi. Natura e composizione del substrato per transizione e marino costiere		X	X	X
profondità			X	X
struttura della zona intertidale			X	
morfologia del fondale				X
ELEMENTI CHIMICI E FISICO-CHIMICI A SOSTEGNO DEGLI ELEMENTI BIOLOGICI				
Elementi generali				
Trasparenza		X	X	X
Condizioni termiche - Temperatura per marino costiere	X	X	X	X
Condizioni di ossigenazione - Ossigeno disciolto per marino costiere	X	X	X	X
Conducibilità	X	X		
Stato di acidificazione	X	X		
Condizioni dei nutrienti	X	X	X	X
Salinità			X	X
INQUINANTI SPECIFICI				
Inquinamento da altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative	X	X	X	X

Illustrazione 39: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale. A.1.1 - Elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico per fiumi, laghi, acque di transizione e acque marino-costiere.

Per quanto riguarda i copri idrici superficiali, e in particolare i fiumi, la nuova metodologia di classificazione prevede i seguenti elementi di qualità biologica:

- macroinvertebrati;
- diatomee;
- macrofite;
- pesci.

Risulta immediata la differenza rispetto alla normativa precedente, che limitava le indagini ai soli macroinvertebrati. Un'ulteriore innovazione consiste nell'aver individuato sull'intero ambito nazionale dei macrotipi fluviali, definiti sulla base delle idro-eco Regioni nazionali, e dei caratteri tipologici presenti nelle diverse aree geografiche, in riferimento ai quali specializzare le soglie per la classificazione.

Su questa base, il Decreto introduce i nuovi criteri tecnici illustrati di seguito.

Macroinvertebrati

Già nel 2008 veniva pubblicato un nuovo sistema di classificazione per i macroinvertebrati, definito MacrOper, che dal 2011 sostituisce l'indice IBE; il metodo è basato sul calcolo di un nuovo indice, definito Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), composto da sei metriche normalizzate e ponderate, le quali descrivono i principali aspetti su cui si è concentrata la Direttiva Quadro sulle Acque (questi sono: abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Nella tabella seguente sono riportati i limiti di classe rispetto ai macrotipi fluviali.

Tab. 4.1.1/b - Limiti di classe fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali

Macrotipo fluviale	Limiti di classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
A1	0,97	0,73	0,49	0,24
A2	0,95	0,71	0,48	0,24
C	0,96	0,72	0,48	0,24
M1	0,97	0,72	0,48	0,24
M2-M3-M4	0,94	0,70	0,47	0,24
M5	0,97	0,73	0,49	0,24

I valori riportati in Tab. 4.1.1/b corrispondono al valore più basso della classe superiore.

Illustrazione 40: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Diatomee

La valutazione dello stato ecologico in riferimento a questo parametro viene svolta applicando l'indice denominato Indice Multimetrico di Intercalibrazione (ICMi).

L'ICMi si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti IPS e sull'Indice Trofico TI.

Nella tabella seguente sono riportati i limiti di classe rispetto ai macrotipi fluviali.

Tab. 4.1.1/c Limiti di classe fra gli stati per i diversi macrotipi fluviali.

Macrotipi	Limiti di classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
A1	0,87	0,70	0,60	0,30
A2	0,85	0,64	0,54	0,27
C	0,84	0,65	0,55	0,26
M1-M2-M3-M4	0,80	0,61	0,51	0,25
M5	0,88	0,65	0,55	0,26

I valori riportati in Tab. 4.1.1/c corrispondono al valore più basso della classe superiore.

Illustrazione 41: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Macrofite

Viene introdotto l'indice denominato "Indice Biologique Macrophytisque en Rivière" (IBMR). L'IBMR è un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico inteso in termini di intensità di produzione primaria. Allo stato attuale questo indice non trova applicazione per i corsi d'acqua temporanei mediterranei; inoltre, la sua efficacia nella descrizione della qualità di un copro d'acqua, particolarmente adatta agli acquiferi di tipo fluviale, è stata messa in discussione in relazione a corpi idrici, quali i torrenti di alta montagna, caratterizzati da una catena trofica più debole.²

Nella tabella seguente sono riportati i limiti di classe rispetto ai macrotipi fluviali.

Tab. 4.1.1/e – Valori di RQE IBMR relativi ai limiti tra le classi Elevata, Buona e Sufficiente

Area geografica	Limiti di Classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Alpina	0,85	0,70	0,60	0,50
Centrale	0,90	0,80	0,65	0,50
Mediterranea	0,90	0,80	0,65	0,50

Illustrazione 42: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Fauna Ittica

Viene introdotto l'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI).

L'ISECI si basa sul confronto della situazione rilevata con la "Comunità ittica attesa" di un corso d'acqua equivalente avente classe "elevata", in riferimento a parametri quali: popolazioni ben strutturate in classi di età, capaci di riprodursi naturalmente, con buona o

²Comunicazioni espresse durante il convegno "Dal Deflusso Minimo Vitale al Flusso Ecologico"; Parma, 11 luglio 2013. <http://www.gruppo183.org/scheda.asp?idprod=1237&idpadrerif=28>

sufficiente consistenza demografica. A tal fine è stata sviluppata una zonazione su base ittologica dell'intero territorio nazionale, che ha portato a definire 9 zone zoogeografico-ecologiche, per ciascuna delle quali è stata definita la comunità attesa di riferimento.

Sono stati espressi dubbi in merito all'efficacia di questo indice, relativi al fatto che le comunità di base attingono ad un repertorio ittico di specie campione derivato soprattutto dalle sperimentazioni svolte nell'ambito dello sviluppo normativo dell'Unione Europea, avente come bacino di riferimento principale i grandi fiumi del nord Europa³; il risultato è una composizione delle comunità di riferimento poco adatta a descrivere la situazione italiana, soprattutto in riferimento ai corsi d'acqua minori. La normativa italiana è consapevole della difficoltà di sviluppare una metodologia di analisi della qualità ecologica su base ittologica e di validità generale, e per questo viene lasciata facoltà agli Enti Locali di affinare la composizione delle comunità attese, sulla base di una sperimentazione locale che ancora non è stato possibile attivare. Al contempo, non viene però consentito che tali comunità possano includere eventuali specie bersaglio escluse nelle liste già pubblicate.

Nella tabella seguente sono riportati i limiti di classe dell'indice ISECI.

Tab. 4.1.1/i – Limiti di classe fra gli stati per l'indice ISECI

	Limiti di classe			
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Valore ISECI (i)	0,8	0,6	0,4	0,2

I valori riportati in Tab. 4.1.1/i corrispondono al valore più basso della classe superiore.

Illustrazione 43: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Oltre ai nuovi indici della matrice biologica, sono state profondamente riviste anche le procedure per la classificazione secondo le ulteriori matrici previste dal protocollo. In particolare, la classificazione sulla base degli elementi di qualità chimico fisica, come già visto, prevede l'introduzione di un nuovo indice, il Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico (LIMeco), che sostituisce il precedente indice LIM, eliminando voci quali BOD5, del COD e dell'Escherichia Coli, e limitando la analisi ai nutrienti (N-NH 4, N-NO 3, Fosforo totale) e all'ossigeno disciolto (% di saturazione).

Nelle tabelle seguenti sono riportate le soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri, e quelle per stabilire le classi dell'indice LIMeco.

³Comunicazioni espresse durante il convegno "Dal Deflusso Minimo Vitale al Flusso Ecologico"; Parma, 11 luglio 2013. <http://www.gruppo183.org/scheda.asp?idprod=1237&idpadrerif=28>

Tab. 4.1.2/a - Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco

		Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
	Punteggio*	1	0,5	0,25	0,125	0
Parametro						
100-O ₂ % sat.	Soglie**	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
N-NH ₄ (mg/l)		< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
N-NO ₃ (mg/l)		< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (µg/l)		< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400

Illustrazione 44: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Tab. 4.1.2/b - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco

Stato	LIMeco
Elevato*	≥ 0,66
Buono	≥ 0,50
Sufficiente	≥ 0,33
Scarso	≥ 0,17
Cattivo	< 0,17

Illustrazione 45: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Del tutto nuovi sono gli indicatori di qualità idro-morfologica, che prevedono i seguenti parametri:

- regime idrologico;
- condizioni morfologiche;
- habitat.

Regime Idrologico

L'analisi è effettuata in corrispondenza di una sezione trasversale sulla base dell'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI), che fornisce una misura dello scostamento del regime idrologico osservato rispetto a quello naturale che si avrebbe in assenza di pressioni antropiche; l'analisi viene svolta in due fasi.

Nella fase 1 si procede a definire l'indice, secondo le classi definite nella tabella seguente.

Tab. 4.1.3/a- Classi di stato idrologico

IARI	STATO
$0 \leq \text{IARI} \leq 0,05$	ELEVATO
$0,05 < \text{IARI} \leq 0,15$	BUONO
$0,15 < \text{IARI}$	NON BUONO

Illustrazione 46: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Nella fase 2 si provvede ad un approfondimento per individuare l'origine della criticità, e conseguentemente confermare o variare il giudizio espresso.

Condizioni morfologiche

La classificazione si basa sul confronto tra le condizioni morfologiche attuali e quelle di riferimento, in modo da poter valutare i processi evolutivi in corso e i valori dei parametri per descriverne lo stato e le tendenze evolutive future. La valutazione dello stato morfologico viene effettuata considerando la funzionalità geomorfologica, l'artificialità e le variazioni morfologiche, che concorrono alla formazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM). In particolare, le condizioni morfologiche vengono valutate per ciascuno dei seguenti aspetti:

- continuità: la continuità longitudinale riguarda la capacità del corso d'acqua di garantire il transito delle portate solide; la continuità laterale riguarda il libero manifestarsi di processi fisici di esondazione e di erosione;
- configurazione morfologica: riguarda la morfologia planimetrica e l'assetto altimetrico;
- configurazione della sezione: riguarda le variazioni di larghezza e profondità della sezione fluviale;
- configurazione e struttura alveo: riguarda la struttura e le caratteristiche tessiturali dell'alveo;
- vegetazione nella fascia perifluviale: riguarda gli aspetti legati alla struttura ed estensione della vegetazione nella fascia perifluviale.

La classificazione dell'IQM avviene secondo le soglie riportate nella tabella seguente.

Tab. 4.1.3/b - Classi di stato morfologico

<i>IQM</i>	<i>STATO</i>
$0,85 \leq IQM \leq 1$	<i>ELEVATO</i>
$IQM < 0,85$	<i>NON ELEVATO</i>

Illustrazione 47: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Infine, IQM e IARI vengono combinati in un indice complessivo di qualità idro-morfologica, tramite la seguente matrice.

Tab. 4.1.3/c - Classi di stato idromorfologico

		STATO MORFOLOGICO	
		ELEVATO	NON ELEVATO
STATO IDROLOGICO	ELEVATO	<i>ELEVATO</i>	<i>NON ELEVATO</i>
	BUONO	<i>ELEVATO</i>	<i>NON ELEVATO</i>
	NON BUONO	<i>NON ELEVATO</i>	<i>NON ELEVATO</i>

Illustrazione 48: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Habitat

L'analisi di qualità degli habitat fluviali viene svolta tramite l'Indice di Qualità dell'Habitat (IQH), valutato sulla base delle seguenti caratteristiche: substrato, vegetazione nel canale e detrito organico, erosione/deposito, flussi, continuità longitudinale, struttura e modificazione delle sponde, tipi di vegetazione/struttura delle sponde e dei territori adiacenti, uso del suolo adiacente al corso d'acqua e caratteristiche associate. Anche in questo caso sono definite soglie di classificazione relative alle diverse tipologie fluviali, di cui si riporta un esempio nella seguente tabella.

Tab. 4.1.3/e - Stato di qualità dell'habitat per tutti i rimanenti tipi fluviali.

<i>IQH</i>	<i>QUALITÀ HABITAT</i>
<i>IQH ≥ 0,90</i>	<i>ELEVATO</i>
<i>IQH < 0,90</i>	<i>NON ELEVATO</i>

Illustrazione 49: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Viene infine svolta una ulteriore integrazione della matrice idromorfologica sulla base della classe degli habitat, come segue.

Tab. 4.1.3/f - Classificazione dello stato idromorfologico complessivo qualora sia valutata l'informazione relativa all'habitat.

		ASPETTI IDROMORFOLOGICI	
		<i>ELEVATO</i>	<i>NON ELEVATO</i>
HABITAT	<i>ELEVATO</i>	<i>ELEVATO</i>	<i>ELEVATO</i>
	<i>NON ELEVATO</i>	<i>ELEVATO</i>	<i>NON ELEVATO</i>

Illustrazione 50: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Da ultimo, la classificazione complessiva dello stato ecologico del corso d'acqua viene ottenuta da una combinatoria degli indici; questa combinatoria viene svolta in due fasi. Nella fase 1 viene fatto il raffronto tra indici biologici e indici fisico-chimici, come riportato nella tabella seguente.

A) FIUMI

		Giudizio peggiore da Elementi Biologici				
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Elementi fisico-chimici a sostegno	Elevato	Elevato ⁽¹⁾	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Buono	Buono	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Sufficiente, Scarso e Cattivo	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Scarso	Cattivo

⁽¹⁾ Lo stato elevato deve essere confermato dagli elementi idromorfologici a sostegno

Illustrazione 51: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Nella fase 2 il risultato ottenuto in precedenza viene combinato con le analisi degli inquinanti specifici, già prevista anche dalla 152/99, secondo i parametri della tabella seguente.

Fase II: Integrazione risultati della Fase I con gli elementi chimici (altri inquinanti specifici)

Secondo passaggio: Integrazione Primo passaggio / Elementi chimici a sostegno

		Giudizio della fase I				
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici)	Elevato	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Buono	Buono	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Scarso	Cattivo

Illustrazione 52: Fonte: D.Lgs 152/2006, Allegati alla Parte Terza - Allegato 1 - Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

La complessa parametrizzazione dell'analisi dello stato ecologico di un corso d'acqua rappresenta bene la difficoltà operativa sia nel definire le condizioni di qualità degli acquiferi, sia nel valutare i potenziali impatti connessi al loro sfruttamento.

Elemento centrale di queste valutazioni è certamente la procedura di VIA, nell'ambito della quale occorre mostrare la coerenza del progetto con gli obiettivi di qualità, che come si è visto, prevedono il raggiungimento dello stato “buono” di tutti i corpi idrici italiani significativi entro il 31 dicembre 2016; in particolare, il progetto di sfruttamento idroelettrico non solo non deve introdurre un peggioramento nello stato ecologico attuale, ma neppure deve pregiudicare il conseguimento nel tempo degli obiettivi specifici di qualità stabiliti nel piano di gestione elaborato dal Distretto Idrografico di riferimento.

Va da ultimo ricordato che allo scadere del 2015 è prevista l'emanazione della nuova Direttiva Quadro sulle acque, che proporrà nuovi obiettivi di qualità per la futura gestione della risorsa idrica, verosimilmente più stringenti di quelli che costituiscono l'orizzonte normativo attuale.

3.1.2.2 Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Definizione

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) viene definito nel D.M. 28 luglio 2004, art. 7, c. 1:

“Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

Per salvaguardia delle caratteristiche del corso d'acqua si intende il mantenimento delle sue tendenze evolutive naturali (morfologiche ed idrologiche), anche in presenza delle variazioni artificialmente indotte nel tirante idrico, nella portata e nel trasporto solido.

Per salvaguardia delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque deve intendersi il mantenimento, nel tempo, dello stato di qualità delle acque, in linea con il perseguimento degli obiettivi di qualità previsti dagli artt. 4, 5 e 6 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i. e della naturale capacità di autodepurazione del corso d'acqua.

Per salvaguardia delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali è da intendersi il mantenimento, nel tempo, delle comunità caratteristiche dell'area di riferimento, prendendo in considerazione anche i diversi stadi vitali di ciascuna specie.”

Metodologie di calcolo

La valutazione del DMV di un corpo idrico costituisce una operazione delicata, in quanto tale è la variabilità degli elementi che concorrono a definire la qualità di un sistema idrico, da rendere quasi impossibile la definizione di una metodologia di validità universale.

Per questa ragione sono stati sviluppati numerosi approcci alla modellazione del problema, i quali possono essere riassunti nelle seguenti categorie:

- metodi speditivi, o teorici: prevedono lo sviluppo di modelli semplici, indipendenti dalle caratteristiche specifiche del luogo;
- metodi sperimentali: prevedono una serie di indagini sul campo, che rende la modellazione dipendente dalle caratteristiche specifiche del sistema oggetto di studio;
- metodi ibridi: incorporano elementi dei modelli teorici e di quelli sperimentali, ricercando un equilibrio tra generalità dell'approccio, e specificità del modello.

Nel campo dei metodi speditivi rientrano:

- approccio statistico: è basato sulla curva di durata definita per il corpo idrico, sulla quale viene ipotizzata il livello di portata statisticamente presente durante l'anno, alla quale corrisponda il soddisfacimento delle esigenze di tutela;
- approccio idrologico: è basato sulle informazioni disponibili relative alla portata media storica del corso d'acqua; il DMV viene quindi valutato come quella frazione della portata media, sufficiente a garantire il soddisfacimento delle esigenze di tutela;
- approccio idrologico e morfologico: è basato sulle informazioni disponibili a livello di bacino, quali la superficie del bacino, la sua altezza media, e altri indicatori geografici, geomorfologici o climatici.

Tra le metodologie rientranti nell'approccio si riportano gli esempi della Svizzera, ove viene assunto come dato di base per il calcolo del DMV la Q347, ovvero la portata statisticamente presente per almeno 347 giorni l'anno, e della Germania, in cui viene assunta la Q7-10, ovvero la portata di magra caratteristica del fiume, rappresentata dalla portata media più bassa su un intervallo di 7 giorni consecutivi, con frequenza media di 10 anni.

In merito all'approccio idrologico si riportano gli esempi della Francia, ove per fiumi di portata inferiore agli 80 m³/s viene assunto un DMV pari al 10% della portata media, e il metodo del Montana, sviluppato negli Stati Uniti, che prevede tre soglie di tutela, minima, buona e ottima, con percentuali rispetto alla Qm pari rispettivamente al 10%, 20% e 60%, da applicarsi in diversi periodi dell'anno in funzione delle diverse esigenze ecosistemiche.

Nel campo dei metodi sperimentali rientrano:

- metodi sperimentali semplici: prendono a riferimento una particolare specie ittica (specie target) e presuppongono una correlazione diretta tra le variabili idrauliche e le preferenze ecologiche della specie, portando ad individuare una formula che determini in modo ottimale il deflusso da garantire;
- metodi sperimentali complessi: i parametri ambientali vengono combinati nella costruzione di una curva di preferenza, dalla quale viene ricavato il valore ottimale del deflusso da garantire.

Alla seconda tipologia appartengono diversi modelli, tra i quali il più utilizzato è il modello *Instream Flow Incremental Methodology* (IFIM), che prevede analisi sperimentali dirette su tre livelli di scala, da adottarsi a seconda delle esigenze tecniche:

- macrohabitat: l'unità ecologica di riferimento per le indagini viene individuata da condizioni non biotiche, e può essere assunta a livello di bacino, sotto-bacino, o segmento di portata costante;
- mesohabitat: l'unità di riferimento è costituita dalle strutture morfologiche del corso d'acqua (come pozze, raschi, rapide);
- microhabitat: l'unità di riferimento è data dalle singole celle costituenti l'abitat della specie bersaglio.

Il regime dei deflussi, struttura del canale, regime termico e qualità dell'acqua si trattano a livello di macrohabitat, mentre la struttura dell'habitat si quantifica a livello di microhabitat, ma viene aggregata a livello di mesohabitat.

La metodologia più impiegata attualmente, soprattutto per i fiumi di fondovalle, è quella basata sull'analisi dei microhabitat, e definita come modello *Physical Habitat Simulation System* (PHABSIM); si tratta di un modello di simulazione idraulico-ecologico messo a punto negli Stati Uniti, che consente di definire una relazione tra la portata di un corso d'acqua e la

disponibilità di habitat fluviale per gli organismi acquatici. L'applicazione presuppone che al variare della portata in alveo, ad esempio in conseguenza di una derivazione, e quindi al modificarsi dell'habitat fisico, si determini un aumento o una diminuzione dell'idoneità del fiume ad ospitare la specie di riferimento. Il DMV viene quindi intercettato come diminuzione della portata che comporta una riduzione "accettabile" dell'idoneità del fiume.

Per gli ambienti torrentizi i modelli più utilizzati sono l'*Habitat Quality Index* (HQI) e il *Pool Quality Index* (PQI); sono state svolte anche sperimentazioni del metodo dei mesohabitat, che consentendo una analisi per aggregazione delle celle-habitat in elementi strutturali del corso d'acqua, meglio si presta, rispetto alla analisi sulla scala micro, ad una applicazione in contesto torrentizio.

Infine, nel campo dei metodi ibridi rientrano:

- metodi teorici contenenti parametri biologici ed ambientali: partendo da dati idrologici e idraulici, vengono aggiunti anche parametri di tipo biologico ed ambientale, la cui valutazione necessita di una conoscenza specifica del corpo idrico interessato;
- metodi olistici che utilizzano il parere di esperti: in questo caso il DMV viene valutato dal concorso di pareri provenienti da esperti in più campi disciplinari, integrando le diverse componenti che concorrono alla formulazione del dato, ivi inclusi parametri paesaggistici, economici, e sociali.

Nel primo campo rientrano la maggior parte dei metodi di valutazione sviluppati dalla normativa italiana, per la cui definizione si rimanda al paragrafo successivo.

L'esperienza italiana

In attesa della sua definizione normativa, già all'indomani della Legge n. 183 del 1989 venivano svolte in Italia le prime modellazioni volte a definire un valore congruo per il DMV. L'occasione fu la L. n. 102 del 1990, relativa al riassetto idrogeologico, alla ricostruzione e allo sviluppo dei Comuni della Valtellina colpiti dall'alluvione del 1989; in particolare, tale legge all'art. 8, c. 1 stabilisce l'adeguamento, a cura dell'ADB, delle concessioni di derivazione a scopo idroelettrico per le finalità espresse alla L. 183, all'art. 3, c. 1, p. i), già richiamato in precedenza:

“la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con una efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso costante vitale negli alvei sottesi, nonché la polizia delle acque”.

L'ADB del Po elaborò una modalità di calcolo del DMV in via sperimentale, denominato "formula Valtellina", di cui alla Delibera del Comitato Istituzionale n. 6 del 1992, e predispose un protocollo di intesa per una sperimentazione che ne validasse i risultati. Questa sperimentazione, svolta tra il 1995 e il 1999, si concluse con la approvazione del modello, da allora noto come "formula Valtellina modificata", il quale funse da base per la stesura dei nuovi PTA, introdotti dal D.Lgs 152/99.

La procedura adottata della ADB può dunque riassumersi nei seguenti punti:

- individuare i deflussi minimi idonei alla tutela della fauna ittica nelle zone di studio, tramite la messa in campo di metodologie di indagine sperimentali;
- mettere a punto una procedura speditiva del DMV in un'ottica pianificatoria.

Il primo punto vide l'applicazione dei seguenti modelli sperimentali:

- modello PHABSIM per gli ambiti fluviale di fondo valle;
- modello PQI per gli ambiti torrentizi.

A conclusione del processo, l'ADB del Po ha introdotto, con la Delibera del Comitato Istituzionale 7/2002, la prima metodologia italiana per la stima del DMV, accompagnata dalla seguente definizione del DMV, che precede di due anni quella del DM 28 luglio 2004:

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati.

La formula “Valtellina modificata” prevede una serie di parametri, che la inseriscono pienamente nel campo dei metodi ibridi; essa prevede infatti:

$$DMV = k * q_{media} * S * M * Z * A * T$$

dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche;

q_{media} = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s*kmq);

S=superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua (in kmq);

M=parametro morfologico;

Z=il massimo dei tre parametri N, Q, T, dove:

N=parametro naturalistico;

F=parametro di fruizione;

Q=parametro relativo alla qualità delle acque fluviali;

A= parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee;

T=parametro relativo alla modulazione nel tempo del DMV.

Dal Deflusso Minimo Vitale al Flusso Ecologico: le prospettive future

L'introduzione del concetto di DMV nelle normative recenti ha costituito un notevole passo in avanti verso la tutela dei corsi d'acqua rispetto allo scenario precedente, nel quale le derivazioni più importanti spesso mettevano in secca semi-permanente lunghi tratti dei corsi interessati. Tale passo avanti è stato anzitutto di tipo culturale, dal momento che da allora l'obbligo di un rilascio minimo, anche in contesti di antropizzazione sempre più aggressiva, viene considerato un elemento fondamentale per una gestione efficace della risorsa idrica e della sua qualità, oltre che per la tutela degli ecosistemi. Con il crescere di questa consapevolezza, anche il quadro scientifico, culturale e normativo sta lentamente evolvendo verso un approccio più complesso ed integrato al tema.

L'ultimo parametro della formula della ADB del Po chiama in causa una delle questioni maggiormente dibattute sulla definizione del DMV; molti dei modelli di stima sinora illustrati, infatti, determinano una riduzione della portata disponibile nei corsi d'acqua interessati ad un valore di deflusso previsto come costante lungo tutto il corso dell'anno, un risultato in forte contrasto con le condizioni di naturale variabilità dei regimi idrici di un corso d'acqua, soprattutto nei fiumi con più marcati caratteri torrentizi.

Ai fini di una corretta tutela degli ecosistemi fluviali sarebbe prioritario garantire infatti che

la portata residua in alveo sia in grado di tutelare il corretto sviluppo delle diverse fasi in cui si articolano i cicli vitali delle specie che compongono l'ecosistema di riferimento, sia nel corso del singolo anno che di un orizzonte temporale più lungo, e alle quali corrispondono necessità idrauliche diversificate. E' infatti stato rilevato, grazie ai monitoraggi più recenti, come un DMV costante, soprattutto se definito verso il margine inferiore delle curve di idoneità delle specie bersaglio, offre un buon livello di tutela nei primi anni dalla attivazione di una derivazione, mentre nel lungo periodo non esclude l'insorgere di fenomeni regressivi; per questa ragione, le normative più avanzate hanno proceduto ad inserire un "fattore di modulazione" che può prevedere sia l'adozione di livelli differenziati di DMV nel corso dell'anno (ad esempio, per favorire la fase di frega di determinate specie ittiche, come già consigliato dal metodo del Montana, studiato appositamente per tutelare i fiumi salmonicoli nord americani), oppure, come nel caso della normativa regionale della Calabria, la definizione di una specifica quota di deflusso che non dipende dalla portata media del corso d'acqua, ma dalla sua portata istantanea.

Sulla base di queste e di altre criticità insite nei modelli per la stima del DMV attualmente disponibili, la comunità scientifica si sta interrogando sulla necessità di modificare il concetto stesso di Deflusso Minimo Vitale verso quello di Flusso Ecologico,⁴ che nelle normative oggi più avanzate al mondo viene definito come segue:⁵

"[...] le portate e i livelli d'acqua necessari ad un corpo idrico per garantire le funzioni ecologiche della flora e della fauna presenti nel corpo idrico e ai suo margini".

Il cambio di prospettiva è molteplice, e può essere riassunto nei seguenti punti:

- viene esteso il concetto di protezione non solo al corpo idrico, ma all'intero ecosistema che su di esso si fonda, compresi i comparti ripari, o i sub-habitat quali le foci degli affluenti (si è mostrato ad esempio come la ricerca scientifica recente abbia sistematicamente sottovalutato o ignorato la risposta alla riduzione dei deflussi in specie come gli anfibi, gli uccelli, o le alghe acquatiche);
- viene introdotto il criterio del livello idrico, e non solo della portata, quale variabile fondamentale da analizzare e garantire, in quanto funzionale all'ecosistema inteso nel suo complesso;
- viene effettuato un allargamento del concetto di protezione, da quello della funzionalità dell'ecosistema, a quello delle funzioni ecologiche svolte dagli ecosistemi nei confronti dell'ambiente in generale, compreso l'ambiente antropico.

In questo senso, il sistema normativo offerto dalla Direttiva Quadro sulle Acque appare oggi carente, in quanto fondandosi sulla tutela degli aspetti strutturali degli ecosistemi (numero, varietà e struttura delle popolazioni, concentrazioni di sostanze, caratteri morfologici) non contempla ancora la tutela dei servizi ecologici che questi ecosistemi sono in grado di offrire (ad esempio, nei termini della capacità autodepurativa dei corsi d'acqua), e che risultano invece determinanti per la definizione di un corretto livello di deflusso minimo.

In particolare, come in parte già descritto, sono state rilevate criticità nei metodi di indagine contenuti nella Direttiva e incorporati dal decreto applicativo del D.Lgs. 152/2006, che portano a formulare l'esigenza di un affinamento delle strategie di valutazione dello stato

⁴Si rimanda agli atti del convegno "Dal Deflusso Minimo Vitale al Flusso Ecologico"; Parma, 11 luglio 2013. <http://www.gruppo183.org/scheda.asp?idprod=1237&idpadrerif=28>.

⁵Nuova Zelanda – standard nazionali per il flusso ecologico.

ecologico di un corso d'acqua, che costituisce lo strumento principale per la verifica a posteriori della correttezza del DMV stimato, tramite la individuazione di parametri più strettamente legati al controllo dinamico degli aspetti ecologici e funzionali degli ecosistemi di un corpo idrico.

3.1.2.3 Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

L'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) è un metodo di indagine che unisce sia la sperimentazione sul campo, sia la necessità di estendere tale sperimentazione in maniera speditiva all'intero corpo idrico. Il suo sviluppo si inserisce nel graduale passaggio della valutazione della qualità dei corsi d'acqua da un approccio puramente chimico e idraulico, inizialmente verso un approccio maggiormente orientato agli elementi biologici, e più di recente, verso la funzionalità di insieme dell'ecosistema.

Il concetto su cui si basa il metodo fu sviluppato negli anni '90 negli Stati Uniti con il nome di *Riparian Channel Environmental Inventory* (RCE-I), che fu adattato nella realtà italiana, in coerenza con le nuove indicazioni previste dal D.Lgs. 152/1999 e dalla Direttiva 2000/6/CE, a seguito di una sperimentazione che modificò del metodo originario, portando prima alla definizione di un metodo RCE-II, e quindi, nel 2000, alla definizione del metodo IFF.⁶

L'IFF permette di valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e la sua funzionalità, ad esempio la funzione tampone svolta dall'ecotono ripario (un ambiente di transizione tra due sistemi ecologici adiacenti: il fiume e l'ambiente circostante), la struttura morfologica dell'alveo, delle rive e dell'intero corso del fiume che deve essere in grado di dare riparo e garantire un habitat idoneo a diverse comunità biologiche. Il corso d'acqua, inteso come "sistema fluviale", viene quindi osservato in tutto il suo percorso analizzandone le componenti abiotiche (morfologiche, strutturali) e biotiche (vegetazione in alveo, vegetazione riparia e vegetazione perifluviale).

L'IFF permette di individuare sia i tratti di corso d'acqua ad alta valenza ecologica che quelli degradati, evidenziandone le criticità funzionali e valutandone l'eventuale grado di allontanamento dalla condizione di massima funzionalità.

Il metodo si basa su di una ricognizione speditiva del corso d'acqua, durante la quale il corpo in esame viene suddiviso in tratti omogenei, all'interno dei quali vengono svolte valutazioni relative ai seguenti fattori :

- vegetazione perifluviale: fascia tampone (rimozione dei nutrienti e filtro per sedimenti), consolidamento delle sponde e protezione dalle alluvioni, apporto trofico (foglie e rami), regolazione della temperatura (ombreggiamento), presenza di habitat lungo il corridoio fluviale;
- regime idraulico: valutazione dell'efficienza e della stabilità di colonizzazione dell'alveo;
- struttura dell'alveo e della sezione trasversale: capacità di ritenzione della sostanza organica, diversità ambientale, creazione di habitat per la fauna ittica (a livello di macroscale) e bentonica;
- componente vegetale in alveo: valutazione dello stato trofico;
- componente biologica: efficienza di demolizione del detrito, valutazione della struttura e diversificazione della comunità macrobentonica.

⁶Silingardi et al. 2000; per una consultazione del metodo, si rimanda al Manuale APAT 2007.

In particolare, L'IFF permette, con l'ausilio di 14 parametri, corrispondenti ad altrettante domande sulle varie caratteristiche ambientali, di valutare la sua capacità di fornire una azione drenante di eventuali inquinanti e di fornire una continuità tra il fiume e l'ambiente circostante. L'applicazione si sviluppa su 14 domande, che danno ognuna un punteggio, la cui somma, calcolata indipendentemente per ogni sponda dà un punteggio che premia o penalizza caratteristiche ritenute efficaci o deprimenti la funzionalità fluviale. Il valore totale, ottenuto sommando i singoli punteggi, è compreso fra un minimo di 14 ed un massimo di 300. I valori di IFF ottenuti vengono tradotti in 5 livelli di funzionalità, e 4 livelli intermedi, riportati nella tabella seguente.

VALORE DI I.F.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	verde
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	giallo
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

Illustrazione 53: Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore dei riferimenti (Fonte: APAT, 2007).

Alla conclusione del processo, viene realizzata una carta riportante, per ogni versante idrologico, i tratti omogenei caratterizzati dal colore della classificazione; questa carta consente di visualizzare con immediatezza lo stato di funzionalità del corso d'acqua, e consente di individuare i tratti che richiedono la messa a punto di interventi specifici per il miglioramento delle caratteristiche di funzionalità ecosistemica ed ecologica.

Il rilevamento dell'IFF è un importante strumento nella valutazione di un'opera che coinvolga l'ambiente fluviale perché è l'unico indice che considera non solo il corso d'acqua, ma anche l'ambiente circostante. Esso ha una valenza che va al di là della mera valutazione della qualità delle acque, che è peraltro presente in alcuni parametri; la valutazione della funzionalità fluviale ha infatti anche un significato paesaggistico.

In altri termini l'utilità della valutazione IFF è di sintesi di parametri, ognuno dei quali può condizionare il raggiungimento di obiettivi di tutela del territorio e delle sue risorse. Per esempio la presenza di una fascia perifluviale estesa e continua con possibilità di scambi con l'ambiente fluviale, permette lo stabilirsi di una migliore varietà biologica ed ha una funzione depurativa sul corso d'acqua stesso. Una struttura dell'alveo stabile, con fondale poco mobile e scarsa erosione, contribuisce a mitigare gli effetti dei fenomeni alluvionali.

Sono obiettivi previsti singolarmente in numerosi ambiti, ma che possono essere rappresentati unitariamente attraverso l'IFF. Nei casi con bassa funzionalità si riscontrano effetti diretti e riscontrabili su molti parametri, quali ad esempio la qualità chimica e biologica e soprattutto

l'ittiofauna. Il punteggio basso ottenuto per diversi parametri, per esempio per l'assenza di una fascia perifluviale, è da ritenersi di per sé negativo, da un punto di vista dell'alterazione paesaggistica, senza che vi sia necessità di dimostrare la funzione di filtro della fascia perifluviale stessa. Si sottolinea infine che il metodo IFF, alla stregua di molti metodi di analisi fisico - chimiche e microbiologiche, è stato sottoposto al processo di accreditamento da parte degli Enti preposti al controllo (APAT e ARPA).

Di conseguenza, sebbene a livello normativo siano stati introdotti i nuovi criteri richiamati dal D.M. 8 novembre 2010, n. 260, la sua applicazione risulta ancora efficace per il monitoraggio della funzionalità del corso d'acqua in esame, in quanto consente di utilizzare metodiche standardizzate e ampiamente consolidate dal punto di vista scientifico, anche per quanto riguarda l'esecuzione dei rilevamenti e la comunicazione dei risultati ottenuti, nonché per la valutazione ed il confronto degli stessi.

3.1.2.4 Diluizione delle sostanze inquinanti e dei reflui

Tra le questioni maggiormente sensibili in tema di derivazioni idriche da corpi superficiali con sottensione d'alveo, è la presenza, nel tratto sotteso dalla derivazione, di scarichi reflui derivanti da insediamenti civili, ovvero da attività agricole e industriali presenti nel territorio; questa possibilità risulta particolarmente elevata in territori quali quello italiano, caratterizzati da una densità e da una pressione antropica particolarmente alta.

In questi casi, l'attivazione di una derivazione determina una riduzione della portata nel tratto in cui avviene il recapito dei reflui, con un conseguente aumento del carico sulla vena d'acqua residua, la cui valutazione va certamente considerata tra i potenziali vincoli ambientali legati alla definizione del DMV.

Sebbene la legislazione in tema di concessioni di derivazione non preveda esplicitamente un modello di valutazione dell'impatto ambientale, tuttavia il D.Lgs. 152/2006 fornisce una importante indicazione sulle procedure da seguire, considerando gli inquinanti legati al fosforo il parametro determinante nella definizione del nuovo indice LIMeco.

Il parametro rilevato dall'indice può essere vantaggiosamente integrato da una analisi sul campo delle principali fonti di inquinamento; infatti, quello di considerare un solo elemento, il fosforo, come rappresentativo dell'insieme di tutti i nutrienti, costituisce un modello approssimativo, ma comodo e rapido, relativo ai carichi presenti nel bacino sotteso ad una determinata sezione fluviale, in virtù del fatto che esso è quasi sempre l'elemento limitante (Dixon, 1968; Chiaudani, Vighi, 1974 ÷ 1982; IRSA, 1977, 1980).

Negli studi sull'eutrofizzazione viene normalmente considerato il "fosforo totale" (somma di quello legato in composti inorganici ed organici). Adottando il modello proposto da Forneris et al. (2007) il fosforo totale può essere quindi individuato come parametro di riferimento per la determinazione delle condizioni ante operam del corso d'acqua, allo scopo di esprimere un giudizio di sensibilità dell'ecosistema fluviale alle modifiche introdotte dalla derivazione idrica in progetto. Per la determinazione del fosforo totale è necessario considerare sia il carico naturale che il carico antropico; in particolare, il carico naturale può essere determinato con una indagine sulle tipologie di suolo, con un valore di cessione che varia a seconda delle attività (con o senza spandimenti di liquami, fertilizzazioni, arature profonde).⁷

⁷Si veda in letteratura: Calderoni et al. (1976 e 1978); Chiaudani e Vighi (1982); Marchetti (1987); I.R.S.A (1977, 1980).

Il carico antropico è stato studiato da numerosi autori, che hanno portato ad una banca dati piuttosto coerente e consolidata.⁸

Dall'insieme dei dati ricavati può formularsi un primo giudizio sulla situazione ante-operam, che può costituire un buon correlato alle indagini sperimentali effettuate.

In particolare, secondo Forneris (2007) il fosforo totale può essere valutato rispetto alle seguenti soglie.

B1 = Ct/V_{med}	=	< 30	µg/l	→	bacino con carico naturale o molto basso
B2 = Ct/V_{med}	=	31 ÷ 50	µg/l	→	bacino con carico basso
B3 = Ct/V_{med}	=	51 ÷ 100	µg/l	→	bacino con carico medio
B4 = Ct/V_{med}	=	101 ÷ 600	µg/l	→	bacino con carico elevato
B5 = Ct/V_{med}	=	> 600	µg/l	→	bacino con carico molto elevato

Illustrazione 54: Fonte: Forneris, 2007.

3.1.2.5 Un modello previsionale di impatto

Le indagini svolte sul campo possono consentire una corretta classificazione dello stato di qualità di un corso d'acqua prima dell'attivazione della derivazione, e possono costituire un valido strumento di verifica a posteriori che gli impatti effettivi si mantengano non significativi, tramite lo sviluppo di un adeguato piano di monitoraggi post-operam.

Tuttavia, è di particolare interesse sia dei proponenti e dei progettisti, sia degli enti autorizzanti, poter effettuare una valutazione previsionale dell'impatto sulla qualità dell'acqua, prima che la derivazione venga effettivamente attivata. A questo scopo, è possibile seguire un modello previsionale di massima, che prende in considerazione le procedure descritte nei capitoli che precedono; si tratta del modello proposto da Forneris et al. nel 2007, e presentato nella pubblicazione "Metodi di studio di compatibilità/impatto ambientale relativi agli impianti di derivazione idrica dai corsi d'acqua del bacino del Po"⁹.

Il metodo si basa sulla combinazione dei seguenti parametri:

1. qualità fisico-chimica delle acque, espressa come Livello Inquinamento dei Macrodescrittori (LIM) valutato secondo la metodologia descritta dal D.Lgs. 152/99;
2. qualità biologica delle acque, espressa mediante l'Indice Biotico Esteso (IBE) valutato secondo la metodologia descritta dal D.Lgs. 152/99;
3. funzionalità fluviale, valutata mediante il metodo IFF 2007;
4. condizioni dell'ittiofauna, con valutazioni dello stato delle comunità effettuata utilizzando campionamenti quantitativi;
5. carico antropico espresso mediante il giudizio di qualità descritto precedentemente, desunto dal carico di fosforo totale in rapporto ai deflussi superficiali;
6. DMV ipotizzato, espresso come frazione della portata media, o della portata statistica Q355.

È importante sottolineare che i livelli di impatto sono espressi in funzione del conseguimento degli obiettivi di qualità ai sensi del D.Lgs. 152/99 (come confermato dal D.Lgs. 152/06); a tale proposito, si osserva una volta di più che i principali parametri di valutazione adottati

⁸Vollenweider (1977, 1979); Oglesby et al. (1973); Chiaudani, Vighi (1982); Marchetti (1987); IRSA, 1977.

⁹Pubblicazione presentata dal Centro Regionale per la Tutela della Biodiversità degli Ambienti Acquatici, c/o Ente di Gestione del Parco Naturale dei Laghi di Avigliana (Regione Piemonte).

(LIM, IBE, IFF) sono stati nel tempo sottoposti al processo di accreditamento da parte degli Enti preposti al controllo (APAT, ora ISPRA, ed ARPA). Di conseguenza, sebbene alcuni di tali parametri siano stati sostituiti a livello normativo dai criteri introdotti dal D.M. 8 novembre 2010, n. 260, si ritiene che la loro applicazione sia ancora efficace in quanto consente di utilizzare metodiche standardizzate e ampiamente consolidate dal punto di vista scientifico, anche per la valutazione previsionale degli impatti ed il confronto degli stessi.

Occorre a tal fine ricordare che attualmente non è ancora disponibile un modello previsionale basato sugli indici proposti dal D.M. 260/1010.

Il modello ex D.Lgs. 152/99 prevede 5 Livelli di Impatto (LI = 1 ÷ 5), che vanno da un valore minimo LI1 (impatto nullo o molto basso o irrilevante) ad uno intermedio LI3 (impatto medio) ed uno massimo LI5 (impatto molto grave). I livelli LI2 (impatto basso o poco rilevante) ed LI4 (impatto grave) si collocano nelle situazioni comprese rispettivamente tra LI1/LI3 e tra LI3/LI5. Viene inoltre introdotta la possibilità di esprimere valutazioni intermedie, ad esempio LI = 1,5 (LI = 1/2) oppure LI = 3,5 (LI = 3/4), qualora emergano incertezze rispetto a valutazioni per loro natura molto complesse e/o quando si ritenga opportuno esprimere una maggiore cautela senza tuttavia ipotizzare impatti della successiva classe inferiore.

È importante sottolineare che le valutazioni che derivano dal modello hanno valore indicativo e si limitano a fornire un contributo utile per una valutazione qualitativa dell'impatto, per quanto questa sia basata su elementi oggettivi, ripercorribili e trasparenti.

Tab. 12 - Indicazioni sui possibili livelli di rischio di impatto da LI = 1 (*nullo o irrilevante*) a LI = 5 (*molto grave*) sugli ecosistemi fluviali oggetto di derivazioni idriche in funzione delle condizioni ambientali monitorate mediante la valutazione della qualità biologica (IBE) e fisico-chimica (LIM) delle acque e della funzionalità fluviale (IFF_{med}). Le valutazioni sono espresse tenendo conto dei livelli carico antropico del bacino (B1: *molto basso*; B2: *basso*; B3: *medio*; B4: *elevato*; B5: *molto elevato*) e del valore del Deflusso Minimo Vitale DMV1 ≥ 0,15·Q_{med} (oppure ≥ Q355), DMV2 = (0,07 + 0,15)·Q_{med} (oppure 0,5·Q355 + 1,0·Q355) e DMV3 < 0,07·Q_{med} (oppure < 0,5·Q355).

Condizioni ante-operam			B1/B2			B3			B4			B5		
IBE	IFF _{med} ⁵¹	LIM	DMV1	DMV2	DMV3	DMV1	DMV2	DMV3	DMV1	DMV2	DMV3	DMV1	DMV2	DMV3
≥ 9	≥ 225	≤ 2	1,0	1,2	1,6	1,2	1,4	1,8	1,4	1,6	2,0			
≥ 9	≥ 225	3	1,2	1,4	1,8	1,4	1,6	2,0	1,6	1,8	2,2		2,0	
≥ 9	< 225	≤ 2	1,4	1,6	2,0	1,6	1,8	2,2	1,8	2,0	2,4	2,0		
≥ 9	< 225	3	1,6	1,8	2,2	1,8	2,0	2,4	2,0	2,2	2,6			
7 + 8	≥ 225	≤ 2	1,8	2,0	2,4	2,0	2,2	2,6	2,2	2,4	2,8			3,0
7 + 8	≥ 225	3	2,0	2,2	2,6	2,2	2,4	2,8	2,4	2,6	3,0			
7 + 8	< 225	≤ 2	2,2	2,4	2,8	2,4	2,6	3,0	2,6	2,8	3,2		3,0	
7 + 8	< 225	3	2,4	2,6	3,0	2,6	2,8	3,2	2,8	3,0	3,4	3,0		
5 + 6	≥ 225	3				2,8	3,0	3,4	3,0	3,2	3,6	3,2	3,4	3,8
5 + 6	≥ 225	4		3,0		3,0	3,2	3,6	3,2	3,4	3,8	3,4	3,6	4,0
5 + 6	< 225	3	3,0			3,2	3,4	3,8	3,4	3,6	4,0	3,6	3,8	4,2
5 + 6	< 225	4				3,4	3,6	4,0	3,6	3,8	4,2	3,8	4,0	4,4
4 + 5	≥ 225	4			4,0				3,8	4,0	4,4	4,0	4,2	4,6
4 + 5	≥ 225	5					4,0		4,0	4,2	4,6	4,2	4,4	4,8
4 + 5	< 225	4		4,0		4,0			4,2	4,4	4,8	4,4	4,6	5,0
4 + 5	< 225	5	4,0						4,4	4,6	5,0	4,6	4,8	5,0
< 4	< 225	4										4,8	5,0	5,0
< 4	< 225	5										5,0	5,0	5,0

Illustrazione 55: classi di impatto in funzione dei valori associati ai parametri presi in considerazione dal modello (Fonte: Forneris, 2007).

3.1.3 Vincoli idrogeologici

Le problematiche relative alla difesa del suolo sono da sempre particolarmente importanti in Italia, tanto che i primi accenni alla tutela del suolo si hanno con il R.D. 3919/1877.

Molti regolamenti si sono susseguiti nel tempo e fino ai giorni nostri, in particolare a seguito

di eventi calamitosi che hanno provocato ingenti danni sul territorio nazionale (come, ad esempio, l'alluvione del Polesine del 1951).

Uno degli strumenti legislativi più efficaci emanati per la difesa del suolo è la L. 18 maggio 1989, n. 183 - *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo con lo scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi*".

In particolare, tale legge riorganizza le competenze degli organi centrali dello stato e delle Amministrazioni locali in materia di difesa del suolo, assegnando compiti di pianificazione e programmazione ad un ente, l'Autorità di Bacino (ADB), il cui territorio di competenza non è delimitato su base politica, ma da criteri geomorfologici e ambientali basati sul ciclo dell'acqua.

Non secondariamente, la legge individua nel Piano di Bacino lo "*lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e la corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato*" (capo II - *Gli strumenti*).

Il piano di bacino contiene:

- il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli, relativi al bacino [...];
- l'individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto e potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione: dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto; del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;
- la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- l'individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;
- [...]
- la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- [...]
- l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- [...]
- il rilievo conoscitivo delle derivazioni in atto con specificazione degli scopi energetici, idropotabili, irrigui od altri e delle portate;

- [...]
- il piano delle possibili utilizzazioni future sia per le derivazioni che per altri scopi, distinte per tipologie d'impiego e secondo le quantità;
- le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

È da notare che le disposizioni del piano di bacino approvato hanno carattere immediatamente vincolante per le Amministrazioni ed Enti Pubblici, nonché per i soggetti privati, ove trattasi di prescrizioni dichiarate di tale efficacia dallo stesso Piano di Bacino.

Da quanto riportato in precedenza, la L. 183/1989 appare non solo uno strumento per la messa in sicurezza del territorio, ma anche per la conservazione e il recupero della naturalità dei luoghi e dei processi in atto.

La L. 183/1989 è stata abrogata dall'art. 175 del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - *Norme in materia ambientale* anche se molte delle disposizioni in esso contenute non sono, ad oggi, ancora effettive: il D.Lgs. 152/2006 avrebbe ad esempio dovuto sopprimere le ADB, che sono state invece prorogate con il D.Lgs. 284/2006 e continuano pertanto ad operare secondo la legislazione previgente.

Il D.Lgs. 152/2006 ha istituito 8 distretti idrografici per i quali è necessario redigere il piano di gestione.

Nell'attesa della piena operatività delle Autorità di distretto, il D.L. 208/2008 convertito con modificazioni in L. 13/2009 demanda l'adozione dei piani di gestione ai Comitati Istituzionali delle ADB di rilievo nazionale, integrati dai componenti designati dalle Regioni il cui territorio ricade nel distretto a cui si riferisce il piano.

Distretto idrografico	Bacini idrografici compresi	Regioni comprese
Alpi orientali (39.385 Km ²)	Adige*, Alto adriatico*, Lemene**, Fissaro Tartaro Canalbianco**, Bacini regionali del Veneto e del Friuli-Venezia Giulia***, Bacino scolante nella Laguna di Venezia ex lege 29 novembre 1984 n.798	Prov. Trento
		Prov. Bolzano
		Veneto
		Friuli Venezia Giulia
Padano (71.057 Km ²)	Bacino del Po*	Piemonte
		Lombardia
		Valle d'Aosta
		Liguria
		Emilia-Romagna
		Toscana
Appennino settentrionale (39.000 Km ²)	Arno*; Magra**; Fiora**; Conca Marecchia**; Reno**; Bacini della Liguria***; Bacini della Toscana***; Fiumi uniti: Montone, Ronco, Savio, Rubicone e Uso***; Foglia, Arzilla, Metauro, Cesano, Misa, Esimo, Musone e altri bacini minori***; Lamone***; Bacini minori afferenti alla costa Romagnola***	Veneto
		Liguria
		Emilia-Romagna
		Toscana
		Marche
		Umbria
Lazio		

Serchio (1.600 Km ²)	Bacino del Serchio	Toscana
Appennino centrale (35.800 Km ²)	Tevere*, Tronto**, Sangro**, Bacini dell'Abruzzo***; Bacini del Lazio***; Potenza, Chienti, Tenna, Ete, Aso, Menocchia, Tesino e bacini minori della Marche***	Abruzzo Lazio Marche Emilia-Romagna Toscana Molise Umbria
Appennino meridionale (68.200 Km ²)	Liri Garigliano*; Volturno*; Sele**; Sinni e Noce**; Bradano**; Saccione, Fortore e Biferno**; Ofanto**; Lao**; Trigno**; Bacini della Campania***; Bacini della Puglia***; Bacini della Basilicata***; Bacini della Calabria***; Bacini del Molise***	Basilicata
		Campania
		Calabria
		Puglia
		Lazio
		Abruzzo
		Molise
Sardegna (24.000 Km ²)	Bacini della Sardegna***	Sardegna
Sicilia (26.000 Km ²)	Bacini della Sicilia***	Sicilia
* già bacino idrografico nazionale ai sensi della legge 183/89 ** già bacino interregionale ai sensi della legge 183/89 *** già bacino regionale ai sensi della legge 183/89 ° ad esclusione della parte di bacino svizzera		

Tabella 13: Distretti Idrografici secondo la classificazione della Legge 27 febbraio 2009, n. 13 (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

Il concetto di “rischio” viene introdotto dal D.M. Lavori Pubblici 14 febbraio 1997 (il cosiddetto “Decreto Sarno”), per poi esser ripreso con il D.P.C.M. 29/09/1998 - *Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180* nel p. 2.1 – *Criteri generali*, come segue:

“Nella espressione di maggior semplicità tale analisi considera il prodotto di tre fattori: pericolosità o probabilità di accadimento dell'evento calamitoso; valore degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale); vulnerabilità degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso). Si dovrà far riferimento a tale formula solo per la individuazione dei fattori che lo determinano, senza tuttavia porsi come obiettivo quello di giungere ad una valutazione di tipo strettamente quantitativo.

Per gli scopi del presente atto d'indirizzo e coordinamento sono da considerarsi come elementi a rischio innanzitutto l'incolumità delle persone e inoltre, con carattere di priorità, almeno:

- gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica; le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;
- le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;
- il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;
- le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie”.

In relazione alle varie aree, l'entità del danno atteso è correlata a:

$$R = P * E * V$$

dove:

- P è la pericolosità, ovvero la probabilità che un evento calamitoso accada entro un certo intervallo di tempo;
- E è il valore esposto, ovvero il valore della popolazione, dei beni localizzati e del patrimonio ambientale;
- V è la vulnerabilità, ovvero il livello di perdita prodotto su un certo elemento o gruppo di elementi risultante dal verificarsi dall'evento calamitoso temuto.

Il prodotto di E*V definisce il danno (D), ovvero il grado previsto di perdita, di persone e/o beni, a seguito di un particolare evento calamitoso.

Per la definizione del rischio, le attività sono articolate in tre fasi corrispondenti a diversi livelli di approfondimento:

- fase uno: individuazione delle aree soggette a rischio idrogeologico, attraverso l'acquisizione delle informazioni disponibili sullo stato del dissesto;
- fase due: perimetrazione, valutazione dei livelli di rischio e definizione delle conseguenti misure di salvaguardia;
- fase tre: programmazione della mitigazione del rischio.

3.1.3.1 Aree a rischio idraulico

In riferimento al rischio idraulico, nella prima fase di indagine sono individuati i tronchi di rete idrografica per i quali dovrà essere eseguita la perimetrazione delle aree a rischio che nella seconda fase verranno perimetrare, anche sulla base di adeguati studi idraulici ed idrogeologici, delle probabilità di evento e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena, classificate come segue:

- aree ad alta probabilità di inondazione (indicativamente con tempo di ritorno Tr di 20-50 anni);
- aree a moderata probabilità di inondazione (indicativamente con Tr di 100-200 anni);
- aree a bassa probabilità di inondazione (indicativamente con Tr di 300-500 anni).

Sulla base della sovrapposizione delle forme ricavate dalla carta delle aree inondabili e dagli elementi della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale, risulta possibile eseguire una prima perimetrazione delle aree a rischio e valutare, in tale ambito, le zone con differenti livelli di rischio, al fine di stabilire le misure più urgenti di prevenzione, mediante interventi, e/o misure di salvaguardia. Con riferimento ad esperienze di pianificazione già effettuate, sono state dunque definite quattro classi di rischio a gravosità crescente (1 = moderato/a; 2 = medio/a; 3 = elevato/a; 4 = molti elevato/a), definite come da trattazione seguente.

Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 - Moderato

Denominazione	Aree di Rischio R1
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R1 sono quelle in cui “i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali”.

Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 - Medio

Denominazione	Aree di Rischio R2
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R2 sono quelle in cui “sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche”.

Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 - Elevato

Denominazione	Aree di Rischio R3
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R3 sono quelle in cui “sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale”.

Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 - Molto elevato

Denominazione	Aree di Rischio R4
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R3 sono quelle in cui “sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche”.

3.1.3.2 Aree a rischio di frana e valanga

In riferimento al rischio di frana e valanga, nella prima fase vengono individuate le aree di rischio sulla base di un'analisi territoriale e ad elementi noti e a dati già disponibili. Mediante tale attività conoscitiva, va realizzata una carta dei fenomeni franosi e valanghivi, utile per la definizione delle zone a differente pericolosità e, quindi, alla perimetrazione speditiva delle aree a rischio.

È da notare che i fenomeni di valanga si intendono inclusi nel termine dei movimenti franosi. Dalla fase di individuazione delle aree pericolose si passa a quella della perimetrazione delle aree a rischio attraverso una valutazione basata sull'esistenza di persone, beni e attività umane e del patrimonio ambientale. Questa fase è finalizzata da un lato alla individuazione delle aree pericolose, ai fini della pianificazione territoriale; d'altro lato alla specifica valutazione delle strutture ed attività a rischio in maniera da consentire di predisporre le più opportune e urgenti misure di prevenzione (attività pianificatoria, vincolistica temporanea, ecc.). Sulla base della sovrapposizione della carta dei fenomeni franosi e della carta degli insediamenti, delle attività antropiche e del patrimonio ambientale è possibile una prima perimetrazione delle aree a rischio, secondo differenti livelli, al fine di stabilire le misure di prevenzione, mediante interventi strutturali, e/o vincolistici. Con riferimento ad esperienze di pianificazione già effettuate, sono state dunque definite quattro classi di rischio a gravosità crescente (1 = moderato/a; 2 = medio/a; 3 = elevato/a; 4 = molti elevato/a), definite come da trattazione seguente.

Aree a rischio di frana e valanga, classe di rischio R1 - Moderato

Denominazione	Aree di Rischio R1
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R1 sono quelle in cui “per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali”.

Aree a rischio di frana e valanga, classe di rischio R2 - Medio

Denominazione	Aree di Rischio R2
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R2 sono quelle in cui “sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche”.

Aree a rischio di frana e valanga, classe di rischio R3 - Elevato

Denominazione	Aree di Rischio R3
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R3 sono quelle in cui “sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale”.

Aree a rischio di frana e valanga, classe di rischio R4 - Molto elevato

Denominazione	Aree di Rischio R4
Riferimenti di legge	D.P.C.M. 29 settembre 1998 - <i>Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.</i>
Definizione	Le aree a rischio R3 sono quelle in cui “sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche”.

3.2 Requisiti di fattibilità economico-finanziaria

Dal punto di vista economico la valutazione dell'investimento per la realizzazione e la gestione di un impianto idroelettrico consiste nell'analisi del suo sviluppo finanziario e uno degli strumenti di valutazione più efficaci è rappresentato dal *Project Finance*.

Il *Project finance* è una forma di finanziamento di una particolare entità economica in cui i finanziatori sono soddisfatti dei flussi di cassa e dei ricavi di quella particolare entità economica quale fonte di rimborso dei prestiti erogati. La finanza di progetto costituisce un particolare approccio per il finanziamento di specifici progetti di investimento, che trova fondamento non tanto sulle garanzie di tipo patrimoniale fornite dall'imprenditore che riceve il finanziamento, quanto sull'attendibilità del progetto, intesa come certezza del flusso di cassa da esso generato.

Il giudizio in merito alla sostenibilità finanziaria dell'investimento prescinde dal merito creditizio del soggetto attuatore, ma è ancorato alla capacità del progetto di generare un flusso di redditi futuri. La capacità autonoma di accesso a linee di credito da parte dei soggetti promotori di un investimento perde di rilevanza nel determinarne la fattibilità. Contestualmente, assume un ruolo centrale l'attitudine dell'investimento a generare un flusso di redditi netti positivi, come fonte di garanzia sia per il rimborso del debito, che per la remunerazione del rischio imprenditoriale.

Dalla letteratura esistente in materia, emergono due elementi, tra i tanti, che rivestono un ruolo cruciale nella strutturazione di un intervento in *Project Finance*:

- il primo consiste nella predisposizione del piano economico e finanziario, teso all'individuazione di tutte le componenti che determinano il flusso di cassa, e alla stima della loro entità monetaria per un arco di tempo particolarmente prolungato;
- il secondo consiste nella ripartizione di oneri e benefici tra i soggetti che intervengono nell'operazione, attraverso la definizione dei rapporti tra le parti e l'opportuna restituzione contrattuale degli obblighi reciproci.

3.2.1 La valutazione economico-finanziaria

Le funzioni assegnate a uno studio di fattibilità economico-finanziaria dovrebbero riguardare il raggiungimento di un obiettivo, ovvero di trasformare l'idea iniziale o un progetto in una concreta idea di investimento, attraverso l'identificazione, la specificazione di una proposta o la comparazione di due o più alternative atte a cogliere modalità diverse di realizzazione dell'idea e consentire all'autorità politico-amministrativa competente una decisione fondata e motivata.

In quest'ambito la verifica di fattibilità è funzionale a vagliare se, e a quali condizioni, le ipotesi progettuali appaiono fattibili dal punto di vista dei costi e dei ricavi e a fornire un primo riscontro progettuale sugli aspetti finanziari dell'alternativa prescelta.

Contestualmente, la valutazione dovrebbe inoltre essere condotta assumendo l'angolo visuale di tutti gli attori coinvolti nell'investimento, quali promotori, finanziatori e decisori.

A tal fine, l'analisi economica e finanziaria viene impiegata utilizzando una serie di informazioni sui flussi monetari che sono riorganizzate in modo da permettere la verifica della sostenibilità finanziaria.

In particolare, le informazioni principali che sono necessarie per la costruzione di un piano economico e finanziario riguardano:

- l'ammontare degli investimenti totali;
- i flussi dei costi e ricavi di gestione;
- la struttura delle fonti di finanziamento.

Dalla valutazione, che viene verificata attraverso un piano economico e finanziario, è possibile individuare la sostenibilità finanziaria del progetto, ovvero verificare la solvibilità del progetto, cioè controllare che il flusso monetario previsto in entrata sia in grado, nell'ammontare e nella distribuzione nel tempo, di coprire i flussi monetari in uscita. In particolare la cadenza delle entrate e delle uscite può essere cruciale nella realizzazione del progetto, soprattutto durante i primi anni di gestione dello stesso.



Illustrazione 56: L'equilibrio economico-finanziario.

Il piano permette la verifica del rendimento finanziario del progetto e del capitale.

Tale verifica è condotta attraverso l'individuazione di indicatori sintetici quali il *Net Present Value* (NPV) o Valore Attuale Netto (VAN) e l'*Internal Rate of Return* (IRR) o Tasso Interno di Rendimento (TIR), calcolati sia dal punto di vista del progetto che da quello del capitale di rischio esposto dagli azionisti.

Nel primo caso, si considera la capacità del flusso di entrate generate dal progetto di coprire il valore dell'investimento, indipendentemente dal modo in cui si finanzia.

Nel secondo caso, viene esaminata la capacità delle entrate del progetto di garantire un rendimento finanziario rispetto alle fonti utilizzate per il finanziamento dell'investimento.

Il piano economico e finanziario è sviluppato per un congruo numero di anni, pari alla durata della vita utile dell'impianto, che si considera corrispondente alla durata della concessione di derivazione, e impiega una serie di strumenti per verificare la fattibilità del progetto. Nel caso degli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente di nuova realizzazione, è da notare la possibile sussistenza di un disallineamento tra la durata utile dell'impianto stabilita dai regimi di incentivazione (pari a 20 anni per impianti con potenza di concessione fino a 1 MW e a 25 anni per gli impianti fino a 10 MW) e quella stabilita dalla durata di concessione alla derivazione a fini idroelettrici (massimo 30 anni ex R.D. 1775/1933 e s.m.i.).

Il metodo più comunemente utilizzato per aggregare i valori è il *Discounted Cash Flow Method* (DCF) o metodo dei flussi monetari scontati, mediante il quale si registrano tutti gli effettivi esborsi o ricavi monetari generati dal progetto nell'arco di vita e si aggregano, scontando i valori futuri, con un appropriato fattore di sconto.

I flussi di cassa impiegati per il piano economico e finanziario permettono la redazione di altri due strumenti, il conto economico e lo stato patrimoniale, che vengono però redatti secondo i principi contabili e fiscali della gestione del progetto, invece che con il metodo del

flusso di cassa scontato. Per l'analisi della sostenibilità finanziaria, invece, i flussi di cassa scontati permettono di considerare il loro ammontare, la loro distribuzione temporale e il loro valore finanziario del tempo.

Per quanto riguarda il conto economico, questo utilizza il metodo della competenza economica e non quello dei flussi di cassa scontati. Ciò comporta che le entrate e le uscite siano registrate in funzione di quanto è da attribuire, fiscalmente e contabilmente, a ciascun esercizio, e non in funzione dell'effettivo movimento di cassa.

Lo stato patrimoniale risulta utile per prevedere l'equilibrio tra attivo e passivo alla fine di ciascun esercizio, ma non alla stima della redditività del progetto (non permette, cioè, di calcolare indici di rendimento).

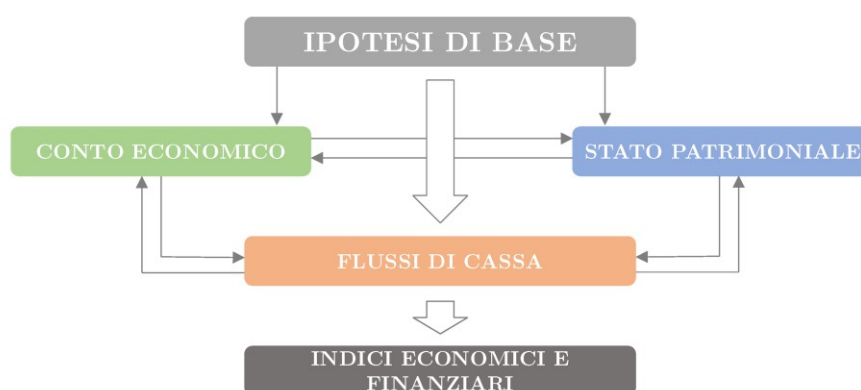


Illustrazione 57: Gli strumenti del piano economico e finanziario.

3.2.2 Obiettivo e struttura del piano economico e finanziario

L'elaborazione del piano economico e finanziario consente di verificare:

- la fattibilità dell'operazione;
- il grado di convenienza economica per gli azionisti, ovvero la capacità del progetto di creare valore e di generare un livello di redditività per il capitale investito adeguato alle aspettative dell'investitore; i criteri più utilizzati a questo proposito sono il *Net Present Value* (NPV), e l'*Internal Rate of Return* (IRR), affiancati da altri indici di redditività quali il *Return on investment* (ROI) e il *Return on equity* (ROE);
- la sostenibilità finanziaria, per valutare se il progetto genera flussi di cassa sufficienti a garantire il rimborso dei finanziamenti; al riguardo si fa ricorso a tre coefficienti di copertura del servizio del debito, quali il *Debit service cover ratio* (DSCR), il *Loan life cover ratio* (LLCR) e il *Project cover ratio* (PCR).

La parte del piano economico finanziario riguarda l'esplicitazione dei dati di base e delle ipotesi relative a quattro categorie di parametri:

- parametri tecnici, tra cui in particolare i costi di investimento;
- parametri operativi, articolati in ricavi e costi di gestione;
- parametri fiscali, riguardanti l'imposizione diretta e indiretta e le relative aliquote che gravano sul soggetto, e i metodi e le aliquote di ammortamento degli investimenti;
- parametri macroeconomici, con riferimento al parametro inflazione e ai tassi di interesse che rappresentano il costo del capitale.

3.2.3 Profili di redditività e bancabilità dell'investimento

La costruzione del modello economico-finanziario permette di sviluppare, passando attraverso la determinazione dei flussi di cassa generati dal progetto, un sistema di indicatori in grado di valutare la convenienza economica dell'iniziativa attraverso degli indicatori di redditività e la sua sostenibilità finanziaria mediante indici di bancabilità.

3.2.3.1 Indicatori di convenienza economica

L'analisi della convenienza economica legata a un investimento può essere definita facendo riferimento a diverse metodologie di valutazione. Fra queste, le più comunemente utilizzate sono basate sul calcolo di specifici indicatori idonei a fornire un giudizio sintetico sulla capacità dell'investimento di creare valore e generare un'adeguata redditività.

Tra gli indicatori più utilizzati, come precedentemente esposto, vi sono l'NPV e l'IRR, entrambi impiegati sia in riferimento al progetto che al capitale proprio investito.

L'NPV rappresenta il valore dell'intero progetto portato all'attualità, ovvero calcolato (mediante opportuni coefficienti di sconto) come se fosse disponibile all'istante in cui viene effettuata la valutazione della convenienza. L'NPV viene individuato mediante il calcolo dei flussi di cassa operativi attesi dall'investimento scontati al tasso corrispondente al capitale investito. Poiché negli investimenti è prassi ricorrere a fonti di copertura esterne oltre a quelle messe a disposizione dagli azionisti, il costo del capitale investito è calcolato come media ponderata del costo del capitale proprio (*equity*) e del costo del capitale di debito (*debt*), individuando così tutti i soggetti che conferiscono capitale.

Mediante tale procedura è possibile quindi calcolare il *Weighted Average Cost of Capital* (WACC) o Costo medio ponderato del capitale, definito come segue:

$$WACC = K_d(1-t) \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E} \quad [\%]$$

Simbolo	Significato	Unità
WACC	Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted Average Cost of Capital</i>)	%
K_e	Costo del capitale proprio (<i>cost of equity</i>)	%
K_d	Costo del capitale di debito (<i>cost of debt</i>)	%
D	Ammontare del debito (<i>debt</i>)	Valuta
E	Ammontare del capitale di rischio (<i>equity</i>)	Valuta
t	Aliquota fiscale sulle imposte sui redditi	%

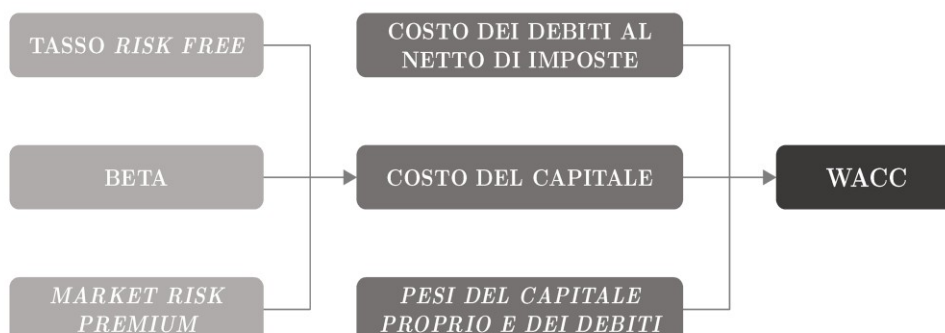


Illustrazione 58: Schema relativo al WACC.

Il WACC può essere scisso in due componenti, il costo del capitale proprio (*cost of equity*) e il costo del capitale di debito (*cost of debt*) ognuna ponderata con i rispettivi “pesi”.

Il costo del capitale proprio (cost of equity)

La prima componente è relativa costo del capitale proprio (*cost of equity*).

Questa risulta essere la componente più complessa da calcolare. Le difficoltà nella stima del costo del capitale proprio risiedono nel fatto che non si tratta di un dato certo, come ad esempio gli interessi passivi corrisposti sul debito, ma di un “costo-opportunità” (l’opportunità di investire diversamente).

Il costo del capitale proprio può essere determinato con riferimento a diversi modelli economici, come ad esempio il *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), i multipli di mercato o l’*Arbitrage Pricing Theory* (APT).

Utilizzando il modello uni-periodale del CAPM, si lega il rendimento atteso di un titolo (o di un progetto di investimento) alla sua componente di rischio rilevante, vale a dire non ulteriormente eliminabile ricorrendo alla diversificazione di portafoglio. Alla base del CAPM vi è infatti l’assunzione di operare in mercati fortemente organizzati e che presentano caratteristiche di liquidità dell’investimento tali da consentire all’investitore la massima diversificazione del portafoglio. In siffatti mercati, gli investitori razionali sono in grado di ottenere un’efficace diversificazione del portafoglio da essi detenuto in modo da neutralizzare una quota-parte del rischio riferibile ai singoli investimenti realizzati; di conseguenza, solo il rischio non eliminabile con la diversificazione dovrà essere remunerato dal mercato. Pur non essendo esente da critiche teoriche e difficoltà applicative per quanto concerne, ad esempio, la definizione in modo univoco del *beta*, del *market risk premium* e perfino del tasso *risk free*, il CAPM risulta tuttavia essere l’approccio più diffusamente accettato. Con il CAPM il costo del capitale proprio viene determinato quale somma tra il rendimento di titoli privi di rischio ed un premio per il rischio a sua volta dipendente dalla rischiosità sistematica dell’azienda oggetto di valutazione, misurata da un coefficiente *beta*.

La formula del CAPM è la seguente:

$$K_e = K_f + \beta MRP \quad [\%]$$

Simbolo	Significato	Unità
K_e	Costo del capitale proprio (<i>cost of equity</i>)	%

K_f	Rendimento dei titoli a rischio nullo	%
β	Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile	-
MRP	Premio per il rischio aziendale (<i>Market risk premium</i>)	%

Per i rendimenti a rischio nullo vengono solitamente considerati i rendimenti dei titoli di Stato a lungo termine, idealmente di durata pari alla vita utile del progetto (anche se occorre sempre ricordare che neppure i tassi dei titoli di Stato sono privi di rischio in maniera assoluta). In Italia uno degli riferimenti più utilizzati è il rendimento effettivo dei BTP mentre a livello europeo si fa riferimento al titolo di stato tedesco (*Bund*).

Il *market risk premium* o Premio per il rischio aziendale, è inteso come maggior rendimento atteso dal mercato azionario (K_m) rispetto ad un investimento in titoli di debito privi di rischio ($K_f = \text{risk free rate}$). Di norma, K_m è rappresentato dall'indice azionario costituito dal maggior numero di titoli trattati sul mercato afferente il Paese in cui ha sede l'azienda (o l'iniziativa) oggetto di analisi.

Infine *beta*, Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile, misura la rischio sistematica della singola azienda; in altri termini, è la quantità di rischio che l'investitore sopporta, investendo in una determinata azienda anziché nel mercato azionario nel suo complesso. Il *beta* è espressione solamente del rischio sistematico, quindi non diversificabile, dell'investimento nell'azienda. Indica il modo in cui, in media, i rendimenti di un titolo variano al variare dei rendimenti del mercato. Statisticamente, il *beta* è uguale alla covarianza tra i rendimenti attesi del titolo e quelli del mercato, divisa per la varianza del rendimento atteso del mercato:

$$\beta = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)} \quad [-]$$

Simbolo	Significato	Unità
β	Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile	-
R_i	Il rendimento atteso dell'azione i	%
R_m	Il rendimento atteso del portafoglio di mercato	%

Per quanto riguarda i valori assunti da *beta*:

- $\beta > 1$, il titolo si muove nella stessa direzione del mercato e con oscillazioni maggiori del mercato stesso;
- $0 < \beta < 1$, il titolo si muove nella stessa direzione del mercato, ma con oscillazioni minori di quelle di mercato;
- $0 > \beta > -1$, il titolo si muove in direzione opposta al mercato, anche se in maniera contenuta;
- $\beta < -1$, il titolo si muove in senso opposto al mercato ed oscilla maggiormente rispetto al mercato stesso.

Le aziende con elevato *beta* sono quindi molto rischiose: esse sono tipicamente delle start-up con alto rischio finanziario e con profitti e flussi di cassa estremamente volatili; d'altra parte, le aziende con *beta* basso vengono considerate moderatamente rischiose.

I *beta* sono direttamente collegati con l'attività dell'azienda oggetto di analisi.

Due sono i macro *drivers*: la volatilità dei flussi di cassa operativi e il grado di *leverage*.

Se l'azienda non è quotata, non è possibile calcolare il *beta* partendo dalle osservazioni di mercato, ma bisogna procedere diversamente. Alcuni autori suggeriscono di utilizzare il *beta* del settore o di aziende simili (*peers*). Una volta calcolato, o ottenuto da altra fonte, il *beta* delle aziende appartenenti al settore, è necessario depurarlo dal rischio finanziario delle singole aziende, facendolo così diventare un indicatore della sola rischiosità operativa (*beta unlevered*).

In effetti, il *beta* calcolato per un'azienda (*beta* azionario) riflette due componenti: il rischio di business (associato alla sottostante base di impieghi dell'azienda) e il rischio finanziario (associato alla struttura finanziaria dell'azienda).

Con il calcolo del *beta unlevered* si “depura” il *beta* dalla componente di rischio finanziario, evidenziando il *beta* del solo rischio di business.

Una volta ottenuto il *beta unlevered* delle aziende di un determinato settore, è possibile, facendone la media ponderata per il valore di mercato di ciascuna, calcolare il *beta unlevered* di settore.

Questo indicatore è anche detto *Business Risk Index* (BRI) e rappresenta la misura dell'effettivo rischio di business del settore. Infine, utilizzando il BRI si può calcolare il *beta* della singola azienda non quotata, considerandone la specifica struttura finanziaria target (operazione di *re-levered*).

La scelta del *beta* più corretto è fondamentale nella determinazione del costo del capitale proprio, dato che, come evidenziato dalla formula del CAPM, il *beta* si comporta come moltiplicatore del premio per il rischio: è quindi possibile affermare che la determinazione del WACC è svolta in modo tanto più approfondito quanto più lavoro si è dedicato all'individuazione del *beta*.

Il costo del capitale di debito (cost of debt)

Il costo del capitale di debito (*cost of debt*) può essere definito come il tasso che l'azienda pagherebbe nelle attuali condizioni di mercato per ottenere un nuovo finanziamento a medio-lungo termine. Se l'azienda ha ottenuto recentemente un finanziamento a medio-lungo termine, si potrebbe utilizzare il tasso del finanziamento ottenuto. In alternativa, se l'azienda non dispone di un *rating* pubblico, come nel caso della maggioranza delle Pmi, occorre procedere ad una simulazione di quale giudizio di *rating* essa potrebbe ottenere in considerazione della sua situazione economico-finanziaria, anche in base a previsioni. I modelli di “simulazione del *rating*” tendono ad individuare il tasso K_d come somma del tasso *risk free* e dello *spread* applicabile all'azienda, determinato sulla base della solidità creditizia: maggiore è quest'ultima, minore sarà lo *spread* applicato.

Nella formula del WACC, il costo del capitale di debito risulta diminuito dalla deducibilità degli interessi passivi, secondo l'aliquota fiscale t (scudo fiscale). Questo approccio, pur essendo quello più utilizzato nella pratica aziendalistica, è comunque controverso in quanto potrebbe portare a sottostimare il costo del debito. Un'alternativa derivante dalla prassi è quella utilizzare un'aliquota fiscale t più bassa di quella prevista dall'ordinamento fiscale, in modo da contenere il beneficio associato al debito.

A seconda che il calcolo del WACC avvenga sui flussi senza leva finanziaria o con la leva finanziaria, NPV e IRR producono informazioni in grado di verificare la redditività propria dell'investimento o la redditività del progetto per gli azionisti.

Qualora l'NPV sia utilizzato quale criterio per esprimere la convenienza economica dell'investimento, i flussi di cassa da considerare sono quelli senza leva finanziaria e il saggio di attualizzazione impiegato è il WACC:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{(\text{Flussi di cassa senza leva finanziaria})}{(1+WACC)^t} \quad [\text{Valuta}]$$

Qualora invece l'NPV sia utilizzato quale criterio per valutare la capacità del progetto di remunerare gli azionisti, allora si debbono verificare i flussi di cassa con leva finanziaria e il saggio di attualizzazione impiegato è il costo del capitale proprio:

$$NPV_{equity} = \sum_{t=1}^n \frac{(\text{Flussi di cassa con leva finanziaria})}{(1+K_e)^t} \quad [\text{Valuta}]$$

I progetti fattibili risultano quelli con un NPV maggiore di zero. Un NPV positivo testimonia, in sostanza, la capacità del progetto di liberare flussi monetari sufficienti a ripagare l'esborso iniziale, remunerare i capitali impiegati nell'operazione e lasciare, eventualmente, risorse disponibili per ulteriori destinazioni.

L'IRR è il tasso di sconto rispetto al quale un investimento presenta un NPV pari a zero.

Il criterio di valutazione in esame prevede il confronto fra l'IRR calcolato per il progetto e un tasso soglia che assunto pari al WACC.

Ogni qualvolta un investimento presenti un rendimento (misurato dall'IRR) superiore al costo delle fonti necessarie per finanziarlo, questo risulta economicamente conveniente.

$$\sum_{t=1}^n \frac{(\text{Flussi di cassa senza leva finanziaria})}{(1+IRR)^t} = 0 \quad [\%]$$

La convenienza economica di un'operazione di investimento deve essere valutata anche ponendosi nell'ottica dei soci della Società investitrice, onde apprezzare il livello di redditività da questi conseguito. In tal caso l'NPV e l'IRR andranno calcolati sui flussi di cassa di spettanza degli azionisti e il tasso di attualizzazione impiegato esprimerà il solo costo-opportunità del capitale di rischio.

$$\sum_{t=1}^n \frac{(\text{Flussi di cassa con leva finanziaria})}{(1+IRR_{equity})^t} = 0 \quad [\%]$$

3.2.3.2 Indicatori di bancabilità (*cover ratios*)

Con l'espressione "sostenibilità finanziaria" si intende la capacità del progetto di generare flussi monetari sufficienti a garantire il rimborso dei finanziamenti e un'adeguata redditività

per gli azionisti. Quanto detto può essere rappresentato dalla semplice condizione secondo cui il flusso di cassa netto cumulato, determinato come somma dei flussi di cassa netti annuali, dovrà assumere un valore sempre positivo, al limite pari a zero, per ogni periodo di analisi considerato. La sostenibilità finanziaria di un progetto può essere espressa anche in termini di “bancabilità”, facendo riferimento a particolari indicatori capaci di valutare il margine di sicurezza su cui i soggetti finanziatori possono contare per essere garantiti sul puntuale pagamento del servizio del debito.

Gli indici impiegati verificano che i flussi di cassa generati dal progetto siano in grado, in ogni periodo, di rimborsare il debito contratto e pagare di interessi da esso maturati.

I principali coefficienti di copertura (*cover ratios*) sono il *Project life cover ratio* (PLCR), il *Debt service cover ratio* (DSCR) e il *Loan life cover ratio* (LLCR).

Il PLCR viene espresso come rapporto tra l'NPV dei flussi di cassa calcolati senza leva finanziaria e al netto delle imposte del progetto per tutta la durata della vita utile del progetto stesso, e il valore attuale D del debito:

$$PLCR = \sum_{t=1}^n \left(\frac{(\text{Flussi di cassa senza leva finanziaria})}{(1+WACC)^n} \right) / D \quad [-]$$

Il DSCR è il rapporto, calcolato per ogni periodo dell'orizzonte temporale previsto per la durata dei finanziamenti, tra il flusso di cassa senza leva finanziaria relativo e il corrispondente servizio del debito comprensivo di quota capitale e quota interessi:

$$DSCR = \frac{(\text{Flussi di cassa senza leva finanziaria})}{D} \quad [-]$$

dove:

$$D = Q + I \quad [\text{Valuta}]$$

Simbolo	Significato	Unità
<i>Q</i>	Quota di capitale	Valuta
<i>I</i>	Quota di interessi	Valuta

Il significato di tale indicatore risulta di facile e diretta interpretazione: un valore uguale o superiore all'unità rappresenta la capacità dell'investimento di liberare risorse sufficienti a coprire le rate del debito spettanti ai finanziatori. Il valore minimo del quoziente, per risultare accettabile, non può comunque essere pari a 1 poiché in tal caso risulterebbe compromessa, fino al totale rimborso del debito, la possibilità di erogare dividendi agli azionisti. Del resto, se il DSCR viene calcolato in una logica previsionale, è presumibile che anche i finanziatori dell'operazione richiedano un adeguato margine di garanzia.

Il requisito di accettabilità del DSCR viene quindi stabilito dall'istituto di credito al quale viene richiesto il finanziamento, secondo logiche interne di valutazione del rischio dell'azienda, società o iniziativa. Nel caso di progetti idroelettrici, valori medi plausibili possono essere assunti pari a un minimo è di 1,20 – 1,30 per il DSCR minimo e di 1,3 – 1,4 per il DSCR medio, entrambi calcolati nel periodo di vita del finanziamento.

I livelli imposti di DSCR dipendono quindi dal profilo di rischio del progetto, ovvero maggiore è il rischio, più alto è il livello richiesto.

Il LLCR è definito come rapporto tra la somma attualizzata dei flussi di cassa senza leva finanziaria (compresi fra l'istante di valutazione e l'ultimo anno previsto per il rimborso dei finanziamenti) e il debito residuo considerato allo stesso istante di valutazione, ovvero:

$$LLCR = \sum_{t=1}^n \left(\frac{(\text{Flussi di cassa senza leva finanziaria})}{(1+WACC)^n} \right) / D \quad [-]$$

Il LLCR è definito come il quoziente tra la somma attualizzata dei flussi di cassa disponibili per il *Debt Service*, compresi fra l'istante di valutazione e l'ultimo anno previsto per il rimborso dei finanziamenti, e il debito residuo considerato allo stesso istante di valutazione. Il numeratore del rapporto rappresenta quindi il valore (attuale) dei flussi generati dal progetto su cui i finanziatori possono contare per il futuro rientro delle somme ancora dovute (espresse al denominatore). Più l'indice di copertura considerato assume valori superiori all'unità (punto di equilibrio), maggiore risulterà la solidità finanziaria dell'investimento e la garanzia del rimborso ottenuta dai finanziatori.

Un progetto risulta dunque fattibile (bancabile) quando il rapporto dato da ciascuno degli indicatori di copertura del debito è maggiore di 1, quando cioè i flussi di cassa del progetto garantiscono il rimborso del debito:

- nel periodo di analisi (dato dal PLCR);
- in ogni singolo periodo (semestre o anno), come indicato dal DSCR;
- nel tempo di disponibilità del finanziamento (LLCR).

Qualora il DSCR in un determinato periodo fosse inferiore all'unità è prevista la sospensione della restituzione del debito in quel determinato periodo, individuando così un momento critico del progetto relativamente al servizio del debito, solitamente affrontato mediante il ricorso agli strumenti propri dell'ingegneria finanziaria e della ristrutturazione del debito.

4

Un modello per la valutazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

4.1 Analisi delle principali esperienze internazionali e nazionali sullo sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

Le tabelle seguenti riportano una sintesi e un'analisi delle esperienze di ricerca appartenenti allo scenario nazionale ed internazionale ritenute maggiormente significative per la valutazione degli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.

In relazione all'obiettivo primario della presente ricerca, ovvero l'elaborazione di un modello di valutazione basato, *in primis*, su indicatori di natura strategica, tecnica, energetica, economica e finanziaria, tali esperienze sono state selezionate come riferimento riconosciuto dalla comunità scientifica e professionale nazionale e internazionale e pertanto costituiscono un riferimento significativo. Tali esperienze, infatti, propongono un approccio multicriteriale alla progettazione e valutazione degli impianti, mettendo in correlazione tra loro i diversi ambiti tematici.

4.1.1 IEA Hydropower Agreement

EU-01	IEA HYDROPOWER AGREEMENT
Sito web	www.iea.org/techno/iareresults.asp?id_ia=24
Logo	
Contesto di riferimento	Internazionale
Programma di riferimento	-
Anno di avvio	1995
Anno di chiusura	2015
Partners	<p>Firmatari dell'Agreement:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Australia (Hydro Tasmania); • Brasile (Ministry of Mines and Energy); • Cina (The International Center on Small Hydro Power); • Finlandia (Finnish Funding Agency for Technology and Innovation e Kemijoki Oy); • Francia (Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy); • Giappone (New Energy Foundation e Agency of Natural Resources and Energy); • Norvegia (Norwegian Water Resources and Energy Directorate); • Stati Uniti (US Department of Energy).
Descrizione sintetica	<p>IEA Hydropower Agreement è un gruppo di lavoro di paesi membri dell'IEA che hanno un interesse comune nel promuovere l'energia idroelettrica in tutto il mondo. Si ripropongono di applicare un approccio interdisciplinare per le ricerche necessarie a favorire l'accettazione pubblica dell'energia idroelettrica, di aumentare l'attuale patrimonio di conoscenze su una vasta gamma di problemi attualmente connessi all'energia idroelettrica e di esplorare settori di interesse comune tra le organizzazioni internazionali per l'uso continuato dell'energia idroelettrica come risorsa di energia socialmente desiderabile. Inoltre, si occupano di portare una visione equilibrata dell'energia idroelettrica al dibattito mondiale riguardante la sua fattibilità ambientale.</p>
Selezione di deliverables	<p>All'interno dell'IEA Hydropower Agreement sono stati sviluppati diversi progetti (Annexes) relativi a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Small Scale Hydropower: un insieme di direttive su aspetti tecnologici, organizzativi e normativi relativi a piccoli progetti idroelettrici (meno di 10 MW e oltre 50KW); • Hydropower Good Practices: materiale riguardante la pianificazione, la gestione e la manutenzione di impianti idroelettrici diffuso attraverso l'uso delle più recenti tecnologie informatiche; • Integration of Wind into Hydropower Systems: ricerche e studi su temi quali l'integrazione, gli impatti idrologici, il mercato e le questioni economiche e la modellazione semplificata della potenziale integrazione wind-idro; • Renewal and Upgrading of Existing Hydropower Plants: informazioni utili per facilitare le decisioni sul rinnovo ed il potenziamento degli impianti idroelettrici esistenti, attraverso la presentazione e l'analisi di casi rilevanti; • Hydropower and the Environment: linee guida per l'analisi quantitativa delle emissioni

	<p>di gas serra netti da Serbatoi e Modellazione;</p> <ul style="list-style-type: none">• Fish & Hydropower: Questioni connesse con l'interazione tra progetti idroelettrici e la fauna ittica nelle Regioni di interesse per i partecipanti. <p>È stato inoltre sviluppato un portale (The International Energy Agency Implementing Agreement for Hydropower Technologies and Programmes, http://www.ieahydro.org/) nel quale vengono pubblicate notizie relative a workshop e seminari sul tema e materiali relativi agli studi condotti nei vari Annexes, incluse le prospettive future del settore.</p>
Note	<p>Hanno come obiettivo l'agevolazione del riconoscimento in tutto il mondo dell'energia idroelettrica come tecnologia energetica consolidata e socialmente desiderabile, la promozione dello sviluppo di nuova energia idroelettrica e la modernizzazione di quella esistente.</p>

4.1.2 RESTOR-Hydro

EU-01	RESTOR HYDRO
Sito web	www.restor-hydro.eu/it
Logo	
Contesto di riferimento	Europeo
Programma di riferimento	Progetto cofinanziato dal Programma Intelligent Energy Europe (IEE) dell'Unione Europea.
Anno di avvio	2012
Anno di chiusura	2015
Partners	<p>Coordinatore:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESHA (European Small Hydropower Association). <p>Partners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NettoWatt; • Hidro Elektro Bohinj (HEB); • National Technical University of Athens (NTUA); • Renewable Energies (WIP); • assoRinnovabili; • Association of Producers, Industry and Services of Renewable Energy sector (formerly APER); • France Hydro Electricity (FHE); • Swedish Hydropower Association (SVAF); • TRMEW Sp. z o. o.; • Fédération des énergies renouvelables (EDORA); • Lithuanian Hydropower Association (LHA). <p>Collaborazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AIAMS (Associazione Italiana Amici dei Mulini Storici); • Legambiente onlus; • RESCOOP 202020; • Retenergie; • PLIS Parco dei Mulini; • Regione Lombardia - DG Culture, Identità e Autonomie; • Ecomuseo del Freidano; • EPF Energy; • Rigamonti; • Torri; • Migens.
Descrizione sintetica	<p>Renewable Energy Sources Transforming Our Regions (RESTOR) Hydro è un progetto Europeo finalizzato ad aumentare la produzione di energia rinnovabile in micro e piccoli impianti idroelettrici, attraverso l'identificazione e la riattivazione di mulini storici e centraline idroelettriche attualmente non in funzione.</p> <p>Nelle migliaia di mulini storici, ruote idrauliche, centraline abbandonate e altre strutture idrauliche disseminate lungo i fiumi in tutta Europa è disponibile un potenziale per la</p>

	<p>realizzazione di micro e piccoli impianti idroelettrici attualmente inutilizzato.</p> <p>Il recupero di strutture abbandonate consente la produzione di energia idroelettrica che può essere utilizzata localmente o immessa nella rete elettrica. Ciò consente di aumentare la produzione di energia rinnovabile e allo stesso tempo di incrementare l'indipendenza energetica e migliorare la stabilità della rete elettrica.</p> <p>Il progetto RESTOR Hydro identifica e mappa i siti più adatti a essere riattivati e stimola gli investimenti tramite lo sviluppo di un modello economico per cooperative locali.</p> <p>L'identificazione e la riattivazione seguono specifiche linee guida metodologiche, che tengono conto degli aspetti ambientali, economici e sociali.</p> <p>RESTOR Hydro ha come scopo la valutazione dello stato del piccolo idroelettrico e del potenziale recuperabile in tutti i 27 paesi dell'Unione. In 8 paesi (Belgio, Francia, Grecia, Italia, Lituania, Polonia, Slovenia e Svezia) verranno lanciati dei progetti pilota di riattivazione.</p> <p>Obiettivi del progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fornire energia alle comunità locali e alla rete elettrica europea in modo ambientalmente ed economicamente sostenibile; • sensibilizzare sulla sostenibilità ambientale e sul ruolo vantaggioso del piccolo idroelettrico nel nostro mix energetico; • dimostrare che il piccolo idroelettrico è un'opportunità in quanto veicolo di investimenti sul territorio: genera ritorni economici per le comunità locali, aumenta l'indipendenza energetica e preserva allo stesso tempo il nostro patrimonio storico e l'ambiente; • Contribuire in tutta Europa alla generazione di rilevanti quantitativi di energia elettrica in modo stabile.
<p>Selezione di deliverables</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura del patrimonio idroelettrico in Europa (RESTOR Hydro Map); • Database centrale sul settore idroelettrico (Hydro Data Initiative); • Small and Micro Hydropower Restoration Handbook; • Linee guida per gli sviluppatori con indicazioni di carattere economico-finanziario; • Bibliografia ragionata sulle risorse disponibili nei vari paesi partner in merito al recupero di strutture esistenti.
<p>Note</p>	<p>I partner di RESTOR Hydro si impegnano a portare avanti l'aggiornamento del database HYDI, creato nell'ambito del progetto europeo SHP Stream Map, il quale fornisce gratuitamente statistiche e informazioni in materia di energia, di mercato e policy per l'intero settore idroelettrico nei 27 Stati membri dell'UE.</p>
<p>Immagini</p>	<p style="text-align: center;">Italian Permit Process for SHP</p> <p style="text-align: center;">Costing of the procedures</p> <p>The cost of the whole process can vary significantly, depending mainly on the plant size and on the need to make an EIA, from a 10% of the overall investment cost in case of very simple procedure up to 15% of the investment cost when the EIA is requested. For small and low head plants the investment cost is usually around 4,500 EUR/kW, and this means that the cost for the authorisation starts from around 5,000 EUR and can reach 65,000 EUR.</p> <p><i>Illustrazione 59: Estratto dallo Small and Micro Hydropower Restoration Handbook in riferimento al processo autorizzativo italiano (fonte: www.restor-hydro.eu/it).</i></p>

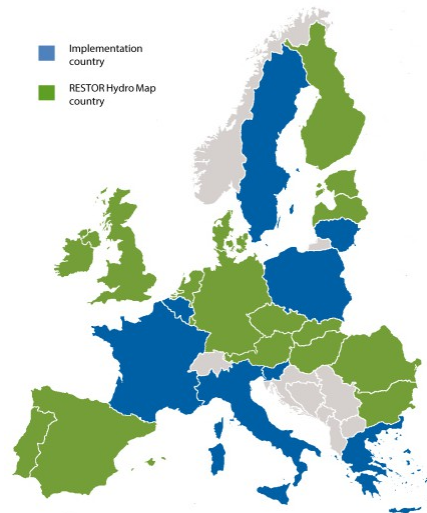



Illustrazione 60: Paesi coinvolti nel progetto RESTOR Hydro (fonte: www.restor-hydro.eu/it)

RESTOR HYDRO MAP

RESTOR Hydro Map							
All Mills		Filter	Submit Water Mill	View map version	Sign In	Sign up	About
Country:	All	Search by:	ID	That:	Contains	Search term	
Search							
1-15 of 32353 mills							Next →
Name	Lat	Lon	Address	Historical Use	Restorable Condition	Estimate of Power availability	#
	43.572357900000	3.003355265000	Route de Saint-Pons, 34390 Colombi��res-sur-Orb, France	M	A	P3	More details
	49.460240050000	6.377358360000	57480 Apach	W	M	P1	More details
	49.467595810000	6.233121380000	57570 Rodemack	W	A	P1	More details
	49.440802780000	6.201845550000	57570 Boust	W	M	P1	More details
	49.343056470000	6.122002070000	57180 Terville	W	M	P1	More details
	43.856248230000	3.558268232000		M	A	P1	More details
	43.853533470000	3.564399466000		W	M	P1	More details
	43.871970890000	3.604745891000		M	M	P1	More details
	43.911109690000	3.655707692000		M	D	P1	More details
	43.891811630000	3.638734628000		W	M	P1	More details
	43.890815640000	3.632826639000		W	A	P1	More details
	49.057331000000	1.333768000000	Route des Moulins 27120 Hardencourt-Cochere	M	M	P2	More details
	48.849485410000	-0.545368930000	Rue du Moulin Biot 14110 Cond��sur-Noireau	W	M	P1	More details

Illustrazione 61: Estratto dalla RESTOR Hydro Map (fonte: www.restor-hydro.eu/it).

4.1.3 SEE Hydropower

EU-02	SEE HYDROPOWER
Sito web	www.seehydropower.eu
Logo	
Contesto di riferimento	Europeo
Programma di riferimento	South East Europe – Transnational Cooperation Programme, programma cofinanziato dall'Unione Europea.
Anno di avvio	2009
Anno di chiusura	2012
Partners	<p>Partners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ricerca sul Sistema Energetico (RSE S.p.A.); • ARPA Veneto (ARPAV); • Regional Land Safety Department; • Province of Belluno (BELL); • Graz University of Technology - Institute for Hydraulic Engineering and Water Resources Management (TUG); • Government of Styria – Special Department for Water Resources Management (STYRIA); • University of Ljubljana – Faculty of civil and geodetic engineering (UL); • Ministry of the Environment and Spatial Planning (MOP); • University "Politehnica" of Bucarest (POLI-B); • Apele Romane (APELE); • Prefecture of Serres Province (SERRES); • Prefecture of Arta Province (ARTA); • University of Natural Resources and Life Sciences Vienna – Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management (BOKU); • Technical University of Moldova (TUM). <p>Osservatori esterni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Austrian Hydro Power (AHP); • Macedonian Power Plants (ELEM); • European Small Hydropower Association (ESHA); • Assoelettrica (ASSOELE); • Energy Agency of Podravje – Institution for Sustainable Energy use (ENERGAP); • Renewable Energy Producers Association (APER); • Regione del Veneto - Direzione Difesa del Suolo; • UNESCO-IHE, Colombian Society of Engineers; • Institute of Hydroelectric Studies and Design (ISPH).
Descrizione sintetica	<p>SEE Hydropower è un progetto indirizzato a migliorare la gestione delle risorse idriche per una crescente produzione di energia rinnovabile. Il progetto mira ad uno sfruttamento sostenibile dell'acqua per la produzione di energia idroelettrica nei paesi SEE (South-East Europe) e alla ricerca per lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, preservando la qualità dell'ambiente e la prevenzione dei rischi di inondazione. SEE Hydropower definisce esigenze specifiche, metodologie di test e</p>

	<p>strumenti al fine di aiutare gli Enti Pubblici a prendere decisioni riguardanti la pianificazione e la gestione delle concessioni idriche ed idroelettriche, tenendo conto della sostenibilità ambientale delle risorse naturali e dei rischi di inondazione.</p> <p>La ricerca definisce strategie e metodi per la tutela dei corsi d'acqua, con particolare riferimento agli ecosistemi acquatici, considerando i requisiti ambientali in termini di deflusso minimo vitale, qualità dei macro-habitat, flussi migratori delle colonie di pesci e le relative istanze ambientali. Tali obiettivi sono definiti attraverso una serie di WP, come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WP 0 Project Preparation (leader: RSE). • WP 1 Transnational Project Management and Coordination (leader: RSE); • WP 2 Communication and dissemination (leader RSE): among target groups of stakeholders in partner countries, SEE region and EU; • WP 3 Methodologies and tools for a better water & hydropower planning and management (leader: TUG): multi-criteria decision support framework and related tools, optimal dynamic operation of reservoirs; • WP 4 Preserving water bodies ecosystems (leader: BOKU): implementation of WFD, environmental flow, water quality and quantity, ecosystem conservation and river recovery; • WP 5 Common strategies to improve SHP implementation (leader: POLI-B) : common strategies to improve SHP implementation, remaining hydropower assessment, site public database and cost-benefit analysis; • WP 6 Pilot case studies (leader: UL): in regions of five countries: Piave basin (Italy), Mur basin (Austria), Ialomita - Prut basin (Romania), Serres region (Greece), Sava basin (Slovenia).
<p>Selezione di deliverables</p>	<p>Tra i molti deliverables prodotti dal progetto, si ricordano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • WP3 Methodologies and tools for a water & hydropower planning and management: Manual for sustainable surface water resources management and review of the national legislation concerning the WFD and RES-E directives, Common methodological approach for optimal management operations • WP4 Water bodies ecosystems: Comparative analysis of methodologies for the implementation of environmental flows (EF), according to the WFD, Strategy development for preserving river ecosystems in accordance with the WFD; • WP5 Common strategies to improve Small Hydropower production; WP6 Pilot Case Studies: Handbook addressed to decision makers & public administrations with recommendations to improve SHP concession practices in SEE countries, Manual addressed to stakeholders with the description of methodologies to improve SHP implementation in SEE countries, Guide for Local, Regional and Transnational Stakeholder Involvement in SHP Planning; • WP6 Pilot Case Studies. <p>Inoltre, il progetto ha portato alla definizione di diversi modelli informatizzati e software per la valutazione multicriteriale degli impianti, tra cui:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sesamo SHP: un software per l'analisi multicriteriale per la valutazione alternative progettuali sulla base di aspetti conflittuali; • Haltflood: Uno strumento software con interfaccia GIS per sostenere il funzionamento del serbatoio di energia idroelettrica per l'attenuazione delle inondazioni. Per questo scopo, il sistema calcola l'afflusso previsto al serbatoio per i successivi 3 giorni, utilizzando previsioni meteorologiche fornite dai modelli meteorologici. • VAPIDRO-ASTE 4.0: Uno strumento GIS per valutare il potenziale idroelettrico residuo in un corso d'acqua sulla base dell'analisi del bacino, del regime di prelievi e restituzioni effettivi e dell'applicazione dei vincoli di deflusso minimo vitale. • SMART Mini-Idro: Uno strumento EXCEL per valutare i principali parametri del progetto idroelettrico di una dato progetto, considerando la curva delle durate, i salti disponibili e i tipi di turbine da installare, la gamma di scarichi da utilizzare, ecc. • EFI+ software: un progetto di ricerca destinato ad acquisire nuove conoscenze e per

	<p>sviluppare ulteriormente e migliorare nuovi metodi di valutazione biologica per soddisfare le esigenze della direttiva quadro sulle acque (WFD). L'output è un approccio metodologico per valutare lo stato ecologico dei fiumi in conformità con la direttiva quadro sulle acque. Pertanto il progetto EFI+ rappresenta un importante contributo per la direttiva quadro in ulteriore sviluppo e l'attuazione di strumenti di valutazione a base di pesce armonizzati e metodologie;</p> <ul style="list-style-type: none">• MORIMOR-GIS: Il modello MORIMOR-GIS (MOuntain RIver MORphology GIS), è un modello matematico morfodinamico impiegato per i calcoli di capacità di trasporto dei sedimenti e cambiamenti morfologici.
Note	<p>SEE Hydropower mira ad evitare l'elevata concorrenza tra gli utenti dell'acqua tramite una pianificazione ed una gestione/ottimizzazione più accurata delle risorse. Promuove l'uso ottimale di acqua al fine di fronteggiare la crescente domanda di energia elettrica regionale.</p> <p>Di particolare rilievo sono i software di valutazione dei diversi aspetti coinvolti nel processo di progettazione e valutazione di impianti (vedere paragrafo 4.2).</p>

4.1.4 SHARE Alpinerivers

EU-03	SHARE ALPINERIVERS
Sito web	www.share-alpinerivers.eu
Logo	
Contesto di riferimento	Europeo
Programma di riferimento	Progetto cofinanziato dall'European Regional Development Fund, European Territorial Cooperation
Anno di avvio	2007
Anno di chiusura	2013
Partners	<p>Partners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regional Environmental Protection Agency of Aosta Valley - ARPA Valle d'Aosta; • Regione Piemonte; • Regional Agency for Environmental Protection and Prevention of Veneto - ARPA Veneto; • Research on Energy Systems S.p.A. RSE S.p.A.; • E-zavod, Univerza v Ljubljani; • Technische Universität Graz; • Universität Innsbruck,; • Government of Styria; • Université Joseph Fourier Grenoble; • GERES; • Universität Stuttgart; • Institut für Wasserbau; • Association Européenne des Elus de Montagne (AEM). <p>Osservatori del progetto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alpine Convention secretariat; • Land of Tyrol; • Sedirisk Lead Partner; • CH₂OICE coordinator; • Fisheries Research Institute of Slovenja; • European Small Hydropower Association (ESHA); • Compagnia Valdostana delle Acque (CVA); • CETE Méditerranée,; • Alp Water Scarce Lead Partner; • Landesfischereiverband Bayern; • Syndicat mixte d'Aménagement de l'Arve et des ses Abords.
Descrizione sintetica	<p>Il progetto Sustainable Hydropower in Alpine Rivers Ecosystems (SHARE) coinvolge 5 Paesi europei: Italia, Austria, Slovenia, Germania e Francia. Lo scopo del progetto SHARE è sviluppare, testare e promuovere un sistema di supporto decisionale per far convergere, su basi non pregiudiziali, sia la conservazione degli ecosistemi che le necessità di produzione idroelettrica. SHARE sviluppa un sistema di supporto decisionale che considera sia gli standard economici che quelli ambientali, in modo da innescare una nuova generazione di “ecoinvestimenti” per mitigare gli impatti da</p>

	<p>produzione idroelettrica e ripristinare la qualità dei corsi d'acqua. Il progetto è sviluppato utilizzando metodi di ricerca operativa già esistenti, adattabili alla normativa internazionale, nazionale e locale.</p> <p>SHARE fornisce agli amministratori pubblici e a tutti i portatori d'interesse coinvolti nelle problematiche derivanti dalla gestione dei corsi d'acqua e dell'idroelettrico, dei mezzi concreti per trovare un equilibrio tra il fabbisogno energetico da produzione idroelettrica e la qualità ambientale dei corpi idrici.</p>
Selezione di deliverables	<ul style="list-style-type: none"> • Software e strumenti online che prevedono un approccio multicriteriale; per valutare le differenti alternative di gestione concernenti le problematiche relative ai corsi d'acqua. • Una guida per i legislatori che serva a rendere più trasparenti e maggiormente consapevoli le decisioni riguardanti la produzione idroelettrica, grazie al metodo di approccio multicriteriale e ai software che ne prevedono l'uso. • Database focalizzati sulla Regione alpina: per identificare normative applicabili e autorità competenti, tese a caratterizzare le tipologie fluviali alpine; per valutare la loro vulnerabilità rispetto alle installazioni idroelettriche e per classificare possibili scenari che prevedano un utilizzo ottimale delle risorse idriche. • Un insieme di indicatori confrontabili e normalmente applicabili e di standard di monitoraggio per valutare gli effetti della produzione idroelettrica su corpi idrici a differente stato ecologico.
Note	<p>Integra il rigore dell'approccio scientifico e le esigenze di gestione concreta e locale. I risultati saranno divulgati a livello europeo, nazionale e regionale da una rete permanente di amministratori, tecnici e portatori d'interesse.</p>

4.1.5 Sherpa

EU-04	SHERPA
Sito web	
Logo	
Contesto di riferimento	Europeo
Programma di riferimento	Progetto europeo sviluppato all'interno del programma Intelligent Energy Europe (IEE)
Anno di avvio	2006
Anno di chiusura	2008
Partners	<p>Partners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • European Small Hydropower Association (ESHA); • Italian Renewable Energy Producers Association (APER); • Slovenian Small Hydropower Association (SSHA); • Lithuanian Hydropower Association (LHA); • Swedish Renewable Energy Association (SERO); • Innovation Energy and Development (IED); • EC Baltic Renewable Energy Centre (EC BREC/CLN); • French Agency for Energy and Environment (ADEME); • Institute of Water Management; • Hydrology and Hydraulic Engineering from University of Natural Resources (IWHW).
Descrizione sintetica	<p>Small Hydro Energy Efficient Campaign Action (SHERPA) mira a dare un contributo significativo nel ridurre le barriere che attualmente ostacolano lo sviluppo del piccolo idroelettrico (SHP), affrontando le sfide generate dalla diffusione di SHP nell'Unione Europea. I risultati di SHERPA non solo incrementano la consapevolezza dei politici sulle SHP come fonte fondamentale di energia rinnovabile, ma anche sulla creazione delle condizioni quadro favorevoli per l'ulteriore assorbimento delle SHP all'interno dell'Unione europea. Il progetto affronta in modo specifico i temi relativi alle performance ambientali dei piccoli impianti idroelettrici, con un approccio globale di pianificazione territoriale a livello dei corpi idrici.</p>
Selezione di deliverables	<ul style="list-style-type: none"> • Report on Status of SHP Policy Frameworks & Market Development in EU-27 • Policy workshops in Lithuania, France, Italy, Poland, Sweden • Public image folders (Policy Framework, the Environment, the Sector, the Technology) • Report on technical and operational procedures to better integrate Small hydro plants in environment- Case studies • Report on mechanism of social engineering • Small Hydro Award criteria and implementation • Report on ISO 14001 and SHP • International Workshop on Public image in France • Assessment of possible power productivity with reference to objectives and targets set by WFD and RES-e directives • Report: Economic analysis of the impact evaluation of environmental mitigation activities and equipment for SHP development

	<ul style="list-style-type: none">• 1 or 2 local plans in France and Italy• Good practice brochure of participatory approach for SHP development• Policy session in Hidroenergia 2008 and one workshop in Hydro 2007• Guide on how to develop a Small Hydropower plant
Note	Sviluppo di una campagna di promozione del minidroelettrico per poter affrontare le sfide ed i principali ostacoli in Europa

4.1.6 CH₂OICE

EU-05	CH ₂ OICE
Sito web	http://www.ch2oice.it
Logo	
Contesto di riferimento	Europeo
Programma di riferimento	Progetto europeo sviluppato all'interno del programma Intelligent Energy Europe (IEE)
Anno di avvio	2010
Anno di chiusura	2011
Partners	<p>Partners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambiente Italia; • Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale; • World Wide Fund Italia; • Associazione Produttori Energia da Fonti Rinnovabili; • Studio Frosio; • LIMNOS Company for applied ecology Ltd; • Institute za Vode Republike Slovenije; • Holding Slovenske elektrarne d.o.o.; • Institute for the Promotion of Environmental Protection; • Slovenian Small Hydropower Association; • European Small Hydropower Association; • Comité de Liaison Énergies Renouvelables; • Universidad Politécnica de Madrid (UPM); • Regional Environmental Center for Central and Eastern Europe. <p>Collaborazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology; • Association for environmentally sound electricity.
Descrizione sintetica	<p>La Certification for HydrO: Improving Clean Energy (CH₂OICE) è l'unico marchio europeo di qualità ambientale dell'energia idroelettrica. Il marchio garantisce la sostenibilità ambientale dell'energia rinnovabile prodotta da impianti idroelettrici che, aderendo alla certificazione CH₂OICE, offrono elevate e comprovate garanzie di rispetto degli ecosistemi fluviali. L'azione proposta mira a sviluppare una procedura tecnicamente ed economicamente fattibile per la certificazione per impianti di generazione di energia idroelettrica di elevato standard ambientale, essendo esplicitamente coerenti con i requisiti della direttiva quadro sulle acque, da attuare nei prodotti etichettati elettricità, e di essere integrato, per quanto possibile, con gli strumenti comunitari esistenti, come Ecolabel, EMAS, VIA e VAS.</p> <p>Il meccanismo del marchio prevede la presenza di un Comitato Tecnico e di un Comitato dei Garanti, per assicurare competenza e terzietà, elementi imprescindibili per la credibilità della certificazione.</p> <p>Perché un impianto possa essere certificato, il gestore deve impegnarsi a realizzare le misure necessarie a mitigare gli impatti in relazione a specifici criteri ambientali, garantendo il raggiungimento di obiettivi quantitativi e sottostando a specifiche</p>

	<p>prescrizioni. Queste misure devono essere definite tramite uno specifico programma di gestione, basato su uno studio ambientale supportato principalmente dai dati esistenti, ma da integrare quando necessario con un monitoraggio ad hoc. La realizzazione dello studio ambientale e del programma di gestione deve essere supportato da una consultazione pubblica. Entrambi i documenti devono essere approvati tramite un processo di audit.</p> <p>Solo l'energia idroelettrica certificata CH₂OICE è riconosciuta e ammessa dal marchio 100% Energia Verde Gold che distingue l'energia rinnovabile di più elevata compatibilità ambientale. 100% Energia verde è il primo marchio italiano di garanzia per l'energia verde e l'unico che può contare su un Comitato di Garanzia che include Legambiente e WWF.</p>
Selezione di deliverables	<ul style="list-style-type: none"> • Linee guida per la valutazione ambientale preliminare al rilascio di concessioni ad uso idroelettrico. • Applicazione pilota della metodologia italiana.
Note	<p>La procedura di certificazione garantisce elevati standard ambientali rispettando e rimanendo coerente con le direttive europee 2001/77/CE (RES-e) e 2000/60/CE (WFD).</p> <p>La procedura è applicabile agli impianti ad accumulo e ad acqua fluente e valuta principalmente gli impatti potenziali dovuti agli impianti.</p> <p>Il sistema di certificazione è stato applicato a casi pilota di cui sono forniti i report, utili per una valutazione di applicabilità su altri impianti affini.</p>
Immagini	<p><i>Illustrazione 62: Schema a blocchi che riassume i passi principali della procedura di certificazione CH₂OICE (Fonte: ch2oice.it).</i></p>

4.1.7 Stream Map

EU-06	STREAM MAP																																																																																															
Sito web	www.streammap.esha.be/1.0.html																																																																																															
Logo																																																																																																
Contesto di riferimento	Europeo																																																																																															
Programma di riferimento	Progetto cofinanziato dal programma Intelligent Energy Europe (IEE) sotto la responsabilità di EACI.																																																																																															
Anno di avvio	2009																																																																																															
Anno di chiusura	2012																																																																																															
Partners	Partners: European Small Hydropower Association (ESHA), Italian Renewable Energy Producers Association (APER) ed altri 10 partners.																																																																																															
Descrizione sintetica	SHP STREAM MAP è un progetto il cui obiettivo è la definizione di una roadmap per il futuro del settore del piccolo idroelettrico in vista dell'obiettivo del 20% stabilito dalla direttiva RES relativa alle fonti di energia rinnovabile. Il cuore del progetto sarà la realizzazione di un database dedicato all'idroelettrico HYDI (HYdro Data Initiative) che fornirà statistiche e informazioni in materia di energia, di mercato e policy per l'intero settore idroelettrico nei 27 Stati membri dell'UE. Il progetto si occuperà anche dell'analisi dello stato attuale del settore, di influenzare i piani nazionali di energia rinnovabile di azione sulla loro scelta del mix della RES e di offrire consulenza e le informazioni regolari a livello locale e nazionale per lo sviluppo e le esigenze del settore.																																																																																															
Selezione di deliverables	<ul style="list-style-type: none"> • HYDI database, una banca dati in cui sono raccolte informazioni di carattere energetico, di mercato e le policy sull'idroelettrico dei paesi EU-27 																																																																																															
Note	La banca dati centrale sarà aggiornata ogni anno.																																																																																															
Immagini	 <p>The screenshot shows the 'Search Market Data - Industrial' interface. It includes a search filter for 'EU-27' and a list of variables such as 'Employment - Equipment suppliers', 'Employment - Engineering activities', and 'Employment - Operation & Maintenance'. Below the search filter is a table of search results with columns for 'Country', 'Year', 'Variable', 'Total Hydi', and '% of value SHP'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Country</th> <th>Year</th> <th>Variable</th> <th>Total Hydi</th> <th>% of value SHP</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Number of companies</td> <td>400</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Employment - Equipment suppliers</td> <td>600</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Employment - Engineering activities</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Employment - Operation & Maintenance</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Employment - Others</td> <td>3000</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2009</td> <td>Employment - Civil works installation</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Number of companies</td> <td>400</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Employment - Equipment suppliers</td> <td>600</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Employment - Engineering activities</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Employment - Operation & Maintenance</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Employment - Others</td> <td>3000</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2010</td> <td>Employment - Civil works installation</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Number of companies</td> <td>400</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Employment - Equipment suppliers</td> <td>600</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Employment - Engineering activities</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Employment - Operation & Maintenance</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Employment - Others</td> <td>3000</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>EU-27</td> <td>2011</td> <td>Employment - Civil works installation</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> </tbody> </table>	Country	Year	Variable	Total Hydi	% of value SHP	EU-27	2009	Number of companies	400	90	EU-27	2009	Employment - Equipment suppliers	600	80	EU-27	2009	Employment - Engineering activities	NA	NA	EU-27	2009	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA	EU-27	2009	Employment - Others	3000	75	EU-27	2009	Employment - Civil works installation	NA	NA	EU-27	2010	Number of companies	400	90	EU-27	2010	Employment - Equipment suppliers	600	80	EU-27	2010	Employment - Engineering activities	NA	NA	EU-27	2010	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA	EU-27	2010	Employment - Others	3000	75	EU-27	2010	Employment - Civil works installation	NA	NA	EU-27	2011	Number of companies	400	90	EU-27	2011	Employment - Equipment suppliers	600	80	EU-27	2011	Employment - Engineering activities	NA	NA	EU-27	2011	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA	EU-27	2011	Employment - Others	3000	75	EU-27	2011	Employment - Civil works installation	NA	NA
Country	Year	Variable	Total Hydi	% of value SHP																																																																																												
EU-27	2009	Number of companies	400	90																																																																																												
EU-27	2009	Employment - Equipment suppliers	600	80																																																																																												
EU-27	2009	Employment - Engineering activities	NA	NA																																																																																												
EU-27	2009	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA																																																																																												
EU-27	2009	Employment - Others	3000	75																																																																																												
EU-27	2009	Employment - Civil works installation	NA	NA																																																																																												
EU-27	2010	Number of companies	400	90																																																																																												
EU-27	2010	Employment - Equipment suppliers	600	80																																																																																												
EU-27	2010	Employment - Engineering activities	NA	NA																																																																																												
EU-27	2010	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA																																																																																												
EU-27	2010	Employment - Others	3000	75																																																																																												
EU-27	2010	Employment - Civil works installation	NA	NA																																																																																												
EU-27	2011	Number of companies	400	90																																																																																												
EU-27	2011	Employment - Equipment suppliers	600	80																																																																																												
EU-27	2011	Employment - Engineering activities	NA	NA																																																																																												
EU-27	2011	Employment - Operation & Maintenance	NA	NA																																																																																												
EU-27	2011	Employment - Others	3000	75																																																																																												
EU-27	2011	Employment - Civil works installation	NA	NA																																																																																												

Illustrazione 63: Search Market Data - Industrial (Fonte: www.streammap.esha.be).

4.1.8 Provincia di Verbano Cusio Ossola

N_P-01	VERBANO CUSIO OSSOLA
Sito web	www.Provincia.verbano-cusio-ossola.it
Logo	
Contesto di riferimento	Provinciale
Programma di riferimento	Progetto nazionale sviluppato attraverso il Fondo per la Ricerca di Sistema (RdS) nell'ambito di accordi di programma triennali con il Ministero per lo Sviluppo Economico.
Anno di avvio	2009
Anno di chiusura	2010
Partners	Collaboratori: RSE spa e Studio Seta s.r.l.
Descrizione sintetica	<p>Nel 2009 la Provincia di Verbano Cusio Ossola ha avviato, in collaborazione con RSE Spa, un progetto finalizzato all'applicazione di una metodologia a molti criteri per il calcolo del potenziale idroelettrico residuo del territorio Provinciale. Obiettivo del progetto è stato il perfezionamento di una metodologia atta alla produzione di mappe del potenziale idroelettrico effettivo assegnando diverse categorie di difficoltà di sfruttamento secondo le barriere tecnologiche ed amministrative riscontrate nel territorio utilizzando esclusivamente strumenti GIS e la sua successiva applicazione nella Provincia di Verbano Cusio Ossola (VCO). Questa metodologia permette di avere una visione a scala Provinciale per poter intraprendere eventuali scelte strategiche, attraverso il Piano Territoriale Paesaggistico (PTP), partendo da un dato oggettivo e non interpretabile o influenzabile.</p> <p>Lo strumento fornisce un panorama dello storico, permette di controllare l'evoluzione della situazione con le nuove autorizzazioni e calcola il potenziale teorico utilizzabile che è destinato, nel tempo, a tendere a zero. Si permette ai tecnici di porre maggiore attenzione laddove le criticità sono più alte e suggerisce ai proponenti le zone meno sfruttate e al contempo più fruibili. La metodologia a molti criteri sviluppata nello studio consente una valutazione comparativa nei casi di concorrenza tra i progetti di impianti idroelettrici proposti sul medesimo tratto di asta fluviale. Il metodo consente inoltre di ottenere un'indicazione sul vantaggio in termini di utilità pubblica delle proposte in esame rispetto a un'alternativa zero, ossia la non realizzazione dell'impianto. La valutazione multicriterio considera aspetti tecnico-economici e ambientali. Tali fattori sono elaborati sotto forma di indicatori che, opportunamente normalizzati con idonee funzioni di utilità, vengono associate a pesi, individuati sulla base di interviste effettuate a soggetti portatori di interesse presenti sul territorio Provinciale.</p>
Selezione di deliverables	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolo del potenziale idroelettrico della Provincia del VCO - nuova metodologia basata sulla singola cella elementare; • Strumento GIS interattivo - consente ai tecnici della Provincia di valutare autonomamente i cambiamenti del potenziale effettivo all'interno del territorio VCO; • Metodologia multicriteriale per la valutazione di proposte progettuali di impianti idroelettrici - procedimento di calcolo basato su numerosi criteri di valutazione (12) per costruire una gerarchia fra proposte progettuali di impianti idroelettrici sul medesimo tratto di asta fluviale valutando e ponderando fra loro l'uso razionale della risorsa e gli aspetti ambientali tipici del luogo.

Note

Lo strumento consente agli uffici Provinciali l'inserimento di nuove concessioni idriche e la visualizzazione dei relativi effetti e, inoltre, di valutare autonomamente i cambiamenti del potenziale effettivo all'interno del territorio del VCO.

Immagini

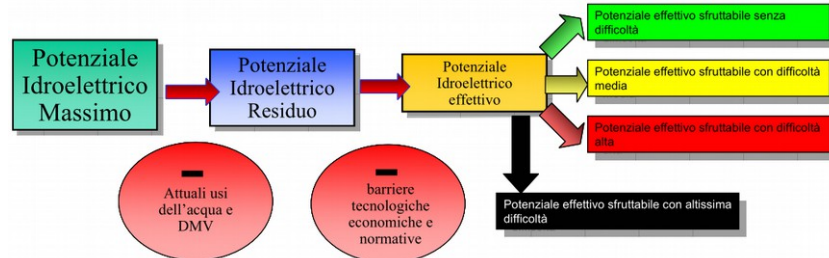


Illustrazione 64: Schema di verifica del sistema multicriteriale definito per la Provincia di Verbano Cusio Ossola (Fonte: Provincia di Verbano Cusio Ossola).

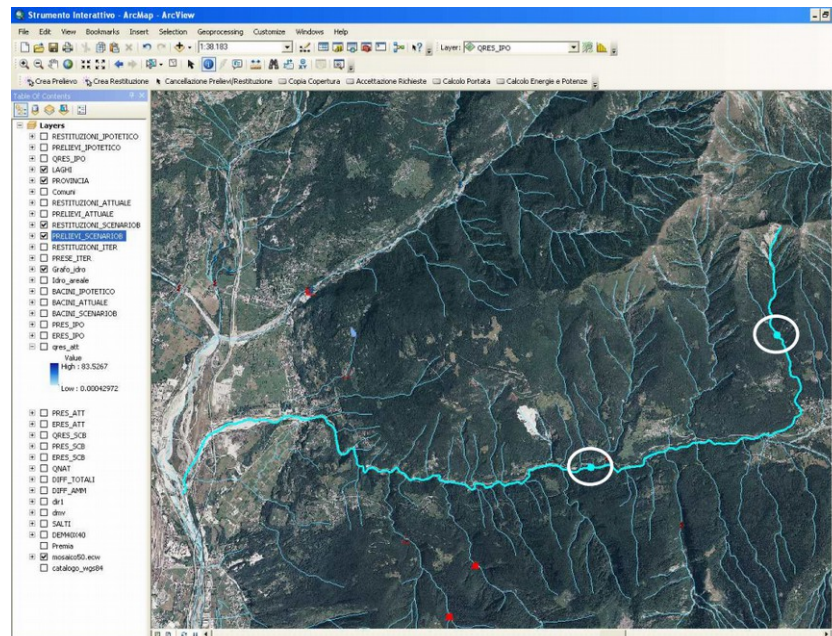


Illustrazione 65: Interrogazione dello strumento per la verifica di punti di prelievo esistenti (Fonte: Provincia di Verbano Cusio Ossola).

4.2 Analisi delle *best practices* delle soluzioni informatiche impiegabili per la valutazione degli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

Il presente capitolo riporta una sintesi e un'analisi delle soluzioni informatiche ad oggi impiegabili sullo scenario nazionale ed internazionale ritenute maggiormente significative per la valutazione degli impianti mini idroelettrici ad acqua fluente.

Dato che l'obiettivo primario della presente ricerca è l'elaborazione di un modello di valutazione basato, *in primis*, su indicatori di natura strategica, tecnica ed energetica,

In relazione all'obiettivo primario della presente ricerca, ovvero l'elaborazione di un modello di valutazione basato, *in primis*, su indicatori di natura strategica, tecnica, energetica, economica e finanziaria, sono state prese in considerazione le soluzioni che mettono in correlazione tra loro i diversi ambiti tematici, al fine di fornire una valutazione di tipo multicriteriale.

Molte delle soluzioni informatiche presentate costituiscono l'output di ricerche sviluppate a livello nazionale o internazionale, anche all'interno di progetti di ricerca finanziati, e rappresentano un riferimento internazionalmente riconosciuto nell'ambito della ricerca.

4.2.1 Vapidro-Aste 4.0

01	VAPIDRO-ASTE 4.0
Sito web prodotto	www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=2
Sviluppatore	Sviluppato da RSE S.p.A. nell'ambito del progetto "SEE Hydropower" finanziato dal South East Europe Program e dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico Italiano.
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	<p>The VAPIDRO-ASTE tool is written in Visual Basic 6.0 language, the following Operating Systems are supported:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows XP, 2000 or 7 (VAPIDRO-ASTE does not function with "Vista"). <p>The following programs are needed:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel.exe and MSAccess.exe (Microsoft Office Package); • ESRI ArcGis 10.0 Service Pack 4 with the Spatial Analyst extension (Spatial Analyst extension is installable and activated from the "arcmap" menu: Tools/extensions and then select "spatial Analyst"); • ESRI VBA macros module installed. <p>Also the following hardware is necessary:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC pentium 4 with almost 1 GB ram; • Free Memory Disk almost 2 GB. <p>VAPIDRO-ASTE è scritto nel linguaggio Visual Basic 6.0 ed è supportato dai seguenti sistemi operativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows XP, 2000 o 7 (VAPIDRO-ASTE non funziona con "Vista"). <p>Sono necessari i seguenti programmi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel.exe e MSAccess.exe (Microsoft Office Package); • ESRI ArcGis 10.0 Service Pack 4 con l'estensione Spatial Analyst (l'estensione Spatial Analyst è installabile ed attivabile da "ArcMap" dal menu: Strumenti/Estensioni, "Spatial Analyst"); • ESRI VBA macro modulo. <p>Inoltre è necessario il seguente hardware:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC Pentium 4 con almeno 1 GB di RAM; • Almeno 2 GB di memoria libera.
Anno di rilascio	2012
Descrizione sintetica	<p>VAPIDRO-ASTE è uno strumento GIS per calcolare il potenziale idroelettrico ed identificare promettenti siti idroelettrici su piccola scala attraverso la valutazione e la gestione/ottimizzazione della disponibilità di acqua considerando, anche, la prevalenza geodetica sul territorio. Lo strumento tiene conto delle risorse idriche presenti e del loro sfruttamento in relazione alla posizione geografica, all'altitudine (usi irrigui, acqua potabile, impianti idroelettrici esistenti, ecc.) e alla limitazione che questo crea per quanto riguarda i modelli energetici potenziali. Il software è basato sulle informazioni topografiche (Digital Elevation Model - DEM) e sulle carte delle precipitazioni medie, redatte tramite l'analisi di bacino, insieme alla valutazione regionale degli scarichi disponibili lungo il sistema fluviale.</p> <p>Attraverso un'interfaccia grafica facile da usare, lo strumento è in grado di dividere il fiume in un centinaio di sezioni, calcolando gli scarichi disponibili ed il potenziale di produzione di energia idroelettrica tenendo conto di vincoli come la portata minima, i prelievi e lo schema delle restituzioni. Lo strumento è stato sviluppato sulla base del</p>

	<p>“Digital Elevation Model” (DEM), rivolto principalmente ai decisori, ai sostenitori ed alle parti interessate per aiutare nella valutazione dei siti potenzialmente interessanti nell’ottica della realizzazione di SHP nel territorio. La nuova versione è in grado di lavorare con 13 lunghezze strutturali per una più accurata ottimizzazione degli impianti idroelettrici ed ha la possibilità di utilizzare le mappe generate automaticamente dalle foto satellitari come sfondo durante la rappresentazione GIS dei risultati e degli schemi di sfruttamento ottimizzato. Per raggiungere l’ottimizzazione, VAPIDRO-ASTE esegue un’analisi economica e finanziaria delle piccole centrali idroelettriche (SHP) comprensiva di certificati verdi ed eventuali incentivi governativi.</p> <p>DATI DI INPUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digital Elevation Model dell’area (ITALIA 90x90 m e DRAVA, Ialomita, MUR, Prut e bacini Strymonas. I progetti pilota del progetto SEE Hydropower sono inclusi nella configurazione software standard); • Almeno un punto analizzatore dei dati di flusso disponibili nel tratto del fiume (media annuale di scarico o stagione scarichi media); • Estrazione dei volumi annuali d’acqua e della loro posizione esatta, ossia i flussi di ritiro e di restituzione lungo il tratto del fiume analizzato; • Coefficienti di efficienza dell’energia idroelettrica; • Prezzo dell’energia; • Prezzo dei certificati verdi. <p>DATI DI OUTPUT:</p> <p>Per l’area geografica selezionata:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computazione automatica della rete fluviale e del sottobacino. <p>Per un corso d’acqua selezionato, sono ottenibili i seguenti grafici, tabelle e rappresentazioni GIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La distribuzione dei flussi disponibili, compatibilmente con l’uso dell’acqua e i minimi vincoli di flusso; • Distribuzione al lordo ed al netto delle testate; • Distribuzione dell’energia e del potere potenziale installabile; • Costo totale del sistema completo; • Proventi derivanti dalla vendita dell’energia; • Analisi finanziaria; • Scelta della soluzione più redditizia (impianto idroelettrico ottimizzato); • Distribuzione ottimizzata dei propulsori, dal punto di vista dell’economia; • Visualizzazione su mappe GIS dei risultati e degli impianti ottimizzati utilizzando come sfondo una foto satellitare.
Note	<p>Lo strumento si dimostra quale potente metodo per supportare i decisori e le parti interessate nella preparazione del piano energetico, nella valutazione e nell’implementazione di impianti idroelettrici di piccola scala.</p>

Immagini

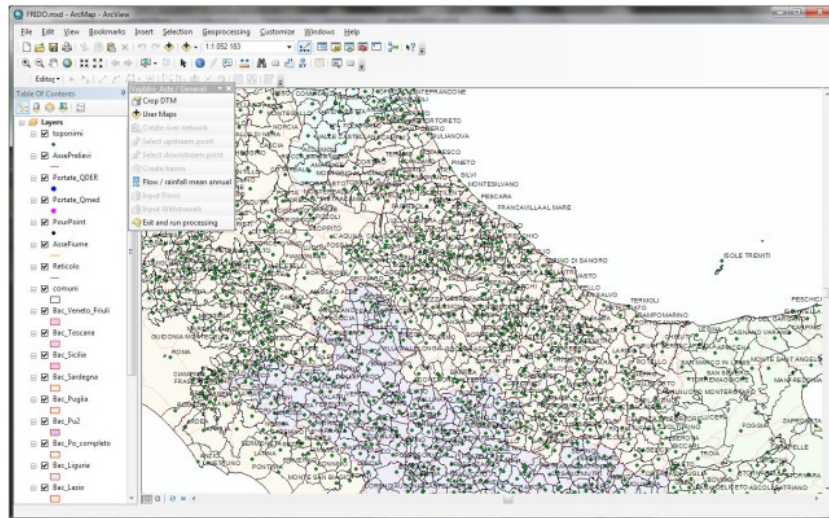


Illustrazione 66: FinestraARCGIS con la mappa dell'Italia (Fonte: Vapidro-Aste user Manual).

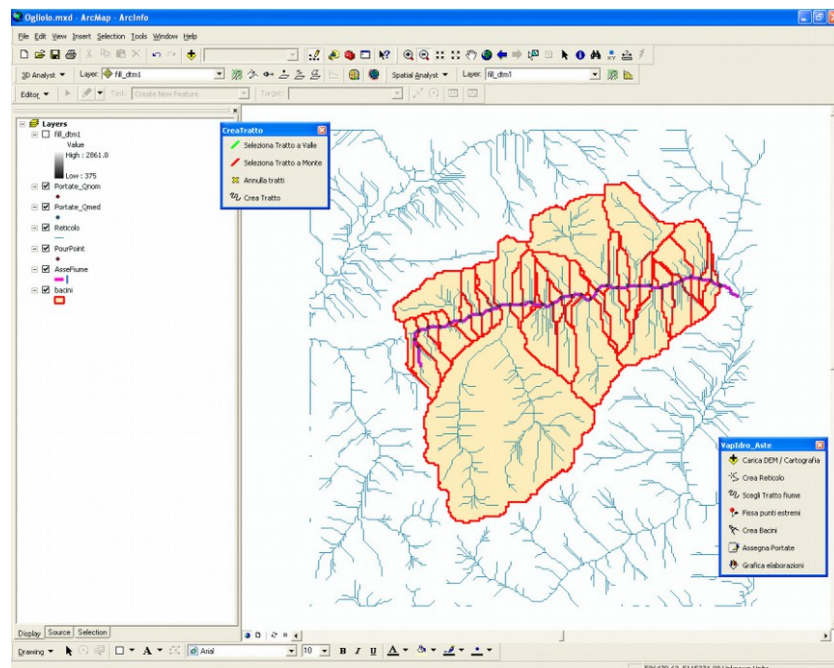


Illustrazione 67: Rete fluviale, sottobacini e computazione automatica dell'asta fluviale principale (Fonte: Vapidro-Aste user Manual).

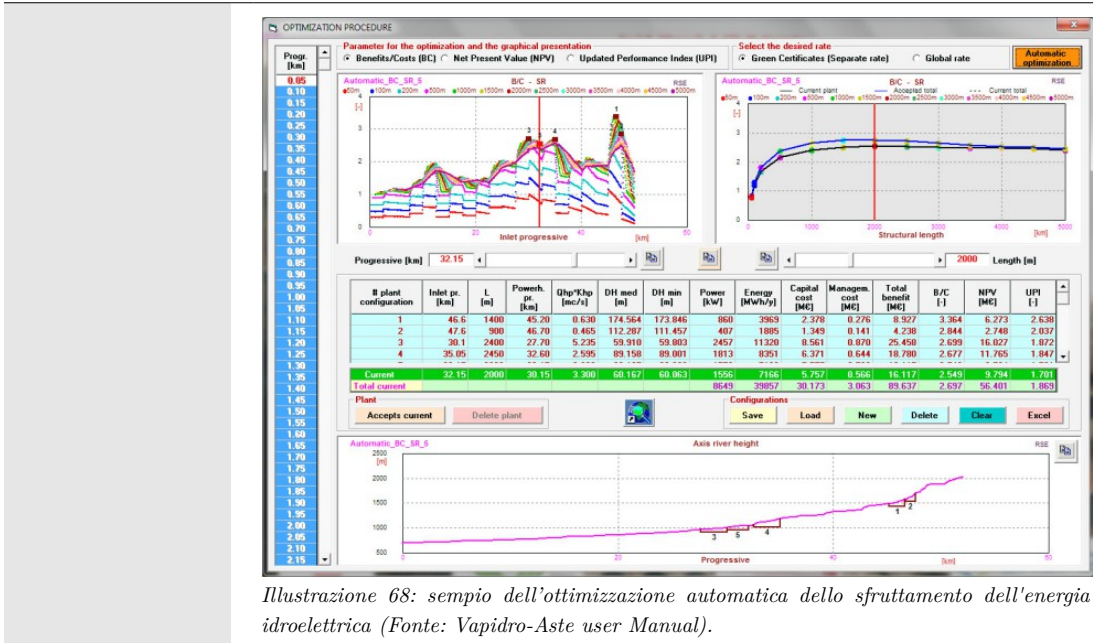


Illustrazione 68: sempio dell'ottimizzazione automatica dello sfruttamento dell'energia idroelettrica (Fonte: Vapidro-Aste user Manual).

4.2.2 Sesamo See Hydropower

02	SESAMO SEE HYDROPOWER
Sito web prodotto	www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=4
Sviluppatore	Sviluppato da RSE S.p.A. nell'ambito del progetto "SEE Hydropower" finanziato dal South East Europe Program e dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico Italiano.
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware minimo consigliato: Pentium IV – 2,4 GHz o equivalenti, 512 MByte RAM. • Software OS: Windows 98, 2000, XP. • Piattaforma: Java Runtime Environment 1.6 or forward (1.6.0_03).
Anno di rilascio	2010
Descrizione sintetica	<p>È un software per l'analisi multicriteriale che permette di classificare diverse alternative sulla base di molteplici obiettivi contrastanti. SESAMO consente ai decisori di prendere le loro decisioni in modo razionale, trasparente e condiviso. Permette, inoltre, di seguire tutte le fasi dell'analisi multicriteriale: alternative, criteri e indicatori di selezione strutturati secondo una valutazione gerarchica ad albero.</p> <p>L'allocazione è possibile in due modi diversi: gerarchici o liberi. Le funzioni di utilità definiscono ciò che può essere effettuato per mezzo di formule o con strumenti grafici. Le classifiche alternative finali possono essere effettuate utilizzando tutti i criteri o concentrandosi solo su alcuni e possono essere visualizzati in diversi layout grafici. Infine, vi sono molte funzionalità per l'analisi della sensibilità dei pesi.</p> <p>DATI DI INPUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'alternativa deve essere definita dai decisori off-line; • La quantificazione degli indicatori è un input del software, dunque le funzioni causa-effetto sono già incluse o devono essere incluse. <p>DATI DI OUTPUT:</p> <p>Per quanto riguarda i criteri, i pesi e le funzioni utilizzate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificazione dell'alternativa selezionata; • Debolezza e forza di ogni alternativa; • Analisi della sensibilità: ovvero influenza dei pesi sulla classifica finale.
Note	Il pannello di sensibilità permette di sviluppare l'analisi di sensitività in relazione ai criteri e le alternative selezionate nel pannello della struttura, ovvero è possibile analizzare la solidità dell'attribuzione del ranking delle alternative in relazione al vettore dei pesi.

Immagini

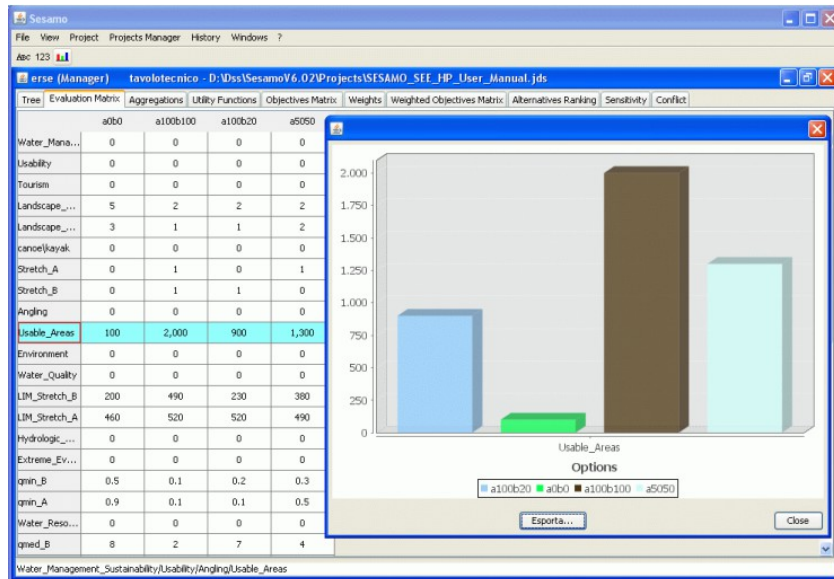


Illustrazione 69: Rappresentazione grafica dei valori (Fonte: Sesamo See Hydropower user manual).

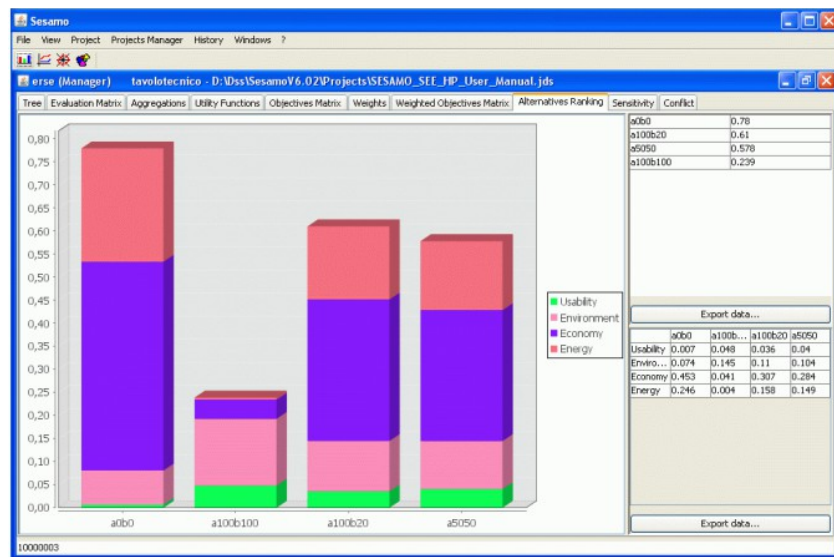


Illustrazione 70: Classificazione delle alternative – Grafico a barre (Fonte: Sesamo See Hydropower user manual).

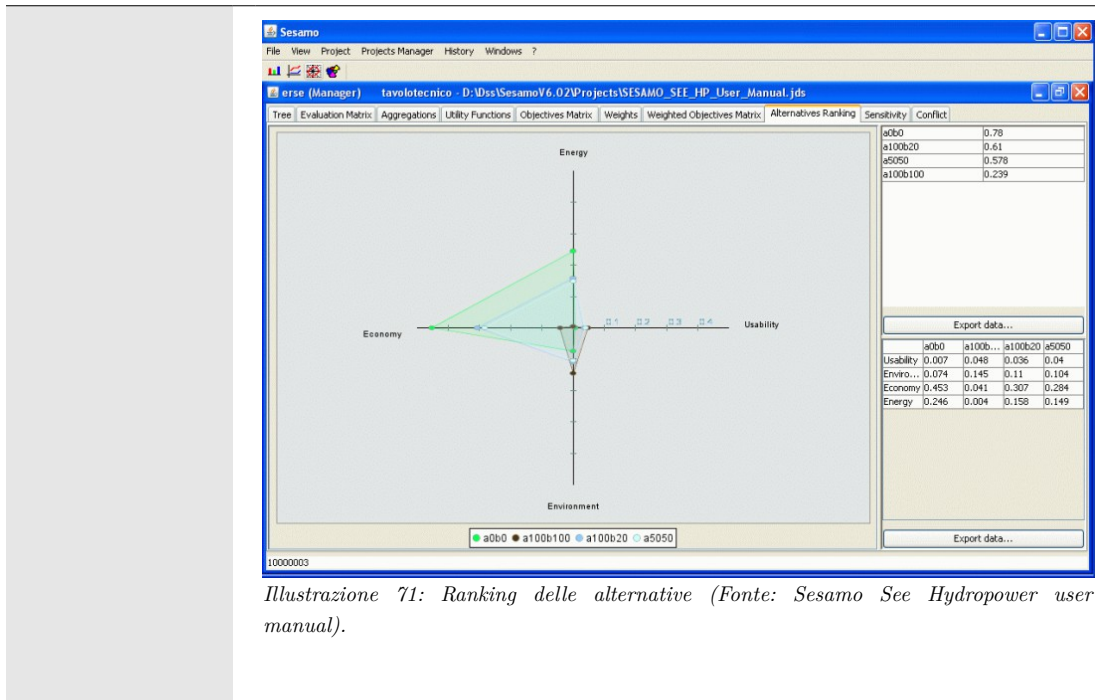


Illustrazione 71: Ranking delle alternative (Fonte: Sesamo See Hydropower user manual).

4.2.3 Smart Mini-Idro

03	SMART MINI-IDRO
Sito web prodotto	www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=1
Sviluppatore	Sviluppato da RSE S.p.A. nell'ambito del progetto "SEE Hydropower" finanziato dal South East Europe Program e dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico Italiano.
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware: un normale PC; • Software: Microsoft Excel® 2003.
Anno di rilascio	2011
Descrizione sintetica	<p>È uno strumento basato su Microsoft Excel® atto a valutare i principali parametri di un dato progetto idroelettrico, considerando la curva delle durate, i salti disponibili, i tipi di turbine da installare, la gamma di scarichi da utilizzare, etc. Lo strumento considera la possibilità di applicare gli incentivi governativi all'investimento come i certificati verdi ed, infine, è in grado di valutare il flusso di cassa degli investimenti. Lo strumento aiuta l'utente, durante il primo approccio ad un progetto preliminare, conducendo una prima analisi dei parametri economici e finanziari di una nuova SHP.</p> <p>DATI DI INPUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curva di flusso della durata del sito analizzato; • salto disponibile presso il sito analizzato; • Tipologie di turbine installabili; • Coefficienti di efficienza energetica idroelettrica; • Prezzo dell'energia; • Prezzo dei certificati verdi. <p>DATI DI OUTPUT:</p> <p>Per un determinato impianto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curve di durata della turbina; • Calcolo delle perdite della condotta forzata; • Selezione automatica del tipo di turbina; • Calcolo dell'energia e della potenza dell'impianto; • Calcolo parametrico dell'investimento iniziale; • Calcolo dei flussi di cassa finanziaria tenendo conto dei certificati verdi.
Note	<p>Lo strumento consente di inserire il DMV attraverso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metodo diretto: digitando un valore di DMV conosciuto; • metodo percentuale: percentuale dello scarico medio calcolato (% di Q_m); • metodo dell'Autorità di Bacino del fiume Po in riferimento alla L. 7/2002.

Immagini

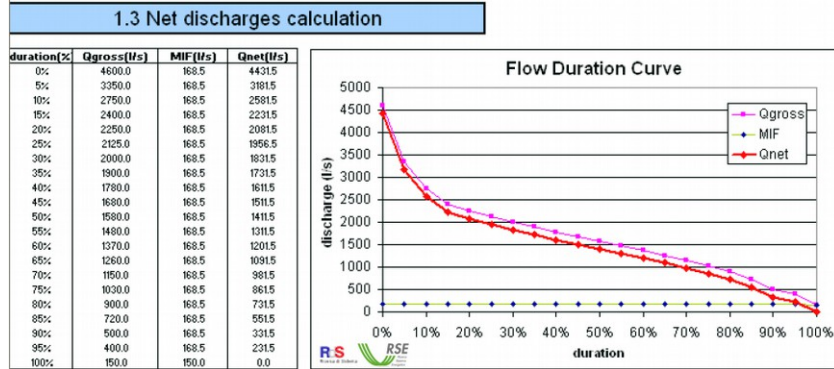


Illustrazione 72: Modulo: deflussi – deflusso netto (Fonte: Smart Mini-Hydro user manual).

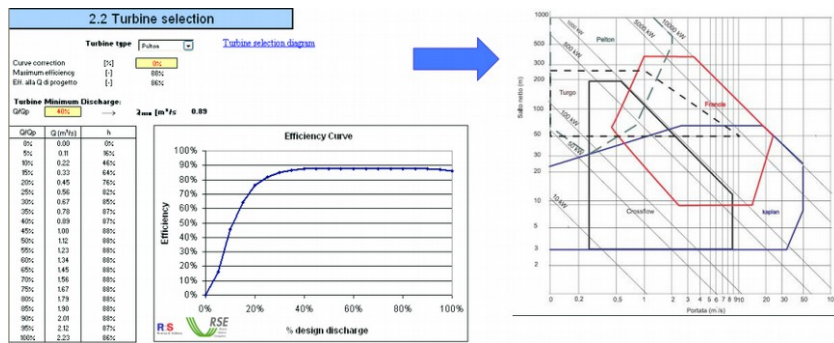


Illustrazione 73: Modulo: Turbine – selezione della turbina (Fonet: Smart Mini-Hydro user manual).

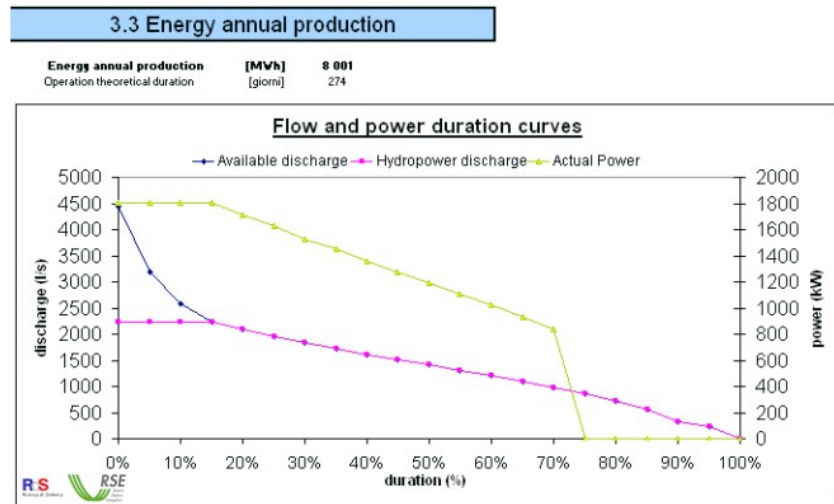


Illustrazione 74: Modulo: Produzione energetica annuale (Fonte: Smart Mini-Hydro user manual).

5.4 Financial analysis

Net present value (NPV)	15 715 638	[€]
Updated performance index	5.80	[-]
Equal benefit cost updated per	1.87	[years]
Pay Back Period	2.69	[years]
Benefit - costs rate	4.68	[-]

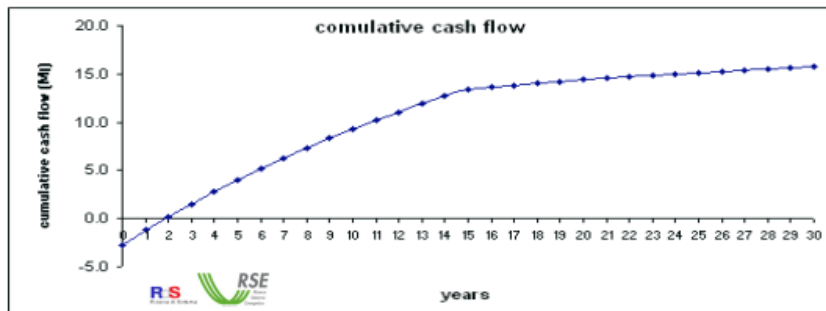
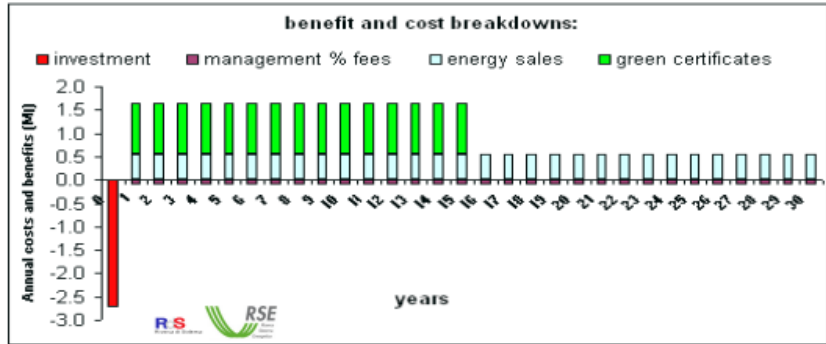


Illustrazione 75: Modulo: Analisi Finanziaria (Fonte: Smart Mini-Hydro user manual).

4.2.4 NEW European Fish Index – EFI+


04	NEW EUROPEAN FISH INDEX – EFI+
Sito web prodotto	http://efi-plus.boku.ac.at/software/index.php
Sviluppatore	Sviluppato dal Consorzio EFI+ (Improvement and Spatial Extension of the European Fish Index, numero di contratto 044096, EU FP6).
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows e OS X
Requisiti	Il software EFI+ è uno strumento on-line con accesso libero per il pubblico.
Anno di rilascio	2009
Descrizione sintetica	<p>Le parti principali del software EFI+ sono la sezione per l'input dei dati ed il capitolo di aiuto all'utilizzo del software. L'inserimento dei dati può essere effettuato manualmente o utilizzando un foglio Excel® predefinito che può essere completato dagli utenti finali e caricato per il calcolo dell'indice (vedasi http://efi-plus.boku.ac.at/software/insert_data.php).</p> <p>DATI DI INPUT:</p> <p>Per l'inserimento manuale dei dati, sono offerti più valori predefiniti per essere allineati con i codici richiesti per le diverse variabili. I dati necessari sono divisi tra obbligatori e facoltativi. Le variabili necessarie per il calcolo dei valori di metrica e per la previsione della tipologia ittica sono obbligatorie. Le variabili facoltative sono ad esempio i campi aggiuntivi che caratterizzano il sito di campionamento.</p> <p>Dopo aver testato la risposta positiva del parametro riguardante la specie diadromous, avvenuta durante lo sviluppo dell'indice, una sezione specifica è stata integrata nel software per poter calcolare il rapporto storicamente e realmente presente della specie diadromous. Il calcolo di questo parametro viene gestito come informazione aggiuntiva per mostrare la tendenza dei risultati della valutazione.</p> <p>Per l'inserimento dei dati, è anche possibile scaricare un foglio di calcolo Excel® predefinito e copiare i dati in quest'ultimo (utile soprattutto se devono essere valutati molti siti). Infine, il software EFI+ contiene diversi sistemi di aiuto. Nell'inserimento manuale dei dati, alcune variabili hanno un riferimento che aiuta gli utenti con le definizioni e le informazioni più approfondite.</p> <p>DATI DI OUTPUT:</p> <p>Stima dell'indice ittico pan-Europeo.</p>
Note	EFI+ è limitato alla realizzazione di un innovativo, accurato e pan-Europeo indice ittico.

Immagini

Site Description

*Site code:

*Latitude: *Longitude:



*Date: 1 ▾ 1 ▾ 1990 ▾

Country:

*River name:

*Site name:

*Altitude: m

*Eco-Region: Alps ▾ ⓘ

*River-Region: Adriatic Sea (continental coast) ▾ ⓘ

Sampling Description

*Method: NoData ▾

*Fished Area: m²

*Wetted Width: m

Environmental Conditions

*Mediterranean Type: No ▾ ⓘ

Flow Regime: NoData ▾

Natural Lake Upstream: NoData ▾

*Geomorphology: NoData ▾

*Former flood plain: NoData ▾

*Water Source: NoData ▾

*Upstream Drainage Area: km²

*Distance From Source: km

*River Slope: m/km

*Mean Air Temperature: °C

*Air Temperature of January: °C

*Air Temperature of July: °C

*Former Sediment Size: NoData ▾

*Sampling Location: NoData ▾

Illustrazione 76: Modulo di inserimento manuale dei dati (Fonte: EFI+ user manual).

4.2.5 Morimor-GIS (MOuntain RIver MORphology)

05	MORIMOR-GIS (MOuntain RIver MORphology)
Sito web prodotto	www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=6
Sviluppatore	Sviluppato da RSE S.p.A. nell'ambito del progetto "SEE Hydropower" finanziato dal South East Europe Program e dal Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico Italiano.
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	<ul style="list-style-type: none"> • MORIMOR-GIS è scritto con il linguaggio Visual Basic; • Hardware: un normale PC Windows XP (or Windows 7). Nel caso in cui si usi Windows 7, è necessario installare una macchina virtuale Windows XP per poter far funzionare il modello. • Software: EXCEL.
Anno di rilascio	2011
Descrizione sintetica	<p>Il MORIMOR-GIS (MOuntain RIver MORphology) è un modello morfodinamico (1D) sviluppato per i calcoli della capacità di trasporto dei sedimenti e dei cambiamenti morfologici. Il modello è uno strumento valido ed utile per gli operatori idroelettrici, in quanto permette l'ottimizzazione delle operazioni di lavaggio e di trasporto idraulico, tenendo conto dei limiti di torbidità imposti dalla normativa, degli effetti morfologici causati dal fiume a valle, dal consumo di acqua richiesto da ciascuna operazione e di conseguenza dalla perdita di produzione. Il modello MORIMOR-GIS è stato sviluppato per consentire la simulazione del trasporto di materiale solido nei fiumi di montagna, caratterizzati da grandi pendenze longitudinali e da forti sedimenti non uniformi.</p> <p>DATI DI INPUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulazione di sezioni del fiume (almeno 1 sezione ogni 500 metri); • Sezione trasversale nel tratto terminale dei principali affluenti; • Distribuzione della dimensione granulometrica in differenti sezioni del fiume; • Distribuzione della dimensione granulometrica nel tratto terminale dei principali affluenti; • Distribuzione granulometrica nel serbatoio. <p>DATI DI OUTPUT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trasporto totale dei sedimenti (alveo+flusso) in ciascuna sezione trasversale del fiume a causa delle operazioni di lavaggio; • Concentrazione totale dei sedimenti (alveo+flusso) in ciascuna sezione trasversale del fiume a causa delle operazioni di lavaggio; • Cambiamenti morfologici del fiume (profondità e larghezza); • Identificazione dei tratti del fiume colpiti da sedimentazione/erosione; • Modifiche della composizione granulometrica del fondo del fiume.
Note	Applicabilità limitata a piccoli impianti di mini idroelettrico. Nessuna guida disponibile per l'utente.
Immagini	Software non accessibile alla data di consultazione.

4.2.6 RETScreen

06	RETS _{SCREEN}
Sito web prodotto	www.retscreen.net/it/home.php
Sviluppatore	RETSscreen è sviluppato e gestito dal governo del Canada attraverso il centro di ricerche CanmetENERGY del dipartimento Natural Resources Canada sito in Varennes, Quebec ed è sostenuto da una rete internazionale di esperti del settore, del governo e accademici. Tra i partner principali la Ente Aerospaziale Nazionale Americano (NASA), la Partnersjhip per le Energie Rinnovabili e l'Efficienza Energetica (REEEP), Programma per l'Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) e l'Ente Globale per l'Ambiente (GEF).
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel® 2003 o versioni successive; • Microsoft Windows XP o versioni successive; • Microsoft .NET Framework 4 o versioni successive. Si noti che bisogna installare la versione completa, non solo di Microsoft .NET Framework versione 4 Client Profile.
Anno di rilascio	Dato non disponibile.
Descrizione sintetica	<p>RETSscreen è un software di gestione energetica dedicato all'analisi della fattibilità di progetti di efficienza energetica, per l'utilizzo delle energie rinnovabili e di cogenerazione, nonché all'analisi continua delle prestazioni energetiche. Il centro supporto decisionale internazionale per le energie pulite RETScreen cerca di migliorare la capacità di progettisti, responsabili delle decisioni ed industrie nell'implementazione di progetti con energie rinnovabili e di risparmio energetico. Tale obiettivo viene perseguito attraverso: sviluppo di software decisionale (es. Software RETScreen) per ridurre i costi di studi di pre-fattibilità; divulgazione informativa al fine di aiutare gli operatori nelle loro decisioni; formazione degli operatori per una migliore analisi di fattibilità tecnico-economica dei progetti.</p> <p>Il software RETScreen per l'analisi di progetti con energie pulite è uno strumento unico sviluppato grazie al contributo di numerosi esperti istituzionali, industriali ed accademici. Il software, fornito gratuitamente, può essere utilizzato in tutto il mondo per valutare la produzione ed il risparmio di energia, i costi gestionali, la riduzione delle emissioni, gli aspetti finanziari ed i rischi di vari tipi di tecnologie efficienti e rinnovabili. Il software comprende anche database prodotti, costi e dati climatici nonché un dettagliato manuale utente.</p> <p>Il software è composto da 2 programmi separati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RETScreen 4, uno strumento software di analisi di progetti con energie pulite basato su Excel che aiuta i responsabili delle decisioni a determinare rapidamente e in modo economico la fattibilità tecnica e finanziaria di potenziali progetti con energie rinnovabili, efficienza energetica e di cogenerazione; • RETScreen Plus, uno strumento software di gestione delle energie basato su Windows che consente a proprietari dei progetti di verificare facilmente il rendimento energetico dei propri impianti.
Note	Il Software RETScreen Hydro Power può essere utilizzato in tutto il mondo per valutare la produzione di energia e il risparmio, i costi, la riduzione delle emissioni, la sostenibilità finanziaria e il rischio per progetti idroelettrici a griglia centrale, isolati e off-grid, con dimensioni variabili da grandi dighe con multi-turbine a piccole e mini idro installazioni che utilizzano sbarramenti per micro sistemi idro a singola turbina di piccola scala. Il modello si rivolge per progetti ad acqua fluente che a stoccaggio di

acqua, e incorpora sofisticate formule per calcolare l'efficienza di una vasta gamma di turbine idrauliche, quali Kaplan, Francis, Elica, Pelton, Turgo e modelli Cross-flow. In RETScreen, dati idrologici sono specificati come una curva flusso-tempo e le spese possono essere stimate utilizzando una formula avanzata basata sui costi.

Immagini

RETScreen® Cost Analysis - Small Hydro Project

Costing method: **Formula** Currency: **\$** Cost references: **None**

Formula Costing Method		Notes/Range	
Input Parameters			
Project country	Canada		
Cold climate?	Yes		
Frost days at site	day	200	
Number of turbines	turbine	2	See Map Visit NASA.gov/files/ohs/ohs_ohs
Flow per turbine	m³/s	3.1	
Approx. turbine runner diameter (per unit)	m	0.8	
Project classification			
Suggested classification	Mini		
Selected classification	Small		
Existing dam?	No		
New dam crest length	m	250.0	
Rock at dam site?	Yes		
Maximum hydraulic losses	%	3%	
Intake and miscellaneous losses	%	1%	1% to 5%
Access road required?	Yes		
Length	km	5.0	
Tote road only?	No		
Difficulty of terrain		2.0	1.0 to 6.0
Tunnel required?	No		
Canal required?	No		
Penstock required?	Yes		
Length	m	1,300.0	
Number of identical penstocks	penstock	1	
Allowable penstock headloss factor	%	4.0%	1.0% to 4.0%
Pipe diameter	m	1.81	
Average pipe wall thickness	mm	8.1	
Distance to borrow pits	km	3.0	
Transmission line			
Length	km	5.0	
Difficulty of terrain		1.0	1.0 to 2.0
Voltage	kV	44.0	
Interest rate	%	9.0%	

Initial Costs (Formula Method)	Cost (local currency)	Adjustment Factor	Amount (local currency)	Relative Costs
Feasibility Study	\$ 504,000	1.00	\$ 504,000	3.1%
Development	\$ 529,000	1.00	\$ 529,000	3.3%
Land rights			\$ -	0.0%
Development Sub-total:			\$ 529,000	3.3%
Engineering	\$ 537,000	1.00	\$ 537,000	3.3%
Energy Equipment	\$ 3,032,000	1.00	\$ 3,032,000	18.6%
Balance of Plant				
Access road	\$ 1,096,000	1.00	\$ 1,096,000	6.7%
Transmission line	\$ 217,000	1.00	\$ 217,000	1.3%
Substation and transformer	\$ 175,000	1.00	\$ 175,000	1.1%
Penstock	\$ 1,831,000	1.00	\$ 1,831,000	11.3%
Canal	\$ -	1.00	\$ -	0.0%
Tunnel	\$ -	1.00	\$ -	0.0%
Civil works (other)	\$ 6,326,000	1.00	\$ 6,326,000	38.9%
Balance of Plant Sub-total:	\$ 9,645,000		\$ 9,645,000	59.3%
Miscellaneous	\$ 2,015,000	1.00	\$ 2,015,000	12.4%
GHG baseline study and MP	Cost \$ -		\$ -	0.0%
GHG validation and registration	Cost \$ -		\$ -	0.0%
Miscellaneous Sub-total:	\$ 2,015,000		\$ 2,015,000	12.4%
Initial Costs - Total (Formula Method)	\$ 16,262,000		\$ 16,262,000	100.0%

Illustrazione 77: Modulo di analisi dei costi per un progetto idroelettrico (Fonte: RETScreen user manual).

Rose Blanche Hydroelectric Development, Newfoundland, Canada

RETScreen® Formula Costing Method				Detailed Project Costs		Variance
Initial Costs (Formula Method)	Cost	Adjustment	Amount	Amount		(1)/(2)
	(local currency)	Factor	(local currency)	(local currency)		
Feasibility Study	\$ 504,000	1.00	\$ 504,000	\$ -		
Development	\$ 529,000	1.00	\$ 529,000	\$ 463,500		114%
Land rights			\$ -	\$ -		
Development Sub-total:			\$ 529,000	\$ 463,500		114%
Engineering	\$ 537,000	1.00	\$ 537,000	\$ 875,500		61%
Energy Equipment	\$ 3,032,000	1.00	\$ 3,032,000	\$ 2,729,500		111%
Balance of Plant						
Access road	\$ 1,096,000	1.00	\$ 1,096,000	\$ 957,900		114%
Transmission line	\$ 217,000	1.00	\$ 217,000	\$ 372,860		58%
Substation and transformer	\$ 175,000	1.00	\$ 175,000	\$ 539,720		32%
Penstock	\$ 1,831,000	1.00	\$ 1,831,000	\$ 3,090,000		59%
Canal	\$ -	1.00	\$ -	\$ -		
Tunnel	\$ -	1.00	\$ -	\$ -		
Civil works (other)	\$ 6,326,000	1.00	\$ 6,326,000	\$ 4,351,750		145%
Balance of Plant Sub-total:	\$ 9,645,000		\$ 9,645,000	\$ 9,312,230		104%
Miscellaneous	\$ 2,015,000	1.00	\$ 2,015,000	\$ 821,940		245%
GHG baseline study and MP	Cost \$ -		\$ -	\$ -		
GHG validation and registration	Cost \$ -		\$ -	\$ -		
Miscellaneous Sub-total:	\$ 2,015,000		\$ 2,015,000	\$ 821,940		245%
Initial Costs - Total (Formula Method)	\$ 16,262,000		\$ 16,262,000	\$ 14,202,670		114%

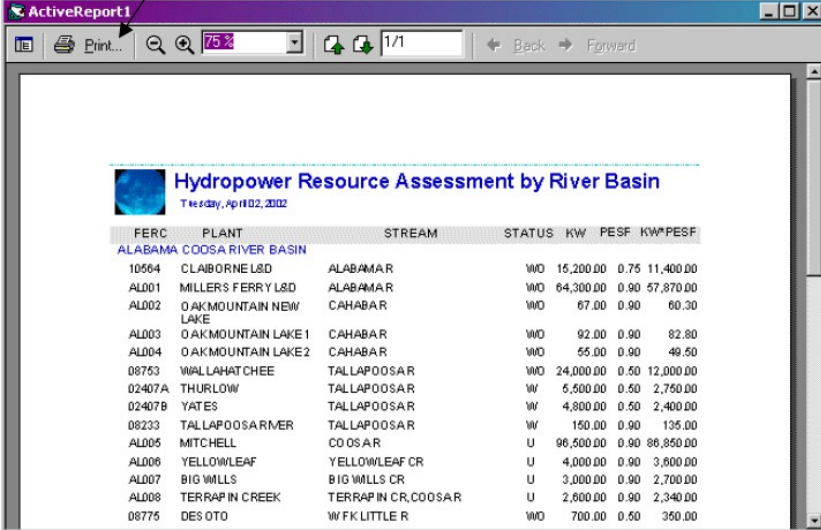
Illustrazione 78: Confronto tra costi calcolati con RETScreen e i costi dettagliati di progetto (Fonte: RETScreen user manual).

4.2.7 Hydropower Evaluation Software (HES)

07	HYDROPOWER EVALUATION SOFTWARE (HES)
Sito web prodotto	http://hydropower.inl.gov/resourceassessment/software/
Sviluppatore	Idaho National Laboratory, sviluppato per U.S. Department of Energy's Office of Nuclear Energy da Battelle Energy Alliance.
Tipo di licenza	Freeware
Costo licenza	Nessuno
Sistema operativo	Windows
Requisiti	-
Anno di rilascio	2002
Descrizione sintetica	<p>Per valutare il potenziale idroelettrico in qualsiasi zona degli Stati Uniti, sono stati sviluppati una serie di criteri uniformi ed è stato progettato, per standardizzare la valutazione, un modello computerizzato riguardante il fattore di probabilità chiamato Hydropower Evaluation Software (HES). HES offre all'utente del computer la possibilità di valutare le caratteristiche ambientali di un sito idroelettrico per calcolare, in questo modo, un fattore d'idoneità allo sviluppo relativo ad ogni progetto.</p> <p>Queste caratteristiche ambientali comprendono sia siti vincolati (Wild and Scenic Protection) sia siti che se si trovano su affluenti di un sito con tale protezione od altre riguardanti aspetti ittici, geologici, storici, ricreativi, panoramici o culturali. La presenza di fauna ittica o selvatica minacciata o in pericolo influenza il fattore di convenienza. Altre caratteristiche sono la posizione del progetto, la quale include il posizionamento del sito all'interno di un parco nazionale, di un prato nazionale, di un rifugio della fauna selvatica nazionale o di un altro paese federale.</p> <p>La combinazione delle caratteristiche ottenute attraverso un fattore di idoneità inferiore può ridurre la probabilità dello sviluppo del potenziale fisico di un sito. Diverse fonti di informazione sono utilizzate per assegnare queste caratteristiche, tra cui l'Inventario Nazionale Fiumi gestito dal Dipartimento degli Interni.</p> <p>L'HES è stato sviluppato come strumento per le agenzie regionali e statali per ottenere i pesi complessivi e non è destinato a fornire i potenziali fattori di sviluppo definitivi dei singoli siti. Inoltre, poiché il software è stato sviluppato come uno strumento di misurazione generica a livello nazionale, l'uso dei pesi complessivi regionali e statali deve essere condotto con giudizio; varie questioni locali possono influenzare i pesi potenziali complessivi idroelettrici. Utilizzando HES come uno strumento di misurazione nazionale si potranno appianare eventuali anomalie locali.</p> <p>Lo scopo principale di HES è:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fornire la possibilità di creare una banca dati di caratteristiche ambientali utilizzando l'Hydropower Resources Assessment (HPRA) un database utilizzato come base di partenza; • Assegnare le caratteristiche ambientali per ogni sito; • Calcolare il "fattore d'idoneità" allo sviluppo in base alle caratteristiche ambientali; • Fornire un report sulle facoltà di questo fattore di convenienza. <p>HES è stato sviluppato come uno strumento per misurare il potenziale idroelettrico da due agenzie regionali PMA e DOE in quanto questi gruppi saranno con elevata probabilità la miglior fonte di informazioni accurate sull'idroelettrico.</p>
Note	HES è pensato per essere generico. Soddisfa i criteri per la valutazione nazionale in modo uniforme invece di essere specifico per una singola area di marketing. Non è destinato a fornire potenziali fattori di sviluppo precisi per i singoli siti, ma può essere usato per fornire fattori totali regionali o statali. Tuttavia, poiché HES è stato

sviluppato come uno strumento di misurazione generica che comprende questioni nazionali, l'uso dei fattori totali regionali e statali deve essere fatto con giudizio. Diverse questioni locali potrebbero influenzare in modo negativo i potenziali totali idroelettrici. Utilizzando HES come uno strumento di misurazione nazionale si potranno appianare eventuali anomalie locali.

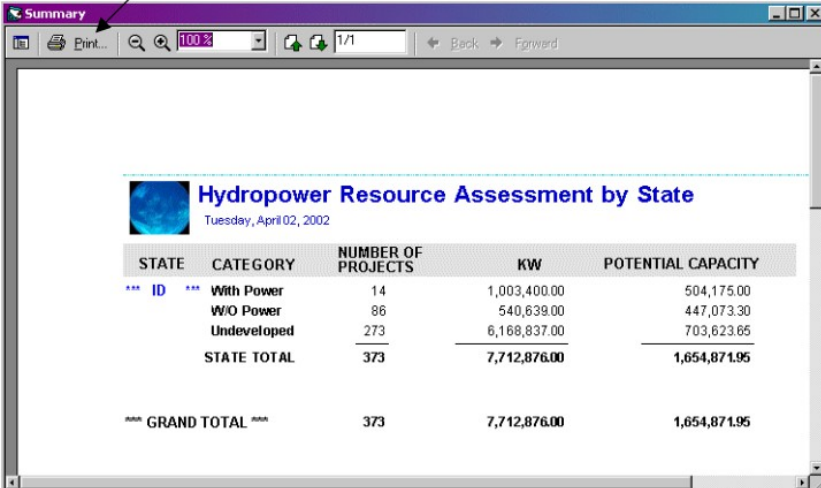
Immagini



Hydropower Resource Assessment by River Basin
Tuesday, April 02, 2002

FERC	PLANT	STREAM	STATUS	KW	PESF	KW*PESF
ALABAMA COOSA RIVER BASIN						
10684	CLABORNE L&D	ALABAMA R	WD	15,200.00	0.75	11,400.00
ALD01	MILLER'S FERRY L&D	ALABAMA R	WD	64,300.00	0.90	57,870.00
ALD02	OAKMOUNTAIN NEW LAKE	CAHABAR	WD	67.00	0.90	60.30
ALD03	OAKMOUNTAIN LAKE 1	CAHABAR	WD	92.00	0.90	82.80
ALD04	OAKMOUNTAIN LAKE 2	CAHABAR	WD	55.00	0.90	49.50
08753	WALLAHAT CHEE	TALLAPOOSAR	WD	24,000.00	0.50	12,000.00
02407A	THURLOW	TALLAPOOSAR	W	5,500.00	0.50	2,750.00
02407B	YATES	TALLAPOOSAR	W	4,800.00	0.50	2,400.00
08233	TALLAPOOSAR RIVER	TALLAPOOSAR	W	150.00	0.90	135.00
ALD05	MITCHELL	COOSA R	U	96,500.00	0.90	86,850.00
ALD06	YELLOWLEAF	YELLOWLEAF CR	U	4,000.00	0.90	3,600.00
ALD07	BIG WILLS	BIG WILLS CR	U	3,000.00	0.90	2,700.00
ALD08	TERRAPIN CREEK	TERRAPIN CR, COOSA R	U	2,600.00	0.90	2,340.00
08775	DESOTO	WFK LITTLE R	WD	700.00	0.50	350.00

Illustrazione 79: Ealutazione a seconda del bacino fluviale (Fonte: HES user manual).



Hydropower Resource Assessment by State
Tuesday, April 02, 2002

STATE	CATEGORY	NUMBER OF PROJECTS	KW	POTENTIAL CAPACITY
*** ID ***	With Power	14	1,003,400.00	504,175.00
	W/O Power	86	540,639.00	447,073.30
	Undeveloped	273	6,168,837.00	703,623.65
	STATE TOTAL	373	7,712,876.00	1,654,871.95
***	GRAND TOTAL	373	7,712,876.00	1,654,871.95

Illustrazione 80: Valutazione per Stato (Fonte: HES user manual).

4.2.8 HydroHelp

08	HIDROHELP
Sito web prodotto	http://www.hydrohelp.ca/eng/home.htm
Sviluppatore	OEL-HydroSys.
Tipo di licenza	In parte freeware (software HydroHelp 1.6) e in parte a pagamento (per le 5 estensioni).
Costo licenza	<p>Nessuno per il software HydroHelp 1.6 – Turbine Selection.</p> <p>Sono invece a pagamento le estensioni aggiuntive, con le seguenti tariffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HydroHelp 2.6 - Francis Turbine: \$2,500; • HydroHelp 3.6 - Impulse Turbine: \$2,000; • HydroHelp 4.4 - Kaplan Turbine: \$2,000; • HydroHelp 5.4 - Program for pump-turbine development: \$4,000; • HydroHelp 6.4 - Program for Francis underground powerhouse: \$2,000; • Costo annuale di licenza, per corporate entity: 10 % dei costi iniziali.
Sistema operativo	Windows XP.
Requisiti	Licenza Microsoft Office Excel 2003.
Anno di rilascio	2008.
Descrizione sintetica	<p>HydroHelp è un insieme di software che supporta la progettazione di impianti idroelettrici, orientando la scelta delle forniture elettromeccaniche. HydroHelp offre gratuitamente il software di selezione turbina per aiutare i promotori e progettisti nella scelta della turbina più appropriata per un determinato sito e delle relative condizioni di mercato. Inoltre, HydroHelp comprende una serie di programmi (a pagamento) che consentono di sviluppare stime dei costi preliminari dettagliati per i siti delle centrali, fornendo la consulenza di esperti in tutto il processo di progettazione e valutazione dei costi.</p> <p><i>HydroHelp 1.6 – Turbine Selection</i></p> <p>Sviluppato con l'aiuto di CanmetENERGY del Natural Resources Canada, il programma gratuito HydroHelp 1.6 - Turbine Selection valuta il campo operativo di tutte le turbine disponibili in commercio, scarta turbine non idonee e sceglie la più appropriata in base al costo approssimativo e altri parametri. Se l'utente deseleziona la turbina selezionata per qualsiasi motivo, il programma passa alla successiva turbina più adatto. Il programma fornisce anche dettagli sulla turbina selezionata, come una curva di rendimento, il diametro della girante e le relative impostazioni. Qualora venissero inserite maggiori informazioni circa le condizioni del sito, il software calcola i dati della centrale elettrica, come il dimensionamento degli apparecchi di sollevamento e la quantità di cemento, insieme con il costo delle apparecchiature ausiliarie.</p> <p>Il programma utilizza i dati sugli impianti forniti dai costruttori e la disponibilità commerciale per 28 diversi tipi di turbine. Il programma è stato ampiamente testato, e può essere utilizzato su turbine da dimensioni pari a circa 1.000 kW fino alle grandi turbine.</p> <p><i>HydroHelp – Extended Programs</i></p> <p>oltre al software di base gratuito, sono disponibili per l'acquisto cinque programmi HydroHelp aggiuntivi. Questi moduli aiutano i progettisti nello sviluppo di un preventivo preliminare dettagliato per un sito attraverso la consulenza di esperti durante tutto il processo di progettazione e definizione dei costi. Una volta selezionato il tipo di turbina con HydroHelp 1.6, gli utenti possono procedere alla serie di programmi integrativi. Tutti i programmi presuppongono l'utilizzo delle centrali di superficie e si</p>

	<p>suddividono in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • HydroHelp 2.6, per impianti dotati di turbina tipo Francis; • HydroHelp 3.6, per impianti dotati di turbina ad azione; • HydroHelp 4.6, fper impianti dotati di turbina tipo Kaplan; • HydroHelp 5.4, per pompe come turbine utilizzate in impianti sotterranei; • HydroHelp 6.4, per turbine tipo Francis utilizzate in impianti sotterranei. 																																	
Note	<p>Trattasi di software che per il pieno funzionamento necessita dell'acquisto separato di moduli sulla base delle diverse apparecchiature elettromeccaniche, in quanto ogni modulo aggiuntivo approfondisce il progetto di un tipo di turbina specifica.</p> <p>I programmi non comprendono alcuna analisi idrologica o finanziaria. Tuttavia, i dati idrologici possono essere inseriti nei programmi definendo le ore di funzionamento delle turbine. Il programma calcola quindi l'energia tenendo conto delle perdite di carico e dell'efficienza delle attrezzature.</p>																																	
Immagini	<table border="1" data-bbox="483 741 1321 1048"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: #fce4d6;">Generating equipment details.</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">Reaction unit.</th> <th style="text-align: right;">Impulse unit.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turbine runner speed, rpm.</td> <td style="text-align: right;">225.0</td> <td style="text-align: right;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Reaction turb. runner throat, impulse turb. outside diameter, m.</td> <td style="text-align: right;">3.099</td> <td style="text-align: right;">0.000</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Required powerhouse crane capacity, tonnes.</td> <td style="background-color: #fff9c4;">Comment.</td> <td style="text-align: right;">0.0</td> </tr> <tr> <td>Reaction unit vertical axis, casing centerline elevation.</td> <td style="text-align: right;">274.03</td> <td style="text-align: right;">-----</td> </tr> <tr> <td>Impulse turbine runner centerline elevation.</td> <td style="text-align: right;">-----</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Generating unit capacity, MW.</td> <td style="text-align: right;">10.17</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td>Powerplant capacity, MW.</td> <td style="text-align: right;">10.17</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: right;">Comment.</td> </tr> <tr> <td>Water to wire cost of generating units. \$US, millions.</td> <td style="text-align: right;">13.90</td> <td style="text-align: right;">0.00</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="483 1055 1321 1115"><i>Illustrazione 81: HydroHelp 1.6 - Definizione delle caratteristiche di base e dei relativi costi della turbina (Fonte: OEL-HydroSys).</i></p> <div data-bbox="483 1149 1321 1507"> </div> <p data-bbox="483 1514 1321 1574"><i>Illustrazione 82: HydroHelp 1.6 - Definizione della curva di rendimento della turbina selezionata (Fonte: OEL-HydroSys).</i></p>	Generating equipment details.				Reaction unit.	Impulse unit.	Turbine runner speed, rpm.	225.0	0.0	Reaction turb. runner throat, impulse turb. outside diameter, m.	3.099	0.000	Required powerhouse crane capacity, tonnes.	Comment.	0.0	Reaction unit vertical axis, casing centerline elevation.	274.03	-----	Impulse turbine runner centerline elevation.	-----	0.00	Generating unit capacity, MW.	10.17	0.00	Powerplant capacity, MW.	10.17	0.00			Comment.	Water to wire cost of generating units. \$US, millions.	13.90	0.00
Generating equipment details.																																		
	Reaction unit.	Impulse unit.																																
Turbine runner speed, rpm.	225.0	0.0																																
Reaction turb. runner throat, impulse turb. outside diameter, m.	3.099	0.000																																
Required powerhouse crane capacity, tonnes.	Comment.	0.0																																
Reaction unit vertical axis, casing centerline elevation.	274.03	-----																																
Impulse turbine runner centerline elevation.	-----	0.00																																
Generating unit capacity, MW.	10.17	0.00																																
Powerplant capacity, MW.	10.17	0.00																																
		Comment.																																
Water to wire cost of generating units. \$US, millions.	13.90	0.00																																

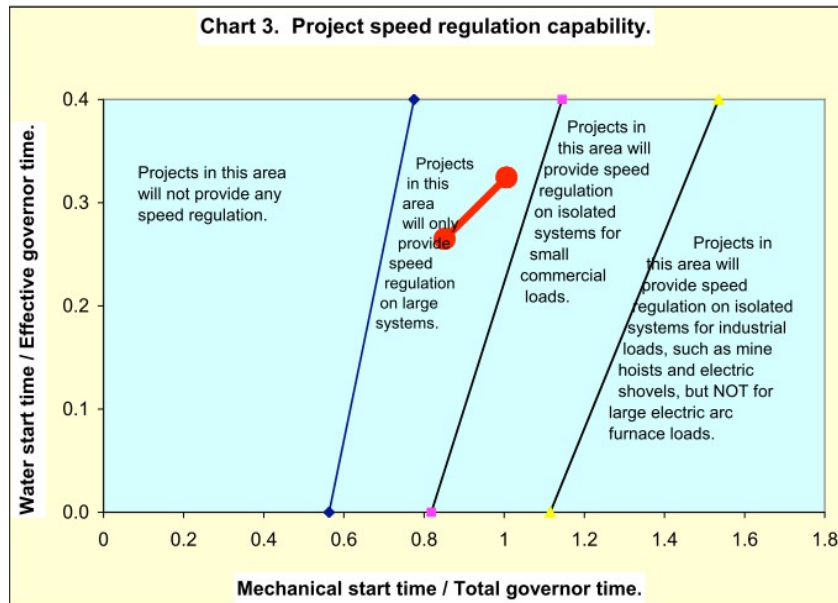


Illustrazione 83: HydroHelp 2.6 - Grafico della regolazione della velocità di progetto nel caso di impiego di turbina Francis (Fonte: OEL-HydroSys).

Work item.	Unit cost.	Estimated quantity.	Suggested unit cost, based on quantity of work.
Earthwork and clearing.			
Clearing, per hectare, \$/H	\$17,100.00	7.6	\$17,089.06
Unit cost of overburden excavation, m3.	\$18.50	5,954	\$18.45
Unit cost of rock excavation, \$/m3.	\$74.00	41,865	\$73.78
Unit cost of found excav in sand or gravel for cutoff, \$/m3.	\$0.00	0	\$0.00
Rock excavation in tunnels, \$/m3.	\$508.00	4,167	\$508.45
Impervious fill in cofferdams, \$/m3.	\$70.00	2,866	\$69.79
Rock fill in cofferdams, \$/m3.	\$96.00	6,688	\$95.91
Impervious fill in dams, \$/m3.	\$55.00	27,885	\$55.09
Filter material in dams, \$/m3.	\$84.00	21,688	\$83.71
Rock or embankment material in dams, \$/m3.	\$73.00	105,342	\$73.24
Rock rip-rap, \$/m3. d50 size, m. = 0.28	\$361.00	1,698	\$360.80
Sidehill rock excavation for pipeline, \$/m3.	\$61.00	34,409	\$60.70
Sidehill overburden excavation for pipeline, \$/m3.	\$0.00	0	\$0.00
Side creek crossing, cost per crossing.	\$823,000	1	\$823,186

Illustrazione 84: HydroHelp 2.6 - Foglio di calcolo dei costi unitari (Fonte: OEL-HydroSys).

Powerhouse.			
Overburden excavation, m3.	18.50	1,107	20
Rock excavation, m3.	74.00	1,441	107
Concrete, m3. (Excluding forms, re-bar)	1,060.00	3,403	3,607
Formwork, m2.	174.00	4,934	858
Reinforcing, kg.	9.00	480,415	4,324
Powerhouse superstructure steel weight, tonnes.	9,140.00	120	1,098
Wall area, m2.	214.00	909	195
Roof area, m2.	285.00	627	179
Total powerhouse civil work cost. ----- >			10.388
Tailrace.			
Tailrace overburden excavation cost. (m3).	18.50	362	0.007
Tailrace rock excavation cost. (m3).	74.00	446	0.033
Sub-total tailrace excavation work. ----- >			0.040

Illustrazione 85: HydroHelp 2.6 - Foglio di calcolo dei costi per le opere civili (Fonte: OEL-HydroSys).

HydroHelp 3 Impulse			
An EXCEL program for optimizing hydro powerhouse capacity and conduit size.			
BAKER CREEK		Date --	5-Jan-09
Project parameters determined by program.			
Turbine output at rated head and flow, MW.	39.84		Executive summary
Powerplant output at rated head and flow, MW.	77.31		
Turbine rated net head, m.	451.30		
Conduit average diameter, m.	1.983		
Powerplant average annual generation, GWh.	334.3		
Estimated cost, in millions of dollars.	\$100.2 CAN \$		
Summary of input data for project.			
Number of turbines and flow in m3.	2	Flow, m3	20.00
Access road and transmission lengths, km.	1.2		
Headpond full supply level, m. (FSL)	847.30	LSL =	844.00
Normal tailwater level at powerhouse, m.	317.00	Trans. km.	1
Number of water conduits to powerhouse.	1	Length to head	
Conduit length, intake to powerhouse, m.	4,823	ratio ---- >	10.7
Summary of program output for some parameters.			
Overburden excavation, cubic meters.	110,477	Powerplant utilization factor, %	46.0
Rock tunnel excavation, cubic meters.	0	Rock Ex. m3.	21,821
Steel penstock and tunnel liner weight, tonnes.	2,381	Turbine runner outside diameter, m.	2.12
Total concrete volume, cubic meters.	7,327		
Turbine type selected by program.		Vertical axis, 6 jet, 1 runner impulse turbine.	
Turbine type eliminated from consideration during operation of program.		None.	
Powerhouse footprint, width and length, m.	23.3	Length, m	26.8
Overall turbine + generator + transformer + conduit efficiency at full load, %.			72.67
Average overall project efficiency, excluding transmission, for energy calc. %			81.04
Head loss in conduit as a % of rated net head on turbine ----- >	15.63	Comment	
Speed regulation on an isolated system.	Absolutely no speed regulation capability.		
Estimated time required for construction, months. ----- >			31
Data input and options selected during data input, may vary for each alternative.			
Surge tank on conduit.	No	Diam., m.	0.00
Turbine equipped with inlet valve.	Yes	Diam., m.	1.098
Conduit optimization option.	By program		
Fixed options for design of all alternatives of powerplant and conduit.			
Currency, Canadian \$ = 1, USA \$ = 2. -----			1
Industrial design (1) or Utility design (2) -----			1
Industrial generator (1) or utility generator (2). -----			1
De-sander required at intake, yes = 1, no = 0. -----			0
Dam design for extreme flood, no = 1, yes = 2. -----			1
			Page 1.

Illustrazione 86: HydroHelp 3.6 - Foglio di calcolo tipico che riassume le caratteristiche del progetto. Tutti i moduli che implementano il software di base HydroHelp 1.6 sono strutturati secondo tale modello (Fonte: OEL-HydroSys).

4.3 Motivazioni alla base del modello

Gli impianti mini idroelettrici sono il risultato di un processo che coinvolge molteplici settori disciplinari ai quali corrisponde una complessa rete di fattori, tra loro correlati, che necessita di essere analizzata, organizzata e risolta in modo organico già dalle prime fasi di sviluppo. Tale complessità, inoltre, è aggravata dalla variabilità non stazionaria di tali fattori rispetto al tipo di impianto in sviluppo, alle specificità proprie dell'area di interesse e al regime autorizzativo, come emerso nella fase di analisi critica del quadro di riferimento del settore.

È evidente, dunque, l'utilità di una metodologia che miri a governare tale complessità, mediante il ricorso strumenti a supporto dei processi decisionali. A tale proposito, esistono diverse esperienze internazionali che hanno sottolineato la necessità di strumenti operativi in grado di supportare e assistere i portatori di interesse coinvolti nel settore, al fine di promuovere la produzione di energia da piccoli impianti idroelettrici e favorire il superamento delle barriere allo sviluppo.

A partire dall'analisi condotta sulle *best practices* e dei risultati da esse prodotte è comunque emerso un panorama costituito prevalentemente da soluzioni chiuse o basate su soluzioni proprietarie e, comunque, difficilmente adattabili al contesto fortemente specifico e dinamico dell'attuale situazione del settore in Italia.

La presente ricerca ha pertanto mirato alla realizzazione di un modello per la valutazione di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente a supporto alle scelte progettuali e ai processi decisionali strategici (di seguito FAST, *Feasibility Analysis and Simulation Tool*), attraverso la correlazione di valutazioni di carattere tecnico, tecnologico, economico e finanziario alle quali corrispondo moduli dedicati, implementabili, anche a livello di predimensionamento delle componenti tecniche dell'impianto, in modo da essere eventualmente adattati a specificità proprie di molteplici configurazioni di impianto, facendo esclusivamente ricorso alle principali piattaforme *open source* disponibili nel panorama internazionale.

4.4 Ambito di applicazione del modello

Il modello FAST risponde alla struttura di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente, con particolare approfondimento di impianti caratterizzati da alto e medio salto e piccola portata, anche in ragione dei tipi di iniziative di interesse della società finanziatrice.

La struttura del modello è concepita per essere applicabile a scala nazionale.

Tuttavia, alcune sezioni richiedono necessariamente lo sviluppo e l'implementazione di sottomoduli specifici e specializzati in rapporto a due vincoli:

- tipologico: layout, taglia, soluzioni tecnologiche dell'impianto;
- contesto legislativo e normativo di riferimento dei casi studio esaminati (regolamenti specifici a scala sovra-regionale, regionale e Provinciale).

A tale proposito, nella presente ricerca sono state implementate le parti pertinenti agli ambiti individuati dai casi studio esaminati.

4.5 Finalità del modello

Obiettivo del modello FAST è il supporto ai processi decisionali in fase di valutazione della fattibilità di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente dal punto di vista tecnico, economico e finanziario, integrando la possibilità di effettuare predimensionamenti delle parti

di componenti tecnici dell'impianto secondo livelli di approfondimento implementabili e considerazioni circa gli aspetti strategici connessi alle scelte progettuali.

4.6 Struttura del modello

Il modello si basa su una struttura modulare rispondente alla correlazione dei processi decisionali nella valutazione di impianti mini idroelettrici, ovvero:

- Modulo di “Analisi idrologica”;
- Modulo di “Analisi tecnica”;
- Modulo di “Analisi energetica”;
- Modulo di “Analisi economica”;
- Modulo di “Analisi finanziaria”;
- Modulo di “Analisi strategica”.

Ogni modulo discretizza i principali parametri del proprio ambito, li organizza, li relaziona tra loro e li rende disponibili ai moduli ad esso relazionati.

La struttura modulare, organizzata per livelli, permette, da un lato, lo sviluppo autonomo e indipendente delle singole parti (moduli), in modo da poter rispondere alle specificità del proprio settore disciplinare, dall'altro, consente di condurre valutazioni partendo da diversi livelli del processo.

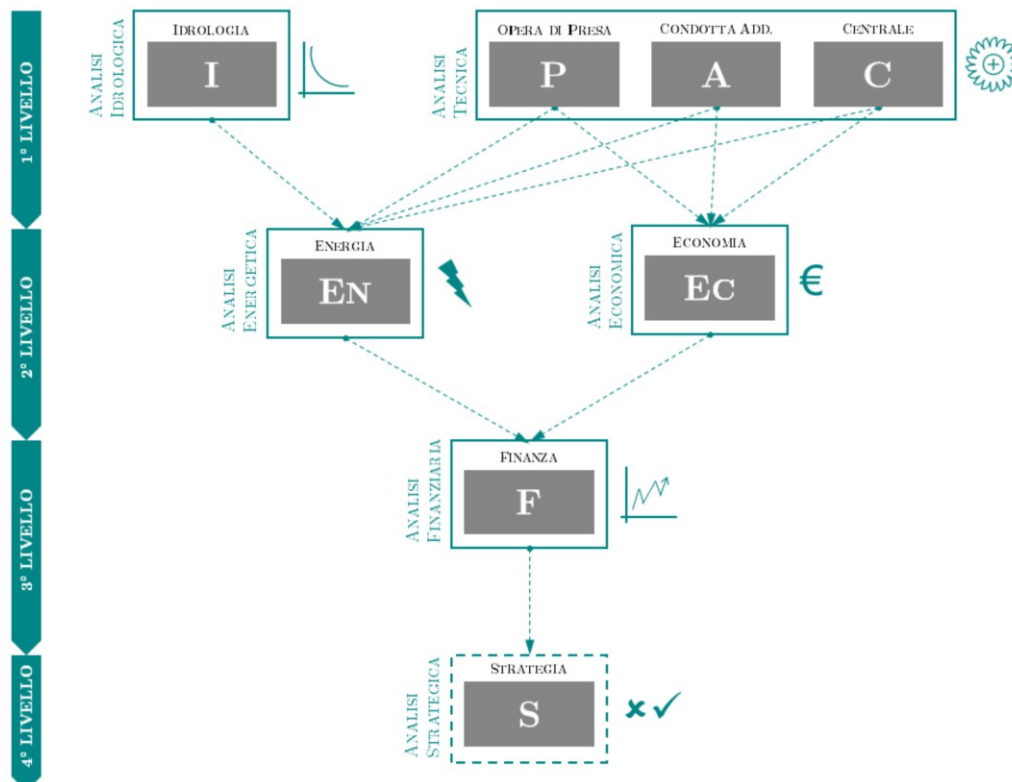


Illustrazione 87: Schematizzazione della struttura del modello di valutazione costituito da moduli di analisi dei differenti fattori coinvolti nel processo progettuale.

4.6.1 Software utilizzati dal modello FAST

Le motivazioni alla base del modello hanno determinato la scelta di ricorrere a soluzioni *open source* e di diffuso utilizzo da parte degli operatori del settore. L'analisi del quadro di riferimento delle soluzioni disponibili ha determinato la scelta di ricorrere a un modello strutturato sulla base di fogli elettronici di calcolo, in quanto ampiamente condivisi e diffusi, anche in ragione della semplicità di utilizzo, e che non necessitano di competenze nell'ambito della programmazione informatica per l'eventuale modifica delle formule e dei calcoli connessi alle singole sezioni. Ulteriore elemento considerato quale fondamentale nella scelta delle soluzioni impiegate nel modello è stato il supporto a più piattaforme hardware e l'indipendenza da soluzioni proprietarie. La scelta è quindi ricaduta sul foglio elettronico LibreOffice Calc, che consente inoltre l'eventuale sviluppo di funzioni avanzate grazie al supporto del linguaggio di programmazione Python, uno dei linguaggi di programmazione più diffusi e sviluppati a livello mondiale e che può contare sulla disponibilità di un'ampia gamma di librerie dedicate al calcolo iterativo avanzato, quali NumPy. Parallelamente, la gestione delle informazioni grafiche, indispensabili nella valutazione delle relazioni tra le componenti morfometriche dell'impianto rispetto ai dati e alle informazioni geografici, è affidata alla soluzione QGIS, uno dei punti di riferimento per il settore del *Geographic Information System (GIS) open source*, anch'esso implementabile con un ampio ventaglio di librerie dedicate utili alla valutazione di impianti idroelettrici (prime tra tutte, GRASS e GDAL). Lo schema seguente illustra le interazioni tra i software, evidenziando i dati di input, le fasi di elaborazione e i dati di output del modello.

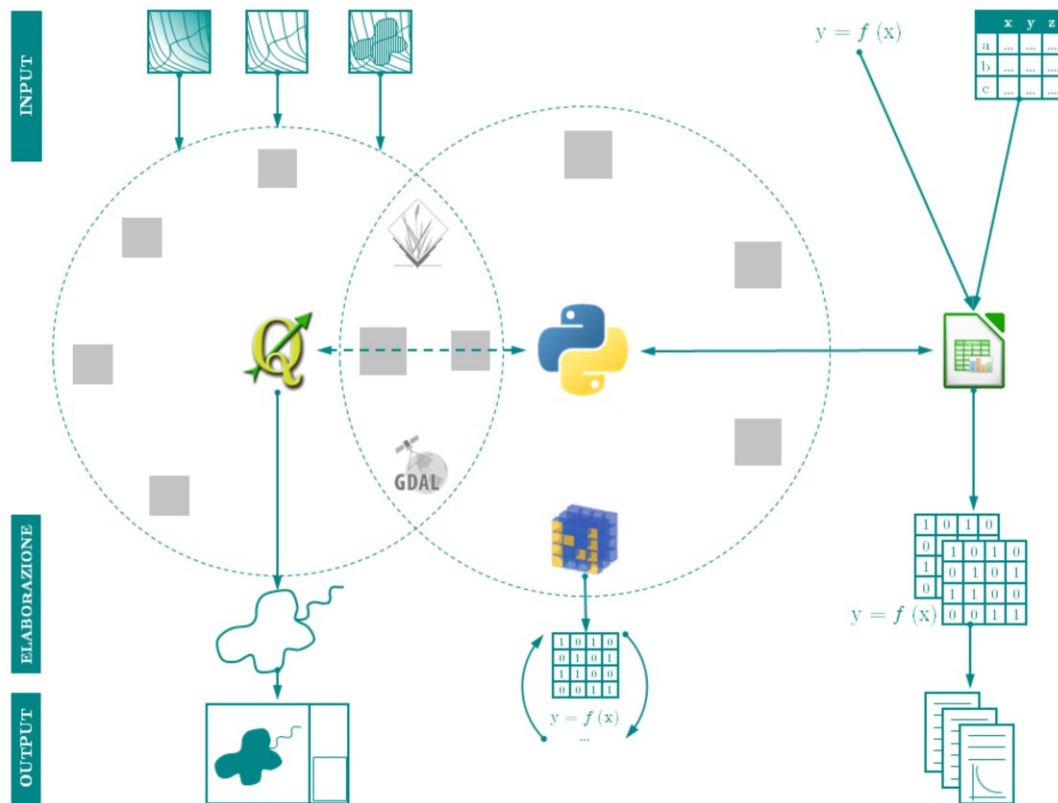





Illustrazione 88: Schema del funzionamento del modello FAST sulla base dell'utilizzo e dell'interazione di software open source. In grigio, nell'intersezione tra i due cerchi, i software utilizzabili per una futura implementazione del modello FAST con procedure di analisi geografica.

Sono di seguito elencati e brevemente descritti i software utilizzati per la costruzione del modello FAST.

Nome	LibreOffice Calc
Logo	
Classe	Foglio elettronico
Link	https://it.libreoffice.org/caratteristiche/calc/
Licenza	Open-Source
Anno	2010
Piattaforme supportate	Microsoft Windows, GNU/Linux, FreeBSD e Solaris.
Descrizione	Calc è un foglio elettronico libero, componente del software di produttività personale LibreOffice.

Nome	Python
Logo	
Classe	Linguaggio di programmazione
Link	www.python.it
Licenza	Open-Source
Anno	1991
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Windows e Mac OS X.
Descrizione	Python è un linguaggio di programmazione di alto livello, interpretato, orientato agli oggetti e con una semantica dinamica. Il suo alto livello di costrutti nelle strutture dati, combinato con la tipizzazione ed i binding dinamici, lo rende molto interessante per lo sviluppo rapido di applicazioni, così come per l'utilizzo come linguaggio di scripting o come linguaggio collante per connettere assieme componenti esistenti. La sintassi semplice e facile da apprendere di Python enfatizza la leggibilità e riduce il costo di mantenimento dei programmi. Python supporta moduli e package, incoraggiando così la programmazione modulare ed il riutilizzo del codice. L'interprete Python e l'estesa libreria standard sono disponibili sia come sorgente che in forma binaria, senza costo per le maggiori piattaforme, possono inoltre essere ridistribuiti liberamente.

Nome	NumPy
Logo	
Classe	Libreria
Link	www.numpy.org
Licenza	Open-Source
Anno	2005
Piattaforme supportate	Linux, Windows e Mac OS X.
Descrizione	NumPy è un'estensione del linguaggio di programmazione Python <i>open source</i> , che aggiunge supporto per vettori e matrici multidimensionali e di grandi dimensioni e con funzioni matematiche di alto livello con cui operare.

Nome	QGIS
Logo	
Classe	Sistema di Informazione Geografica
Link	www.qgis.org/it/site
Licenza	Open-Source

Anno	Dato non disponibile.
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android.
Descrizione	QGIS (un tempo noto come Quantum GIS) è un'applicazione desktop GIS Geographic(al) Information System. Open Source molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni alle release di pacchetti GIS commerciali equivalenti.

I diversi fogli di calcolo del modello FAST possono utilizzare delle “macro” programmate in Python per eventualmente svolgere calcoli iterativi attraverso la libreria NumPy, semplificando l'interfaccia di inserimento dati ed evitando il ricorso a celle del foglio elettronico contenenti formule troppo complesse. In FAST, sono già state appositamente programmate e sviluppate numerose macro in ambiti che vanno dal calcolo statistico, al coordinamento tra i files, fino all'esportazione in PDF di report complessi.

L'interfaccia utente è quella propria di un foglio di calcolo, in cui, al fine di orientare la compilazione dei dati, è stato attribuito alle celle un colore sulla base della natura del proprio contenuto, ovvero:

- le celle in bianco contengono i dati di input;
- le celle in grigio scuro contengono i parametri o valori costanti;
- le celle in grigio chiaro e testo turchese contengono i campi calcolati.
- i valori in viola contengono parametri secondari editabili in modo facoltativo.

L'immagine seguente riporta l'interfaccia utente tipo del modello FAST.

IDROLOGIA: STAZIONE DI MISURA DELLE PORTATE			
Stazione: Savuto a Ponte Savuto			
Dati			
Parametro	Unità	Valore	
Nome stazione	Str	Savuto a Ponte Savuto	CALC
Codice stazione	Str	2982	
Codice bacino	Bti	47	
Area del bacino	A	141	
Permeabilità bacino	P	20	
Altitudine zero idrometrico bacino	Zmin	300	
Altitudine media bacino	Zmed	1145	
Altitudine massima bacino	Zmax	1684	
Distanza foce	Fd	25000	
Numero anni osservazione disponibili	adn	19	
Anni osservazione disponibili	ad	1976,1978,1977,1979,1980,1981,1982,1983,1984,1985,1986,1987,1988,1989,1990,1991,1992,1993,1994,1995,1996,1997,1998,1999,2000,2001,2002,2003,2004,2005,2006,2007,2008,2009,2010,2011,2012,2013,2014,2015,2016,2017,2018,2019,2020,2021,2022,2023,2024,2025,2026,2027,2028,2029,2030,2031,2032,2033,2034,2035,2036,2037,2038,2039,2040,2041,2042,2043,2044,2045,2046,2047,2048,2049,2050,2051,2052,2053,2054,2055,2056,2057,2058,2059,2060,2061,2062,2063,2064,2065,2066,2067,2068,2069,2070,2071,2072,2073,2074,2075,2076,2077,2078,2079,2080,2081,2082,2083,2084,2085,2086,2087,2088,2089,2090,2091,2092,2093,2094,2095,2096,2097,2098,2099,2100,2101,2102,2103,2104,2105,2106,2107,2108,2109,2110,2111,2112,2113,2114,2115,2116,2117,2118,2119,2120,2121,2122,2123,2124,2125,2126,2127,2128,2129,2130,2131,2132,2133,2134,2135,2136,2137,2138,2139,2140,2141,2142,2143,2144,2145,2146,2147,2148,2149,2150,2151,2152,2153,2154,2155,2156,2157,2158,2159,2160,2161,2162,2163,2164,2165,2166,2167,2168,2169,2170,2171,2172,2173,2174,2175,2176,2177,2178,2179,2180,2181,2182,2183,2184,2185,2186,2187,2188,2189,2190,2191,2192,2193,2194,2195,2196,2197,2198,2199,2200,2201,2202,2203,2204,2205,2206,2207,2208,2209,2210,2211,2212,2213,2214,2215,2216,2217,2218,2219,2220,2221,2222,2223,2224,2225,2226,2227,2228,2229,2230,2231,2232,2233,2234,2235,2236,2237,2238,2239,2240,2241,2242,2243,2244,2245,2246,2247,2248,2249,2250,2251,2252,2253,2254,2255,2256,2257,2258,2259,2260,2261,2262,2263,2264,2265,2266,2267,2268,2269,2270,2271,2272,2273,2274,2275,2276,2277,2278,2279,2280,2281,2282,2283,2284,2285,2286,2287,2288,2289,2290,2291,2292,2293,2294,2295,2296,2297,2298,2299,2300,2301,2302,2303,2304,2305,2306,2307,2308,2309,2310,2311,2312,2313,2314,2315,2316,2317,2318,2319,2320,2321,2322,2323,2324,2325,2326,2327,2328,2329,2330,2331,2332,2333,2334,2335,2336,2337,2338,2339,2340,2341,2342,2343,2344,2345,2346,2347,2348,2349,2350,2351,2352,2353,2354,2355,2356,2357,2358,2359,2360,2361,2362,2363,2364,2365,2366,2367,2368,2369,2370,2371,2372,2373,2374,2375,2376,2377,2378,2379,2380,2381,2382,2383,2384,2385,2386,2387,2388,2389,2390,2391,2392,2393,2394,2395,2396,2397,2398,2399,2400,2401,2402,2403,2404,2405,2406,2407,2408,2409,2410,2411,2412,2413,2414,2415,2416,2417,2418,2419,2420,2421,2422,2423,2424,2425,2426,2427,2428,2429,2430,2431,2432,2433,2434,2435,2436,2437,2438,2439,2440,2441,2442,2443,2444,2445,2446,2447,2448,2449,2450,2451,2452,2453,2454,2455,2456,2457,2458,2459,2460,2461,2462,2463,2464,2465,2466,2467,2468,2469,2470,2471,2472,2473,2474,2475,2476,2477,2478,2479,2480,2481,2482,2483,2484,2485,2486,2487,2488,2489,2490,2491,2492,2493,2494,2495,2496,2497,2498,2499,2500,2501,2502,2503,2504,2505,2506,2507,2508,2509,2510,2511,2512,2513,2514,2515,2516,2517,2518,2519,2520,2521,2522,2523,2524,2525,2526,2527,2528,2529,2530,2531,2532,2533,2534,2535,2536,2537,2538,2539,2540,2541,2542,2543,2544,2545,2546,2547,2548,2549,2550,2551,2552,2553,2554,2555,2556,2557,2558,2559,2560,2561,2562,2563,2564,2565,2566,2567,2568,2569,2570,2571,2572,2573,2574,2575,2576,2577,2578,2579,2580,2581,2582,2583,2584,2585,2586,2587,2588,2589,2590,2591,2592,2593,2594,2595,2596,2597,2598,2599,2600,2601,2602,2603,2604,2605,2606,2607,2608,2609,2610,2611,2612,2613,2614,2615,2616,2617,2618,2619,2620,2621,2622,2623,2624,2625,2626,2627,2628,2629,2630,2631,2632,2633,2634,2635,2636,2637,2638,2639,2640,2641,2642,2643,2644,2645,2646,2647,2648,2649,2650,2651,2652,2653,2654,2655,2656,2657,2658,2659,2660,2661,2662,2663,2664,2665,2666,2667,2668,2669,2670,2671,2672,2673,2674,2675,2676,2677,2678,2679,2680,2681,2682,2683,2684,2685,2686,2687,2688,2689,2690,2691,2692,2693,2694,2695,2696,2697,2698,2699,2700,2701,2702,2703,2704,2705,2706,2707,2708,2709,2710,2711,2712,2713,2714,2715,2716,2717,2718,2719,2720,2721,2722,2723,2724,2725,2726,2727,2728,2729,2730,2731,2732,2733,2734,2735,2736,2737,2738,2739,2740,2741,2742,2743,2744,2745,2746,2747,2748,2749,2750,2751,2752,2753,2754,2755,2756,2757,2758,2759,2760,2761,2762,2763,2764,2765,2766,2767,2768,2769,2770,2771,2772,2773,2774,2775,2776,2777,2778,2779,2780,2781,2782,2783,2784,2785,2786,2787,2788,2789,2790,2791,2792,2793,2794,2795,2796,2797,2798,2799,2800,2801,2802,2803,2804,2805,2806,2807,2808,2809,2810,2811,2812,2813,2814,2815,2816,2817,2818,2819,2820,2821,2822,2823,2824,2825,2826,2827,2828,2829,2830,2831,2832,2833,2834,2835,2836,2837,2838,2839,2840,2841,2842,2843,2844,2845,2846,2847,2848,2849,2850,2851,2852,2853,2854,2855,2856,2857,2858,2859,2860,2861,2862,2863,2864,2865,2866,2867,2868,2869,2870,2871,2872,2873,2874,2875,2876,2877,2878,2879,2880,2881,2882,2883,2884,2885,2886,2887,2888,2889,2890,2891,2892,2893,2894,2895,2896,2897,2898,2899,2900,2901,2902,2903,2904,2905,2906,2907,2908,2909,2910,2911,2912,2913,2914,2915,2916,2917,2918,2919,2920,2921,2922,2923,2924,2925,2926,2927,2928,2929,2930,2931,2932,2933,2934,2935,2936,2937,2938,2939,2940,2941,2942,2943,2944,2945,2946,2947,2948,2949,2950,2951,2952,2953,2954,2955,2956,2957,2958,2959,2960,2961,2962,2963,2964,2965,2966,2967,2968,2969,2970,2971,2972,2973,2974,2975,2976,2977,2978,2979,2980,2981,2982,2983,2984,2985,2986,2987,2988,2989,2990,2991,2992,2993,2994,2995,2996,2997,2998,2999,3000,3001,3002,3003,3004,3005,3006,3007,3008,3009,3010,3011,3012,3013,3014,3015,3016,3017,3018,3019,3020,3021,3022,3023,3024,3025,3026,3027,3028,3029,3030,3031,3032,3033,3034,3035,3036,3037,3038,3039,3040,3041,3042,3043,3044,3045,3046,3047,3048,3049,3050,3051,3052,3053,3054,3055,3056,3057,3058,3059,3060,3061,3062,3063,3064,3065,3066,3067,3068,3069,3070,3071,3072,3073,3074,3075,3076,3077,3078,3079,3080,3081,3082,3083,3084,3085,3086,3087,3088,3089,3090,3091,3092,3093,3094,3095,3096,3097,3098,3099,3100,3101,3102,3103,3104,3105,3106,3107,3108,3109,3110,3111,3112,3113,3114,3115,3116,3117,3118,3119,3120,3121,3122,3123,3124,3125,3126,3127,3128,3129,3130,3131,3132,3133,3134,3135,3136,3137,3138,3139,3140,3141,3142,3143,3144,3145,3146,3147,3148,3149,3150,3151,3152,3153,3154,3155,3156,3157,3158,3159,3160,3161,3162,3163,3164,3165,3166,3167,3168,3169,3170,3171,3172,3173,3174,3175,3176,3177,3178,3179,3180,3181,3182,3183,3184,3185,3186,3187,3188,3189,3190,3191,3192,3193,3194,3195,3196,3197,3198,3199,3200,3201,3202,3203,3204,3205,3206,3207,3208,3209,3210,3211,3212,3213,3214,3215,3216,3217,3218,3219,3220,3221,3222,3223,3224,3225,3226,3227,3228,3229,3230,3231,3232,3233,3234,3235,3236,3237,3238,3239,3240,3241,3242,3243,3244,3245,3246,3247,3248,3249,3250,3251,3252,3253,3254,3255,3256,3257,3258,3259,3260,3261,3262,3263,3264,3265,3266,3267,3268,3269,3270,3271,3272,3273,3274,3275,3276,3277,3278,3279,3280,3281,3282,3283,3284,3285,3286,3287,3288,3289,3290,3291,3292,3293,3294,3295,3296,3297,3298,3299,3300,3301,3302,3303,3304,3305,3306,3307,3308,3309,3310,3311,3312,3313,3314,3315,3316,3317,3318,3319,3320,3321,3322,3323,3324,3325,3326,3327,3328,3329,3330,3331,3332,3333,3334,3335,3336,3337,3338,3339,3340,3341,3342,3343,3344,3345,3346,3347,3348,3349,3350,3351,3352,3353,3354,3355,3356,3357,3358,3359,3360,3361,3362,3363,3364,3365,3366,3367,3368,3369,3370,3371,3372,3373,3374,3375,3376,3377,3378,3379,3380,3381,3382,3383,3384,3385,3386,3387,3388,3389,3390,3391,3392,3393,3394,3395,3396,3397,3398,3399,3400,3401,3402,3403,3404,3405,3406,3407,3408,3409,3410,3411,3412,3413,3414,3415,3416,3417,3418,3419,3420,3421,3422,3423,3424,3425,3426,3427,3428,3429,3430,3431,3432,3433,3434,3435,3436,3437,3438,3439,3440,3441,3442,3443,3444,3445,3446,3447,3448,3449,3450,3451,3452,3453,3454,3455,3456,3457,3458,3459,3460,3461,3462,3463,3464,3465,3466,3467,3468,3469,3470,3471,3472,3473,3474,3475,3476,3477,3478,3479,3480,3481,3482,3483,3484,3485,3486,3487,3488,3489,3490,3491,3492,3493,3494,3495,3496,3497,3498,3499,3500,3501,3502,3503,3504,3505,3506,3507,3508,3509,3510,3511,3512,3513,3514,3515,3516,3517,3518,3519,3520,3521,3522,3523,3524,3525,3526,3527,3528,3529,3530,3531,3532,3533,3534,3535,3536,3537,3538,3539,3540,3541,3542,3543,3544,3545,3546,3547,3548,3549,3550,3551,3552,3553,3554,3555,3556,3557,3558,3559,3560,3561,3562,3563,3564,3565,3566,3567,3568,3569,3570,3571,3572,3573,3574,3575,3576,3577,3578,3579,3580,3581,3582,3583,3584,3585,3586,3587,3588,3589,3590,3591,3592,3593,3594,3595,3596,3597,3598,3599,3600,3601,3602,3603,3604,3605,3606,3607,3608,3609,3610,3611,3612,3613,3614,3615,3616,3617,3618,3619,3620,3621,3622,3623,3624,3625,3626,3627,3628,3629,3630,3631,3632,3633,3634,3635,3636,3637,3638,3639,3640,3641,3642,3643,3644,3645,3646,3647,3648,3649,3650,3651,3652,3653,3654,3655,3656,3657,3658,3659,3660,3661,3662,3663,3664,3665,3666,3667,3668,3669,3670,3671,3672,3673,3674,3675,3676,3677,3678,3679,3680,3681,3682,3683,3684,3685,3686,3687,3688,3689,3690,3691,3692,3693,3694,3695,3696,3697,3698,3699,3700,3701,3702,3703,3704,3705,3706,3707,3708,3709,3710,3711,3712,3713,3714,3715,3716,3717,3718,3719,3720,3721,3722,3723,3724,3725,3726,3727,3728,3729,3730,3731,3732,3733,3734,3735,3736,3737,3738,3739,3740,3741,3742,3743,3744,3745,3746,3747,3748,3749,3750,3751,3752,3753,3754,3755,3756,3757,3758,3759,3760,3761,3762,3763,3764,3765,3766,3767,3768,3769,3770,3771,3772,3773,3774,3775,3776,3777,3778,3779,3780,3781,3782,3783,3784,3785,3786,3787,3788,3789,3790,3791,3792,3793,3794,3795,3796,3797,3798,3799,3800,3801,3802,3803,3804,3805,3806,3807,3808,3809,3810,3811,3812,3813,3814,3815,3816,3817,3818,3819,3820,3821,3822,3823,3824,3825,3826,3827,3828,3829,3830,3831,3832,3833,3834,3835,3836,3837,3838,3839,3840,3841,3842,3843,3844,3845,3846,3847,3848,3849,3850,3851,3852,3853,3854,3855,3856,3857,3858,3859,3860,3861,3862,3863,3864,3865,3866,3867,3868,3869,3870,3871,3872,3873,3874,3875,3876,3877,3878,3879,3880,3881,3882,3883,3884,3885,3886,3887,3888,3889,3890,3891,3892,3893,3894,3895,3896,3897,3898,3899,3900,3901,3902,3903,3904,3905,3906,3907,3908,3909,3910,3911,3912,3913,3914,3915,3916,3917,3918,3919,3920,3921,3922,3923,3924,3925,3926,3927,3928,3929,3930,3931,3932,3933,3934,3935,3936,3937,3938,3939,3940,3941,3942,3943,3944,3945,3946,3947,3948,3949,3950,3951,3952,3953,3954,3955,3956,3957,3958,3959,3960,3961,3962,3963,3964,3965,3966,3967,3968,3969,3970,3971,3972,3973,3974,3975,3976,3977,3978,3979,3980,3981,3982,3983,3984,3985,3986,3987,3988,3989,3990,3991,3992,3993,3994,3995,3996,3997,3998,3999,4000,4001,4002,4003,4004,4005,4006,4007,4008,4009,4010,4011,4012,4013,4014,4015,4016,4017,4018,4019,4020,4021,4022,4023,4024,4025,4026,4027,4028,4029,4030,4031,4032,4033,4034,4035,4036,4037,4038,4039,4040,4041,4042,4043,4044,4045,4046,4047,4048,4049,4050,4051,4052,4053,4054,4055,4056,4057,4058,4059,4060,4061,4062,4063,4064,4065,4066,4067,4068,4069,4070,4071,4072,4073,4074,4075,4076,4077,4078,4079,4080,4081,4082,4083,4084,4085,4086,4087,4088,4089,4090,4091,4092,4093,4094,4095,4096,4097,4098,4099,4100,4101,4102,4103,4104,4105,4106,4107,4108,4109,4110,4111,4112,4113,4114,4115,4116,4117,4118,4119,4120,4121,4122,4123,4124,4125,4126,4127,4128,4129,4130,4131,4132,4133,4134,4135,4136,4137,4138,4139,4140,4141,4142,4143,4144,4145,4146,4147,4148,4149,4150,4151,4152,4153,4154,4155,4156,4157,4158,4159,4160,4161,4162,4163,4164,4165,4166,416	

4.7 Descrizione dei parametri alla base del modello

4.7.1 Modulo “Analisi idrologica”

4.7.1.1 Obiettivo generale del modulo

- Organizzazione e analisi statistica dei dati caratteristici delle stazioni di misura di riferimento e relativi dati di osservazione (a titolo di esempio, localizzazione, numero di anni di osservazione disponibili, nome e codice della stazione);
- determinazione della curva di durata delle portate naturali del corso d’acqua alle sezioni di progetto attraverso moduli di calcolo implementabili;
- determinazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) alle sezioni di progetto rispondenti alla specificità della legislazione e normativa in materia.

4.7.1.2 Dettaglio dei sottomoduli

IDROLOGIA: STAZIONE DI MISURA DELLE PORTATE

Il presente sottomodulo si basa sulle Linee Guida ISPRA, alle quali si rimanda per approfondimenti relativi all’analisi statistica dei dati. Le elaborazioni statistiche vengono effettuate mediante ricorso a macro appositamente sviluppate per il modello FAST, programmate in Python/NumPy (2.543 righe di codice commentato).

Il modello produce una serie di grafici eventualmente facilmente implementabili a partire dai dati calcolati.

A – Dati

Principali dati identificativi relativi alla stazione di misura delle portate analizzata.

[A]	Dati			
	Parametro			Valore
[1]	Nome stazione	Sn	-	Savuto a Ponte Savuto
[2]	Codice stazione	Si	-	2982
[3]	Nome bacino	Bn	-	Savuto
[4]	Codice bacino	Bi	-	47
[5]	Area del bacino	A	km ²	141
[6]	Permeabilità bacino	P	%	20
[7]	Altitudine zero idrometrico bacino	Zmin	m s.l.m.	300
[8]	Altitudine media bacino	Zmed	msm	1145
[9]	Altitudine massima bacino	Zmax	msm	1684
[10]	Distanza foce	Fd	m	25000
[11]	Anni osservazione disponibili	ad	-	1925,1926,1927,1928,1929,1931,1933,1937,1938,1960,1961,1962,1963,1964,1965,1966,1967,1968,1971
[12]	Numero anni osservazione disponibili	adn	-	19

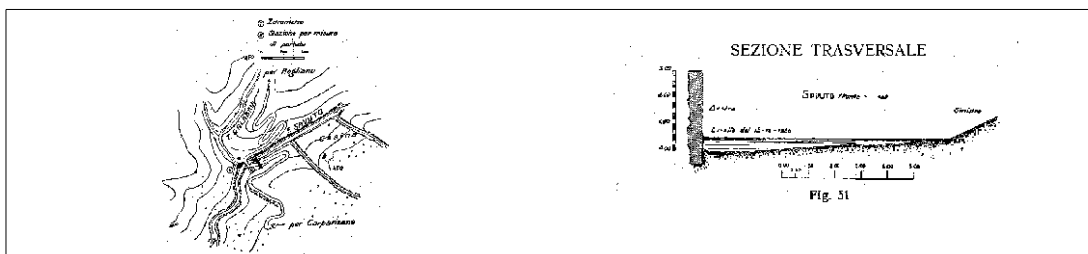
B – Localizzazione

Principali dati sulla localizzazione della stazione di misura delle portate analizzata.

[B]	Localizzazione			
	Parametro			Valore
[1]	Nazione	-	-	Italia
[2]	Regione	-	-	Calabria
[3]	Provincia	-	-	Cosenza
[4]	Comune	-	-	Marzi
[5]	Latitudine WGS84	Lat	°	39,1555
[6]	Longitudine WGS84	Lon	°	16,2953

Mappa

Estratti di mappa relativi alla stazione di misura delle portate analizzata.



C - Parametri delle analisi

Principali parametri utilizzati nelle analisi e impostazioni della classificazione cromatica dei valori.

[C] Parametri delle analisi			
Parametro			Valore
[1] Anni osservazione analizzati	aa	-	1925;1926;1927;1928;1929;1931;1933;1937;1938;1960;1961;1962;1963;1964;1965;1966;1967;1968;1971
[2] Numero anni osservazione analizzati	aan	-	19
[3] Classificazione cromatica tabella valori		###	MIN
		###	MED
		###	MAX

D - Portate medie giornaliere: indici statistici di posizione per gli anni di osservazione analizzati (Linee Guida ISPRA)

Principali parametri sintetici relativi alle portate medie giornaliere.

[D] Portate medie giornaliere: indici statistici di posizione per gli anni di oss. analizzati (L.G. ISPRA)			
Parametro			Valore
[1] Media	Qm	m ³ s ⁻¹	2,6967
[2] Moda	QM	m ³ s ⁻¹	1,08
[3] Minimo (percentile 0%)	Qmin	m ³ s ⁻¹	0,6
[4] Percentile 25% (1° quartile Q1)	Q25	m ³ s ⁻¹	1,08
[5] Mediana (percentile 50%)	Q50	m ³ s ⁻¹	1,67
[6] Percentile 75% (3° quartile Q3)	Q75	m ³ s ⁻¹	3,75
[7] Massimo (percentile 100%)	Qmax	m ³ s ⁻¹	41,78

E - Coefficiente di deflusso: indici statistici di posizione per gli anni di osservazione analizzati (Linee Guida ISPRA)

Principali parametri sintetici relativi al coefficiente di deflusso globale.

[E] Coefficiente di deflusso: indici statistici di posizione per gli anni di oss. analizzati (L.G. ISPRA)			
Parametro			Valore
[1] Media	CDm	-	0,4753
[2] Moda	CDm	-	0,2992
[3] Minimo (percentile 0%)	CDmin	-	0,2992
[4] Percentile 25% (1° quartile Q1)	CD25	-	0,4291
[5] Mediana (percentile 50%)	CD50	-	0,5591
[6] Percentile 75% (3° quartile Q3)	CD75	-	0,5634
[7] Massimo (percentile 100%)	CDmax	-	0,5677

F – Informazioni complementari (Linee Guida ISPRA)

Informazioni complementari per la redazione della scheda di sintesi sulle portate giornaliere secondo Linee Guida ISPRA.

[F]	Informazioni complementari (L.G. ISPRA)		
[1] Ente responsabile e fonte del dato	-	-	ISPRA
[2] Disponibilità (URL)	-	-	http://www.acq.isprambiente.it/annalpdf/
[3] Ultimo aggiornamento	-	-	ND
[4] Classe di accuratezza grandezza derivata	-	-	C

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE PER L'ANNO DI OSSERVAZIONE*A- Portate medie giornaliere*

Portate medie giornaliere relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (riga = giorno, colonna = mese). La classificazione cromatica viene effettuata in base alle soglie stabilite nel precedente foglio "idrologia", con possibilità di selezione dei principali indici di posizione (minimo, media, massimo, quartili).

[A]	Portate medie giornaliere												[m ³ s ⁻¹]
1925	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1,15	1,05	1,38	1,67	2,24	1,80	1,15	0,76	0,60	1,95	1,67	6,20	
2	1,38	1,15	1,38	1,67	1,67	1,80	1,15	0,76	0,60	1,38	1,67	7,60	
3	1,38	1,67	1,38	1,67	1,67	1,80	0,95	0,76	0,60	1,15	1,67	7,60	
4	1,38	1,38	1,38	1,67	1,54	1,67	0,95	0,76	0,60	1,15	1,38	6,20	
5	1,38	1,38	1,38	1,95	1,54	1,67	0,95	0,76	0,60	1,15	1,27	6,20	
6	1,38	1,38	1,38	2,24	1,38	1,67	0,95	0,76	0,60	1,15	1,27	6,20	
7	1,38	1,38	1,38	1,95	1,38	1,67	0,95	0,76	0,60	1,15	1,27	5,60	
8	1,38	1,38	1,38	1,95	1,38	1,67	0,95	0,76	0,60	1,15	1,67	5,60	
9	1,38	1,38	1,38	1,95	1,38	1,38	0,95	0,68	0,60	1,15	1,67	4,78	
10	1,27	1,38	1,38	1,95	1,38	1,38	0,95	0,68	0,60	1,38	1,67	4,78	
11	1,27	1,38	1,38	2,24	1,38	1,38	0,95	0,68	0,60	1,38	1,67	4,78	
12	1,27	1,38	1,38	2,52	1,38	1,15	0,95	0,60	0,60	1,38	1,38	4,78	
13	1,27	1,38	1,38	2,52	3,09	1,15	0,95	0,60	0,60	1,38	1,38	4,78	
14	1,15	1,67	1,38	2,52	2,80	1,15	0,95	0,60	0,60	1,38	1,15	9,02	
15	1,15	1,67	1,38	2,52	2,24	1,15	0,95	0,60	0,60	1,38	1,38	11,85	
16	1,15	1,38	1,38	2,00	3,09	1,15	0,95	0,60	0,60	1,38	1,38	11,85	
17	1,15	1,95	1,38	2,52	2,80	1,15	0,95	0,60	0,60	1,15	1,15	10,44	
18	1,15	1,95	1,38	2,52	2,80	1,15	0,95	0,60	0,60	1,15	1,38	9,02	
19	1,15	1,67	1,38	2,52	3,09	0,95	0,95	0,60	0,60	1,15	1,38	9,02	
20	1,15	1,67	1,38	2,45	3,09	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	4,20	6,20	
21	1,15	1,67	1,54	2,24	2,80	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	4,20	6,20	
22	1,05	1,95	1,95	2,24	2,70	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	4,78	5,60	
23	1,05	1,95	1,95	2,24	1,95	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	5,60	5,35	
24	1,05	1,95	1,95	1,95	1,80	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	5,60	5,35	
25	1,05	1,95	1,95	1,95	1,67	0,95	0,76	0,60	0,60	1,15	5,60	5,35	
26	1,05	1,95	2,10	1,80	1,67	0,95	0,76	0,60	0,60	1,15	7,05	5,35	
27	1,05	1,80	2,10	1,67	1,67	0,95	0,76	0,60	0,60	1,15	5,60	5,35	
28	1,05	1,80	1,95	1,95	2,80	1,05	0,76	0,60	0,60	4,78	5,35	5,05	
29	1,05		1,80	1,95	1,95	1,38	0,76	0,60	1,95	3,36	13,28	5,05	
30	1,05		1,67	1,95	2,10	1,38	0,76	0,60	1,95	2,24	9,02	5,05	
31	1,05		1,80		2,10		0,76	0,60		2,24		5,05	

LEGENDA		
###	MIN	0,60
###	MED	1,941
###	MAX	13,28

B – Portate medie giornaliere: statistiche di base (Linee Guida ISPRA, scheda C1 e C2)

Indici di posizione delle portate medie giornaliere relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata, su base mensile e su base aggregata annuale. Vengono inoltre calcolati i minimi, medi e massimi dei valori caratteristici per ciascun mese e il loro rapporto rispetto alla portata media annuale. La classificazione cromatica viene effettuata in analogia alla sezione relativa alle portate medie giornaliere.

[B] Portate medie giornaliere: statistiche di base (L.G. ISPRA, scheda C1,C2)													[m ³ s ⁻¹]			A			
1925	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	MIN/Q _{am}	MED/Q _{am}	MAX/Q _{am}	A
[1] MED	1,19	1,59	1,56	2,10	2,08	1,28	0,89	0,65	0,69	1,46	3,26	6,49	0,649	1,937	6,492	0,33	1,00	3,34	1,941
[2] MOD	1,05	1,38	1,38	1,95	1,38	0,95	0,95	0,60	0,60	1,15	1,38	6,20	0,600	1,581	6,200	0,31	0,81	3,19	1,380
[3] MIN	1,05	1,05	1,38	1,67	1,38	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	1,15	4,78	0,60	1,360	4,78	0,31	0,70	2,46	0,60
[4] P25	1,05	1,38	1,38	1,95	1,54	0,95	0,76	0,60	0,60	1,15	1,38	5,05	0,60	1,483	5,05	0,31	0,76	2,60	0,95
[5] P50	1,15	1,67	1,38	1,95	1,95	1,15	0,95	0,60	0,60	1,15	1,67	5,60	0,60	1,652	5,60	0,31	0,85	2,89	1,38
[6] P75	1,33	1,84	1,80	2,40	2,80	1,60	0,95	0,72	0,60	1,38	5,21	6,90	0,60	2,293	6,90	0,31	1,18	3,55	1,95
[7] MAX	1,38	1,95	2,10	2,52	3,09	1,80	1,15	0,76	1,95	4,78	13,28	11,85	0,76	3,884	13,28	0,39	2,00	6,84	13,28

Principali indici di dispersione, su base mensile e su base aggregata annuale: range interquantilico, range, valore adiacente inferiore, valore adiacente superiore, scarto quadratico medio, varianza, median absolute deviation, coefficiente di variazione.

[8] IQR	0,275	0,458	0,420	0,448	1,260	0,648	0,190	0,120	0,000	0,230	3,828	1,850	0,000	0,810	3,828				1,000
[9] R	0,330	0,900	0,720	0,850	1,710	0,850	0,390	0,160	1,350	3,830	12,130	7,070	0,160	2,524	12,130				12,680
[10] VAI	1,05	1,05	1,38	1,67	1,38	0,95	0,76	0,60	0,60	0,95	1,15	4,78	0,600	1,360	4,780				0,60
[11] VAS	1,38	1,95	2,10	2,52	3,09	1,80	1,15	0,76	0,60	1,38	9,02	9,02	0,600	2,898	9,020				4,20
[12] s	0,130	0,267	0,261	0,300	0,624	0,304	0,113	0,069	0,337	0,776	2,837	2,024	0,069	0,670	2,837				1,878
[13] s ²	0,017	0,072	0,068	0,090	0,390	0,092	0,013	0,005	0,113	0,603	8,050	4,097	0,005	1,134	8,050				3,527
[14] MAD	0,100	0,280	0,000	0,280	0,570	0,200	0,000	0,000	0,000	0,200	0,400	0,600	0,000	0,219	0,600				0,430
[15] CV	0,109	0,168	0,168	0,143	0,300	0,238	0,128	0,107	0,488	0,531	0,871	0,312	0,107	0,297	0,871				0,968

C - Portate medie mensili specifiche: elementi caratteristici

Elementi caratteristici delle portate medie mensili specifiche (valori della tabella B divisi per la superficie del bacino sotteso) relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (riga = calcolo del valore minimo, medio e massimo; colonna = mese). Vengono inoltre calcolati i minimi, medi e massimi dei valori caratteristici per ciascun mese e il loro rapporto rispetto alla portata media.

[C] Portate medie mensili specifiche: elementi caratteristici													[ls ⁻¹ km ⁻²]			A			
1925	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	MIN/Q _{am}	MED/Q _{am}	MAX/Q _{am}	A
[1] MED	8,46	11,31	11,06	14,88	14,76	9,05	6,31	4,60	4,89	10,37	23,11	46,04	4,603	0,274	46,042	2,37	0,14	23,72	13,77
[2] MOD	7,45	9,79	9,79	13,83	9,79	6,74	6,74	4,26	4,26	8,16	9,79	43,97	4,255	0,223	43,972	2,19	0,11	22,65	9,79
[3] MIN	7,45	7,45	9,79	11,84	9,79	6,74	5,39	4,26	4,26	6,74	8,16	33,90	4,26	0,192	33,90	2,19	0,10	17,47	4,26
[4] P25	7,45	9,79	9,79	13,83	10,92	6,74	5,39	4,26	4,26	8,16	9,79	35,82	4,26	0,209	35,82	2,19	0,11	18,45	6,74
[5] P50	8,16	11,84	9,79	13,83	13,83	8,16	6,74	4,26	4,26	8,16	11,84	39,72	4,26	0,233	39,72	2,19	0,12	20,46	9,79
[6] P75	9,40	13,03	12,77	17,00	19,86	11,33	6,74	5,11	4,26	9,79	36,93	48,94	4,26	0,323	48,94	2,19	0,17	25,21	13,83
[7] MAX	9,79	13,83	14,89	17,87	21,91	12,77	8,16	5,39	13,83	33,90	94,18	84,04	5,39	0,548	94,18	2,78	0,28	48,53	94,18

D - Afflussi e deflussi medi mensili: elementi caratteristici

Valori medi mensili e loro incidenza percentuale sul totale di afflusso, deflusso, perdita apparente e relativi valori minimi, medi, massimi e totali relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata. Valori medi mensili del coefficiente di deflusso e relativi valori minimi, medi e massimi relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata.

[D] Afflussi e deflussi medi mensili: elementi caratteristici													[mm]			A			
1925	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX				A
[1] AFF	9,8	119,2	128,7	106,2	136,2	23,8	8,4	21	97,6	169,3	364	265	8,4	120,767	364	0,0%	8,3%	25,1%	1449,2
	0,7%	8,2%	8,9%	7,3%	9,4%	1,6%	0,6%	1,4%	6,7%	11,7%	25,1%	18,3%	0,0%	8,3%	25,1%				100%
[2] DEFL	22,5	27,3	29,5	38,8	39,4	16,9	12,3	12,7	27,6	59,8	123,2	123,2	12,3	36,1333	123,2	2,8%	8,3%	28,4%	433,6
	5,2%	6,3%	6,8%	8,9%	9,1%	5,4%	3,9%	2,8%	2,9%	6,4%	13,8%	28,4%	2,8%	8,3%	28,4%				100%
[3] PERD	-12,7	91,9	99,2	67,4	96,8	0,2	-8,5	8,7	84,9	141,7	304,2	141,8	-12,7	84,6333	304,2	-1,3%	8,3%	30,0%	1015,6
	-1,3%	9,0%	9,8%	6,6%	9,5%	0,0%	-0,8%	0,9%	8,4%	14,0%	30,0%	14,0%	-1,3%	8,3%	30,0%				100%
[4] C.DF	2,296	0,229	0,229	0,365	0,289	0,992	2,012	0,586	0,130	0,163	0,164	0,465	0,130	0,660	2,296				0,299

E – Curve di durata mensili delle portate per l'anno di osservazione

Curve di durata mensili delle portate per l'anno di osservazione. La classificazione cromatica viene effettuata in analogia alla sezione relativa alle portate medie giornaliere.

[E] Curve di durata mensili delle portate per l'anno di osservazione [m³s⁻¹]																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q
-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹
0,032	1,38	0,036	1,95	0,032	2,10	0,033	2,52	0,032	3,09	0,033	1,80	0,032	1,15	0,032	0,76	0,033	1,95	0,032	4,78	0,033	13,28	0,032	11,85
0,065	1,38	0,071	1,95	0,065	2,10	0,067	2,52	0,065	3,09	0,067	1,80	0,065	1,15	0,065	0,76	0,067	1,95	0,065	3,36	0,067	9,02	0,065	11,85
0,097	1,38	0,107	1,95	0,097	1,95	0,100	2,52	0,097	3,09	0,100	1,80	0,097	0,95	0,097	0,76	0,100	0,60	0,097	2,24	0,100	7,05	0,097	10,44
0,129	1,38	0,143	1,95	0,129	1,95	0,133	2,52	0,129	3,09	0,133	1,67	0,129	0,95	0,129	0,76	0,133	0,60	0,129	2,24	0,133	5,60	0,129	9,02
0,161	1,38	0,179	1,95	0,161	1,95	0,167	2,52	0,161	2,80	0,167	1,67	0,161	0,95	0,161	0,76	0,167	0,60	0,161	1,95	0,167	5,60	0,161	9,02
0,194	1,38	0,214	1,95	0,194	1,95	0,200	2,52	0,194	2,80	0,200	1,67	0,194	0,95	0,194	0,76	0,200	0,60	0,194	1,38	0,200	5,60	0,194	9,02
0,226	1,38	0,250	1,95	0,226	1,95	0,233	2,52	0,226	2,80	0,233	1,67	0,226	0,95	0,226	0,76	0,233	0,60	0,226	1,38	0,233	5,60	0,226	7,60
0,258	1,38	0,286	1,80	0,258	1,80	0,267	2,45	0,258	2,80	0,267	1,67	0,258	0,95	0,258	0,76	0,267	0,60	0,258	1,38	0,267	5,35	0,258	7,60
0,290	1,27	0,321	1,80	0,290	1,80	0,300	2,24	0,290	2,80	0,300	1,38	0,290	0,95	0,290	0,68	0,300	0,60	0,290	1,38	0,300	4,78	0,290	6,20
0,323	1,27	0,357	1,67	0,323	1,67	0,333	2,24	0,323	2,70	0,333	1,38	0,323	0,95	0,323	0,68	0,333	0,60	0,323	1,38	0,333	4,20	0,323	6,20
0,355	1,27	0,393	1,67	0,355	1,54	0,367	2,24	0,355	2,24	0,367	1,38	0,355	0,95	0,355	0,68	0,367	0,60	0,355	1,38	0,367	4,20	0,355	6,20
0,387	1,27	0,429	1,67	0,387	1,38	0,400	2,24	0,387	2,24	0,400	1,38	0,387	0,95	0,387	0,60	0,400	0,60	0,387	1,38	0,400	1,67	0,387	6,20
0,419	1,15	0,464	1,67	0,419	1,38	0,433	2,24	0,419	2,10	0,433	1,38	0,419	0,95	0,419	0,60	0,433	0,60	0,419	1,38	0,433	1,67	0,419	6,20
0,452	1,15	0,500	1,67	0,452	1,38	0,467	2,00	0,452	2,10	0,467	1,15	0,452	0,95	0,452	0,60	0,467	0,60	0,452	1,15	0,467	1,67	0,452	6,20
0,484	1,15	0,536	1,67	0,484	1,38	0,500	1,95	0,484	1,95	0,500	1,15	0,484	0,95	0,484	0,60	0,500	0,60	0,484	1,15	0,500	1,67	0,484	5,60
0,516	1,15	0,571	1,38	0,516	1,38	0,533	1,95	0,516	1,95	0,533	1,15	0,516	0,95	0,516	0,60	0,533	0,60	0,516	1,15	0,533	1,67	0,516	5,60
0,548	1,15	0,607	1,38	0,548	1,38	0,567	1,95	0,548	1,80	0,567	1,15	0,548	0,95	0,548	0,60	0,567	0,60	0,548	1,15	0,567	1,67	0,548	5,60
0,581	1,15	0,643	1,38	0,581	1,38	0,600	1,95	0,581	1,67	0,600	1,15	0,581	0,95	0,581	0,60	0,600	0,60	0,581	1,15	0,600	1,67	0,581	5,35
0,613	1,15	0,679	1,38	0,613	1,38	0,633	1,95	0,613	1,67	0,633	1,15	0,613	0,95	0,613	0,60	0,633	0,60	0,613	1,15	0,633	1,38	0,613	5,35
0,645	1,15	0,714	1,38	0,645	1,38	0,667	1,95	0,645	1,67	0,667	1,15	0,645	0,76	0,645	0,60	0,667	0,60	0,645	1,15	0,667	1,38	0,645	5,35
0,677	1,15	0,750	1,38	0,677	1,38	0,700	1,95	0,677	1,67	0,700	1,05	0,677	0,76	0,677	0,60	0,700	0,60	0,677	1,15	0,700	1,38	0,677	5,35
0,710	1,05	0,786	1,38	0,710	1,38	0,733	1,95	0,710	1,67	0,733	0,95	0,710	0,76	0,710	0,60	0,733	0,60	0,710	1,15	0,733	1,38	0,710	5,35
0,742	1,05	0,821	1,38	0,742	1,38	0,767	1,95	0,742	1,54	0,767	0,95	0,742	0,76	0,742	0,60	0,767	0,60	0,742	1,15	0,767	1,38	0,742	5,05
0,774	1,05	0,857	1,38	0,774	1,38	0,800	1,95	0,774	1,54	0,800	0,95	0,774	0,76	0,774	0,60	0,800	0,60	0,774	1,15	0,800	1,38	0,774	5,05
0,806	1,05	0,893	1,38	0,806	1,38	0,833	1,80	0,806	1,38	0,833	0,95	0,806	0,76	0,806	0,60	0,833	0,60	0,806	1,15	0,833	1,38	0,806	5,05
0,839	1,05	0,929	1,38	0,839	1,38	0,867	1,67	0,839	1,38	0,867	0,95	0,839	0,76	0,839	0,60	0,867	0,60	0,839	1,15	0,867	1,27	0,839	5,05
0,871	1,05	0,964	1,15	0,871	1,38	0,900	1,67	0,871	1,38	0,900	0,95	0,871	0,76	0,871	0,60	0,900	0,60	0,871	0,95	0,900	1,27	0,871	4,78
0,903	1,05	1,000	1,05	0,903	1,38	0,933	1,67	0,903	1,38	0,933	0,95	0,903	0,76	0,903	0,60	0,933	0,60	0,903	0,95	0,933	1,27	0,903	4,78
0,935	1,05			0,935	1,38	0,967	1,67	0,935	1,38	0,967	0,95	0,935	0,76	0,935	0,60	0,967	0,60	0,935	0,95	0,967	1,15	0,935	4,78
0,968	1,05			0,968	1,38	1,000	1,67	0,968	1,38	1,000	0,95	0,968	0,76	0,968	0,60	1,000	0,60	0,968	0,95	1,000	1,15	0,968	4,78
1,000	1,05			1,000	1,38			1,000	1,38			1,000	0,76	1,000	0,60			1,000	0,95			1,000	4,78

F - Grafico delle curve di durata mensili delle portate per l'anno di osservazione.

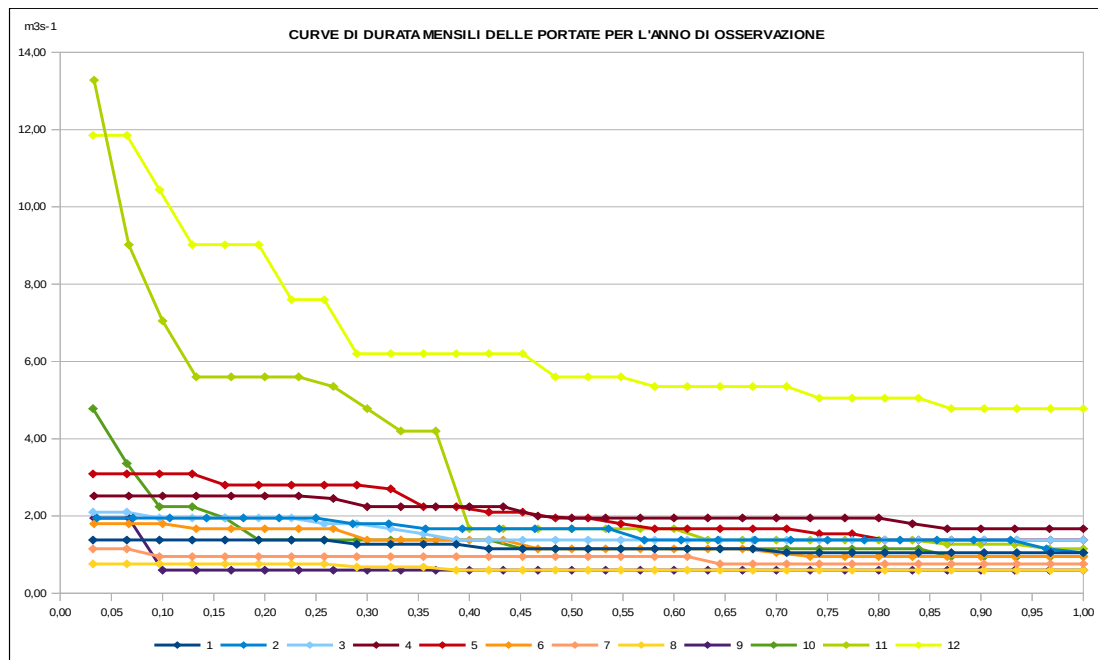
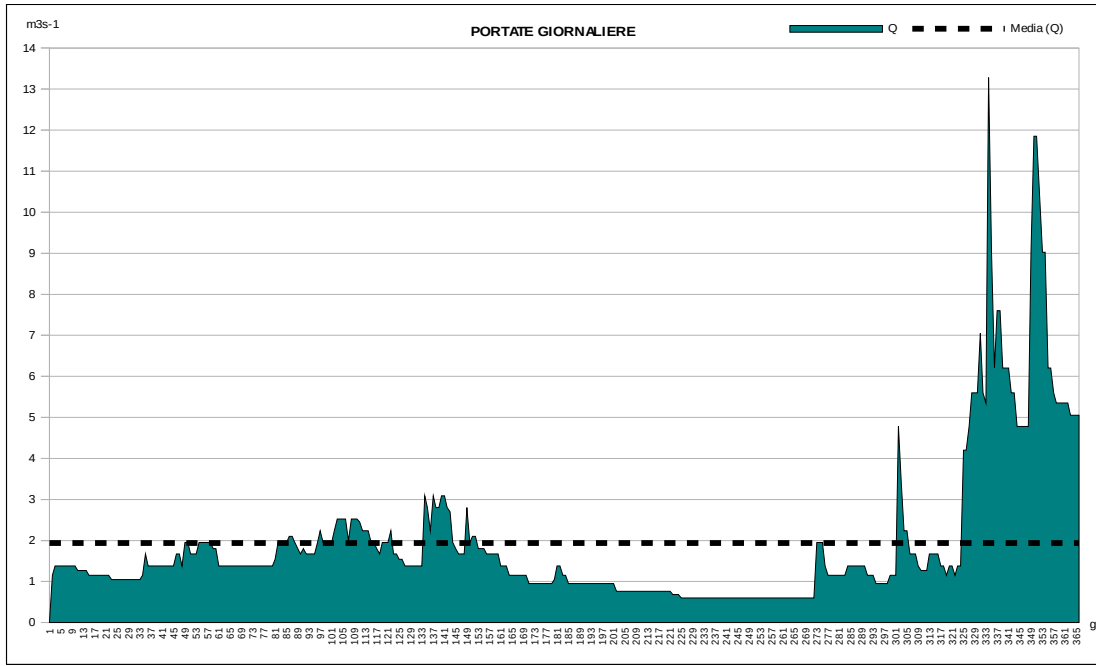


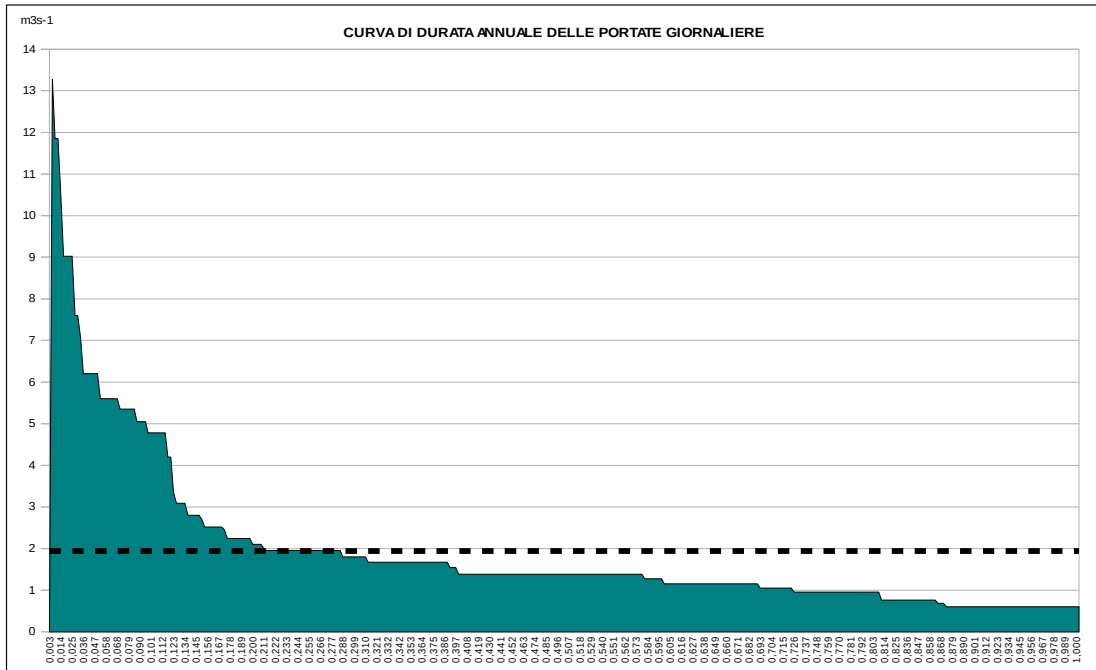
Grafico delle portate medie giornaliere

Grafico delle portate medie giornaliere in ordine cronologico relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata, con indicazione della media.



Curva di durata delle portate medie giornaliere

Grafico della curva di durata delle portate medie giornaliere relative all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata, con indicazione della media.



F – Portate cronologiche e curva di durata annuale delle portate per l'anno di osservazione

Valori delle portate cronologiche e curva di durata annuale delle portate relativi all'anno di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (estratto).

[G] Portate cronologiche e curva di durata annuale delle portate per l'anno di osservazione				
[a]	[b]	[c]	[d]	[e]
g	Q	d	Q	
-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	
1	1,15	0,003	13,28	
2	1,38	0,005	11,85	
3	1,38	0,008	11,35	
4	1,38	0,011	10,44	
5	1,38	0,014	9,02	
6	1,38	0,016	9,02	
7	1,38	0,019	9,02	
8	1,38	0,022	9,02	
9	1,38	0,025	7,60	
10	1,27	0,027	7,60	

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE PER GLI ANNI DI OSSERVAZIONE DELLE PORTATE MEDIE GIORNALIERE, ANALISI MENSILE

A – Anni di osservazione analizzati

Vengono elencati gli anni di osservazione inclusi nell'analisi.

[A] Anni di osservazione analizzati	
[1]	1925;1926;1927;1928;1929;1931;1933;1937;1938;1960;1961;1962;1963;1964;1965;1966;1967;1968;1971

B – Curve di durata mensili delle portate per gli anni di osservazione analizzati

Valori delle curve di durata mensili delle portate relativi agli anni di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (estratto).

[B] Curve di durata mensili delle portate per gli anni di osservazione analizzati																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q
-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹
0,002	41,80	0,002	86,70	0,002	34,70	0,002	41,78	0,002	12,60	0,002	5,38	0,002	6,28	0,002	4,20	0,002	4,40	0,002	8,86	0,002	58,90	0,002	40,50
0,003	37,50	0,004	63,70	0,003	32,50	0,004	22,20	0,003	12,20	0,004	5,36	0,003	6,27	0,003	3,92	0,004	4,10	0,003	6,26	0,004	21,70	0,003	31,20
0,005	36,30	0,006	50,50	0,005	29,70	0,005	20,20	0,005	10,40	0,005	5,14	0,005	5,93	0,005	3,85	0,005	3,12	0,005	5,25	0,005	19,70	0,005	27,00
0,007	34,60	0,008	50,30	0,007	25,70	0,007	17,10	0,007	10,40	0,007	5,06	0,007	5,91	0,007	3,65	0,007	2,85	0,007	5,17	0,007	13,28	0,007	23,90
0,008	31,70	0,009	45,70	0,008	23,80	0,009	15,40	0,008	10,20	0,009	5,06	0,008	5,95	0,008	3,65	0,009	2,74	0,008	4,79	0,009	12,30	0,008	23,90
0,010	30,90	0,011	43,50	0,010	23,80	0,011	15,40	0,010	10,10	0,011	4,91	0,010	5,22	0,010	3,34	0,011	2,70	0,010	4,78	0,011	11,30	0,010	22,30
0,012	30,30	0,013	42,00	0,012	22,40	0,012	14,90	0,012	9,90	0,012	4,41	0,012	5,21	0,012	3,10	0,012	2,50	0,012	4,59	0,012	10,70	0,012	22,00
0,014	29,80	0,015	37,90	0,014	21,70	0,014	14,00	0,014	9,40	0,014	4,41	0,014	4,88	0,014	3,08	0,014	2,50	0,014	4,57	0,014	10,70	0,014	21,80
0,015	28,70	0,017	32,50	0,015	21,70	0,016	13,10	0,015	9,00	0,016	4,16	0,015	4,20	0,015	2,82	0,016	2,41	0,015	4,55	0,016	9,80	0,015	21,30
0,017	28,10	0,019	31,80	0,017	20,70	0,018	13,00	0,017	8,68	0,018	4,00	0,017	3,99	0,017	2,68	0,018	2,35	0,017	4,50	0,018	9,55	0,017	20,50

C – Curve di durata mensili delle portate medie per gli anni di osservazione analizzati

Valori delle curve di durata mensili delle portate medie relativi agli anni di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (estratto).

[C] Curve di durata mensili delle portate medie per gli anni di osservazione analizzati																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm	d	Qm
-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹
0.032	18.09	0.036	18.32	0.032	12.35	0.033	11.12	0.032	6.11	0.033	3.14	0.032	2.43	0.032	2.11	0.033	2.07	0.032	3.44	0.0333	9.69	0.032	15.36
0.065	15.07	0.071	15.11	0.065	11.21	0.067	8.79	0.065	5.74	0.067	3.05	0.065	2.22	0.065	1.86	0.067	1.94	0.065	2.88	0.0667	6.18	0.065	11.67
0.097	12.20	0.107	13.62	0.097	9.74	0.1	8.00	0.097	5.06	0.1	2.79	0.097	2.12	0.097	1.73	0.1	1.75	0.097	2.34	0.1	5.13	0.097	10.15
0.129	11.00	0.143	11.91	0.129	9.35	0.133	7.57	0.129	4.92	0.133	2.72	0.129	2.00	0.129	1.60	0.133	1.69	0.129	2.10	0.1333	4.12	0.129	8.72
0.161	10.16	0.179	10.51	0.161	8.93	0.167	7.30	0.161	4.61	0.167	2.61	0.161	1.91	0.161	1.48	0.167	1.62	0.161	1.96	0.1667	3.88	0.161	8.24
0.194	9.64	0.214	9.69	0.194	8.57	0.2	6.85	0.194	4.42	0.2	2.55	0.194	1.82	0.194	1.29	0.2	1.53	0.194	1.83	0.2	3.43	0.194	7.68
0.226	9.20	0.25	9.19	0.226	8.23	0.233	6.59	0.226	4.34	0.233	2.48	0.226	1.71	0.226	1.14	0.233	1.42	0.226	1.76	0.2333	3.12	0.226	7.11
0.258	8.91	0.286	8.36	0.258	7.93	0.267	6.25	0.258	4.13	0.267	2.40	0.258	1.56	0.258	1.07	0.267	1.27	0.258	1.63	0.2667	2.99	0.258	6.45
0.29	8.74	0.321	7.96	0.29	7.66	0.3	5.95	0.29	3.99	0.3	2.34	0.29	1.51	0.29	1.01	0.3	1.20	0.29	1.48	0.3	2.84	0.29	5.60
0.323	8.61	0.357	7.51	0.323	7.53	0.333	5.85	0.323	3.86	0.333	2.27	0.323	1.46	0.323	0.98	0.333	1.12	0.323	1.36	0.3333	2.70	0.323	5.33

D – Curve di durata mensili delle portate mediane per gli anni di osservazione analizzati

Valori delle curve di durata mensili delle portate mediane relativi agli anni di osservazione della stazione di misura delle portate analizzata (estratto).

[D] Curve di durata mensili delle portate mediane per gli anni di osservazione analizzati																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50	d	Q50
-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹
0.032	16.80	0.036	9.38	0.032	11.40	0.033	9.68	0.032	5.55	0.033	2.97	0.032	2.11	0.032	1.93	0.033	1.93	0.032	2.99	0.0333	7.19	0.032	13.44
0.065	14.90	0.071	8.82	0.065	9.91	0.067	8.66	0.065	5.10	0.067	2.89	0.065	1.95	0.065	1.85	0.067	1.90	0.065	2.59	0.0667	4.87	0.065	9.29
0.097	11.50	0.107	8.14	0.097	9.21	0.1	7.87	0.097	4.72	0.1	2.83	0.097	1.88	0.097	1.78	0.1	1.84	0.097	2.18	0.1	4.05	0.097	8.70
0.129	8.60	0.143	7.81	0.129	8.90	0.133	7.78	0.129	4.37	0.133	2.83	0.129	1.83	0.129	1.50	0.133	1.73	0.129	2.07	0.1333	3.91	0.129	8.53
0.161	8.23	0.179	7.38	0.161	8.46	0.167	7.30	0.161	4.32	0.167	2.74	0.161	1.75	0.161	1.34	0.167	1.62	0.161	1.95	0.1667	3.76	0.161	8.26
0.194	7.50	0.214	6.84	0.194	8.08	0.2	7.28	0.194	3.97	0.2	2.89	0.194	1.70	0.194	1.12	0.2	1.58	0.194	1.80	0.2	3.15	0.194	7.64
0.226	7.13	0.25	6.64	0.226	7.81	0.233	6.70	0.226	3.97	0.233	2.62	0.226	1.50	0.226	1.02	0.233	1.36	0.226	1.69	0.2333	2.74	0.226	7.52
0.258	7.03	0.286	6.42	0.258	7.28	0.267	6.25	0.258	3.85	0.267	2.44	0.258	1.05	0.258	1.02	0.267	1.08	0.258	1.48	0.2667	2.51	0.258	6.26
0.29	6.90	0.321	6.42	0.29	7.26	0.3	5.70	0.29	3.75	0.3	2.43	0.29	1.05	0.29	1.00	0.3	1.08	0.29	1.38	0.3	2.51	0.29	5.21
0.323	6.79	0.357	5.55	0.323	7.07	0.333	5.70	0.323	3.75	0.333	2.30	0.323	1.02	0.323	1.00	0.333	1.04	0.323	1.38	0.3333	2.47	0.323	4.92

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE PER GLI ANNI DI OSSERVAZIONE DELLE PORTATE MEDIE GIORNALIERE, ANALISI ANNUALE

A – Anni di osservazione analizzati

Vengono elencati gli anni di osservazione inclusi nell'analisi.

[A]	Anni di osservazione analizzati
[1]	1925;1926;1927;1928;1929;1931;1933;1937;1938;1960;1961;1962;1963;1964;1965;1966;1967;1968;1971

B – Curve di durata negli anni di osservazione, portate cronologiche

Valori delle curve di durata totali per gli anni di osservazione (FDC) (estratto).

Portate in ordine cronologico:

[a] ordinale;

[b-d] anno, mese, giorno;

[e] portata media giornaliera.

Curva di durata delle portate:

[f] durata della portata media giornaliera;

[g] portata media giornaliera, ordine decrescente.

Curva di frequenza accumulata:

[h] durata;

[i] portata media giornaliera, ordine crescente.

Curva di durata media e curva di durata mediana:

[j] durata;

[k] portata media;

[l] portata mediana.

Curva di frequenza delle portate:

[m] frequenza (n. di ricorrenze, percentuale);

[n] portata.

Funzione di autocorrelazione:

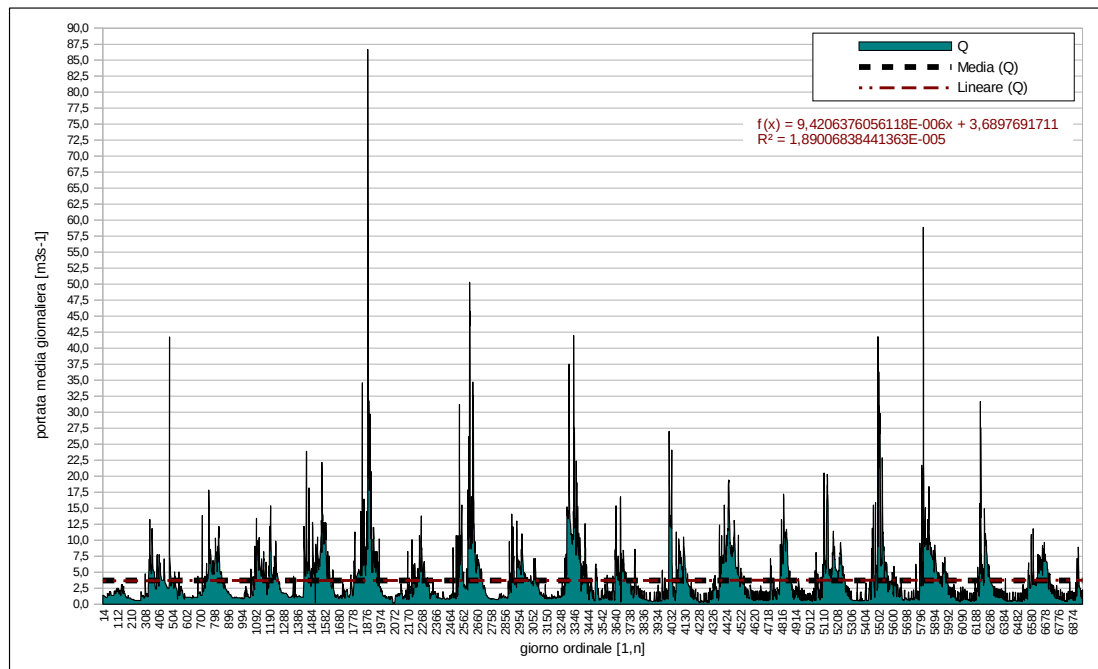
[o] lag;

[p] coefficiente di correlazione;

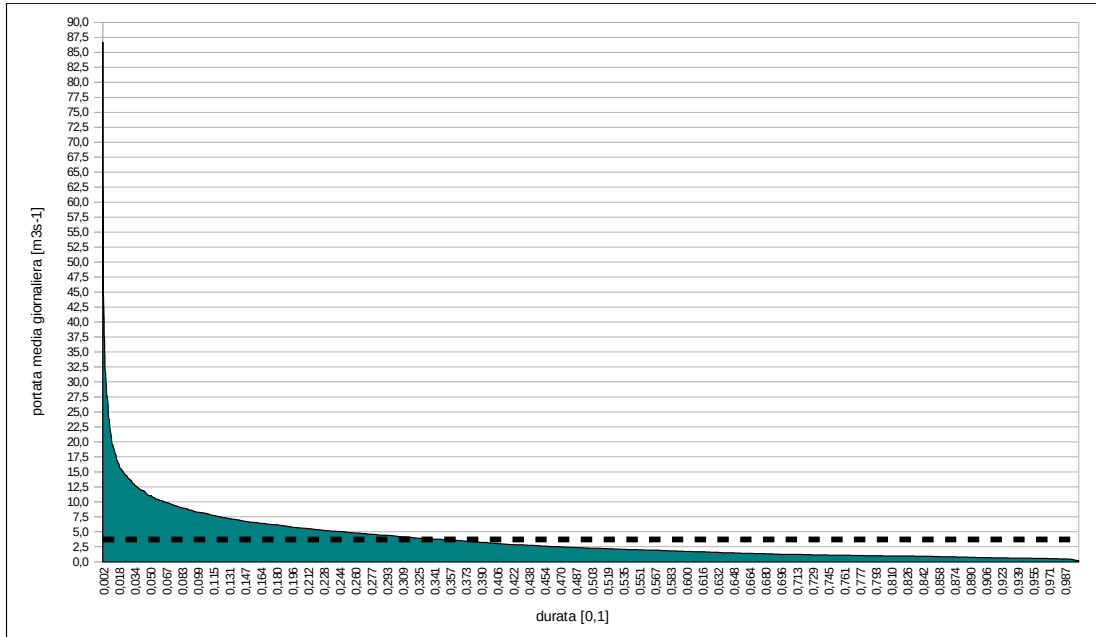
[q] limite di confidenza 95% (positivo e negativo).

[B] Portate cronologiche, frequenze e curve di durata totali delle portate negli anni di oss.																		
Q ordine cronologico					FDC		FFCC		AFDC			FFC		ACF				
[a]	[b]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]	[h]	[i]	[j]	[k]	[l]	[m]	[n]	[o]	[p]	[q]		
#	a	m	g	Q	d	Q	d	Q	d	Qm	Q50	f	Q	lag	ACF	+	-	
-	-	-	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	-	m³s⁻¹	m³s⁻¹	-	%	m³s⁻¹	-	-	-	-
1	1925	1	1	1.15	0,000	86,70	0,000	0,22	0,0027	30,23	23,90	16	0,23%	0,22	0	1,00	0,024	-0,024
2	1925	1	2	1,38	0,000	63,70	0,000	0,22	0,0055	23,96	19,50	7	0,10%	0,24	1	0,86	0,024	-0,024
3	1925	1	3	1,38	0,000	58,90	0,000	0,22	0,0082	20,60	17,10	1	0,01%	0,26	2	0,77	0,024	-0,024
4	1925	1	4	1,38	0,001	50,50	0,001	0,22	0,011	18,22	14,90	8	0,12%	0,28	3	0,71	0,024	-0,024
5	1925	1	5	1,38	0,001	50,30	0,001	0,22	0,0137	17,01	14,80	1	0,01%	0,32	4	0,67	0,024	-0,024
6	1925	1	6	1,38	0,001	45,70	0,001	0,22	0,0164	16,08	13,50	11	0,16%	0,35	5	0,65	0,024	-0,024
7	1925	1	7	1,38	0,001	43,50	0,001	0,22	0,0192	15,41	13,00	6	0,09%	0,38	6	0,64	0,024	-0,024
8	1925	1	8	1,38	0,001	42,00	0,001	0,22	0,0219	14,53	12,80	14	0,20%	0,40	7	0,62	0,024	-0,024
9	1925	1	9	1,38	0,001	41,80	0,001	0,22	0,0247	13,70	12,70	1	0,01%	0,41	8	0,59	0,024	-0,024
10	1925	1	10	1,27	0,001	41,78	0,001	0,22	0,0274	13,35	11,70	11	0,16%	0,42	9	0,58	0,024	-0,024

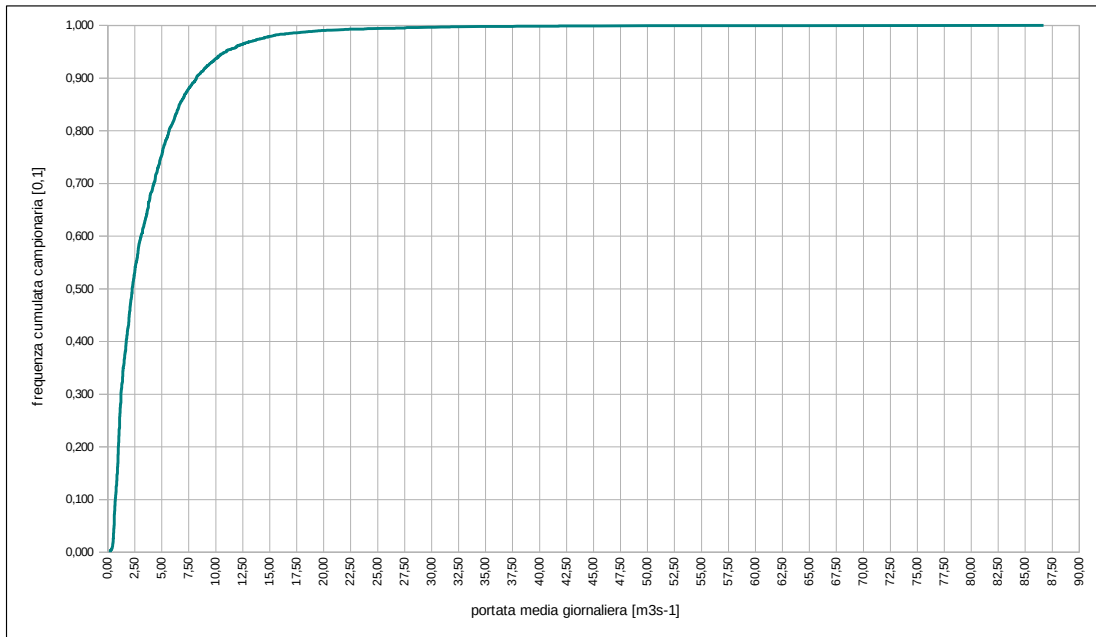
Portate cronologiche e loro regressione lineare



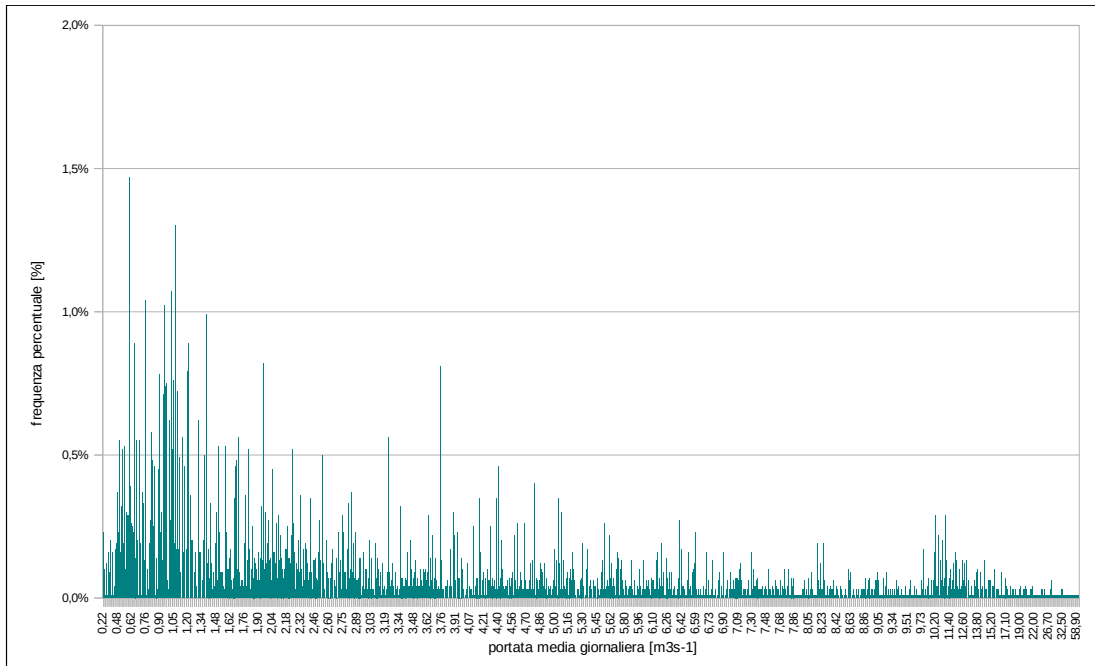
Curva di durata delle portate (FDC)



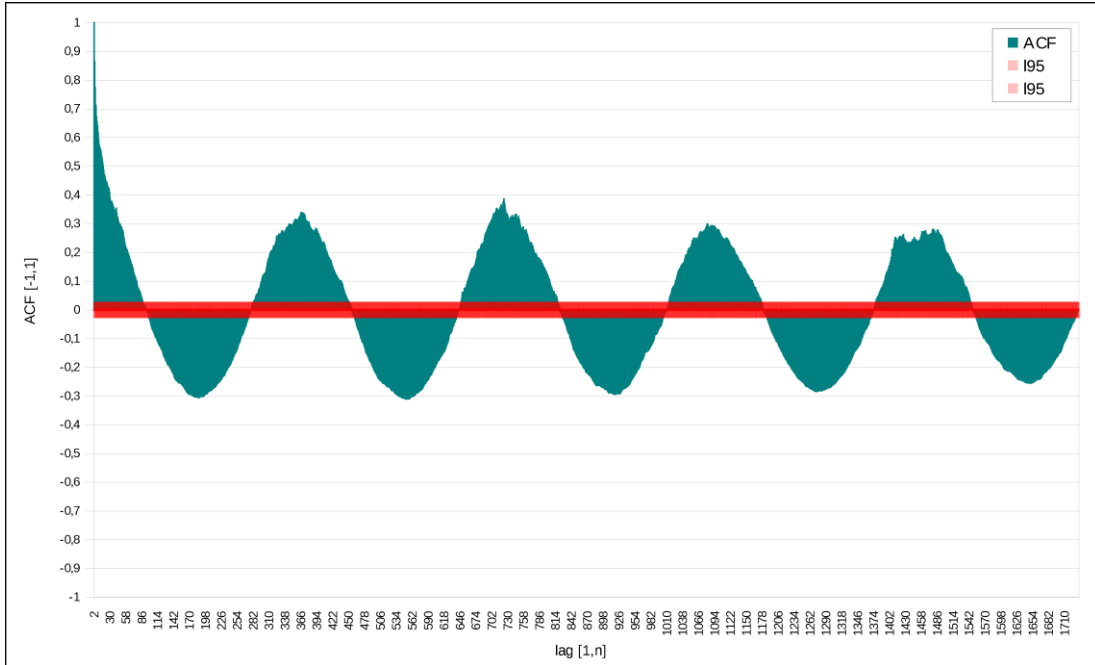
Frequenza cumulata campionaria (FFCC)



Frequenza percentuale campionaria (FFC)



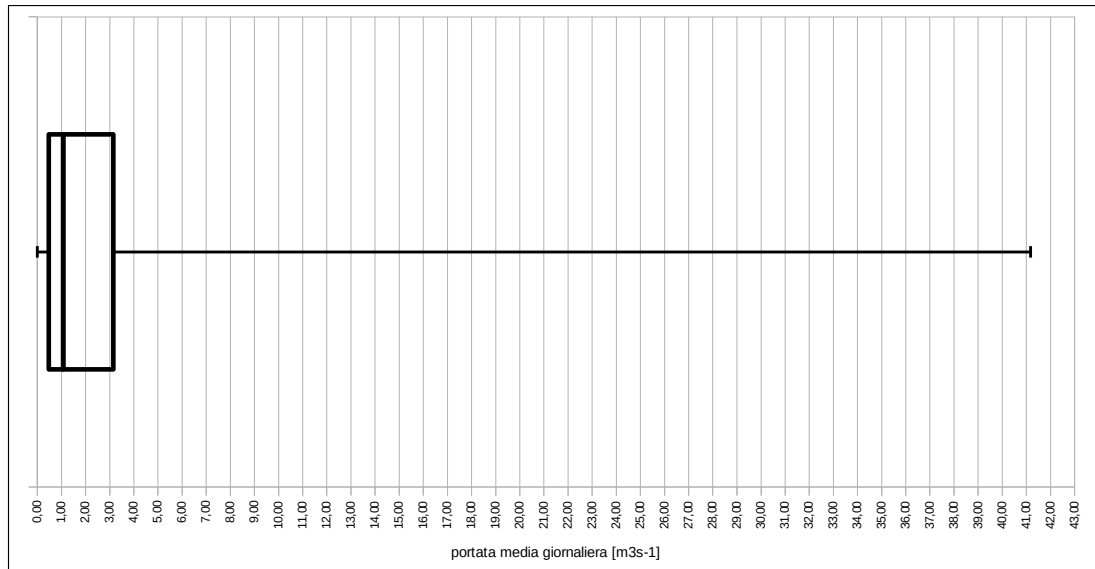
Funzione di autocorrelazione (ACF)



Box Plot

MIN	P25	P50	P75	MAX
0,60	1,08	1,67	3,75	41,78

MIN	P25-MIN	P50-P25	P75-P50	MAX-P75
0,60	0,48	0,59	2,08	38,03

*C – Normalità*

Analisi Box-Cox:

[r] portata, ordine crescente;

[s] portata, ordine crescente, trasformata mediante Box and Cox (valore $\lambda=0,9$)

[t] valore $N(0,1)$.

Asimmetria:

[u] esponente λ di Box-Cox;

[v] asimmetria.

D – Memoria a lungo termine

[w] $\log(N)$;

[x] $\log(\text{var})$;

[y] cut-off;

[z] parametro di Hurst.

E – Generalized Pareto Distribution (GPD): soglia

[aa] soglia;

[ab] superamenti;

[ac] eccedenza;

[ad] limite di confidenza 95%;

[ae] parametro di forma;

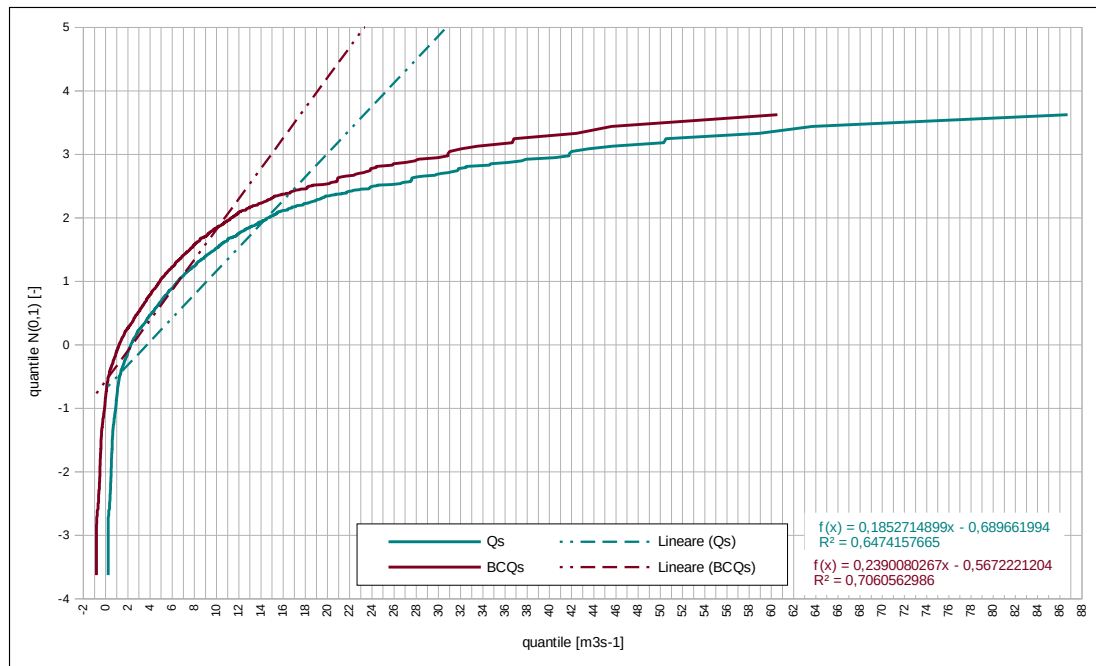
[af] limite di confidenza 95%;

[ag] parametro di scala;

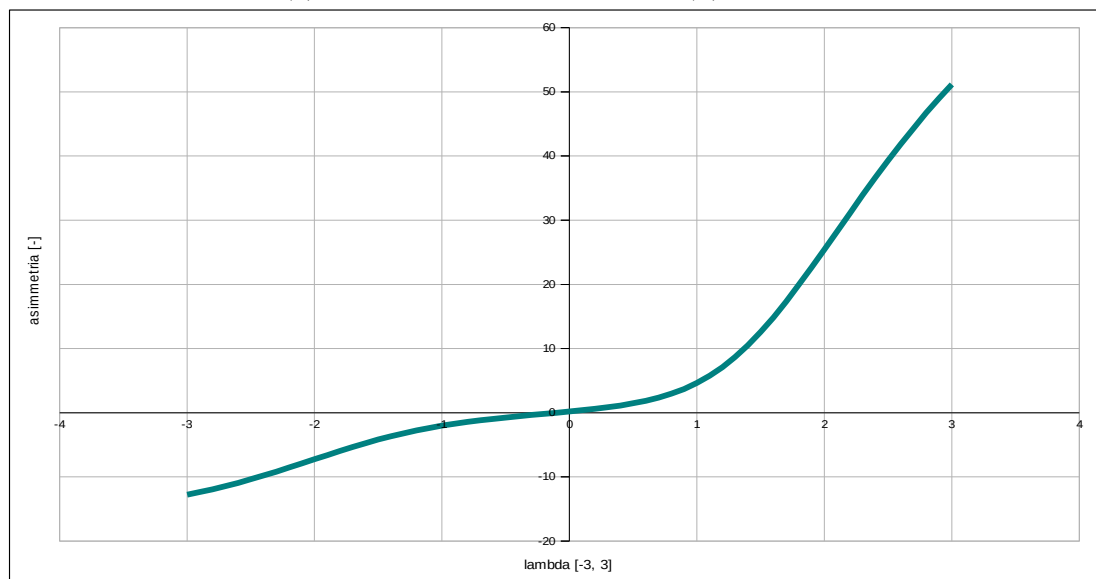
[ah] limite di confidenza 95%.

[C] Normalità					[D] Memoria I.t.				[E] Generalized Pareto Distribution (GPD): soglia											
Box-Cox			λ, g		log(N)		k, H		S	Eccedenze				Forma			Scala			
[r]	[s]	[t]	[u]	[v]	[w]	[x]	[y]	[z]	[aa]	[ab]	[ac]	[ad]		[ae]	[af]	[ag]	[ah]			
Qs	BCQs	qN(0,1)	λ	g	log(N)	log(var)	k	H	Soglia	Sup	Ecc	I95		Forma	I95	Scala	I95			
m³s⁻¹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	
0,22	-0,83	-3,63	-3,00	-12,90	0,00	1,28	1	0,79	4,92	1736	4,14	4,41	3,87	0,22	0,00	0,00	2,12	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,44	-2,90	-12,38	0,30	1,24	2	0,80	5,75	1350	4,38	4,70	4,05	0,23	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,33	-2,80	-11,93	0,48	1,22	3	0,81	6,57	1071	4,58	4,96	4,19	0,25	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,25	-2,70	-11,45	0,60	1,21	4	0,82	7,40	851	4,83	5,29	4,37	0,26	0,00	0,00	1,66	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,19	-2,60	-10,93	0,70	1,19	5	0,83	8,22	689	5,04	5,58	4,50	0,29	0,00	0,00	1,19	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,13	-2,50	-10,38	0,78	1,18	6	0,84	9,05	549	5,39	6,03	4,76	0,29	0,00	0,00	1,23	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,09	-2,40	-9,79	0,85	1,17	7	0,85	9,88	456	5,58	6,32	4,85	0,33	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,05	-2,30	-9,18	0,90	1,16	8	0,85	10,70	356	6,21	7,09	5,32	0,28	0,00	0,00	1,46	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-3,01	-2,20	-8,55	0,95	1,15	9	0,85	11,53	303	6,39	7,39	5,40	0,31	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	
0,22	-0,83	-2,98	-2,10	-7,91	1,00	1,14	10	0,86	12,36	253	6,75	7,88	5,61	0,32	0,00	0,00	0,65	0,00	0,00	

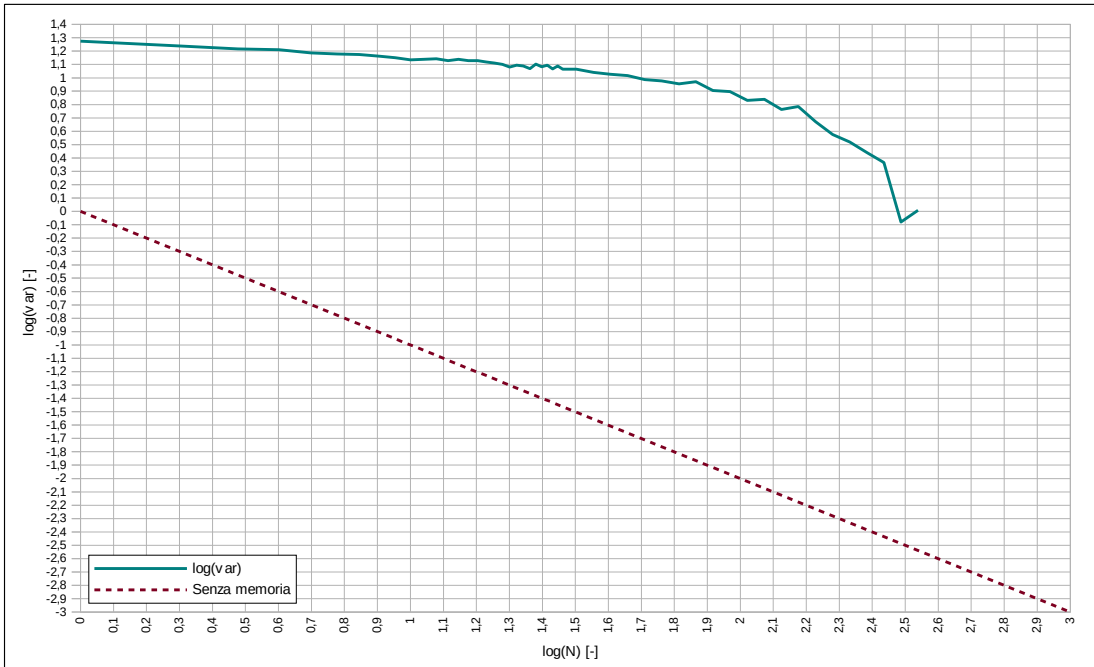
Normalità: Valore $N(0,1)$, Valore $N(0,1)$ trasformato



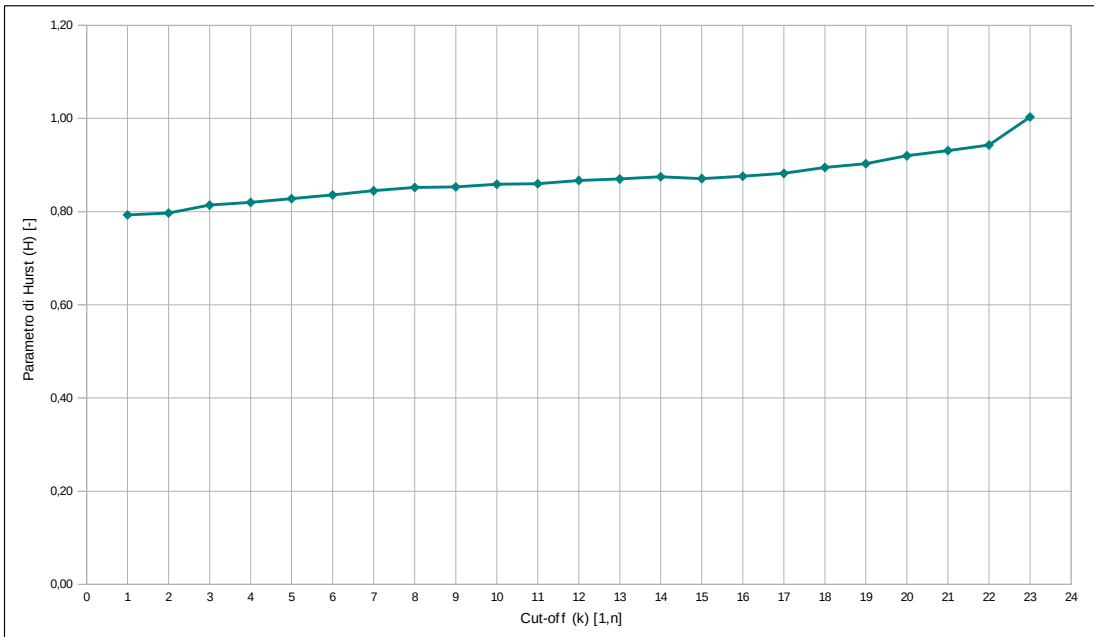
Normalità: asimmetria (g), coefficiente di trasformazione (λ)



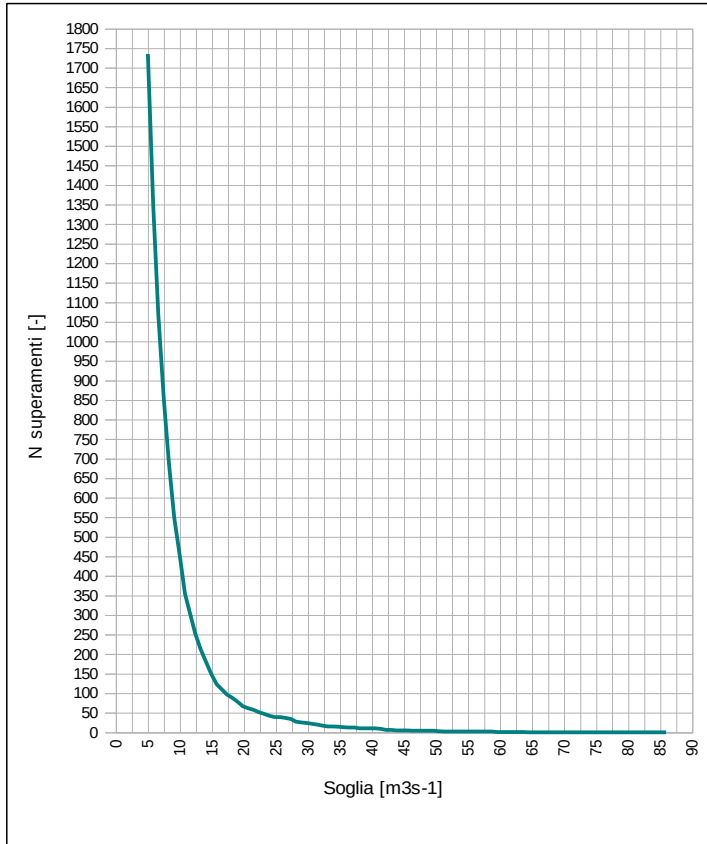
Memoria: $\log(N)$, $\log(\text{varianza})$



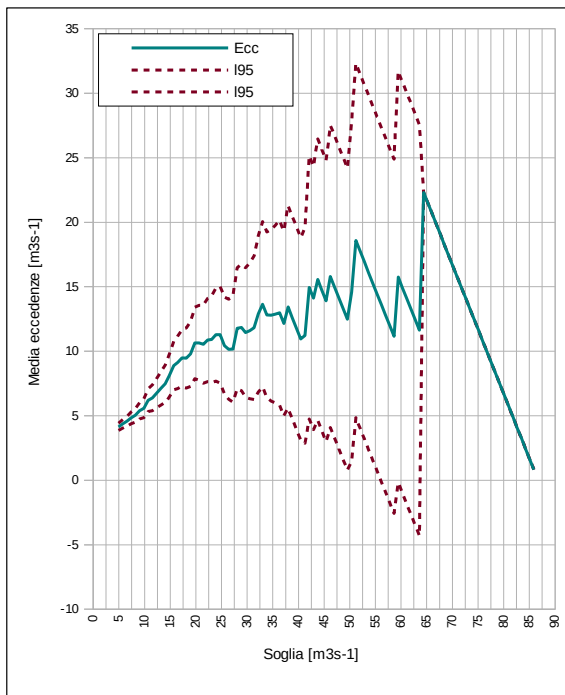
Memoria: parametro di Hurst, cut-off

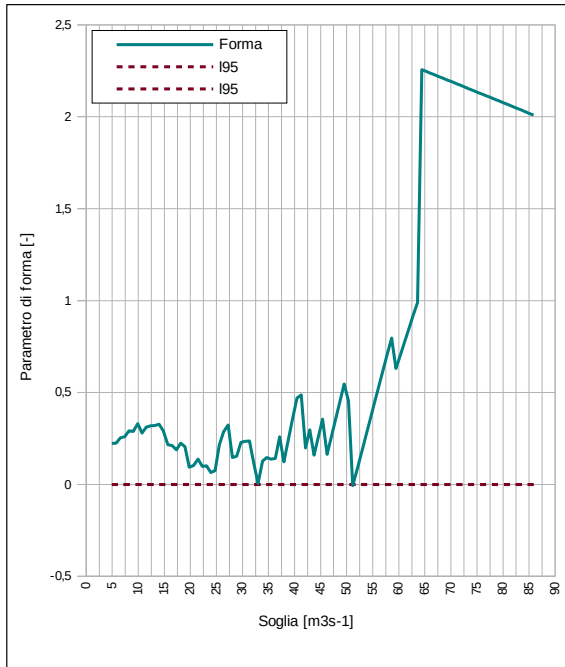
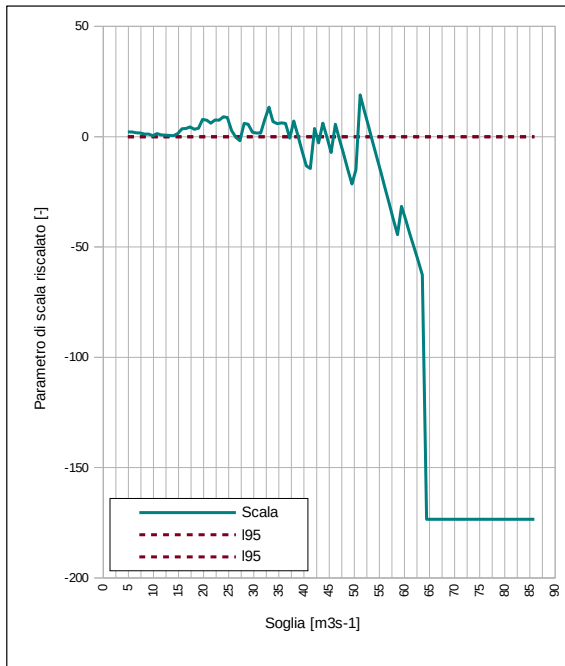


Generalized Pareto Distribution (GPD) soglia: numero superamenti



Generalized Pareto Distribution (GPD) soglia: media eccedenze



Generalized Pareto Distribution (GPD) soglia: parametro di forma*Generalized Pareto Distribution (GPD) soglia: parametro di scala riscaldato*

F – Generalized Pareto Distribution (GPD): tempi di ritorno notevoli

Quantili:

[ai] quantile teorico;

[aj] quantile empirico.

Probabilità:

[ak] probabilità teorica;

[al] probabilità empirica.

Ritorni:

[am] tempo di ritorno del quantile empirico;

[an] tempo di ritorno;

[ao] livello di ritorno;

[ap] deviazione standard;

[aq] imite di confidenza 95%.

Ritorni notevoli:

[ar] tempo di ritorno;

[as] livello di ritorno;

[at] deviazione standard .

Frequenze:

[au] classe di frequenza;

[av] frequenza relativa.

Funzione di densità di probabilità:

[aw] variabile x;

[ax] funzione di densità di probabilità.

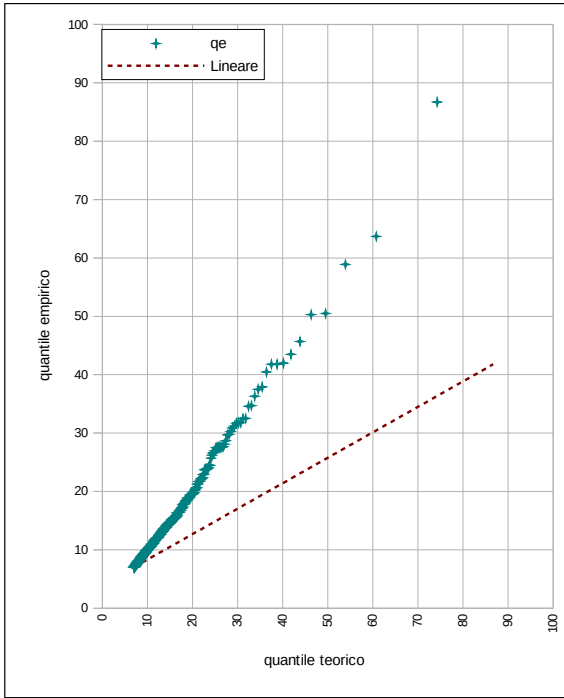
Valori soprasoglia:

[ay] posizione (giorno ordinale);

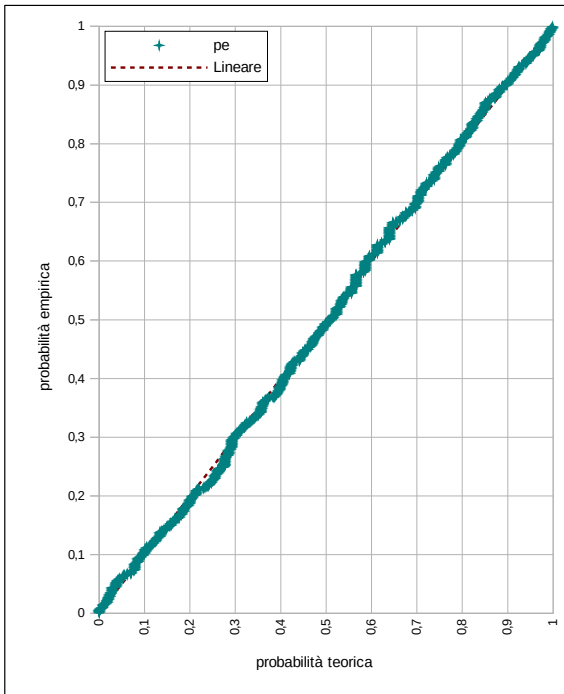
[az] portata.

[F] Generalized Pareto Distribution (GPD): tempi di ritorno notevoli																		
Quantili		Probabilità		Ritorni					Ritorni notevoli			Frequenze		PDF		POT		
[ai]	[aj]	[ak]	[al]	[am]	[an]	[ao]	[ap]	[aq]	[ar]	[as]	[at]	[au]	[av]	[aw]	[ax]	[ay]	[az]	
qt	qe	pt	pe	tr	lr	lr	σ	95	tr	lr	σ	fc	fr	x	PDF	Posiz.	Q	
-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	m ³ s ⁻¹	
7,00	7,00	0,00	0,00	0,02	1,26	32,99	3,66	40,16	25,82	10	61,65	10,99	7,00	0,10	7,00	0	329,00	7,05
7,01	7,00	0,00	0,00	0,02	1,59	35,45	4,18	43,65	27,25	20	75,36	15,23	15,86	0,01	7,80	0	332,00	13,28
7,01	7,00	0,00	0,00	0,02	2,00	38,06	4,77	47,41	28,72	30	84,64	18,32	24,71	0,00	8,59	0	333,00	9,02
7,01	7,00	0,00	0,00	0,02	2,51	40,84	5,41	51,46	30,23	50	97,85	22,96	33,57	0,00	9,39	0	335,00	7,60
7,02	7,00	0,00	0,01	0,02	3,16	43,80	6,13	55,82	31,79	100	118,92	30,89	42,42	0,00	10,19	0	336,00	7,60
7,02	7,00	0,00	0,01	0,02	3,98	46,95	6,92	60,52	33,38	200	144,26	41,18	51,28	0,00	10,99	0	347,00	9,02
7,03	7,01	0,00	0,01	0,02	5,01	50,29	7,80	65,57	35,01	300	161,41	48,52	60,13	0,00	11,78	0	348,00	11,85
7,03	7,01	0,00	0,01	0,02	6,31	53,85	8,76	71,02	36,68	500	185,84	59,45	68,99	0,00	12,58	0	349,00	11,85
7,03	7,02	0,01	0,01	0,02	7,94	57,63	9,82	76,88	38,38	1000	224,79	77,86	77,84	0,00	13,38	0	350,00	10,44
7,04	7,02	0,01	0,01	0,02	10,00	61,65	10,99	83,19	40,11				86,70		14,17	0	351,00	9,02

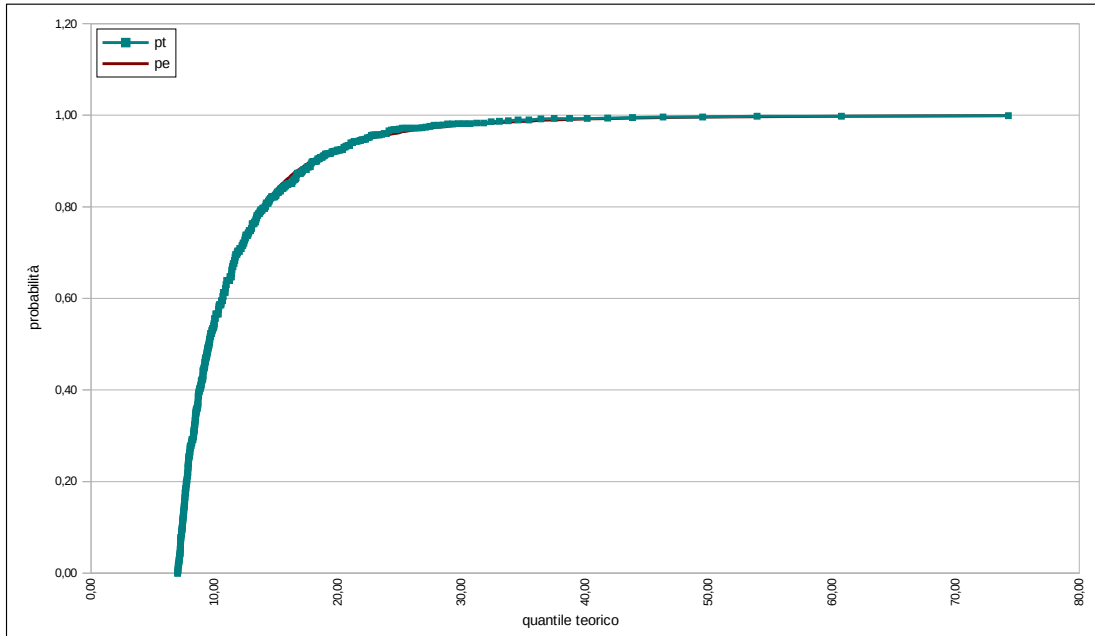
Generalized Pareto Distribution (GPD): quantili



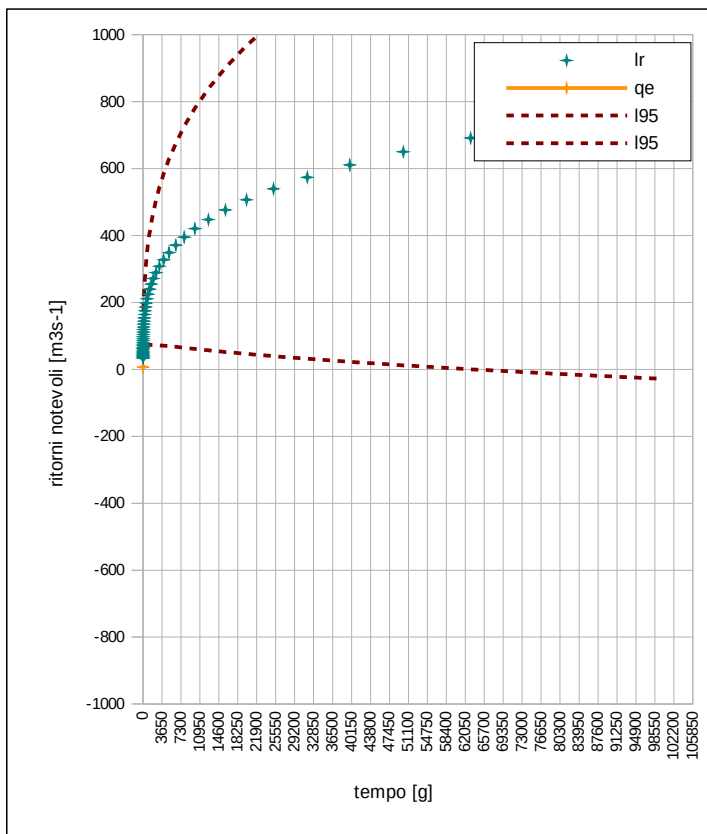
Generalized Pareto Distribution (GPD): probabilità



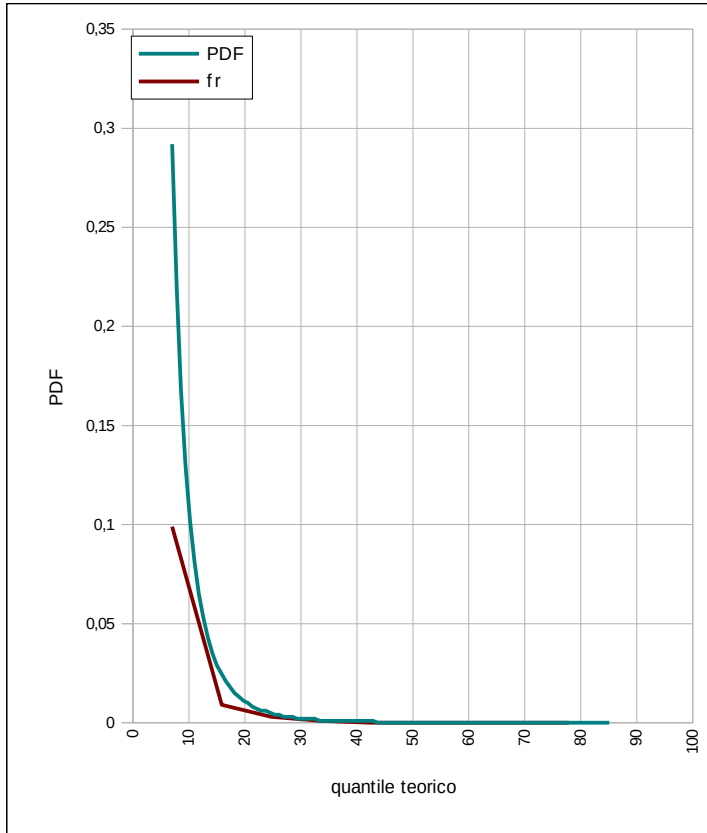
Generalized Pareto Distribution (GPD): probabilità teorica, probabilità empirica rispetto ai quantili



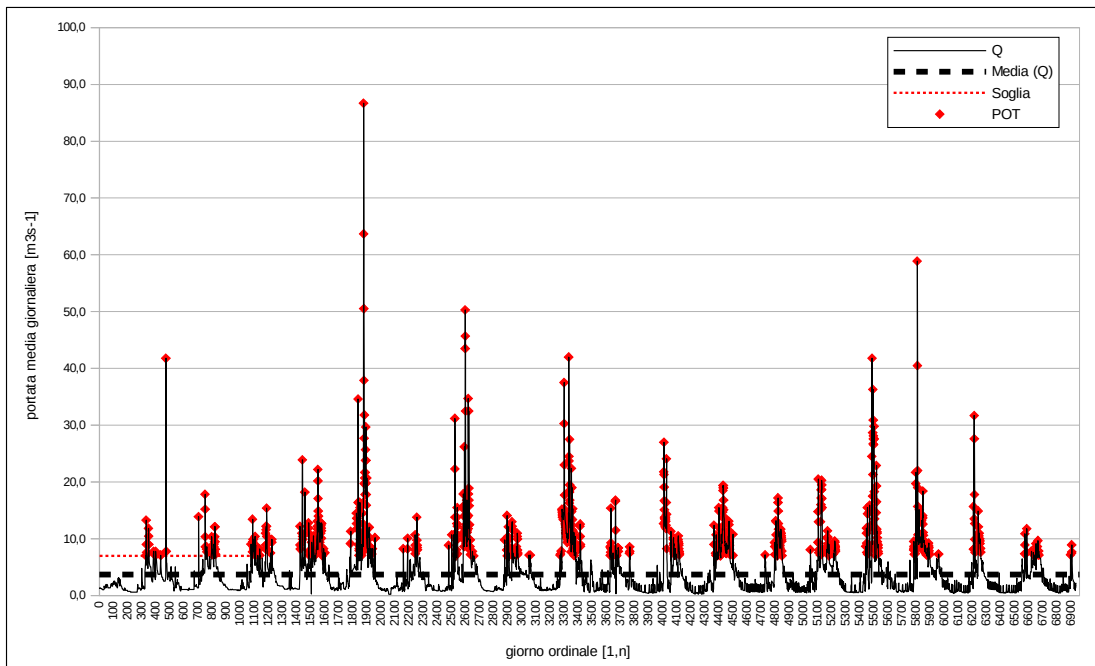
Generalized Pareto Distribution (GPD): ritorni notevoli, PDF



Generalized Pareto Distribution (GPD): PDF



Generalized Pareto Distribution (GPD): portate cronologiche sopra soglia (POT)



Regressione lineare (estratto).

[19]	m	0,102	0,113	0,026	0,051	0,087	0,141	0,248	0,090	0,222	0,026	0,228	0,063	0,639	0,038	0,003	0,002	0,001
[20]	b	###	###	-46,850	95,543	###	###	###	###	###	-46,850	###	###	###	-72,321	-4,410	-1,880	0,118
[21]	R ²	0,442	0,340	0,174	0,329	0,395	0,410	0,393	0,304	0,376	0,174	0,444	0,418	0,364	0,265	0,229	0,030	0,007
[22]	R	0,195	0,116	0,030	0,108	0,156	0,168	0,154	0,093	0,141	0,030	0,198	0,174	0,132	0,070	0,053	0,001	0,000
[23]	p	0,059	0,154	0,476	0,169	0,095	0,081	0,096	0,205	0,113	0,476	0,057	0,075	0,126	0,273	0,346	0,902	0,979
[24]	σ	0,050	0,076	0,035	0,036	0,049	0,076	0,141	0,068	0,133	0,035	0,112	0,033	0,397	0,034	0,003	0,014	0,053

Valori annuali delle serie (estratto).

[1]	1925	1,19	1,05	1,05	1,05	1,15	1,33	1,38	0,28	0,33	1,05	1,38	0,13	0,02	0,10	0,11	0,38	-1,44
[2]	1926	4,40	2,38	2,38	2,53	4,38	5,91	7,78	3,38	5,40	2,38	7,78	1,81	3,27	1,70	0,41	0,48	-1,05
[3]	1927	6,08	3,92	3,60	4,01	4,68	6,40	17,84	2,39	14,24	3,60	8,60	3,24	10,52	0,76	0,53	2,38	5,89
[4]	1928	6,37	6,30	4,40	5,30	6,30	7,00	10,40	1,70	6,00	4,40	8,90	1,52	2,32	0,80	0,24	0,94	0,65
[5]	1929	5,72	5,20	2,82	4,44	5,20	5,68	12,80	1,24	9,98	2,82	7,14	2,25	5,06	0,76	0,39	2,04	3,96
[6]	1931	10,65	6,14	4,49	6,14	8,61	14,50	34,60	8,36	30,11	4,49	16,40	5,96	35,50	3,97	0,56	2,10	7,03
[7]	1933	3,03	1,17	1,17	1,67	2,80	4,16	6,40	2,49	5,23	1,17	6,40	1,49	2,21	1,36	0,49	0,50	-0,45
[8]	1937	3,98	2,74	2,27	2,74	2,91	3,18	17,90	0,44	15,63	2,27	3,27	3,42	11,72	0,17	0,87	3,49	11,77
[9]	1938	6,44	6,76	2,63	3,76	6,58	6,86	13,00	3,10	10,37	2,63	8,23	2,71	7,36	0,85	0,42	0,82	0,53
[10]	1960	15,38	13,40	10,90	13,20	14,20	14,75	37,50	1,55	26,60	10,90	15,30	5,38	28,93	0,80	0,35	3,10	10,06

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE GLOBALI DELLE PORTATE MEDIE GIORNALIERE PER GLI ANNI DI OSSERVAZIONE, SU BASE MENSILE E ANNUALE

Elaborazioni statistiche globali delle portate medie giornaliere per gli anni di osservazione, su base mensile e annuale. Vengono analizzate le serie complessive costituite dalle portate medie giornaliere per gli anni di osservazione.

Negli estratti riportati non vengono effettuate analisi di stazionarietà e degli estremi su base mensile.

*[B] – Statistiche di base**[B1] – Indici di posizione*

[B]		Statistiche di base (L.G. ISPRA, scheda C)												[m ³ s ⁻¹]						
[B1]		Indici di posizione															G			
GLOBALI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	MIN _{Qmg}	MED _{Qmg}	MAX _{Qmg}	
[1]	MED	7,283	7,617	6,821	5,492	3,449	1,913	1,272	0,955	1,098	1,345	2,509	5,168	0,955	3,743	7,617	0,26	1,01	2,05	3,722
[2]	MOD	1,050	1,380	1,380	2,530	3,750	1,800	0,950	0,600	0,600	1,080	1,100	1,950	0,600	1,514	3,750	0,16	0,41	1,01	0,600
[3]	MIN	0,32	0,26	1,38	0,97	0,74	0,65	0,28	0,22	0,22	0,28	0,46	0,58	0,220	0,530	1,380	0,06	0,14	0,37	0,22
[4]	P25	3,24	4,16	3,93	3,23	2,32	1,21	0,76	0,60	0,68	0,90	1,05	2,24	0,600	2,027	4,160	0,16	0,54	1,12	1,09
[5]	P50	5,70	5,81	6,08	4,86	3,15	1,80	0,97	0,82	0,95	1,15	1,67	4,28	0,820	3,103	6,080	0,22	0,83	1,63	2,25
[6]	P75	8,60	8,68	8,30	6,69	4,25	2,46	1,66	1,10	1,39	1,57	2,77	6,39	1,100	4,487	8,675	0,30	1,21	2,33	4,92
[7]	MAX	41,80	86,70	34,70	41,78	12,60	5,38	6,28	4,20	4,40	8,86	58,90	40,50	4,200	28,842	86,700	1,13	7,75	23,29	86,70

[B2] – Indici di dispersione

[B2]		Indici di dispersione															G			
GLOBALI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX				
[1]	IQR	5,360	4,515	4,370	3,458	1,930	1,248	0,900	0,500	0,705	0,670	1,720	4,150	0,500	2,460	5,360				3,830
[2]	R	41,480	86,440	33,320	40,810	11,860	4,730	6,000	3,980	4,180	8,580	58,440	39,920	3,980	28,312	86,440				86,480
[3]	VAI	0,32	0,26	1,38	0,97	0,74	0,65	0,28	0,22	0,22	0,28	0,46	0,58	0,220	0,530	1,380				0,22
[4]	VAS	16,60	15,10	14,80	11,70	7,13	4,16	3,01	1,85	2,41	2,54	5,35	12,40	1,850	8,088	16,600				10,60
[5]	s	6,050	7,398	4,200	3,354	1,720	0,838	0,815	0,551	0,564	0,835	3,299	4,373	0,551	2,833	7,398				4,338
[6]	s ²	36,599	54,736	17,639	11,249	2,959	0,702	0,665	0,303	0,318	0,697	10,886	19,124	0,303	12,990	54,736				18,819
[7]	MAD	2,570	2,055	2,200	1,710	0,920	0,585	0,310	0,260	0,310	0,330	0,715	2,040	0,260	1,167	2,570				1,400
[8]	CV	0,831	0,971	0,616	0,611	0,499	0,438	0,641	0,577	0,514	0,621	1,315	0,846	0,438	0,707	1,315				1,165

[B3] – Indici di forma

Indici di forma												MIN	MED	MAX	G	
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
[1] g	2,118	5,044	2,303	3,158	1,484	0,972	2,720	2,165	1,359	2,991	9,810	2,683	0,972	3,067	9,810	4,625
[2] k	6,000	37,373	8,850	24,927	3,884	1,281	11,054	7,088	3,023	15,962	152,388	11,985	1,281	23,651	152,388	44,494
[3] %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[C] – Analisi di stazionarietà

Vengono calcolati i valori di probabilità dei principali test per l'analisi di stazionarietà.

Negli estratti riportati non vengono effettuate analisi di stazionarietà su base mensile e non viene effettuato il test per i change points.

- [1] Autocorrelazione: test di Lanjung-Box;
- [2] Autocorrelazione: test di Box-Pierce;
- [3] Stagionalità;
- [4] Ciclicità;
- [5] Memoria;
- [6] Trend: test di Mann-Kendall;
- [7] Tend: test di Pearson;
- [8] Trend: test di Spearman;
- [9] Change points: test di CUSUM (CUmulated SUM);
- [10] Change points: test di Pettitt;
- [11] Normalità: test di Jarque-Brera;
- [12] Normalità: test di Jarque-Brera dei valori trasformati mediante Box-Cox;
- [13] Non stazionarietà in media;
- [14] Non stazionarietà in varianza.

Analisi di stazionarietà (L.G. ISPRA, scheda D)														MIN	MED	MAX	G
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12					
[1] AC.LB	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[2] AC.BP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[3] ST	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[4] CI	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[5] MEM	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[6] T.MK	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,001
[7] T.P	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,052
[8] T.S	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,004
[9] CP.C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
[10] CP.P	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
[11] NRV	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[12] NRT	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[13] Sm	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000
[14] Sv	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,000

[D] – Analisi degli estremi

Vengono stimati i valori estremi con assegnati i periodi di ritorno mediante la distribuzione *Generalized Pareto Distribution* (GPD), attraverso il metodo *Probability Weighted Moment* (PVM).

Negli estratti riportati non vengono effettuate analisi degli estremi su base mensile.

[D1] – Metodo

- [1] Approccio;
- [2] Distribuzione;
- [3] Metodo.

[D] Analisi degli estremi (L.G. ISPRA, scheda E)													
[D1] Metodo													
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	G
[1] APP	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	POT
[2] DIS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	GPD
[3] MET	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	PWALM

[D2] - Parametri e standard error

Vengono calcolati i principali indici e i relativi standard error.

[1] Posizione;

[2] Scala;

[3] Forma.

[D2] Parametri																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	G
[1] POS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7,00
[2] SCA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,42
[3] FOR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,27

[D2B] Parametri: standard error																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	G
[1] POS	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,00
[2] SCA	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,18
[3] FOR	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0,04

[D3] - Livelli di ritorno notevoli e standard error

Vengono calcolati i livelli di ritorno notevoli e i relativi standard error.

[D3A] Livelli ritorno notevoli																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	G
[1] 10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	61,65
[2] 20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	75,36
[3] 30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	84,64
[4] 50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	97,85
[5] 100	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	118,92
[6] 200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	144,26
[7] 300	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	161,41
[8] 500	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	185,84
[9] 1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	224,79

[D3B] Livelli ritorno notevoli: standard error																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	G
[1] 10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10,99
[2] 20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15,23
[3] 30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	18,32
[4] 50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	22,96
[5] 100	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30,89
[6] 200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	41,18
[7] 300	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	48,52
[8] 500	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	59,45
[9] 1000	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	77,86

[E] - Regressione lineare

[1] Pendenza;

[2] Intercetta;

[3] Coefficiente di determinazione;

[4] Coefficiente di correlazione;

[5] valore di probabilità al 95%;

[6] Deviazione standard.

[E] Regressione lineare																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	G
[1] m	0,010	0,002	0,000	-0,001	-0,001	-0,000	-0,000	-0,000	-0,000	-0,001	0,001	-0,001	-0,001	0,001	0,010	0,000
[2] b	4,471	7,118	6,706	5,872	3,703	1,990	1,318	1,051	1,222	1,481	2,235	5,544	1,051	3,559	7,118	3,690
[3] R ²	0,268	0,039	0,016	-0,065	-0,085	-0,053	-0,033	-0,101	-0,127	-0,094	0,048	-0,050	-0,127	-0,020	0,268	0,004
[4] R	0,072	0,002	0,000	0,004	0,007	0,003	0,001	0,010	0,016	0,009	0,002	0,003	0,000	0,011	0,072	0,000
[5] p	0,000	0,372	0,704	0,119	0,039	0,204	0,429	0,014	0,003	0,023	0,254	0,230	0,000	0,199	0,704	0,717
[6] σ	0,001	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,002	0,000

IDROLOGIA: SCHEDA DI SINTESI SECONDO LINEE GUIDA ISPRA DELLE PORTATE MEDIE GIORNALIERE COMPLESSIVE PER GLI ANNI DI OSSERVAZIONE

I dati ottenuti mediante le precedenti analisi vengono organizzati secondo il modello di scheda proposto dalle Linee Guida ISPRA. Si provvede pertanto a dare descrizione unicamente degli elementi non precedentemente esposti.

A1 – Metadati tecnico-Amministrativi

[A1] Metadati tecnico-amministrativi		
Parametro		Valore
[1] Titolo della serie	- -	Portata media giornaliera - Savuto a Ponte Savuto
[2] Grandezza idrologica	- -	Portata media giornaliera
[3] Unità misura	- -	m ³ s ⁻¹
[4] Simbolo	- -	Qg
[5] Tipo grandezza (Primitiva/Derivata)	- -	Derivata
[6] Identificatore (codice) locale	- -	2982
[7] Identificatore (codice) nazionale	- -	2982
[8] Ente responsabile e fonte del dato	- -	ISPRA
[9] Disponibilità (URL)	- -	http://www.acq.isprambiente.it/annali/pdf/
[10] Ultimo aggiornamento	- -	ND

A2 – Metadati geografici

[A2] Metadati geografici		
Parametro		Valore
[1] Nome stazione	- -	Savuto a Ponte Savuto
[2] Comune	- -	Marzi
[3] Provincia	- -	Cosenza
[4] Regione	- -	Calabria
[5] Datum (ellisoide)	- -	WGS84
[6] Proiezione	- -	GEO
[7] Long/X	- °m	16,29530
[8] Lat/Y	- °m	39,15550
[9] Quota geoidica	- m s.l.m.	300,00
[10] Link geolocalizzazione su web	- -	GM
[11] Bacino idrografico	- -	Savuto
[12] Superficie bacino chiusura	- km ²	141,00

A3 – Metadati modalità rilevamento

[A3] Metadati modalità rilevamento			
	Parametro		Valore
[1]	Numero periodi di campionamento omogeneo	- -	1,00
[2]	Intervalli di campionamento omogeneo: inizio	- anno	1925
[3]	Intervalli di campionamento omogeneo: fine	- anno	1971
[4]	Grandezza idrologica primitiva	- -	hg
[5]	Intervallo campionamento grandezza idrologica primitiva	- -	1g
[6]	Funzione applicata alla grandezza idrologica primitiva	- -	Trasformazione non lineare
[7]	Grandezza idrologica derivata	- -	Qg
[8]	Classe di accuratezza della grandezza derivata	- -	C
[9]	Funzione Aggregazione/Selezione	- -	Nessuna
[10]	Percentuale massima dati mancanti nell'aggregazione/selez.	- %	59,57%
[11]	Standard di rilevamento	- -	ISPRA

B – Descrizione statistica

[A1] Descrizione statistica			
	Parametro		Valore
[1]	Numero massimo di dati	- -	17155
[2]	Numero totale di dati	- -	6935
[3]	Frequenza (numero massimo dati/anno)	- -	365
[4]	Numero di anni	- -	19
[5]	Istante primo dato	- g/m/a	01/01/1925
[6]	Istante ultimo dato	- g/m/a	31/12/1971
[7]	Valore massimo	- m ³ s ⁻¹	86,70
[8]	Valore minimo	- m ³ s ⁻¹	0,22
[9]	Dati mancanti (e/o ricostruiti)	- -	5
[10]	Intervalli di dati mancanti	- -	0
[11]	Completezza	- %	40,43%
[12]	Continuità	- %	100,00%
[13]	iQuaSI	val - qualità -	0,1010638298 Scadente

C – Statistiche di base

[C] Statistiche base			
[c1] INDICI DI POSIZIONE			
	Parametro		Valore
[1]	Media	Qm m ³ s ⁻¹	3,72
[2]	Moda	QM m ³ s ⁻¹	0,60
[3]	Minimo (percentile 0%)	Qmin m ³ s ⁻¹	0,22
[4]	Percentile 25% (1° quartile Q1)	Q25 m ³ s ⁻¹	1,09
[5]	Mediana (percentile 50%)	Q50 m ³ s ⁻¹	2,25
[6]	Percentile 75% (3° quartile Q3)	Q75 m ³ s ⁻¹	4,92
[7]	Massimo (percentile 100%)	Qmax m ³ s ⁻¹	86,70

[c2] INDICI DI DISPERSIONE			
	Parametro		Valore
[1]	Range Inter Quartile (Q3 -Q1)	IQR m ³ s ⁻¹	3,83
[2]	Range (Max-Min)	R m ³ s ⁻¹	86,48
[3]	Valore adiacente inferiore	VAI m ³ s ⁻¹	0,22
[4]	Valore adiacente superiore	VAS m ³ s ⁻¹	10,60
[5]	Scarto quadratico medio	s -	4,34
[6]	Varianza	s ² -	18,82
[7]	Median Absolute Deviation	MAD -	1,40
[8]	Coefficiente di variazione	CV -	1,17

[c3] INDICI DI FORMA			
	Parametro		Valore
[1]	Asimmetria	g -	4,63
[2]	Curtosi	k -	44,49
[2]	Percentuale di dati su cui sono calcolate le statistiche	- %	100,00

D – Analisi di stazionarietà

Viene riportato il risultato del confronto del valore di probabilità dei test effettuati in precedenza con il range di valori del limite di confidenza impostato nella sezione relativa ai dati tabulari e alle impostazioni di supporto alle elaborazioni statistiche (vedasi sezione successiva).

[D] Analisi di stazionarietà			
	Parametro		Valore
[1]	Autocorrelazione	- -	Significativo
[2]	Stagionalità	- -	Significativo
[3]	Ciclicità	- -	Significativo
[4]	Memoria a lungo termine	- -	Significativo
[5]	Trend	- -	Significativo
[6]	Change point	- -	ND
[7]	Normalità	- -	Significativo
[8]	Non-stazionarietà in media	- -	Significativo
[9]	Non-stazionarietà in varianza	- -	Significativo

E – Analisi degli estremi

[E] Analisi degli estremi				
[E1] METODO E PARAMETRI				
	Parametro		Valore	Standard error
[1]	Approccio	- -	POT	ND
[2]	Distribuzione	- -	GPD	ND
[3]	Metodo stima parametri	- -	PWM-LM	ND
[4]	Posizione	- -	7	0
[5]	Scala	- -	3,421	0,177
[6]	Forma	- -	0,267	0,042

[E2] LIVELLI RITORNO NOTEVOLI				
	Parametro		Valore	Standard error
[1]	10	XT10 m ³ s ⁻¹	61,65	10,99
[2]	20	XT20 m ³ s ⁻¹	75,36	15,23
[3]	30	XT30 m ³ s ⁻¹	84,64	18,32
[4]	50	XT50 m ³ s ⁻¹	97,85	22,96
[5]	100	XT100 m ³ s ⁻¹	118,92	30,89
[6]	200	XT200 m ³ s ⁻¹	144,26	41,18
[7]	300	XT300 m ³ s ⁻¹	161,41	48,52
[8]	500	XT500 m ³ s ⁻¹	185,84	59,45
[9]	1000	XT1000 m ³ s ⁻¹	224,79	77,86

F-G – Note e fonti

[F] Note	
Nessuna nota di rilievo	
[G] Fonti e ultime consultazioni	
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), "Linee guida per l'analisi e l'elaborazione statistica di base delle serie storiche di dati idrologici", 2013.	

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE DI AFFLUSSI, DEFLUSSI, PERDITE APPARENTI E COEFFICIENTI DI DEFLUSSO PER LE SERIE RELATIVE AGLI ANNI DI OSSERVAZIONE

Vengono effettuate le analisi sulle serie degli afflussi, deflussi, perdite apparenti, coefficienti di deflusso degli anni di osservazione secondo quanto precedentemente illustrato per le portate medie giornaliere.

Vengono di seguito riportati a titolo esemplificativo gli estratti relativi all'analisi su base

mensile limitatamente ai mesi 1, 2, 3 e i risultati delle analisi sulle serie complessive per gli anni di osservazione.

Intestazione tipo della tabella di analisi(estratto)

MESE	1				2				3				GLOBALI	ANNO			
SERIE	[a]	[b]	[c]	[d]	[a]	[b]	[c]	[d]	[a]	[b]	[c]	[d]	SERIE	[a]	[b]	[c]	[d]
	AFF	DEF	PER	CD	AFF	DEF	PER	CD	AFF	DEF	PER	CD		AFF	DEF	PER	CD
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-

Indici di posizione

[1]	MED	231.59	138.38	93.21	0.683	189.01	131.63	57.28	0.711	142.66	130.95	11.71	1.318	[1]	MED	1519.0	840.8	678.2	0.554
[2]	MOD	9.80	22.50	-16.20	0.271	86.70	27.30	-32.00	0.229	22.00	29.50	-104.20	0.229	[2]	MOD	1113.7	433.6	247.3	0.299
[3]	MIN	9.80	22.50	-16.20	0.271	86.70	27.30	-32.00	0.229	22.00	29.50	-104.20	0.229	[3]	MIN	1113.7	433.6	247.3	0.299
[4]	P25	172.15	86.80	47.25	0.416	134.65	81.75	6.05	0.461	68.75	84.30	-43.60	0.728	[4]	P25	1400.3	692.8	492.3	0.479
[5]	P50	228.50	122.30	97.00	0.567	148.20	97.70	50.40	0.660	128.70	127.50	-7.60	1.038	[5]	P50	1549.4	776.2	722.6	0.553
[6]	P75	281.60	171.95	122.00	0.771	235.15	154.40	88.90	0.953	214.95	160.25	67.25	1.811	[6]	P75	1689.2	982.0	812.9	0.591
[7]	MAX	456.70	328.60	230.60	2.296	413.10	329.20	198.10	1.140	293.60	263.50	170.20	3.655	[7]	MAX	2007.7	1298.4	1015.6	0.827

Indici di dispersione

[8]	IQR	109.45	85.15	74.75	0.36	100.50	72.65	82.85	0.49	146.20	75.95	110.95	1.08	[8]	IQR	288.90	289.25	320.60	0.11
[9]	R	446.90	306.10	246.80	2.02	326.40	301.90	230.10	0.91	271.60	234.00	274.40	3.43	[9]	R	894.00	864.80	768.30	0.53
[10]	VAI	9.80	22.50	-16.20	0.27	86.70	27.30	-32.00	0.23	22.00	29.50	-104.20	0.23	[10]	VAI	1113.70	433.60	247.30	0.00
[11]	VAS	356.80	292.10	230.60	1.12	341.60	261.40	198.10	1.14	293.60	263.50	170.20	2.56	[11]	VAS	2007.70	1298.40	1015.60	0.75
[12]	s	96.51	77.06	65.61	0.44	87.95	80.25	62.94	0.28	89.70	58.49	77.86	0.87	[12]	s	229.67	222.49	204.58	0.12
[13]	s ²	9313.36	5937.98	4305.26	0.19	7734.53	6439.37	3961.59	0.08	8046.86	3420.69	6061.93	0.75	[13]	s ²	52749.49	49501.48	41852.06	0.01
[14]	MAD	57.60	38.70	42.70	0.18	54.90	26.00	43.30	0.26	68.38	41.30	46.00	0.46	[14]	MAD	173.70	142.76	118.80	0.06
[15]	CV	0.42	0.56	0.70	0.65	0.47	0.61	1.10	0.39	0.63	0.45	6.65	0.66	[15]	CV	0.15	0.26	0.30	0.21

Indici di forma

[16]	g	0.06	0.92	0.18	2.71	1.11	1.27	0.89	-0.07	0.42	0.57	0.58	1.16	[16]	g	-0.03	0.49	-0.32	0.41
[17]	k	1.06	0.91	-0.17	9.08	0.71	0.73	-0.37	-1.52	-1.23	-0.03	-0.55	1.12	[17]	k	-0.23	-0.33	-0.58	0.98
[18]	%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	[18]	%	100.0	100.0	100.0	100.0

Regressione lineare

[19]	m	1.74	1.97	-0.23	-0.00	0.00	0.09	-0.09	0.00	0.10	-0.02	0.12	0.00	[19]	m	2.30	0.98	1.32	-0.00
[20]	b	-3158.25	-3697.94	539.69	6.95	185.54	-51.40	236.94	-3.09	-52.36	168.03	-220.39	0.10	[20]	b	-2957.90	-1062.17	-1895.73	1.15
[21]	R ²	0.32	0.45	-0.06	-0.13	0.00	0.02	-0.03	0.12	0.02	-0.01	0.03	0.01	[21]	R ²	0.18	0.08	0.11	-0.05
[22]	R	0.10	0.20	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	[22]	R	0.03	0.01	0.01	0.00
[23]	p	0.19	0.05	0.80	0.60	1.00	0.93	0.82	0.62	0.94	0.98	0.91	0.96	[23]	p	0.47	0.75	0.64	0.85
[24]	σ	1.27	0.95	0.91	0.01	1.22	1.11	0.87	0.00	1.24	0.81	1.08	0.01	[24]	σ	3.13	3.07	2.81	0.00

Globali (sommatoria per le serie di afflussi, deflussi e perdite apparenti, media aritmetica per la serie dei coefficienti di deflusso)

[25]	G	4400.2	2629.2	1771.0	0.598	3591.2	2500.9	1090.3	0.696	2710.5	2488.0	222.6	0.918	[25]	G	28860.8	15974.3	12886.5	0.554
------	---	--------	--------	--------	-------	--------	--------	--------	-------	--------	--------	-------	-------	------	---	---------	---------	---------	-------

Serie annuali

[1]	1925	9,8	22,5	-12,7	2,296	119,2	27,3	91,9	0,229	128,7	29,5	99,2	0,229	[1]	1925	1449,2	433,6	1015,6	0,299
[2]	1926	122,2	83,6	38,6	0,684	88,9	81,8	7,1	0,920	89,4	71,0	18,4	0,794	[2]	1926	1113,7	632,3	481,4	0,568
[3]	1927	346,0	115,4	230,6	0,334	148,1	97,7	50,4	0,660	173,0	140,1	32,9	0,810	[3]	1927	1549,4	866,2	683,2	0,559
[4]	1928	224,1	115,0	109,1	0,513	86,7	81,7	5,0	0,942	282,1	111,9	170,2	0,397	[4]	1928	1616,4	848,2	768,2	0,525
[5]	1929	291,9	110,4	181,5	0,378	229,6	104,8	124,8	0,456	60,3	154,5	-94,2	2,561	[5]	1929	1454,2	1049,6	404,6	0,722
[6]	1931	271,4	202,3	69,1	0,745	341,6	329,2	12,4	0,964	159,3	263,5	-104,2	1,654	[6]	1931	1430,0	1182,7	247,3	0,827
[7]	1933	173,4	57,5	115,9	0,332	240,7	85,0	155,7	0,353	83,8	120,8	-37,0	1,442	[7]	1933	1649,9	695,9	954,0	0,422
[8]	1937	170,9	75,2	95,7	0,440	314,2	282,1	32,1	0,898	263,9	225,5	38,4	0,855	[8]	1937	1730,0	1001,4	728,6	0,579
[9]	1938	215,6	122,3	93,3	0,567	177,5	115,9	61,6	0,653	22,0	80,4	-58,4	3,655	[9]	1938	1302,0	689,6	612,4	0,530
[10]	1960	291,8	292,1	-0,3	1,001	229,4	261,4	-32,0	1,140	199,7	207,2	-7,6	1,038	[10]	1960	1728,5	1298,4	430,1	0,751

IDROLOGIA: ELABORAZIONI STATISTICHE GLOBALI DI AFFLUSSI, DEFLUSSI, PERDITE APPARENTI E COEFFICIENTI DI DEFLUSSO PER GLI ANNI DI OSSERVAZIONE

Vengono effettuate le elaborazioni statistiche globali di afflussi, deflussi, perdite apparenti e coefficienti di deflusso per gli anni di osservazione su base mensile e su base annuale secondo quanto precedentemente illustrato per le portate medie giornaliere.

B – Afflussi

[B] Afflussi: Statistiche di base (L.G. ISPRA, scheda C), correlazione lineare, valori globali [mm]																
[B1] Indici di posizione																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] MED	231,59	189,01	142,66	119,24	82,01	35,16	25,32	33,63	74,54	104,41	207,60	273,84	25,32	126,58	273,84	1518,99
[2] MOD	9,80	86,70	22,00	23,10	14,10	0,00	6,90	0,00	22,20	43,60	31,40	76,50	0,00	28,03	86,70	1113,70
[3] MIN	9,80	86,70	22,00	23,10	14,10	0,00	0,00	0,00	22,20	15,40	31,40	76,50	0,00	25,10	86,70	1113,70
[4] P25	172,15	134,65	68,75	96,95	41,05	13,65	5,25	11,95	51,35	50,30	112,35	208,10	5,25	80,54	208,10	1400,30
[5] P50	228,50	148,20	128,70	128,70	76,80	24,20	12,60	21,00	78,20	90,50	200,60	308,30	12,60	120,53	308,30	1549,40
[6] P75	281,60	235,15	214,95	139,85	124,85	38,00	42,25	49,25	91,20	157,80	283,95	344,95	38,00	166,98	344,95	1889,20
[7] MAX	456,70	413,10	293,60	195,50	162,30	125,30	95,60	137,80	128,70	209,20	425,30	437,60	95,60	256,73	456,70	2007,70
[B2] Indici di dispersione																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] IQR	109,45	100,50	146,20	42,90	83,80	24,35	37,00	37,30	39,85	107,50	171,60	136,85	24,35	86,44	171,60	288,90
[2] R	446,90	326,40	271,60	172,40	148,20	125,30	95,60	137,80	106,50	193,80	393,90	361,10	95,60	231,63	446,90	894,00
[3] VAI	9,80	86,70	22,00	0,00	14,10	0,00	0,00	0,00	22,20	15,40	31,40	76,50	0,00	23,18	86,70	1113,70
[4] VAS	356,80	341,60	293,60	195,50	162,30	67,30	95,60	76,30	128,70	209,20	425,30	437,60	67,30	232,48	437,60	2007,70
[5] s	96,51	87,95	89,70	41,79	44,37	32,15	28,86	32,52	28,47	59,51	109,05	94,79	28,47	62,14	109,05	229,67
[6] s ²	9313,36	7734,53	8046,86	1746,58	1969,12	1033,65	832,84	1057,70	810,30	3541,96	###	8984,58	810,30	4746,91	###	###
[7] MAD	57,60	54,90	68,38	26,10	38,50	13,60	10,20	14,50	19,40	46,90	87,40	45,10	10,20	40,22	87,40	173,70
[8] CV	0,42	0,47	0,63	0,35	0,54	0,91	1,14	0,97	0,38	0,57	0,53	0,35	0,35	0,60	1,14	0,15
[B3] Indici di forma																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] g	0,06	1,11	0,42	-0,34	0,26	1,69	1,25	1,82	-0,16	0,32	0,23	-0,55	-0,55	0,51	1,82	-0,03
[2] k	1,06	0,71	-1,23	0,31	-1,39	2,46	0,26	4,28	-0,61	-1,29	-0,78	-0,49	-1,39	0,28	4,28	-0,23
[3] %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
[B4] Regressione lineare, valore globali (o totali)																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] m	1,74	0,00	0,10	0,59	-1,17	0,44	0,57	0,00	0,17	-0,43	-0,19	0,48	-1,17	0,19	1,74	2,30
[2] b	###	185,54	-52,36	###	2363,63	-824,55	###	31,07	-252,26	940,91	572,95	-657,98	###	-246,49	2363,63	-2957,90
[3] R ²	0,32	0,00	0,02	0,25	-0,46	0,24	0,34	0,00	0,10	-0,13	-0,03	0,09	-0,4626	0,06174	0,34434	0,18
[4] R	0,10	0,00	0,00	0,06	0,21	0,06	0,12	0,00	0,01	0,02	0,00	0,01	0	0,04892	0,21399	0,03
[5] p	0,19	1,00	0,94	0,31	0,05	0,32	0,15	1,00	0,67	0,61	0,90	0,72	0,04612	0,57052	0,99885	0,47
[6] σ	1,27	1,22	1,24	0,56	0,54	0,43	0,37	0,45	0,39	0,82	1,51	1,31	0,37486	0,84237	1,50804	3,13
[7] G	4400,20	3591,20	2710,52	2265,60	1558,10	668,00	481,10	638,90	1416,20	1983,70	3944,40	5202,90	481,10	2405,07	5202,90	###

[D4] Regressione lineare, valore globali (o totali)																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] m	-0,23	-0,09	0,12	0,89	-1,01	0,46	0,53	0,04	0,26	-0,30	0,26	0,40	-1,01	0,11	0,89	1,33
[2] b	539,69	236,94	-220,39	###	1992,29	-890,51	###	-65,17	-447,52	671,06	-360,67	-604,70	###	-157,96	1992,29	-1895,73
[3] R ²	-0,06	-0,03	0,03	0,31	-0,42	0,24	0,35	0,02	0,16	-0,09	0,05	0,08	-0,42	0,05258	0,35284	0,11
[4] R	0,00	0,00	0,00	0,09	0,18	0,06	0,12	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,00052	0,04169	0,1764	0,01
[5] p	0,90	0,92	0,91	0,20	0,07	0,33	0,14	0,93	0,50	0,70	0,85	0,75	0,0734	0,59253	0,92606	0,64
[6] σ	0,91	0,87	1,08	0,67	0,53	0,46	0,34	0,44	0,38	0,78	1,40	1,24	0,341	0,757	1,39747	2,81
[7] G	1771,00	1090,30	222,52	329,90	296,40	1,80	22,90	294,90	1032,60	1486,20	2916,90	3421,10	1,80	1073,88	3421,10	###

E – Coefficiente di deflusso

[E] Coefficiente di deflusso: Statistiche di base (L.G. ISPRA, scheda C), correlazione lineare, valori globali [mm]																
[E1] Indici di posizione																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] MED	0,68	0,71	1,32	0,96	1,16	1,61	11,39	0,88	0,32	0,36	0,46	0,39	0,32	1,69	11,39	0,554
[2] MOD	0,27	0,23	0,23	0,37	0,29	0,24	0,28	0,18	0,13	0,15	0,15	0,17	0,13	0,22	0,37	0,299
[3] MIN	0,27	0,23	0,23	0,37	0,29	0,24	0,28	0,18	0,13	0,15	0,15	0,17	0,13	0,22	0,37	0,299
[4] P25	0,42	0,46	0,73	0,66	0,57	0,81	0,59	0,36	0,23	0,18	0,17	0,21	0,17	0,45	0,81	0,479
[5] P50	0,57	0,66	1,04	0,87	0,84	1,30	1,64	0,59	0,27	0,28	0,21	0,32	0,21	0,72	1,64	0,553
[6] P75	0,77	0,95	1,81	0,95	1,37	2,71	3,63	1,11	0,40	0,47	0,28	0,48	0,28	1,24	3,63	0,591
[7] MAX	2,30	1,14	3,65	2,25	4,45	3,33	163,00	3,22	0,65	1,16	4,46	1,18	0,65	15,90	163,00	0,827

[E2] Indici di dispersione																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] IQR	0,36	0,49	1,08	0,29	0,79	1,90	3,04	0,75	0,17	0,29	0,11	0,27	0,11	0,79	3,04	0,112
[2] R	2,02	0,91	3,43	1,88	4,16	3,09	162,72	3,03	0,53	1,01	4,31	1,01	0,53	15,68	162,72	0,528
[3] VAI	0,27	0,23	0,23	0,37	0,29	0,24	0,28	0,18	0,13	0,15	0,15	0,17	0,13	0,22	0,37	0,000
[4] VAS	1,12	1,14	2,56	1,32	2,37	3,33	8,04	1,77	0,57	0,70	0,40	0,67	0,40	2,00	8,04	0,751
[5] s	0,44	0,28	0,87	0,51	0,96	1,04	36,85	0,76	0,14	0,25	0,95	0,24	0,14	3,61	36,85	0,118
[6] s ²	0,19	0,08	0,75	0,26	0,92	1,08	1357,66	0,58	0,02	0,06	0,90	0,06	0,02	113,55	1357,66	0,014
[7] MAD	0,18	0,26	0,46	0,20	0,34	0,71	1,17	0,31	0,08	0,12	0,05	0,12	0,05	0,33	1,17	0,060
[8] CV	0,65	0,39	0,66	0,53	0,83	0,65	3,23	0,86	0,45	0,69	2,04	0,61	0,39	0,97	3,23	0,213

[E3] Indici di forma																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] g	2,71	-0,07	1,16	1,37	2,37	0,44	4,21	1,88	0,81	1,95	4,29	2,07	-0,07	1,93	4,29	0,405
[2] k	9,08	-1,52	1,12	1,20	6,57	-1,29	17,82	4,10	0,05	4,56	18,58	5,34	-1,52	5,47	18,58	0,977
[3] %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

[E4] Regressione lineare, valore globali (o totali)																
GLOBALI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MIN	MED	MAX	A
[1] m	-0,00	0,00	0,00	-0,00	0,02	-0,01	0,50	-0,01	-0,00	0,00	-0,02	-0,00	-0,02	0,04	0,50	-0,000
[2] b	6,95	-3,09	0,10	10,15	-45,61	17,20	-963,72	28,08	2,83	-1,78	31,79	4,15	-963,72	-76,08	31,79	1,147
[3] R ²	-0,13	0,12	0,01	-0,16	0,44	-0,13	0,23	-0,31	-0,16	0,08	-0,30	-0,14	-0,3111	-0,0372	0,43968	-0,045
[4] R	0,02	0,01	0,00	0,03	0,19	0,02	0,05	0,10	0,02	0,01	0,09	0,02	0,00016	0,04653	0,19244	0,002
[5] p	0,60	0,62	0,96	0,51	0,06	0,60	0,35	0,22	0,52	0,75	0,22	0,56	0,06026	0,49789	0,95899	0,854
[6] σ	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,52	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00197	0,05082	0,52186	0,002
[7] G	0,60	0,70	0,92	0,85	0,81	1,00	0,95	0,54	0,27	0,25	0,26	0,34	0,25	0,62	1,00	0,554

IDROLOGIA: DATI TABULARI E IMPOSTAZIONI DI SUPPORTO ALLE ELABORAZIONI STATISTICHE

Le elaborazioni e le analisi precedentemente esposte vengono effettuate sulla base delle impostazioni e con il supporto dei dati tabulari di seguito riportati.

A – Coefficienti per la determinazione dell'indice di qualità della serie ISPRA iQuaSI

[A] iQuaSI - Coefficienti per la determinazione dell'indice di qualità della serie						
[a] ID	[b] Classe	[c] Descrizione	[d] Soglia minima di anni di osservazione disponibili [anni]			
			0	5	15	30
[1]	A	Rilevati direttamente con strumentazione di elevata accuratezza (< 3%) (e.g. pluviometro registratore elettronico in perfetta efficienza)	0,00	0,50	0,75	1,00
[2]	B	Rilevati con strumentazione con media accuratezza (3-5%) (e.g. pluviometro registratore meccanico)	0,00	0,25	0,50	0,75
[3]	C	Rilevati con strumentazione con bassa accuratezza (> 5%) o stimati mediante grandezze indirette (e.g. pluviometro semplice o tot., radar meteo per la precipit., portata stimata mediante scale di deflusso, ecc.)	0,00	0,00	0,25	0,50
[4]	D	Mancanti o ricostruiti mediante modellistica matematica	0,00	0,00	0,00	0,00

B – Indice di qualità della serie ISPRA iQuaSI: range e applicazioni

[B] iQuaSI - Indice di qualità della serie				
[a] ID	[b] Qualità	[c] Descrizione delle applicazioni	[d]	
			min (escl.)	max (incl.)
[1]	Elevata	che richiedono un'accuratezza elevata del singolo dato ma anche una adeguata lunghezza e una completezza e continuità elevata della serie (e.g. studi sui dei cambiamenti climatici, ecc.)	0,90	1,00
[2]	Buona	che richiedono un'accuratezza media e una media lunghezza (e.g. idrologia, stime valori estremi, ecc.)	0,70	0,90
[3]	Sufficiente	che richiedono un'accuratezza bassa, ovvero una numerosità della serie non elevata (e.g. valutazioni e stime tecniche con grossi margini di incertezza intrinseca, applicazioni di agronomia, valutazioni e stime del bilancio idrico)	0,30	0,70
[4]	Scadente		0,10	0,30
[4]	Pessima / Inutilizzabile		0,00	0,10

C – Coefficienti moltiplicativi per il test delle ipotesi (H0)

[C] Coefficienti moltiplicativi per il test delle ipotesi (H0)				
[a] ID	[c] Descrizione	[d] Livello	[e] Sigla	[f] Val inf.
[1]	Ipotesi H0 non rigettabile (p-value < 0,9 * livello significatività)	Significativo	R	0,00
[2]	Ipotesi H0 al limite (p-value compreso tra 0,9 e 1,1 * livello significatività)	Incerto	LIM	0,90
[3]	Ipotesi H0 rigettabile (p-value > 1,1 * livello significatività)	Non significativo	NR	1,10

D – Soglie del livello di significatività per i test

[D] Soglie del livello di significatività per i test					
[a]	[c]	[d]	[e]	[f]	[g]
$\hat{\rho}$	Test	Soglia %	R %	LIM %	NR %
[1]	Autocorrelazione	5,00	0,00	4,50	5,50
[2]	Stagionalità	5,00	0,00	4,50	5,50
[3]	Ciclicità	5,00	0,00	4,50	5,50
[4]	Memoria a lungo termine	5,00	0,00	4,50	5,50
[5]	Trend	5,00	0,00	4,50	5,50
[6]	Change point	5,00	0,00	4,50	5,50
[7]	Normalità dei valori (p-value)	5,00	0,00	4,50	5,50
[8]	Normalità dei valori trasformati (p-value) (Box-Cox con $\lambda=0,9$)	5,00	0,00	4,50	5,50
[9]	Non-stazionarietà in media	5,00	0,00	4,50	5,50
[10]	Non-stazionarietà in varianza	5,00	0,00	4,50	5,50

E – Valori costanti per i grafici

[D] Analisi della memoria a lungo termine			
[a]	[b]	[c]	[d]
$\hat{\rho}$	Test	log(N)	log(var)
[1]	Costante 1	0,00	0,00
[2]	Costante 2	3,00	-3,00

[D] Analisi GPD valori estremi	
[1] Soglia per la definizione della serie POT (da stabilire sulla base dei risultati dell'analisi di soglia GDP)	7

[E] Analisi GPD quantili			
[1] Costante 1		7,00	7,00
[2] Costante 2		86,70	86,70

[F] Analisi GPD probabilità			
[1] Costante 1		0,00	0,00
[2] Costante 2		1,00	1,00

[G] Analisi GPD quantili			
[1] Costante 1		7	7
[2] Costante 2		87	87

[H] Valori grafico GPD soglia			
[1] Costante 1		1	7
[2] Costante 2		6935	7

Note e fonti

Note	
[B]	Non sempre è possibile conoscere la classe di qualità dello strumento con cui è stata rilevata una grandezza, soprattutto per serie molto estese e per i periodi iniziali molto lontani nel tempo. In questo caso si dovrebbe assumere una classe non superiore alla B.

Fonti e ultime consultazioni	
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), "Linee guida per l'analisi e l'elaborazione statistica di base delle serie storiche di dati idrologici", 2013.	23/12/14

IDROLOGIA: INSERIMENTO DEI DATI DELLA CURVA DI DURATA DELLE PORTATE ALLA SEZIONE DI PROGETTO

Oltre all'analisi effettuata a partire dalle osservazioni di portata di cui al precedente paragrafo, il modello consente l'inserimento di curve di durata personalizzate o precalcolate. A partire dai precedenti dati, il modello effettua le stesse analisi ed elaborazioni già esposte per le stazioni di misura delle portate.

IDROLOGIA: MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA $Q(T)=CR*Q_{RIF}(T)$

Al fine di permettere la valutazione delle portate disponibili alla sezione di progetto in bacini non misurati, il modello permette l'implementazione di moduli corrispondenti a modelli dedicati. Si riporta l'esempio di implementazione di un modello semplificato basato sulla similitudine idrologica del bacino interessato dal progetto con un bacino ritenuto idrologicamente simile. Tale modello ricava le portate alla sezione di progetto mediante il ragguglio delle portate del bacino simile operato da un apposito coefficiente (CR). Il coefficiente CR è ottenuto dal rapporto tra la portata media stimata del bacino sotteso alla sezione di progetto ottenuta attraverso una regionalizzazione di più bacini significativi e la portata media del bacino di riferimento di cui sono disponibili idonee serie storiche delle portate medie giornaliere. Al fine di permettere una valutazione prudenziale, tale rapporto è moltiplicato per un coefficiente di sicurezza (CS).

A – Parametri del modello di similitudine idrologica

Parametri del modello di similitudine idrologica evidenziati dalla formula.

[A] Parametri del modello di similitudine idrologica			
$Q_{(t)} = CR * Q_{rif(t)} = (CS * (Q_{m_{sim}} / Q_{m_{rif}})) * Q_{rif(t)} \Rightarrow Q_{(t)} = 0,078732 * Q_{rif(t)}$			
Parametro	Valore		
[1] Portata	$Q_{(t)}$	m^3s^{-1}	VARIABILE
[2] Coefficiente di ragguglio	CR	-	0,078732
[3] Coefficiente sicurezza	CS	-	0,900
[4] Portata media da similitudine	$Q_{m_{sim}}$	m^3s^{-1}	0,326
[5] Portata media riferimento	$Q_{m_{rif}}$	m^3s^{-1}	3,722
[6] Portata riferimento	$Q_{rif(t)}$	m^3s^{-1}	PORTATA VARIABILE DELLA STAZIONE DI RIFERIMENTO (Savuto a Ponte Savuto)

B – Dati del bacino idrografico sotteso alla sezione di progetto

[B] Dati del bacino idrografico sotteso alla sezione di progetto									
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
Sn	Fi	Bi	A	P	Zmin	Zmed	Zmax	lat	lon
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	°	°
[1] P01	49001	49	13,57	ND	489,75	965,00	1542,00	14,295139	10,538194

C – Stazione di riferimento nel modello di similitudine idrologica (Q_{rif} e Qm_{rif})

I dati della stazione di riferimento per il modello di similitudine idrologica vengono importati in modo automatico dal modello di stazione di misura delle portate precedentemente illustrato, selezionandone il nome dal menù a discesa popolato automaticamente con l'elenco delle stazioni disponibili.

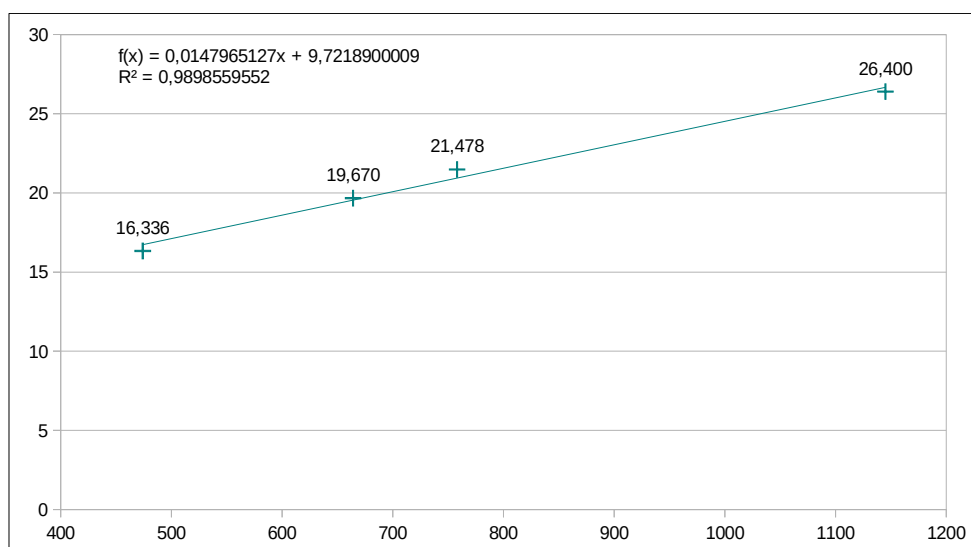
[C] Stazione di riferimento nel modello di similitudine idrologica (Q_{rif} e Qm_{rif})												
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
Sn	Si	Bi	A	P	Zmin	Zmed	Zmax	adn	Qmed	QmVA	lat	lon
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m ³ s ⁻¹	ls ⁻¹ km ²	°	°
[1] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,00	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300

D – Stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica (Qm_{sim})

I dati delle stazioni utilizzate per la stima della portata media alla sezione di progetto attraverso regionalizzazione (in numero liberamente selezionabile) vengono importati in modo analogo a quanto esposto in precedenza per la stazione di riferimento. Il modello di regionalizzazione implementato si basa su una regressione lineare operata sulle portate medie totali specifiche rispetto all'altitudine media del bacino di ogni stazione. I risultati vengono riportati in apposito grafico e analizzati attraverso la determinazione dei coefficienti della retta di regressione e del relativo coefficiente di terminazione (R^2).

[D] Stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica (Qm_{sim})												
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]
Sn	Si	Bi	A	P	Zmin	Zmed	Zmax	adn	Qmed	QmVA	lat	lon
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m ³ s ⁻¹	ls ⁻¹ km ²	°	°
[1] Amato a Licciardi	2902	46	453,00	49,00	10,00	474,00	1417,00	15	7,400	16,336	38,894650	16,278440
[2] Amato a Marino	2901	46	115,00	15,00	149,00	758,00	1417,00	39	2,470	21,478	38,925950	16,471640
[3] Crati a Conca	986	9	1332,00	50,00	35,00	664,00	1856,00	44	26,200	19,670	39,642700	16,347800
[4] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,00	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300

Grafico della regressione lineare delle stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica.



Coefficienti della regressione lineare delle stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica.

REGRESSIONE LINEARE OSSERVAZIONI (y=mx+b)		
Parametro	Valore	
[1] Coefficiente m	0,014797	
[2] Coefficiente b	9,721890	
[3] Coefficiente di determinazione (R ²)	0,989856	

F – Portata media per similitudine idrologica (Q_{m_{sim}})

Portata media per similitudine idrologica ottenuta mediante regressione lineare.

[F] Portata media per similitudine idrologica (Q _{m_{sim}})	
$Q_{m_{sim}} = (m * Z_{med} + b) * A / 1000 \Rightarrow Q_{m_{sim}} = 0,325639$	

A – Anni di osservazione analizzati

A partire dalle curve di durata ottenute dal modello di similitudine idrologica, il modello effettua le stesse analisi precedentemente espone sulle curve di durata delle portate medie giornaliere misurate e per quelle personalizzate. Si rimanda agli allegati per una visione completa dei risultati.

[A] Anni di osservazione analizzati	
[1]	19

B – Curve di durata mensile delle portate dal modello di similitudine idrologica

Dati relativi alle curve di durate mensili delle portate alla sezione di progetto dal modello di similitudine idrologica (estratto).

[B] Curve di durata mensile delle portate dal modello di similitudine idrologica																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q	d	Q
-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹	-	m ³ s ⁻¹
0,002	3,29	0,002	6,83	0,002	2,73	0,002	3,29	0,002	0,99	0,002	0,42	0,002	0,49	0,002	0,33	0,002	0,35	0,002	0,70	0,002	4,64	0,002	3,19
0,003	2,95	0,004	5,02	0,003	2,56	0,004	1,75	0,003	0,96	0,004	0,42	0,003	0,49	0,003	0,31	0,004	0,32	0,003	0,49	0,004	1,71	0,003	2,46
0,005	2,95	0,006	3,98	0,005	2,34	0,005	1,59	0,005	0,82	0,005	0,40	0,005	0,47	0,005	0,30	0,005	0,25	0,005	0,41	0,005	1,55	0,005	2,13
0,007	2,72	0,008	3,96	0,007	2,02	0,007	1,35	0,007	0,82	0,007	0,40	0,007	0,47	0,007	0,29	0,007	0,22	0,007	0,41	0,007	1,05	0,007	1,88
0,008	2,50	0,009	3,60	0,008	1,87	0,009	1,21	0,008	0,80	0,009	0,40	0,008	0,44	0,008	0,29	0,009	0,22	0,008	0,38	0,009	0,96	0,008	1,88
0,010	2,43	0,011	3,42	0,010	1,87	0,011	1,21	0,010	0,80	0,011	0,39	0,010	0,41	0,010	0,26	0,011	0,21	0,010	0,38	0,011	0,88	0,010	1,76

IDROLOGIA: MODELLO DI CALCOLO DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE

Al fine di permettere il calcolo del Deflusso Minimo Vitale (DMV) alla sezione di progetto, il modello permette l'implementazione di moduli corrispondenti a modelli relativi ai diversi metodi proposti da ciascuna autorità competente in materia. Si riporta l'esempio di implementazione del modello in vigore in Calabria, con possibilità di scelta del metodo tra quello previsto dall'ADB nelle more dell'approvazione del PTA e quello riportato nel PTA attualmente adottato. In particolare, la sezione permette di determinare la componente fissa del DMV (Z) e il coefficiente del termine variabile del DMV in modo tale da poter essere successivamente utilizzati nel modulo "Analisi energetica".

A – Determinazione del Deflusso Minimo Vitale

Determinazione del Deflusso Minimo Vitale attraverso il calcolo dei parametri previsti dalle legislazione vigente. In particolare, il menù a discesa permette la scelta del metodo di calcolo tra le alternative precedentemente illustrate.

Determinazione del Deflusso Minimo Vitale			
$DMV(t) = Z + Md(t) = (A * B * C * D * E * F * G * H) + (c * (Q(t) - Z)) \Rightarrow DMV(t) = 0,0448 + (0,1 * (Q(t) - 0,0448))$			
Parametro			Valore
[1] Deflusso Minimo Vitale	DMV(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE
[2] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0448
[3] Coefficiente del termine variabile	V	-	0,100
[4] Metodo di calcolo	-	-	ADB
[5] Tipologia di impianto idroelettrico	-	-	Ad acqua fluente
[6] Categoria del corso d'acqua	-	-	ND

B – Deflusso Minimo Vitale – Componente fissa

Determinazione della componente fissa del DMV attraverso il calcolo dei parametri previsti dalle legislazione vigente.

[B] Deflusso Minimo Vitale - componente fissa			
[1] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0448
[2] Superficie del bacino idrografico sotteso	A	km ²	13,570
[3] Rilascio specifico (costante)	B	ls ⁻¹ km ⁻²	1,600
[4] Precipitazione annua media	C	-	1,200
[5] Altitudine media del bacino	D	-	1,200
[6] Permeabilità	E	-	1,200
[7] Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	F	-	1,100
[8] Naturalità	G	-	1,000
[9] Lunghezza captazione	H	-	1,084
[10] Lunghezza del corso d'acqua sottesa tra punto di presa e punto di restituzione	d	km	3,360

C – Deflusso Minimo Vitale – Componente variabile

Determinazione della componente variabile del DMV attraverso il calcolo dei parametri previsti dalle legislazione vigente.

[C] Deflusso Minimo Vitale - componente variabile			
[1] Termine variabile	Md(t)	-	VARIABILE
[2] Coefficiente di riduzione (costante)	c	-	0,100
[3] Portata naturale istantanea	Q(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE

D – Valori tabulari

Valori tabulari impiegati per la determinazione dei coefficienti per il calcolo del DMV. Tali valori determinano in modo automatico il contenuto dei menù a discesa e i vincoli di validità dei dati di input relativi ai coefficienti nella sezione precedentemente illustrata.

[D] Valori tabulari			
[1] [C] Precipitazione annua media	0	799,99	1,000
	800	1200	1,100
	1200,01		1,200
[2] [D] Altitudine media del bacino	0	399,99	1,000
	400	799,99	1,100
	800		1,200
[3] [E] Fattore di propensione al deflusso profondo (ex PTA)	alta (rilevante presenza classi permeabilità elevata)		0,500
	intermedia (rilevante presenza classi permeabilità media)		1,000
	bassa (rilevante presenza classi permeabilità bassa) corsi d'acqua a deflusso discontinuo		2,000
[4] [E] Permeabilità (ex ADB)	bassa		1,000
	media		1,100
	alta		1,150
	elevata		1,200
[5] [F] Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	Classe 1 (stato ecologico elevato)		1,000
	Classe 2 (stato ecologico buono)		1,050
	Classe 3 (stato ecologico sufficiente)		1,100
	Classe 4 (stato ecologico scadente)		1,150
	Classe 5 (stato ecologico pessimo)		1,200
	NON DIMOSTRABILE		1,100
[6] [G] Naturalità	Aree agricole		1,000
	Aree naturali		1,100
	Aree di grande pregio (SIC, ZPS, ...)		1,200
[6] Categoria del corso d'acqua	Categoria I		I
	Categoria II		II
	Categoria III		III
	Non dichiarata		ND

[D] Valori tabulari			
[1] [C] Precipitazione annua media	0	799,99	1,000
	800	1200	1,100
	1200,01		1,200
[2] [D] Altitudine media del bacino	0	399,99	1,000
	400	799,99	1,100
	800		1,200
[3] [E] Fattore di propensione al deflusso profondo (ex PTA)	alta (rilevante presenza classi permeabilità elevata)		0,500
	intermedia (rilevante presenza classi permeabilità media)		1,000
	bassa (rilevante presenza classi permeabilità bassa) corsi d'acqua a deflusso discontinuo		2,000
[4] [E] Permeabilità (ex ADB)	bassa		1,000
	media		1,100
	alta		1,150
	elevata		1,200
[5] [F] Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	Classe 1 (stato ecologico elevato)		1,000
	Classe 2 (stato ecologico buono)		1,050
	Classe 3 (stato ecologico sufficiente)		1,100
	Classe 4 (stato ecologico scadente)		1,150
	Classe 5 (stato ecologico pessimo)		1,200
	NON DIMOSTRABILE		1,100
[6] [G] Naturalità	Aree agricole		1,000
	Aree naturali		1,100
	Aree di grande pregio (SIC, ZPS, ...)		1,200
[6] Categoria del corso d'acqua	Categoria I		I
	Categoria II		II
	Categoria III		III
	Non dichiarata		ND

E – Fonti

Sezione per l'inserimento dei riferimenti delle fonti utilizzate dal metodo di calcolo del DMV.

[E] Fonti
[1] Regione Calabria, "Piano di Tutela delle Acque" (PTA) adottato con Deliberazione di Giunta regionale n. 394 del 30.06.2009 ex Dlgs. 152/06 e s.m.i. art. 121.
[2] Autorità di Bacino Regionale della Calabria, "Criterio per la definizione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) dei corsi d'acqua interessati da derivazioni, in attesa dell'approvazione del Piano di Tutela delle Acque", approvato dal Comitato Istituzionale dell'ABR con delibera n. 13 del 17/07/2007, previo parere favorevole del Comitato Tecnico emesso nella seduta del 31/05/2007.

F – Note

Sezione per l'inserimento di eventuali note sul metodo di calcolo del DMV. Il codice a sinistra di ciascuna nota ne permette il riferimento alla voce di interesse.

[F] Note dal PTA	
A5	Per impianti ad acqua fluente (traverse): Q(t) pari alla portata istantanea in transito (e quindi regolazione "in continuo" da ottenersi mediante opportuna struttura degli organi di captazione); Per impianti a serbatoio: Q(t) pari alla portata media mensile di cui alla documentazione precedentemente allegata (e quindi regolazione a scala temporale mensile).
A6	Per corsi d'acqua appartenenti alla categoria III e alla categoria I o II con ricorrenza di deflussi pari a zero nel periodo estivo: Z = intero deflusso per i mesi di giugno, luglio, agosto, settembre.
B6	A differenza di quanto disposto dall'ADB, il PTA prevede 3 sole categorie: I. Corsi d'acqua con bacini aventi propensione al deflusso perenne alta, con rilevante presenza di classi di permeabilità elevata (rocce effusive, formazioni prevalentemente arenacee, unità prevalentemente fillosidici, torbidili, conglomerati, breccie, calcari detritici, sabbie e conglomerati, travertini, depositi edici) Fattore di propensione al deflusso profondo: E=2.0 (Fiume Ancinale, Fiume Argentino, Fiume Coscile, Fiume Lao, Torrente Raganello) II. Corsi d'acqua con bacini aventi propensione al deflusso perenne intermedia, con rilevante presenza di classi di permeabilità media (ofioliti, metamorfiti di alto grado, rocce intrusive, complessi sedimentari caotici, marne e marne calcaree, formazioni gessoso-solfifere, evaporiti) Fattore di propensione al deflusso profondo: E=1.0 (Fiumara Allaro, Fiume Angitola, Fiume Crati, Fiume Crocchio, Fiume Esaro, Fiume Marepotamo, Fiume Mesima, Fiume Metramo, Fiume Neto, Fiume Petrace, Fiume Savuto, Fiume Tacina, Fiume Trionto) III. Corsi d'acqua con bacini aventi propensione al deflusso perenne bassa, con rilevante presenza di classi di permeabilità bassa (metamorfiti di vario, medio e basso grado, argilloscisti, argille) e corsi d'acqua a deflusso discontinuo (fiumare), con portata estiva nulla in zone di pianura, queste ultime caratterizzate da rilevante presenza di classi di permeabilità elevata (alluvioni e terreni misti - rocce effusive, formazioni prevalentemente arenacee, unità prevalentemente fillosidici, torbidili, conglomerati, breccie, calcari detritici, sabbie e conglomerati, travertini, depositi edici) Fattore di propensione al deflusso profondo: E=0.5 (Fiumara Amendolea, Fiumara Buonamico, Fiumara Budello, Fiumara Calopinace, Fiumara della Ruffa, Fiumara di Gallico, Fiumara Laverde, Fiumara Novito, Fiume Amato, Fiume Corace, Fiume Esaro di Crotone, Fiume Nicà, Torrente Fiumarella, Torrente Turrina)

4.7.2 Modulo "Analisi tecnica"

4.7.2.1 Obiettivo generale del modulo

- Collegamento ai risultati del modulo "Analisi idrologica" o inserimento di informazioni idrologiche personalizzate;
- determinazione della scala di deflusso delle portate transitate alla sezione dell'opera di presa attraverso composizione personalizzabile di stramazzi;
- strutturazione, organizzazione e inserimento delle principali caratteristiche relative alle parti funzionali dell'impianto (opera di presa, condotta di adduzione, centrale di produzione, opera di restituzione, elettrodotto di connessione) e loro parametrizzazione attraverso sottomoduli personalizzabili;
- supporto al dimensionamento dei componenti principali delle parti funzionali di impianto attraverso moduli di calcolo implementabili.

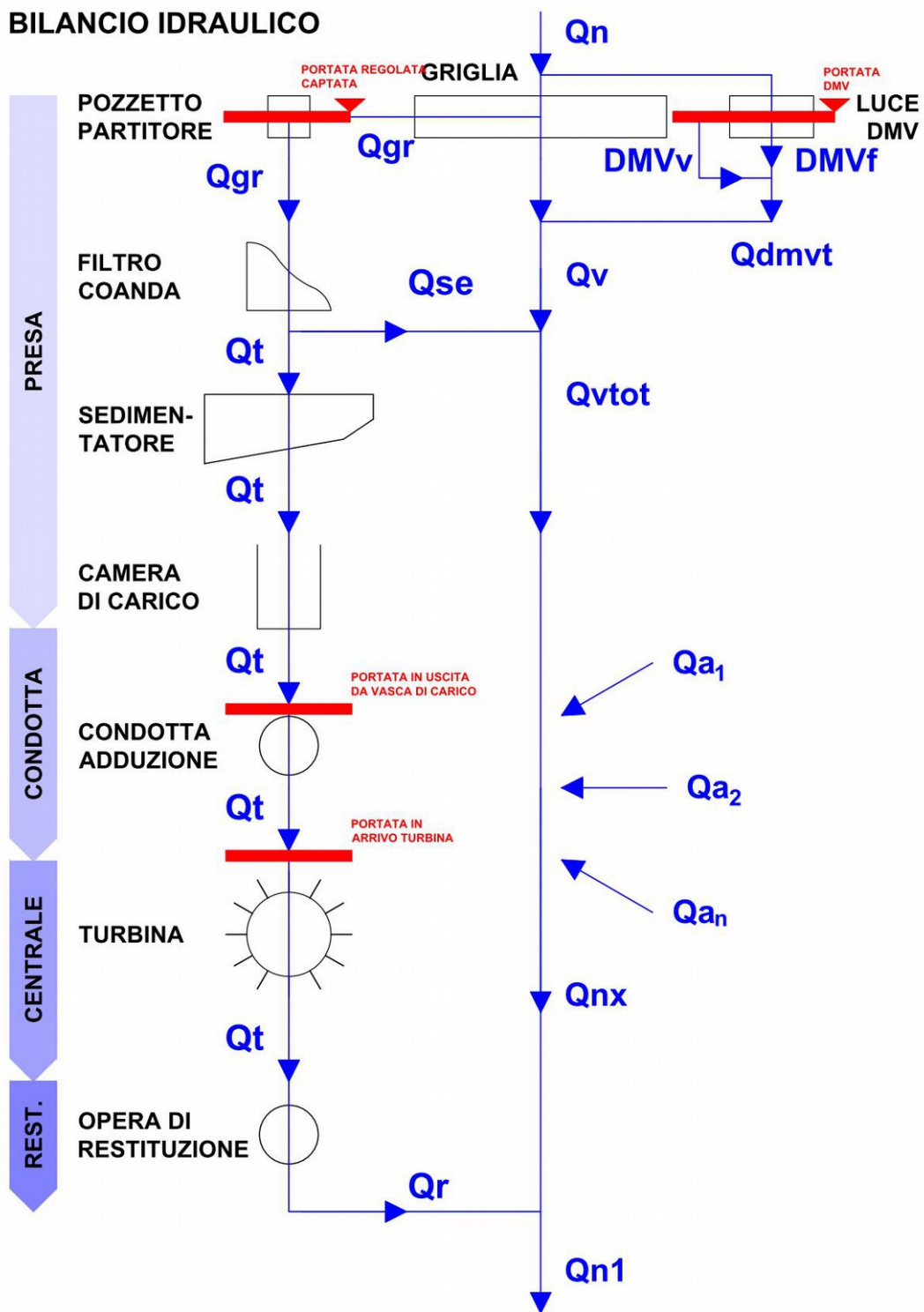


Illustrazione 90: Schema relativo al bilancio idraulico della centrale.

4.7.2.2 Dettaglio dei sottomoduli

OPERA DI PRESA: ANALISI E DIMENSIONAMENTO

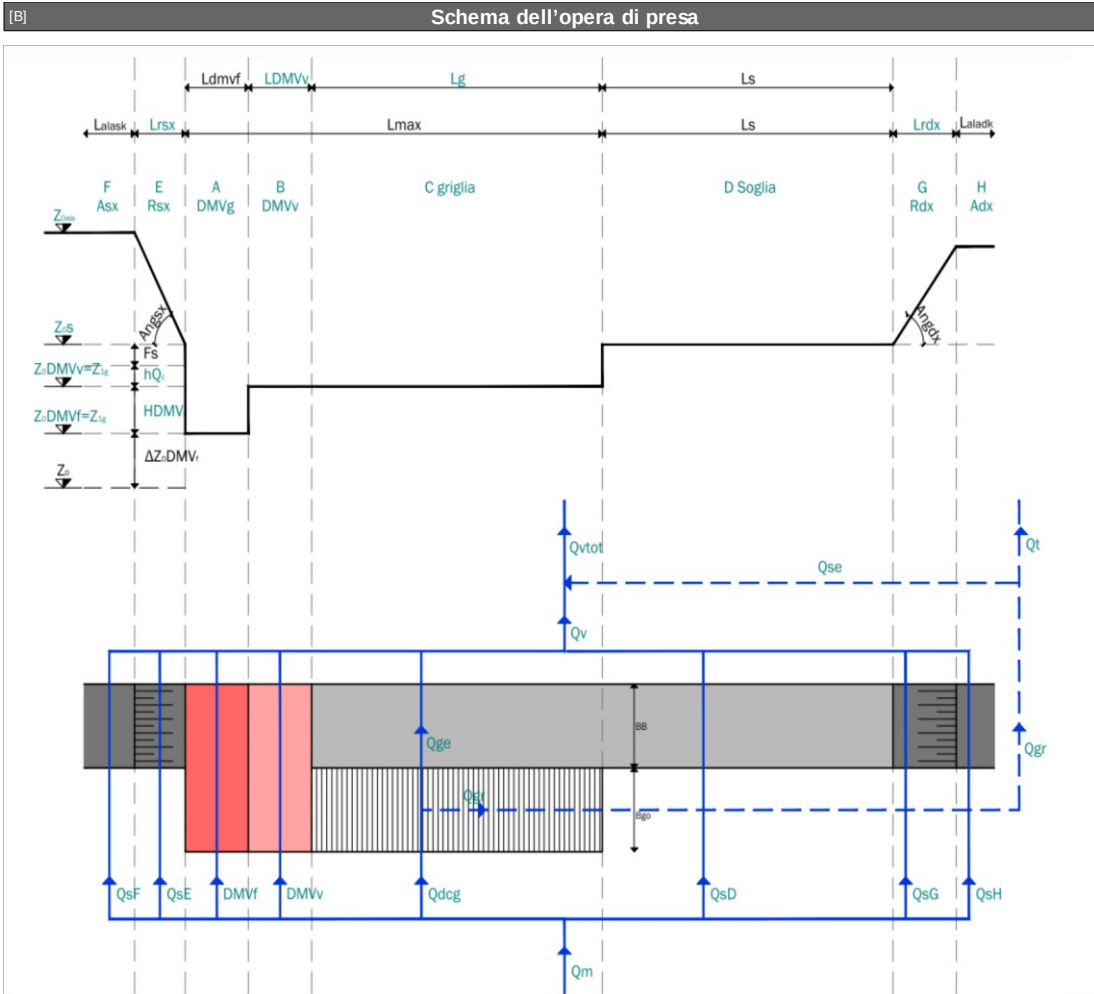
A – Parametri dell'opera di presa

Sezione per l'inserimento dei parametri principali per il dimensionamento dell'opera di presa.

[A] Parametri dell'opera di presa			
Parametro			Valore
[1]	Sezione di presa	- -	P01
[2]	Portata di progetto teorica	Q m ³ s ⁻¹	0,582
[3]	Coefficiente di sovradim. di Q teorica	csQ -	1,000
[4]	Portata di progetto di calcolo	Qc m ³ s ⁻¹	0,582
[5]	Portata di progetto massima comp. impianto	Qcmax m ³ s ⁻¹	5,820
[6]	Larghezza sezione di progetto	Lmax m	10,000
[7]	DMV input	- -	FILE DEL DMV
[8]	DMV fisso	DMVf m ³ s ⁻¹	0,0448
[9]	DMV variabile (coeff.)	DMVvc -	0,1
[10]	Incremento	ΔZ m	0,001
[11]	Quota di rif. alveo (0 della scala di deflusso)	Z ₀ msm	489,580

B – Schema dell'opera di presa

Schema grafico (in pianta e sezione) dei principali parametri di dimensionamento da inserire manualmente. Lo schema illustra inoltre la distribuzione delle portate sull'opera di presa.



C - D - E - F Parametri geometrici

Descrizione delle dimensioni e delle quote delle diverse sezioni di transito dell'opera di presa.

[C] Briglia (o soglia)			
Parametro			Valore
[1]	Briglia (o soglia) lunghezza	BB m	1,000

[D] Dimensionamento sezione per transito DMVf			
Parametro			Valore
[1]	DMV fisso	DMVf m ³ s ⁻¹	0,0448
[2]	DMVf larghezza	LDMVf m	0,400
[3]	DMVf altezza	HDMVf m	0,173
[4]	DMVf lunghezza	BDMVf m	1,800
[5]	DMVf livello inferiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{0,DMVf}$ m	0,000
[6]	DMVf livello superiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{1,DMVf}$ m	0,173
[7]	DMVf quota inferiore	Z _{0,DMVf} msm	489,580
[8]	DMVf quota superiore	Z _{1,DMVf} msm	489,753

[E] Dimensionamento sezione per transito DMVv			
Parametro			Valore
[1]	DMV variabile (coeff.)	DMVvc -	0,100
[2]	DMVv larghezza	LDMVv m	0,600
[3]	DMVv altezza	HDMVv m	0,000
[4]	DMVv lunghezza	BDMVv m	1,800
[5]	DMVv livello inferiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{0,DMVv}$ m	0,173
[6]	DMVv livello superiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{1,DMVv}$ m	0,173
[7]	DMVv quota inferiore	Z _{0,DMVv} msm	489,753
[8]	DMVv quota superiore	Z _{1,DMVv} msm	489,753

[F] Dimensionamento soglia per transito portate eccedenti portata di progetto			
Parametro			Valore
[1]	Soglia larghezza	LS m	4,000
[2]	Soglia altezza	HS m	0,185
[3]	Soglia lunghezza	BS m	1,800
[4]	Franco superiore	FS m	0,050
[4]	Soglia livello inferiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{0,S}$ m	0,173
[5]	Soglia livello superiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{1,S}$ m	0,358
[6]	Soglia quota inferiore	Z _{0,S} msm	489,753
[7]	Soglia quota superiore	Z _{1,S} msm	489,938

G – Dimensionamento della griglia di captazione

Dimensionamento di un'opera di presa tipo “a trappola o “tirolese” secondo Lauterjung e Schmidt, 1989. Il modello consente di inserire un coefficiente di sovradimensionamento della griglia per considerare la perdita di efficienza della stessa nel tempo.

(G) Dimensionamento griglia di captazione			
$Q_{cg} = 2/3 * c * \mu * Bg * Lg * (2 * g * hc)^{-2} = 2/3 * (0,6 * dl / dc * (\cos \alpha)^{3/2}) * \mu * Bg * Lg * (2 * g * (2/3 * k * h))^{-2}$			
Parametro		Valore	
[1] Portata di progetto di calcolo	Qc m ³ s ⁻¹		0,582
[2] Coefficiente di sovradimensionamento griglia	csQg -		1,300
[3] Portata di calcolo griglia	Qcg m ³ s ⁻¹		0,757
[4] Altezza del flusso alla portata di calcolo griglia	hQc m		0,135
[5] Griglia larghezza	Lg m ³ s ⁻¹		9,000
[6] Griglia proiezione orizzontale	Bgo m ³ s ⁻¹		0,600
[7] Griglia altezza (proiezione verticale)	Bgv m ³ s ⁻¹		0,270
[8] Griglia lunghezza (vera forma)	Bg m ³ s ⁻¹		0,658
[9] Griglia angolo	α °		24,228
[10] Griglia coeff. correzione dell'altezza del flusso	k -		0,811
[11] Profilo barre tipo	- -		A
[12] Profilo barre valore coeff. contrazione	- -		Min
[13] Profilo barre coeff. contrazione	μ -		0,620
[14] Profilo distanza tra i centri	dc m		0,050
[15] Profilo distanza libera tra le barre	dl m		0,025
[16] Profilo coeff. contrazione	c -		0,261
[17] Struttura spessore	Ss m		0,100
[18] Struttura lunghezza totale	Bs m		0,800
[19] Griglia livello inferiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{,g}$ m		-0,097
[20] Griglia livello superiore rispetto Z ₀	$\Delta Z_{,g}$ m		0,173
[21] Griglia quota inferiore	Z _{,g} msm		489,483
[22] Griglia quota superiore	Z _{,g} msm		489,753
[23] Coefficiente regolazione portata captata minima	Q _{min} m ³ s ⁻¹		0,000
[24] Portata regolata captata minima	Q _{min} m ³ s ⁻¹		0,000
[25] Coefficiente regolazione portata captata massima	Q _{max} -		1,300
[26] Portata regolata captata massima	Q _{max} m ³ s ⁻¹		0,757
[27] Coefficiente regolazione portata regolata chiusura	Q _{rcmax} -		13,000
[28] Portata regolata chiusura	Q _{rcmax} m ³ s ⁻¹		7,566

H – dati delle sottosezioni

Principali parametri di forma per il calcolo delle portate nelle diverse sezioni di transito con funzionamento idraulico simulato come stramazzone in parete grossa (S.P.G.).

[H] Dati delle sotto-sezioni									
[1] ID	-	A	B	C	D	E	F	G	H
[2] Ordine	-	3	4	5	6	2	1	7	8
[3] Nome	-	DMVf	DMVv	Griglia	Soglia	R sx	Ala sx	R dx	Ala dx
[4] Larghezza base	m	0,400	0,600	9,000	4,000	0,000	1,245	0,000	1,245
[5] Lunghezza	m	1,800	1,800	0,800	1,800	1,000	1,000	1,000	1,000
[6] Riferimento calc	-	INF.	SUP.	SUP.	SUP.	INF.	INF.	INF.	INF.
[7] Livello calc ΔZ_0	m	0,000	0,173	0,173	0,358	0,358	2,920	0,358	2,920
[8] Tipo calcolo	-	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.	S. P. G.
[9] Angolo sx	°	90,000	90,000	90,000	90,000	45,000	90,000	90,000	90,000
[10] Profilo altezza sx	m	0,358	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
[11] Profilo tipo sx	-	Vivo	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno
[12] Coeff. contr. sx	-	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
[13] Angolo dx	°	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	90,000	45,000	90,000
[14] Profilo altezza dx	m	0,173	0,000	0,185	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
[15] Profilo tipo dx	-	Vivo	Nessuno	Vivo	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno	Nessuno
[16] Coeff. contr. dx	-	0,100	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

I – Scale di deflusso delle sotto-sezioni

Risultati relativi alle portate in transito nelle differenti sezioni di calcolo.

[I] Scale di deflusso delle sotto-sezioni										
[1] Indice	[2] Incremento	[3] Quota	[4] Portata sezione A	[5] Portata sezione B	[6] Portata sezione C	[7] Portata sezione D	[8] Portata sezione E	[9] Portata sezione F	[10] Portata sezione G	[11] Portata sezione H
	ΔZ	Z	QsA	QsB	QsC	QsD	QsE	QsF	QsG	QsH
	m	msm	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1	0,000	489,580								
2	0,001	489,581	0,0000							
3	0,002	489,582	0,0001							

L - Scale di deflusso delle portate caratteristiche

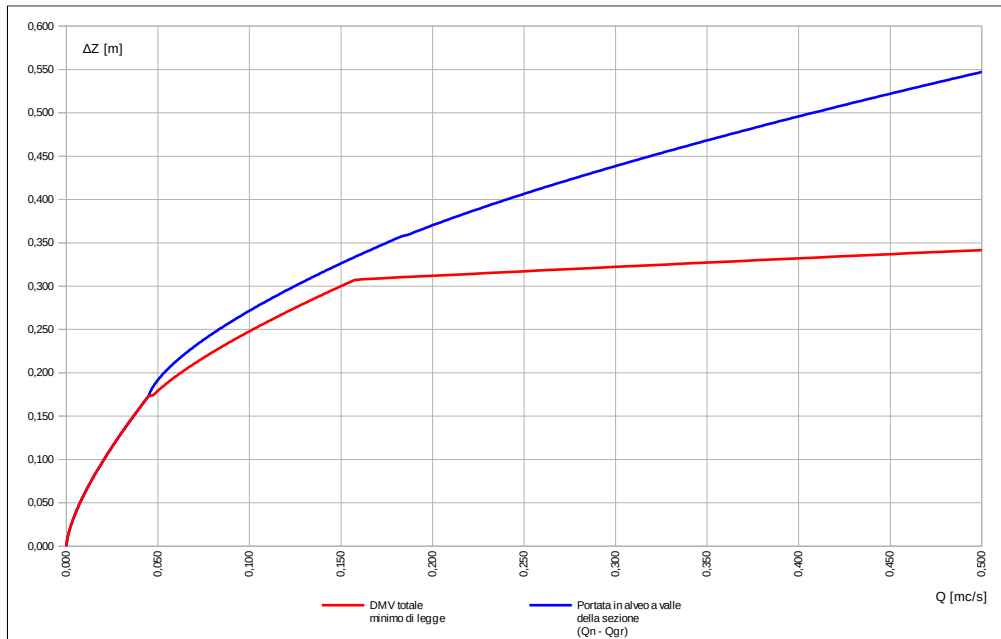
Definizione delle portate caratteristiche transitanti sull'opera di presa sulla base della combinazione delle scale di deflusso delle sotto-sezioni di cui alla sezione I. Viene inoltre riportata la verifica del DMV per ogni quota e portata sulla sezione. Il funzionamento della griglia di captazione è descritto alle colonne [5], [6], [7] e [8].

[L] Scale di deflusso delle portate caratteristiche										
[1] Indice	[2] Incremento	[3] Quota	[4] Portata in alveo totale sulla sezione	[5] Portata teorica captabile dalla griglia	[6] Portata teorica disp. captabile dalla griglia	[7] Portata in eccesso griglia	[8] Portata regolata captata dalla griglia	[9] Portata in alveo a valle della sezione (Qn - Qgr)	[10] Portata restituzione sedimentatore	[11] Portata in alveo a valle restituzione sedimentatore
	ΔZ	Z	Qn	Qqct	Qdcg	Qge	Qgr	Qv	Qse	Qtot
	m	msm	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1	0,000	489,580								
2	0,001	489,581	0,0000					0,0000		0,0000
3	0,002	489,582	0,0001					0,0001		0,0001
[1] DMV fisso in minimo di legge	[2] DMV variabile in minimo di legge	[3] DMV totale in minimo di legge	[4] Portata transitata - DMV tot min di legge	[5] -	[6] check					
QDMVf	QDMVv	QDMVt	Qt-QDMVt							
m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	-	check					
0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	OK					
0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	OK					
0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	OK					

OPERA DI PRESA: GRAFICI DELLE SCALE DI DEFLUSSO

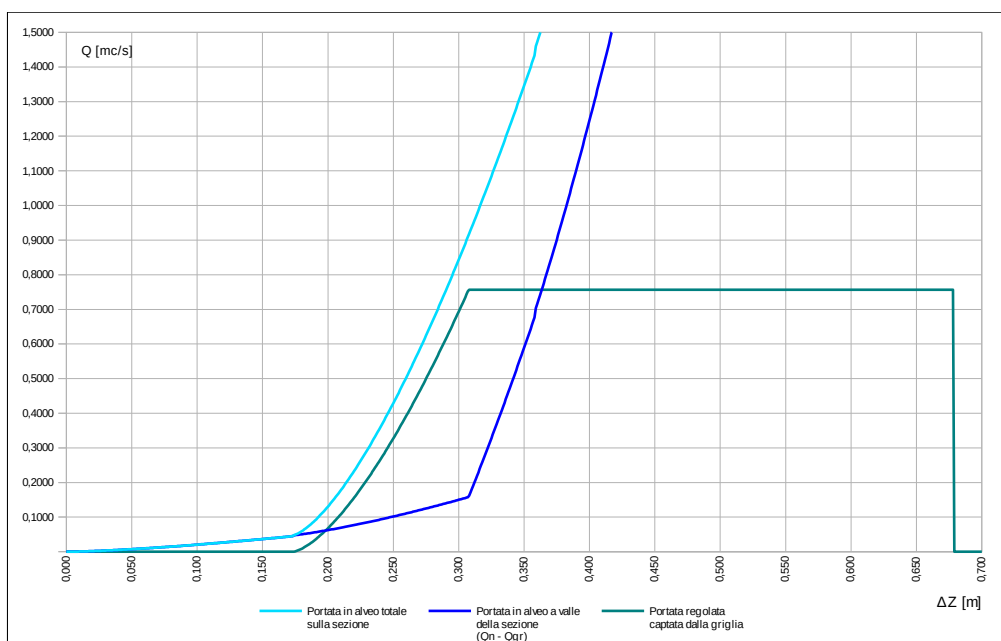
A - Scala di deflusso: Deflusso Minimo Vitale (DMV)

Grafico relativo alla verifica del DMV.



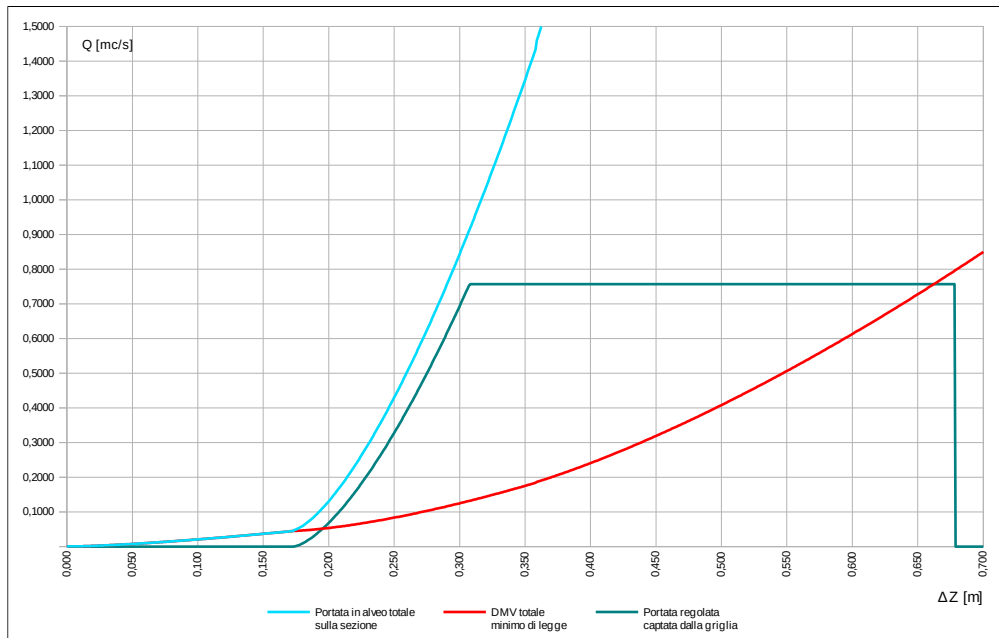
B - Scala di deflusso: bilancio globale portate a valle della sezione di presa

Grafico relativo al rapporto tra la portata regolata captata dalla griglia e la portata in alveo a valle della sezione in funzione della portata in alveo totale disponibile.



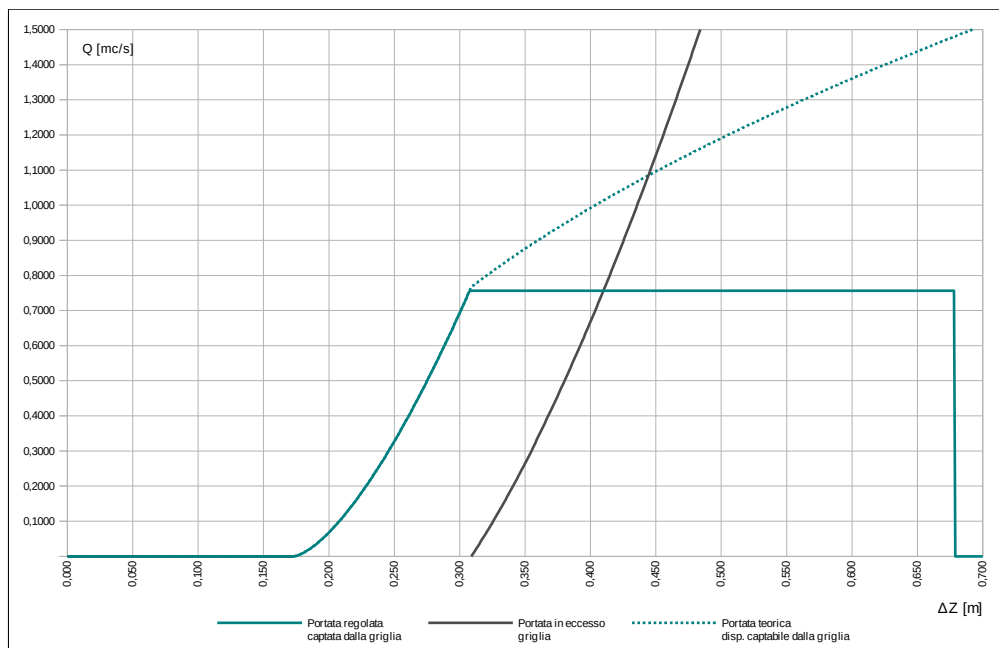
D - Scala di deflusso: portate captate in relazione alla portata naturale e al DMV

Grafico relativo al rapporto tra la portata regolata captata dalla griglia e il DMV totale minimo di legge in funzione della portata in alveo totale disponibile.



D - Scala di deflusso: portata captata e portata in eccesso

Grafico relativo al rapporto tra la portata regolata captata dalla griglia e la portata in eccesso non captata dalla griglia in funzione della portata disponibile sulla sezione della griglia stessa.



OPERA DI PRESA: DIMENSIONAMENTI DEGLI ELEMENTI

A - Dimensionamento canale di captazione della griglia (Chezy-Manning a velocità imposta)

Dimensionamento del canale per la raccolta delle acque captate dalla griglia con funzionamento idraulico in moto uniforme a pelo libero.

[A] Dimensionamento canale di captazione della griglia (Chezy-Manning a velocità imposta)			
Parametro			Valore
[1]	Portata	Q m ³ s ⁻¹	0,757
[2]	Larghezza canale	LC m	0,600
[3]	Velocità di progetto	v ms ⁻¹	2,500
[4]	Franco superiore rispetto dal livello idrico	FC m	0,005
[5]	Coefficiente di Manning	n -	0,016
[6]	Tirante	h m	0,504
[7]	Altezza canale risultante a sezione iniziale (favore di sicurezza)	H0 m	0,509
[8]	Altezza canale risultante a sezione terminale (favore di sicurezza)	H1 m	0,806
[9]	Area idraulica	A m ²	0,303
[9]	Perimetro idraulico	P m	1,609
[10]	Raggio idraulico	R m	0,188
[11]	Pendenza	S -	1,484
[12]	Lunghezza	BC -	20,000

B - Dimensionamento filtro a effetto coanda

Dimensionamento del filtro a effetto coanda basato su una portata di progetto del filtro al ml fornita sulla base di indicazioni dei principali fornitori di mercato.

[B] Dimensionamento filtro a effetto coanda			
Parametro			Valore
[1]	Portata	Q m ³ s ⁻¹	0,757
[2]	Coefficiente di dimensionamento (intasamento, perdita di efficienza, ...)	CLs -	1,100
[3]	Portata di dimensionamento	Qp m ³ s ⁻¹	0,832
[4]	Portata filtrata per unità di lunghezza	Qfm m ³ s ⁻¹	0,112
[5]	Larghezza coanda (distanza libera)	LF m	0,900
[6]	Altezza coanda misurata all'intradosso	HF m	0,800
[7]	Decimali di arrotondamento in eccesso lunghezza filtro coanda	da -	1
[8]	Lunghezza coanda	BF m	7,500
[9]	Larghezza canale	LC m	0,900
[10]	Velocità di progetto all'innesto con il diffusore	v ₀ ms ⁻¹	0,400
[11]	Altezza tirante all'innesto con il diffusore	h ₀ m	2,102

C - Dimensionamento diffusore per ingresso al sedimentatore

Dimensionamento delle caratteristiche geometriche del diffusore per la riduzione della velocità in ingresso al sedimentatore secondo le indicazioni di L. Rodriguez e T. Sanchez, 2011.

[C] Dimensionamento diffusore per ingresso al sedimentatore			
Parametro			Valore
[1]	Larghezza canale di alimentazione	LC m	0,900
[2]	Larghezza del sedimentatore	LS m	2,900
[3]	Lunghezza del diffusore (= LS)	LD m	2,900

D1 - D2 - Dimensionamento manufatto sedimentatore

Dimensionamento del manufatto sedimentatore sulla base delle verifiche della velocità di sedimentazione delle particelle solide sulla base di due differenti metodologie selezionabili nel modello a discrezione dell'operatore.

[D1] Dimensionamento manufatto sedimentatore (ESHA)			
Parametro			Valore
[1]	Portata di progetto	Q m ³ s ⁻¹	0,757
Schema			
[2]	Diametro delle particelle da sedimentare	dp m	0,0003
[3]	Altezza del deposito di particelle	hd m	1,600
[4]	Larghezza del sedimentatore	LS m	2,900
[5]	Decimali di arrotondamento lunghezza del sedimentatore	da -	1
[6]	Lunghezza del sedimentatore	BS m	5,500
[7]	Velocità di sedimentazione (formula di Zanke)	Vs ms ⁻¹	0,04774
[8]	Velocità critica di trasporto	Vct ms ⁻¹	0,21513
[9]	Verifica rapporto di forma LS < 1/8 * BS	V1 -	NO
[10]	Verifica rapporto di forma LS < 2 * hd	V2 -	OK
[11]	Verifica velocità critica di trasporto < 0,30 ms ⁻¹	V3 -	OK
Note			
A2	<p>Reparation intervals of Francis turbines are around 6-7 years for a sediment trap efficiency of 0.2 mm, 3-4 years for an efficiency of 0.3 mm and 1-2 years for an efficiency of only 0.5 mm. It is obvious that the cost of a sediment trap increases with its efficiency. Hence, an optimum efficiency may be found as a function of the construction costs, the energy losses, the reparation costs of the turbines and the exploitation costs. Experience has shown that the most economical solution is around 0.2 mm efficiency for severe conditions (significant gross head, quartz particles) and around 0.3 mm for normal conditions. ESHA, Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant</p>		
Fonte			
[1]	European Small Hydropower Association (ESHA), Guide on How to Develop a Small Hydropower Plant, 2004.		
[D2] Dimensionamento manufatto sedimentatore (Galletti)			
Parametro			Valore
[1]	Portata di progetto	Qp m ³ s ⁻¹	0,757
[2]	Diametro delle particelle da sedimentare	dp m	0,0003
[3]	Densità fluido	pf kgm ⁻³	1000,000
[4]	Viscosità dinamica fluido	vf Nsm ⁻²	0,001
[5]	Densità particelle solide	pp kgm ⁻³	2600,000
[6]	Larghezza del sedimentatore	LS m	2,900
[7]	Decimali di arrotondamento in eccesso lunghezza del sedimentatore	da -	1
[8]	Lunghezza del sedimentatore	BS m	5,600
[9]	Velocità di sedimentazione	Vs ms ⁻¹	0,04702
[10]	Differenziale ultima iterazione	ε -	-495,6E-8
[11]	Altezza in elevazione	H -	4,500

Calcolo iterativo velocità di sedimentazione			
	[1]	[2]	[3]
[10]	$Cd = (24 / Re) + (3 / Re^2) + 0,34$	Velocità	Coefficiente
[11]	$Cd = (24 / Re) + (3 / Re^2) + 0,34$	v	Re
		ms ⁻¹	-
Iterazione 1		0,078480	23,544000
Iterazione 2		0,056344	16,903315
Iterazione 3		0,050219	15,065638

E - Dimensionamento camera di carico

Dimensionamento della camera di carico in funzione del volume di compensazione di progetto da assegnare per il corretto funzionamento della turbina idraulica.

[E] Dimensionamento camera di carico			
Parametro			Valore
[1]	Larghezza del sedimentatore	LS m	2,900
[2]	Larghezza della camera di carico (= LS)	LCc m	2,900
[3]	Volume di progetto	VCc m ³	10,000
[4]	Carico massimo sulla condotta di adduzione	hA m	1,500
[5]	Decimali di arrotondamento in eccesso lunghezza della camera di carico	da -	1
[6]	Lunghezza della camera di carico	BCc m	2,300
[7]	Quota fondo tubo condotta adduzione in uscita dalla camera di carico (Opera di presa quota partenza asse condotta adduzione)	Z ₀ msm	485,000

TECNICA: CONDOTTA DI ADDUZIONE - LAYOUT DELLA CONDOTTA DI ADDUZIONE

A - Parametri di set up del layout di impianto

Parametri necessari ai fini delle verifiche idrauliche per il dimensionamento della condotta.

[A] Parametri di set up del layout di impianto			
Parametro			Valore
[1]	Opera di presa quota partenza asse condotta adduzione	Z ₀ msm	485,300
[2]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione	Z ₁ msm	280,600
[3]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582

B - Suddivisione condotta di adduzione in tratti e verifica delle pressioni

Dimensionamento della condotta in funzione della massima velocità e del contenimento delle perdite di carico totali.

Definizione delle caratteristiche tecniche delle tubazioni (PN e RN) in funzione della verifica

della pressione nominale di esercizio e della sovrappressione dovuta a fenomeni di colpo d'ariete (calcolo secondo Michaud) nei vari tratti di tracciato della condotta di adduzione.

[B] Suddivisione condotta di adduzione in tratti e verifica delle pressioni																				
Parametro															Valore					
[1]	Condotta adduzione asse lunghezza proiez. orizz.														LoA	m	3130,300			
[2]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma - metodo														LA	m	Personalizzato			
[3]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma														LAvf	m	3152,000			
[4]	Condotta adduzione diametro														dA	m	0,600			
[5]	Condotta adduzione massima velocità ammissibile obiettivo														V _{Aamm}	ms ⁻¹	2,100			
[6]	Condotta adduzione massima velocità														V _{Amax}	ms ⁻¹	2,058			
[7]	Formula di Michaud chiusura lenta															$\Delta P(i) = 2 * (L_{tot} - L(i)) * V_0 / (g * T_c)$				
[8]	Tempo di chiusura														Tc	s	50,000			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[17]	[18]	[18]	[19]
Indice	Codice tratto	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Materiale	Diametro Nominale	Pressione Nominale	Pressione Ammissibile	Rigidità Nominale	Portata di progetto	Velocità massima	Pressione operativa (statica)	Sovrappressione Michaud	Pressione totale	Verifica PFA UNI EN 805	Verifica PMA UNI EN 805	Quota di verifica PFA UNI EN 805	Quota di verifica PMA UNI EN 805	ΔH di verifica PFA UNI EN 805	ΔH di verifica PMA UNI EN 805
-	ID(i)	L(i)	Z ₀	Z ₁	-	DN	PN	PMA	RN	Hs	V ₀	P	$\Delta P(i)$	Htot	-	-	-	-	ΔH	ΔH
-	-	m	m	m	-	m	bar	bar	Nm ⁻¹	m	ms ⁻¹	bar	bar	bar	-	-	-	-	m	m
1	A01_01	1226,0	485,30	455,70	PRFV	0,60	6	8	10.000	0,582	2,058	2,96	1,62	4,58	OK	OK	425,30	421,47	30,40	34,23
2	A01_02	796,0	455,70	415,15	PRFV	0,60	10	12	10.000	0,582	2,058	7,02	1,98	8,99	OK	OK	385,30	385,07	29,85	30,06
3	A01_03	872,0	415,15	363,50	PRFV	0,60	16	20	10.000	0,582	2,058	12,18	1,91	14,09	OK	OK	325,30	304,44	38,20	59,06
4	A01_04	258,0	363,50	280,60	ACCX	0,60	40	48	10.000	0,582	2,058	20,47	2,43	22,90	OK	OK	85,30	29,59	195,30	251,01

C - Perdite di carico distribuite e concentrate

Definizioni dei parametri e delle modalità di calcolo delle perdite di carico distribuite e concentrate in condotta e indicazione dei valori in corrispondenza della portata massima di progetto in condotta. Relativamente alle perdite di carico concentrate, è possibile definire il numero di curve (nodi) e variare i parametri di proporzionalità delle perdite tra valori minimi, medi e massimi di letteratura.

[C] Perdite di carico distribuite e concentrate										
Parametro					Valore					
[1]	Modalità di calcolo perdite di carico distribuite				Chezy-Manning					
[2]	Modalità di calcolo perdite di carico concentrate				Parametrico					
[3]	Perdite di carico distribuite personalizzate									
[4]	Perdite di carico concentrate personalizzate									
[5]	Condotta adduzione coefficiente distanza numero nodi				NAn	-				
[6]	Condotta adduzione numero nodi				NAn	-				
[5]	Condotta adduzione coefficiente distanza numero nodi				NAn	80				
[6]	Condotta adduzione numero nodi				NAn	40,000				
Parametro					Calc	Calc	N/%	k _i	ktot	
[1]	Inbocco a spigolo vivo				-	N	Med	1,00	0,50	0,50
[2]	Inbocco a spigolo raccordato				-	N	Med	0,00	0,15	0,00
[3]	Curva 30°				-	%	Med	90,00	0,09	3,24
[4]	Curva 45°				-	%	Med	5,00	0,13	0,26
[5]	Curva 90°				-	%	Med	5,00	0,24	0,48
[6]	Raccordo a T				-	N	Med	1,00	0,95	0,95
[7]	Valvola di sicurezza				-	N	Med	1,00	1,50	1,50
[8]	Coefficiente di proporzionalità perdite di carico localizzate totali				ktot	-	6,930			
[9]	Perdite di carico distribuite alla portata massima				Yd(Qmax)	m	16,757			
[10]	Perdite di carico concentrate totali alla portata massima				Yc(Qmax)	m	1,497			
[11]	Perdite di carico totale alla portata massima				Ytot(Qmax)	m	18,253			

D - Analisi delle perdite di carico totali della condotta di adduzione

Risultati di calcolo relativi alle velocità e alle perdite di carico in funzione delle differenti portate in condotta.

[D] Analisi delle perdite di carico totali della condotta di adduzione					
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]
Indice	Portata QA m ³ s ⁻¹	Velocità in condotta VA ms ⁻¹	Perdite di carico distribuite Yd m	Perdite di carico concentrate Yc m	Perdite di carico totali Ytot m
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000
3	0,002	0,007	0,000	0,000	0,000

TECNICA: CENTRALE DI PRODUZIONE*A - Parametri principali dell'impianto*

Principali parametri di impianto influenti sulla determinazione della configurazione del gruppo di generazione di energia da fonte idroelettrica.

[A] Parametri principali			
Parametri principali			Val
[1]	Portata massima turbinata globale	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582
[2]	Salto motore netto asse turbina alla portata massima turbinata (rif. turbine azione) HMnmax = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m	187,75
[3]	Salto motore netto rispetto quota massima al canale di scarico (rif. turbine reazione) HMn _{max} = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m	188,85
[4]	Portata massima turbina del gruppo	QTGmax m ³ s ⁻¹	100,00%
[5]	Moltiplicatore di giri (fattore di moltiplicazione, per valore 1 = assenza di moltiplicatore)	M -	1,00

B - Parametri geometrici dell'edificio della centrale di produzione

Principali parametri geometrici e dimensionali di massima del fabbricato tipo della centrale di produzione suddiviso in n.2 corpi funzionali: locale per l'alloggiamento del gruppo turbina e locale per l'alloggiamento delle componenti di controllo e di trasformazione dell'energia prodotta.

[B] Parametri geometrici dell'edificio della centrale di produzione		
Parametri principali		Val
[1] Edificio centrale di produzione - altezza fuori terra	m	3,30
[2] Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - larghezza	m	2,40
[3] Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - lunghezza	m	3,50
[4] Locale interrato gruppo turbina - larghezza	m	9,00
[5] Locale interrato gruppo turbina - lunghezza	m	8,90
[6] Locale interrato gruppo turbina profondità piano appoggio gruppo turbina rispetto piano campagna	m	3,00
[7] Vasca di scarico acque turbinate - larghezza	m	2,40
[8] Vasca di scarico acque turbinate - lunghezza	m	7,00
[9] Vasca di scarico acque turbinate - altezza (da piano appoggio turbina)	m	1,60

C - Opera di Restituzione, D - Opere di connessione alla rete elettrica

Principali parametri dimensionali relativi all'opera di restituzione e alle opere di connessione alla rete elettrica di distribuzione.

[C] Opera di restituzione		
Parametri principali		Val
[1] Diametro condotta di restituzione	m	0,80
[2] Lunghezza condotta di restituzione	m	40,00

[D] Opere di connessione alla rete elettrica		
Parametri principali		Val
[1] Lunghezza linea in cavo sotterraneo su terreno naturale	m	230,00
[2] Lunghezza linea in cavo sotterraneo su strada asfaltata	m	0,00
[3] Lunghezza linea in cavo aereo	m	0,00

MATRICE DI APPLICABILITÀ NELLA SCELTA DEL GRUPPO TURBINA

Per la scelta del gruppo turbina si ricorre al calcolo del numero di giri caratteristico N_s , basato sulla potenza (Rodriguez, Sanchez, 2011) e al calcolo del numero caratteristico di macchina k (Pinamonti, Casarsa, 2004), effettuati in corrispondenza delle velocità di sincronizzazione con l'alternatore per le principali tipologie di turbina. Il calcolo di entrambi i parametri permette l'utilizzo di dati di letteratura espressi secondo i rispettivi riferimenti.

Turbina			Numero di giri caratteristico basato su P (Ns) @velocità di sincronizzazione											
[a] ID	[b] Turbina	[c] Riferimento salto	[e] Numero di giri caratteristico basato sulla potenza @ velocità di sincronizzazione con alternatore (RPM, numero coppie polari)											
-	-	-	250	272,73	300	333,33	375	428,57	500	600	750	1000	1500	3000
-	-	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
[1]	Pelton 1 getto	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[2]	Pelton 2 getti	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[3]	Pelton 3 getti	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[4]	Pelton 4 getti	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[5]	Pelton 5 getti	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[6]	Pelton 6 getti	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[7]	Banki-Mitchell	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[8]	Turgo	2	11,78	12,85	14,13	15,70	17,67	20,19	23,55	28,27	35,33	47,11	70,66	141,3
[9]	Francis lenta	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[10]	Francis normale	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[11]	Francis veloce	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[12]	Kaplan bireg.	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[13]	Kaplan monoreg.	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[14]	Tubulare o Pit	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[15]	Elica	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[16]	Bulbo	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[17]	Coclea	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[18]	Pompa	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[19]	Deriaz	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7
[20]	Straflo™	3	11,73	12,79	14,07	15,63	17,59	20,10	23,45	28,14	35,18	46,90	70,36	140,7

Turbina			Numero caratteristico di macchina (k) @velocità di sincronizzazione											
[a] ID	[b] Turbina	[c] Riferimento salto	[d] Numero caratteristico di macchina @ velocità di sincronizzazione con alternatore (RPM, numero coppie polari)											
-	-	-	250 12	272,73 11	300 10	333,33 9	375 8	428,57 7	500 6	600 5	750 4	1000 3	1500 2	3000 1
[1]	Pelton 1 getto	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[2]	Pelton 2 getti	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[3]	Pelton 3 getti	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[4]	Pelton 4 getti	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[5]	Pelton 5 getti	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[6]	Pelton 6 getti	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[7]	Banki-Mitchell	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[8]	Turgo	2	0,071	0,077	0,085	0,095	0,107	0,122	0,142	0,170	0,213	0,284	0,426	0,852
[9]	Francis lenta	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[10]	Francis normale	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[11]	Francis veloce	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[12]	Kaplan bireg.	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[13]	Kaplan monoreg.	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[14]	Tubulare o Pit	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[15]	Elica	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[16]	Bulbo	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[17]	Coclea	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[18]	Pompa	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[19]	Deriaz	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849
[20]	Straflo™	3	0,071	0,077	0,085	0,094	0,106	0,121	0,141	0,170	0,212	0,283	0,424	0,849

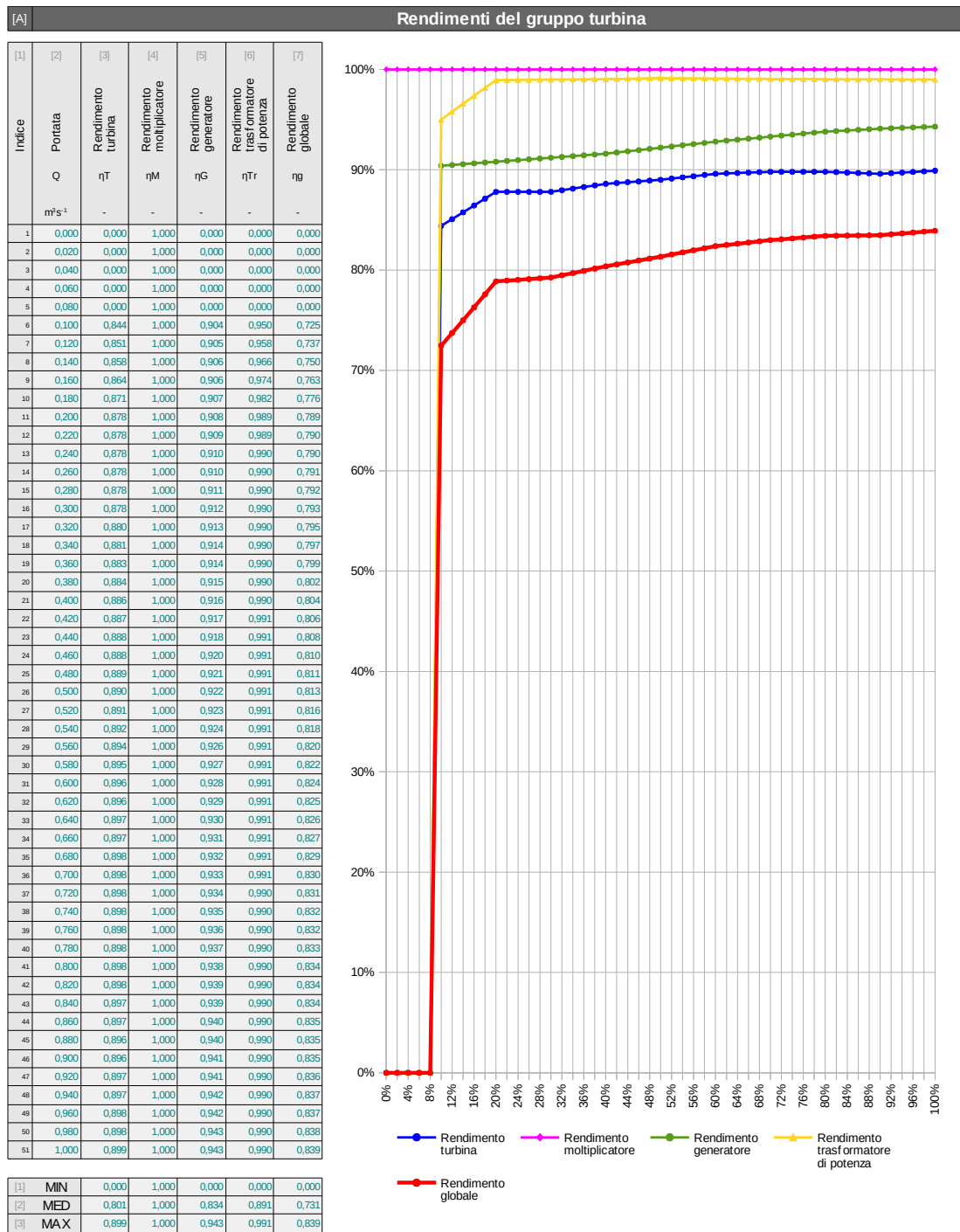
È quindi possibile ottenere una matrice di compatibilità che evidenzia le possibili tipologie di gruppo turbina utilizzabili per la combinazione salto-portata di progetto in dipendenza della velocità di sincronizzazione con l'alternatore, rispetto ai valori di soglia riportati nelle singole fonti di letteratura, mediante l'utilizzo di un sistema a punteggio tradotto in scala cromatica parametrata:

- per turbine compatibili: +1 (colore verde);
- per turbine non compatibili: -1 (colore rosso);
- per turbine non riportate nella fonte di letteratura: 0 (colore giallo).

Nella matrice è impostabile il parametro di riferimento utilizzato per il confronto (numero di giri caratteristico ovvero numero caratteristico di macchina).

Turbina			Rodriguez-Sanchez (2011)															
			Ns															
			SI															
[a]	[b]	[c]	[g]		[h]													
ID	Turbina	Riferimento salto	Soglia		Check ROSSO = NO VERDE = OK GIALLO = ND													
			min	max	250	272,7	300	333,3	375	428,6	500	600	750	1000	1500	3000		
-	-	-	-	-	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
[1]	Pelton 1 getto	2	0	25	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[2]	Pelton 2 getti	2	25	50	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[3]	Pelton 3 getti	2	25	50	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[4]	Pelton 4 getti	2	25	50	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[5]	Pelton 5 getti	2	43	60	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[6]	Pelton 6 getti	2	43	60	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[7]	Banki-Mitchell	2	50	225	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[8]	Turgo	2	34	138	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[9]	Francis lenta	3	50	130	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[10]	Francis normale	3	130	215	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[11]	Francis veloce	3	215	345	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[12]	Kaplan bireg.	3	250	690	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[13]	Kaplan monoreg.	3	250	690	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[14]	Tubulare o Pit	3	250	690	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[15]	Elica	3	250	690	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[16]	Bulbo	3	250	690	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[17]	Coclea	3	ND	ND	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo		
[18]	Pompa	3	25	147	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[19]	Deriaz	3	50	345	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde		
[20]	Straflo™	3	ND	ND	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo	Giallo		

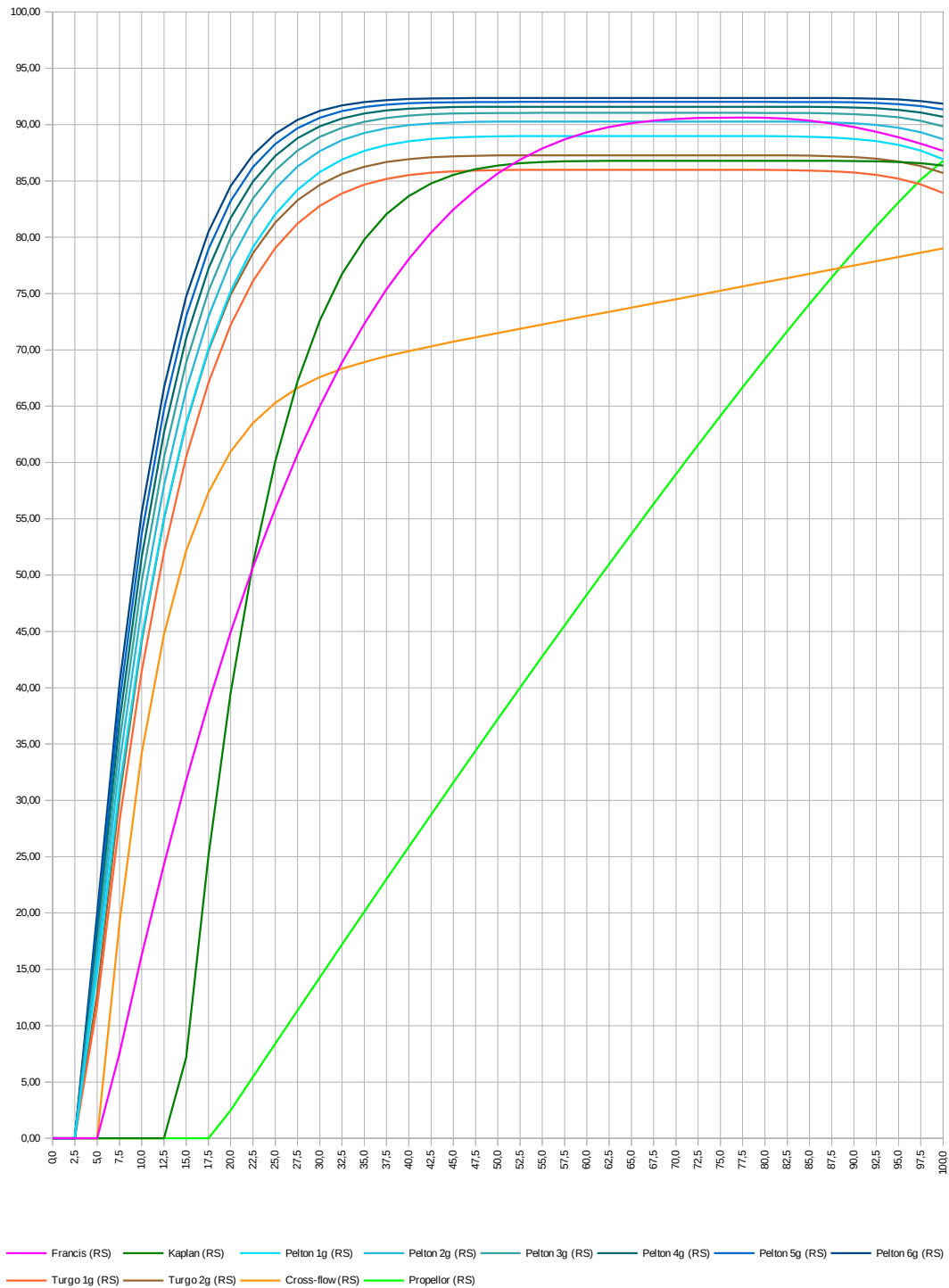
Tali matrici vengono poi composte in una matrice complessiva, mediante sommatoria dei valori ottenuti dall'analisi di compatibilità con le singole fonti di riferimento utilizzate, le quali possono essere singolarmente incluse o escluse a scelta di chi effettua l'analisi in modo da poter effettuare analisi di sensitività oppure considerando eventuali preferenze nell'attendibilità delle fonti analizzate.



A – Stima dei rendimenti attraverso formule RETScreen®

Calcolo dei principali parametri determinanti il rendimento del gruppo turbina secondo il modello RETScreen®, relativamente alle diverse tipologie.

Grafico comparativo dei rendimenti calcolati per le diverse tipologie.



Formule RETScreen[®] implementate nel modello FAST.

c-h Turbina Pelton (numero di getti compreso tra 1 e 6)				
[4]	Numero getti	j	-	Valore arbitrario del numero di getti, compreso tra 1 e 6
[5]	Velocità rotazione calcolata	vrc	rpm	$v_c = 31 * (H_{mn} * QT_{max} / j)^{0.5}$
[6]	Velocità rotazione imposta	vri	rpm	Valore arbitrario della velocità di rotazione eventualmente utilizzabile nei calcoli, cfr. parametro "Velox rotazione: calcolata/imposta"[3]
[7]	Diametro esterno girante	D	m	$D = (49,4 * H_{mn}^{0.5} * j^{-0.02}) / v_{rc}$
[12]	Rendimento nominale	η_n	-	$\eta_n = 0,864 * D^{0.04}$
[13]	Portata di rendimento nominale	Qp	%	$Qp\% = 0,662 + (0,001 * j)$
			m³s⁻¹	$Qp = Qp\% * QT_{max}$
[14]	Rendimento	η	-	$\eta = \{ 1 - [(1,31 + 0,025 * j) * ((Qp - Q) / Qp)]^{(5,6 + 0,4 * j)} \} * \eta_n$

i-h Turbina Turgo (numero di getti compreso tra 1 e 2)				
[4]	Numero getti	j	-	Valore arbitrario del numero di getti, compreso tra 1 e 2
[5]	Velocità rotazione calcolata	vrc	rpm	Basato su turbina Pelton
[6]	Velocità rotazione imposta	vri	rpm	Basato su turbina Pelton
[7]	Diametro esterno girante	D	m	Basato su turbina Pelton
[12]	Rendimento nominale	η_n	-	Basato su turbina Pelton
[13]	Portata di rendimento nominale	Qp	%	Basato su turbina Pelton
			m³s⁻¹	Basato su turbina Pelton
[14]	Rendimento	η	-	Basato su turbina Pelton - 0,03

m Turbina Cross-flow (alias: Banki-Mitchell, Ossberger)				
[13]	Portata di rendimento nominale	Qp	%	$Qp\% = 1,00$
			m³s⁻¹	$Qp = Qp\% * QT_{max}$
[14]	Rendimento	η	-	$\eta = 0,79 - 0,15 * [(QT_{max} - Q) / Qp] - 1,37 * [(QT_{max} - Q) / Qp]^{14}$

n Turbina Francis				
[7]	Diametro esterno girante	D	m	$D = k * QT_{max}^{0.473}$ $k = 0,46$ se $D < 1,8$ $k = 0,41$ se $D \geq 1,8$
[8]	Diametro esterno girante correzione al rend. nom.	$D\eta_n$	m	$D\eta_n = (0,081 + v_{c\eta_n}) * (1 - 0,789 * D^{-0.2})$
[9]	Velocità caratteristica	v_c	ms⁻¹	$v_c = 600 * H_{mn}^{0.5}$
[10]	Velocità caratteristica correzione al rendim. nom.	$v_{c\eta_n}$	ms⁻¹	$v_{c\eta_n} = \{ (v_c - 56) / 256 \}^2$
[11]	Coefficiente costruttore	CC	-	Coefficiente arbitrario compreso tra 2,8 e 6,1, valore di default = 4,5
[12]	Rendimento nominale	η_n	-	$\eta_n = (0,919 - v_{c\eta_n} + D\eta_n) - 0,0305 + (0,005 * CC)$
[13]	Portata di rendimento nominale	Qp	%	$Qp\% = 0,65$
			m³s⁻¹	$Qp = Qp\% * QT_{max} * v_c^{0.05}$
[14]	Rendimento per $Q < Qp$	η_l	-	$\eta_l = \{ 1 - [1,25 * ((Qp - Q) / Qp)^{(3,94 - 0,0195 * v_c)}] \} * \eta_n$
[14]	Rendimento per $Q > Qp$	η_h	-	$\eta_h = \eta_n - \{ [(Q - Qp) / (QT_{max} - Qp)]^2 - [\eta_n - \eta_n * (1 - 0,0072 * v_c^{0.4})] \}$

o		Turbina Kaplan		
[7]	Diametro esterno girante	D	m	$D = k * QT_{max}^{0.473}$ $k = 0,46$ se $D < 1,8$ $k = 0,41$ se $D \geq 1,8$
[8]	Diametro esterno girante correzione al rend. nom.	$D\eta$	m	$D\eta = (0,095 + v\eta) * (1 - 0,789 * D^{-0.2})$
[9]	Velocità caratteristica	v_c	ms^{-1}	$v_c = 800 * Hm^{0.5}$
[10]	Velocità caratteristica correzione al rendim. nom.	$v\eta$	ms^{-1}	$v\eta = \{ (v_c - 170) / 700 \}^2$
[11]	Coefficiente costruttore	CC		Coefficiente arbitrario compreso tra 2,8 e 6,1, valore di default = 4,5
[12]	Rendimento nominale	η	-	$\eta = (0,905 - v\eta + D\eta) - 0,0305 + (0,005 * CC)$
[13]	Portata di rendimento nominale	Q_p	$\frac{m^3}{s}$	$Q_p\% = 0,75$ $Q_p = Q_p\% * QT_{max}$
[14]	Rendimento	η	-	$\eta = \{ 1 - [3,5 * ((Q_p - Q) / Q_p)^6] \} * \eta$

p		Turbina Propellor		
[7]	Diametro esterno girante	D	m	$D = k * QT_{max}^{0.473}$ $k = 0,46$ se $D < 1,8$ $k = 0,41$ se $D \geq 1,8$
[8]	Diametro esterno girante correzione al rend. nom.	$D\eta$	m	$D\eta = (0,095 + v\eta) * (1 - 0,789 * D^{-0.2})$
[9]	Velocità caratteristica	v_c	ms^{-1}	$v_c = 800 * Hm^{0.5}$
[10]	Velocità caratteristica correzione al rendim. nom.	$v\eta$	ms^{-1}	$v\eta = \{ (v_c - 170) / 700 \}^2$
[11]	Coefficiente costruttore	CC		Coefficiente arbitrario compreso tra 2,8 e 6,1, valore di default = 4,5
[12]	Rendimento nominale	η	-	$\eta = (0,905 - v\eta + D\eta) - 0,0305 + (0,005 * CC)$
[13]	Portata di rendimento nominale	Q_p	$\frac{m^3}{s}$	$Q_p\% = 1,00$ $Q_p = Q_p\% * QT_{max}$
[14]	Rendimento	η	-	$\eta = \{ 1 - [1,25 * ((Q_p - Q) / Q_p)^{1.13}] \} * \eta$

Note e fonti

Note
Le formule presentate sono ottenute dalla elaborazione delle formule riportate in "Clean energy project analysis: Retscreen® engineering & cases textbook - small hydro project analysis chapter", © Minister of Natural Resources Canada 2001 - 2004, ISBN: 0-662-35671-3.

Fonti e ultime consultazioni
"Clean energy project analysis: Retscreen® engineering & cases textbook - small hydro project analysis chapter", © Minister of Natural Resources Canada 2001 - 2004, ISBN: 0-662-35671-3. https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0CDoQFjAC&url=http%3A%2F%2F

4.7.3 Modulo “Analisi energetica”

4.7.3.1 Obiettivo generale del modulo

- Collegamento ai risultati dei moduli “Analisi idrologica” e “Analisi tecnica”;
- determinazione dei principali dati caratteristici di impianto relativi a potenza elettrica, potenza di concessione di derivazione, energia prodotta e loro elaborazioni statistiche.

4.7.3.2 Dettaglio dei sottomoduli

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITÀ ENERGETICA - LAYOUT DI IMPIANTO

A - Parametri di set up del layout di impianto

Riferimenti e relazioni al modulo “Analisi tecnica” dai quali vengono prelevati i dati per le valutazioni energetiche.

[A] Parametri di set up del layout di impianto			
Parametro			Valore
[1]	Sezione di presa	- -	P01
[2]	Condotta di adduzione	- -	A01
[3]	Centrale di produzione	- -	C01

B - Parametri principali dell'impianto

Parametri principali dell'impianto con possibilità di importazione della curva di durata dal modulo “Analisi idrologica”, con possibilità di assegnare valori a moltiplicatori per eseguire analisi di sensibilità sui risultati dei calcoli.

Principali quote altimetriche assolute dell'impianto per la definizione dei parametri di salto.

[B] Parametri principali dell'impianto			
[1]	Curva di durata input sezione di presa	- -	SimLin
[2]	Curva di durata coeff. sicurezza	cSCD -	1,000
[3]	Curva di durata unità	uCD -	Giorni
[4]	Curva di durata step	sCD g	1,000
[5]	Impianto portata massima compatibile (coeff.)	Qlmaxc -	10,000
[6]	Impianto portata massima compatibile	Qlmax m ³ s ⁻¹	5,820
[7]	Quota derivazione	ZD msm	489,750
[8]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm	486,600
[9]	Gruppo turbina	- -	Turbina Pelton asse verticale 4 getti standard
[10]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582
[11]	Gruppo turbina portata minima	QTmin m ³ s ⁻¹	
[12]	Gruppo turbina coeff. sicurezza	ηTcs -	1,000
[13]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm	280,600
[14]	Vasca di scarico Z pelo libero (Zrif valle org. m.)	ZVS msm	278,100
[15]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	274,900

C - Caratteristiche principali dell'impianto

Dati calcolati necessari per la richiesta di Concessione di Derivazione.

Dati utili per il dimensionamento delle apparecchiature elettromeccaniche e per le opere di connessione alla rete elettrica.

Dati utili per il calcolo della producibilità dell'impianto.

[C] Caratteristiche principali dell'impianto			
Dati concessione di derivazione			
Parametro			Valore
[1]	Quota derivazione	ZD msm	489,75
[2]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	274,90
[3]	Quota del pelo libero a monte organo motore (quota livello idrico massimo nella vasca di carico)	ZVC msm	486,60
[4]	Quota del pelo libero a valle organo motore (quota livello idrico minimo nella vasca di scarico)	ZVS msm	278,10
[5]	Salto fiscale HF = ZVC - ZVS	HF m	208,50
[6]	Volumi turbinati totali annui (sommatoria dei volumi turbinati in un anno, arrotond. all'unità per ecc.)	Vc m ³	5.947.724
[7]	Portata media annua di concessione Qma = totale volumi turbinati annui / (365*24*60*60)	Qma m ³ s ⁻¹	0,189
[8]	Potenza di concessione (potenza nominale media annua) Pc = HF * (Qma * 1000) / 102	Pc kW	385,52

Dati potenza elettrica			
Parametro			Valore
[1]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm	486,60
[2]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm	280,60
[15]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr	HMI m	206,00
[4]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582
[5]	Portata massima gruppo turbina rispetto portata media naturale	QTmax%	1,92
[6]	Potenza teorica nominale (rendimento globale impianto = 1) P _{tmax} = 9,81 * HMI * QTmax	P _{tmax} kW	1176,14
[7]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMI _{max} = HMI - max(Y tot)	HMI(QTmax) m	187,75
[8]	Potenza elettrica effettiva massima Pmax = max(P(Q))	Pmax kW	899,55
[9]	Rendimento rispetto alla potenza teorica nominale	%	76,48
[10]	Potenza elettrica effettiva media P _{med} = media(P(Q))	P _{med} kW	284,57
[11]	Potenza elettrica nominale attiva del generatore ("potenza di targa")	P _{en} kW	999,60
[12]	Potenza elettrica nominale apparente del generatore	P _{en_a} kVA	1110,67

Dati energia elettrica prodotta			
Parametro			Valore
[1]	Energia elettrica prodotta annuale Pmax = max(P(Q))	E kWh	2.492.795
[2]	Ore equivalenti annue a potenza elettrica effettiva massima	he h	2.771
[3]	Giorni a produzione maggiore di 0	g	237
		%	64,93
[4]	Giorni a produzione 0	g	128
		%	35,07

D - Elaborazioni statistiche dell'analisi di producibilità energetica annuale

Dati riassuntivi minimi, medi e massimi derivanti dall'analisi di producibilità energetica.

[D] Elaborazioni statistiche dell'analisi di producibilità energetica annuale																	
[1]	MIN	0,018	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	187,747	0,000	0,000	0	0	0	
[2]	MED	0,303	0,298	0,200	0,189	0,324	0,666	3,490	0,312	3,801	202,199	0,517	284,566	6,830	17,270	16,295	975
[3]	MAX	2,643	2,164	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	206,000	0,839	899,553	21,589	65,370	50,285	15,085
[4]	TOT												2492,79	6.303,459	5.947,723	355,736	

E - Analisi di producibilità energetica annuale

Calcolo della potenza, dell'energia annuale prodotta e dei volumi annui turbinati risultanti dalle relazioni tra il modulo "Analisi idrologica" (curva di durata delle portate naturali) e i moduli di "Analisi Tecnica" (scale di deflusso dell'opera di presa, perdite di carico in condotta e rendimenti delle turbine idrauliche).

[E] Analisi di producibilità energetica annuale																	
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]
Indice	Durata	Portata naturale	Portata in alveo a valle sezione opera di presa	Portata derivata	Portata turbinata	Portata percentuale turbinata max	Velocità in condotta	Perdite carico distribuite	Perdite carico concentrate	Perdite carico totali	Salto motore netto	Rendimento totale elettromeccanico	Potenza effettiva	Energia prodotta anno	Volumi derivati anno	Volumi turbinati anno	Volumi derivati - turbinati anno
	d	QN	Qv	Qder	QT	QT/QTmax	VA	Yd	Yc	Ytot	Hn	ηT	P	E	Vder	VT	ΔVT
	g	m³s⁻¹	m³s⁻¹	m³s⁻¹	m³s⁻¹	m³s⁻¹	ms⁻¹	m	m	m	m	%	kW	MWh	m³	m³	m³
1	1,000	2,643	Err:502	Err:502	0,582	1,000	#NOME?	#NOME?	#NOME?	#NOME?	187,747	0,839	899,553	21,589	Err:502	25142,40	Err:502
2	2,000	2,177	Err:502	Err:502	0,582	1,000	#NOME?	#NOME?	#NOME?	#NOME?	187,747	0,839	899,553	21,589	Err:502	50284,80	Err:502
3	3,000	1,803	Err:502	Err:502	0,582	1,000	#NOME?	#NOME?	#NOME?	#NOME?	187,747	0,839	899,553	21,589	Err:502	50284,80	Err:502

4.7.4 Modulo “Analisi economica”

4.7.4.1 Obiettivo generale del modulo

- Collegamento ai risultati del modulo “Analisi tecnica”;
- supporto alla determinazione dell’importo complessivo delle opere attraverso l’utilizzo dei parametri dei sottomoduli del modulo “Analisi tecnica” implementabili con ulteriori parametri personalizzabili;
- possibilità di utilizzo di voci di costo stabilite da prezziari ufficiali (ad esempio, prezziari regionali) ovvero di voci personalizzabili;
- determinazione dei principali importi suddivisi tra importo complessivo delle opere (nelle due componenti principali opere civili e opere specialistiche), spese tecniche amministrative, spese di acquisizione dei diritti sulle aree.

4.7.4.2 Dettaglio dei sottomoduli

QUADRO ECONOMICO

A - Importo opere

Sintesi degli importi relativi alle opere civili e alle opere specialistiche per la realizzazione dell’impianto, derivanti dal computo metrico parametrico.

[A]		Importo opere	
A1	Opere civili		
A.1.1	Opere di presa	€	191.746,48
A.1.2	Condotta di adduzione	€	450.110,25
A.1.3	Centrale di produzione	€	203.674,15
A.1.4	Opera di restituzione	€	8.252,68
A.1.5	Opere di completamento	€	88.173,96
A.1.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.000,00
A.1.7	Imprevisti	€	47.897,88
TOTALE PARZIALE: OPERE CIVILI COMPLESSIVE		€	1.005.855,39
A2	Opere specialistiche		
A.2.1	Opere di presa	€	85.743,45
A.2.2	Condotta di adduzione	€	520.075,78
A.2.3	Centrale di produzione	€	672.900,00
A.2.4	Opera di restituzione	€	6.500,00
A.2.5	Opere di completamento	€	34.782,17
A.2.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	26.650,00
A.2.7	Imprevisti	€	67.332,57
TOTALE PARZIALE: OPERE SPECIALISTICHE COMPLESSIVE		€	1.413.983,97
A	TOTALE COMPLESSIVO OPERE (A1 + A2)	€	2.419.839,36

B - Spese tecniche e amministrative

Sintesi delle spese tecniche e amministrative parametrizzate in funzione dell’importo delle opere.

[B] Spese tecniche e amministrative		
B.1	Spese tecniche: progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva), direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori	€ 169.388,76
B.2	Spese tecniche specialistiche: rilievi topografici, indagini geologiche e sismiche, indagini acustiche, studi biologici e ittologici	€ 48.396,79
B.3	Spese tecniche amministrative	€ 7.259,52
B.4	Collaudi opere civili	€ 7.040,99
B.5	Collaudi opere specialistiche	€ 4.241,95
B.6	Collaudi opere di connessione alla rete	€ 10.000,00
B	TOTALE TECNICHE E AMMINISTRATIVE	€ 246.328,00

C - Spese di acquisizione diritti sulle aree

Spese di acquisizione dei diritti sulle aree definite in funzione della lunghezza totale della condotta e delle aree su cui insistono l'opera di presa, la centrale, la restituzione e l'elettrodotto di connessione alla rete elettrica.

[C] Spese di acquisizione diritti sulle aree		
C.1	Acquisti aree, servitù, occupazioni, espropri, canoni di occupazione, comprese le attività professionali connesse	€ 46.954,50
C	SPESE DI ACQUISIZIONE DIRITTI SULLE AREE	€ 46.954,50

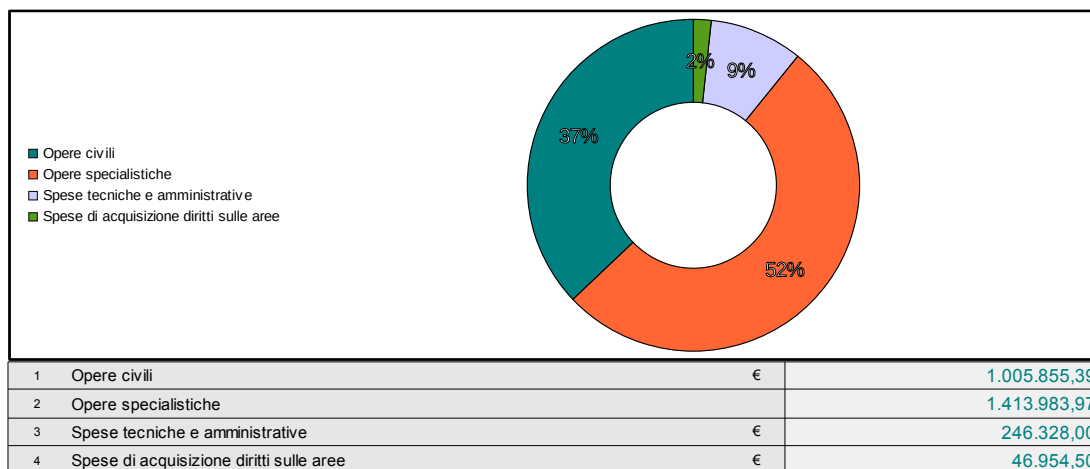
D - E - F - Importo complessivo dell'opera

Sintesi dell'importo complessivo dell'opera al netto [D] e al lordo [F] dell'I.V.A. [E].

[D] Importo complessivo dell'opera netto		
D	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA NETTO IVA (A+B+C)	€ 2.713.121,86
[E] Importi I.V.A.		
I.1	I.V.A. 22% su opere [A]	€ 532.364,66
I.2	I.V.A. 22% su spese tecniche e amministrative [B]	€ 54.192,16
I.3	I.V.A. 22% su spese di acquisizione diritti sulle aree [C]	€ 10.329,99
E	TOTALE IMPORTI I.V.A.	€ 596.886,81
[F] Importo complessivo dell'opera lordo		
F	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA LORDO	€ 3.310.008,67

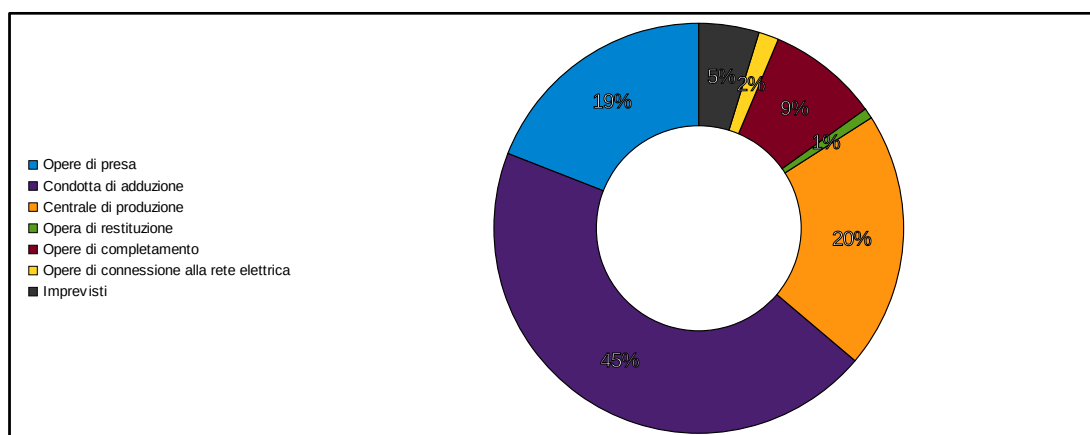
G - Ripartizione degli importi

Grafico relativo alla ripartizione degli importi per le opere civili, le opere specialistiche, le spese tecniche e amministrative e le spese di acquisizione diritti sulle aree.



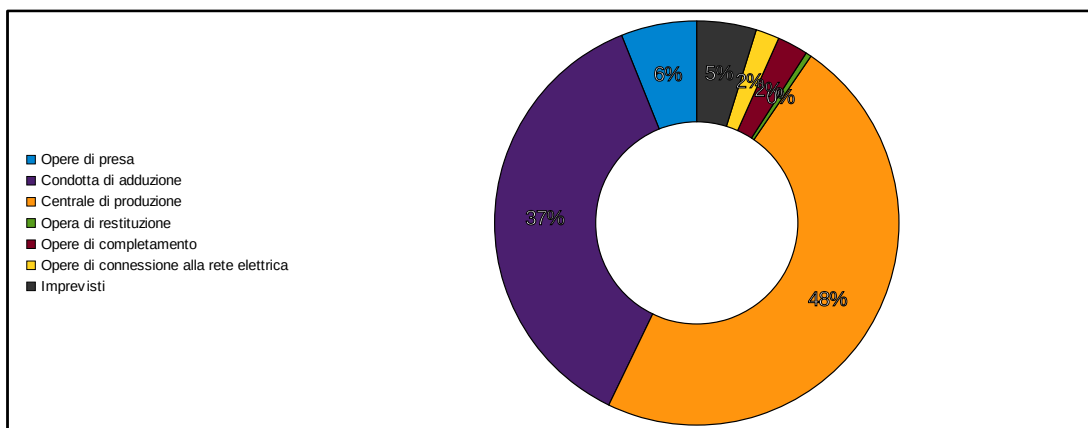
H - Ripartizione degli importi opere civili

Grafico relativo alla ripartizione degli importi relativi alle opere civili delle diverse componenti di impianto.



I - Ripartizione degli importi opere specialistiche

Grafico relativo alla ripartizione degli importi relativi alle opere specialistiche delle diverse componenti di impianto.



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PARAMETRICO: PARAMETRI

A - Opera di presa

Sintesi dei parametri relativi all'opera di presa provenienti dal modulo "Analisi tecnica", necessari per l'elaborazione del computo metrico.

[A] Opera di presa		
Sezioni del layout tipo modulo coanda - diffusore - sedimentatore - vasca di carico		
Parametri principali		Val
[1] Canale di captazione - lunghezza totale da inizio griglia captazione a pozzetto partitore	m	20,00
[2] Canale di captazione - larghezza	m	0,60
[3] Canale di captazione - altezza media delle pareti laterali	m	0,66
[4] Griglia di captazione - lunghezza	m	9,00
[5] Filtro coanda - lunghezza	m	7,50
[6] Filtro coanda - larghezza	m	0,90
[7] Diffusore - lunghezza	m	2,90
[8] Manufatto sedimentatore - lunghezza	m	5,60
[9] Manufatto sedimentatore - larghezza	m	2,90
[10] Manufatto sedimentatore - altezza in elevazione	m	4,50
[11] Vasca di carico - lunghezza	m	2,30

Parametri secondari, eventualmente editabili, per il dimensionamento dei manufatti.

Parametri secondari		Val
[1]	Pozzetto partitore (quadrato) - lunghezza e larghezza	m 2,00
[2]	Pozzetto partitore (quadrato) - altezza	m 3,00
[3]	Modulo filtro coanda - lunghezza pozzetto ingresso filtro / scarico	m 0,80
[4]	Modulo filtro coanda - lunghezza modulo (interna)	m 8,60
[5]	Modulo filtro coanda - larghezza manufatto (interna)	m 2,90
[6]	Modulo filtro coanda - altezza in elevazione	m 3,20
[7]	Lunghezza complessiva (interna): modulo filtro coanda, diffusore, manufatto sedimentatore, vasca di carico	m 11,10
[8]	Generali - spessore muri esterni	m 0,30
[9]	Generali - spessore muri interni	m 0,30
[10]	Generali - spessore solette dei solai	m 0,30
[11]	Generali - coefficiente copertura in c.a. rispetto copertura in grigliato	- 0,20
[12]	Generali - spessore fondazioni	m 0,40
[13]	Generali - spessore magrone di sottofondo	m 0,10
[14]	Generali - larghezza fondazione da filo muro esterno	m 0,30
[15]	Generali - distanza filo esterno fondazione da piede scarpata scavo	m 1,00
[16]	Generali - pendenza scarpate	- 1,00
[17]	Generali - coefficiente rocce sciolte rispetto rocce alterate	- 0,50
[18]	Generali - incidenza ferro di armatura fondi idraulici	kgm ⁻³ 30,00
[19]	Generali - incidenza ferro di armatura fondazioni	kgm ⁻³ 80,00
[20]	Generali - incidenza ferro elevazioni	kgm ⁻³ 100,00
[21]	Generali - incidenza ferro solai	kgm ⁻³ 110,00

Il quadro delle opere civili speciali consente di inserire voci di costo specifiche del caso studio analizzato e non riconducibili al layout tipo di impianto.

Opere civili speciali		Val
[1]	Realizzazione soglia di derivazione	€ 90.000,00
[2]	Varie	€ 0,00
[3]	TOTALE Opere civili speciali	€ 90.000,00

Quadro delle opere specialistiche speciali inseribili direttamente nel modello.

Opere specialistiche speciali		Val
[1]	Sistemi di misura e telecontrollo all'opera di presa (misura portata di transito sul DMV, della portata captata regolata, della portata in ingresso alla condotta di adduzione).	€ 15.000,00
[2]	Varie	€ 0,00
[3]	TOTALE Opere specialistiche speciali	€ 15.000,00

B – Condotta di adduzione

Sintesi dei parametri relativi alla condotta di adduzione provenienti dal modulo “Analisi tecnica”, necessari per l’elaborazione del computo metrico. La valutazione viene condotta rispetto a sezioni tipo ritenute rappresentative di un’ampia casistica di condotte di adduzione. In caso di casistiche differenti, il modello dovrà riportare le molteplici soluzioni adottate e inseribili nelle opere civili speciali.

[B] Condotta di adduzione		
Parametri principali		Val
[1]	Condotta di adduzione - diametro	m 0,60
[2]	Condotta di adduzione - lunghezza in proiezione orizzontale	m 3.130,30
[3]	Condotta di adduzione - lunghezza in vera forma	m 3.152,00
Sezione tipo A01: condotta su terreno naturale		
[1] Schema della sezione tipo		
[2]	Nome	m A01
[3]	Descrizione	m su terreno naturale
[4]	Lunghezza	m 3.137,00
[5]	Coefficiente di lunghezza della sezione tipo rispetto lunghezza totale condotta	- 1,00
[6]	Distanza condotta da parete scavo (minimo ex UNI EN 1610)	m 0,40
[7]	Altezza di ricoprimento minima da generatrice superiore condotta	m 0,80
[8]	Altezza letto di posa condotta	m 0,15
[9]	Altezza rinfianco rispetto generatrice superiore condotta	m 0,15
[10]	Coefficiente rocce sciolte rispetto rocce alterate	- 0,50
[11]	Maggiorazione rispetto altezza minima ricoprimento (0,8)	m 0,20
[12]	Altezza di ricoprimento di calcolo da generatrice superiore condotta	m 1,00
[13]	Costo lineare opere civili ordinarie	€m ⁻¹ 91,10
[14]	Lunghezza opere civili speciali	m 1.886,40
[15]	Sovraprezzo lineare per le opere civili speciali rispetto sezione tipo	€m ⁻¹ 50,00
[16]	Coefficiente sovrapprezzo delle opere civili speciali rispetto sezione tipo	- 1,55

Opere civili speciali		Val
[1]	Opere civili speciali Sezione tipo A01	€ 94.320,00
[2]	Opere civili speciali Sezione tipo A02	€ 0,00
[3]	Opere civili speciali Sezione tipo A03	€ 0,00
[4]	Attraversamento in subalveo corso d'acqua	€ 70.000,00
[5]	Varie	€ 0,00
[6]	TOTALE Opere civili speciali	€ 164.320,00

Quadro delle opere specialistiche speciali inseribili direttamente nel modello.

Opere specialistiche speciali		Val
[1]	Varie	€ 0,00
[2]	TOTALE Opere specialistiche speciali	€ 0,00

C – Centrale di produzione

Sintesi dei parametri relativi alla centrale di produzione provenienti dal modulo “Analisi tecnica”, necessari per l’elaborazione del computo metrico.

[C] Centrale di produzione		
Sezioni del layout tipo di centrale		
Parametri principali		Val
[1] Edificio centrale di produzione - altezza fuori terra	m	3,30
[2] Edificio centrale di produzione - porte di accesso	m ²	10,00
[3] Edificio centrale di produzione - serramenti	m ²	8,00
[4] Edificio centrale di produzione - griglie afoniche	m ²	8,00
[5] Locale piano terra (quadri, trafo, ..) - larghezza	m	2,40
[6] Locale piano terra (quadri, trafo, ..) - lunghezza	m	3,50
[7] Locale interrato gruppo turbina - larghezza	m	9,00
[8] Locale interrato gruppo turbina - lunghezza	m	8,90
[9] Locale interrato gruppo turbina - profondità piano appoggio gruppo turbina rispetto piano campagna	m	3,00
[10] Vasca di scarico acque turbinate - larghezza	m	2,40
[11] Vasca di scarico acque turbinate - lunghezza	m	7,00
[12] Vasca di scarico acque turbinate - altezza (da piano appoggio turbina)	m	1,60
[13] Piazzale di servizio all'edificio della centrale di produzione	m ²	170,00

Parametri secondari, eventualmente editabili, per il dimensionamento dei manufatti.

Parametri secondari		Val
[1]	Generali - spessore muri esterni (contro terra)	m 0,40
[2]	Generali - spessore muri esterni (fuori terra)	m 0,30
[3]	Generali - spessore muri interni	m 0,15
[4]	Generali - spessore solette solai	m 0,30
[5]	Generali - spessore fondazioni	m 0,40
[6]	Generali - larghezza plinti cordoli fondazioni (locale piano terra)	m 1,50
[7]	Generali - spessore plinti fondazione cordoli (locale piano terra)	m 0,50
[8]	Generali - altezza elevazione cordoli fondazione (locale piano terra)	m 0,90
[9]	Generali - spessore elevazione cordoli fondazione (locale piano terra)	m 0,40
[10]	Generali - spessore magrone di sottofondo	m 0,10
[11]	Generali - larghezza fondazione da filo muro esterno	m 0,30
[12]	Generali - distanza filo esterno fondazione da piede scarpata scavo	m 1,00
[13]	Generali - pendenza scarpate	m 1,00
[14]	Generali - coefficiente rocce sciolte rispetto rocce alterate	m 0,50
[15]	Generali - incidenza ferro di armatura fondazioni	m 90,00
[16]	Generali - incidenza ferro elevazioni	m 110,00
[17]	Generali - incidenza ferro solai	m 120,00

Il quadro delle opere civili speciali consente di inserire voci di costo specifiche del caso studio analizzato e non riconducibili al layout tipo di centrale.

Opere civili speciali		Val
[1]	Opere speciali di protezione degli scavi	€ 30.000,00
[2]	Rivestimenti e finiture speciali (e.g. paramenti in pietra, in laterizio a vista, in legno, coperture in coppo)	€ 0,00
[3]	Sovraprezzo per coperture apribili e lucernai rispetto copertura ordinaria	€ 25.000,00
[4]	Scale aggiuntive e ballatoi	€ 15.000,00
[9]	Cancelli di ingresso al piazzale di servizio	€ 0,00
[10]	Muri di contenimento esterni	€ 18.000,00
[11]	Recinzioni	€ 0,00
[1]	Varie	€ 0,00
[2]	TOTALE Opere civili speciali	€ 88.000,00

Quadro delle opere specialistiche speciali inseribili direttamente nel modello.

Opere specialistiche speciali		Val
[1]	Apparecchiature elettromeccaniche di centrale (turbina, generatore, trasformatore, trasformatore servizi ausiliari, sistema oleodinamico, valvola di macchina, quadri di potenza, quadri di controllo) inclusa fornitura e messa in opera.	€ 662.000,00
[2]	Sistemi di misura e telecontrollo alla centrale di produzione (misura portata in arrivo al gruppo turbina, sistema di misura e comunicazione dati in remoto).	€ 10.000,00
[3]	Sistemi di sollevamento interni (e.g. gru a scorrimento, gru a bandiera)	€ 0,00
[4]	Sistemi antincendio automatizzati	€ 0,00
[5]	Impianti di ventilazione forzata (e.g. estrattori)	€ 0,00
[6]	Impianti di condizionamento	€ 0,00
[6]	Varie	€ 0,00
[7]	TOTALE Opere specialistiche speciali	€ 672.000,00

D – Opera di restituzione

Sintesi dei parametri relativi all'opera di restituzione provenienti dal modulo “Analisi tecnica”, necessari per l'elaborazione del computo metrico.

[D] Opera di restituzione		
Parametri principali		Val
[1] Diametro condotta di restituzione	m	0,80
[2] Lunghezza condotta di restituzione	m	40,00
Opere civili speciali		Val
[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere civili speciali	€	0,00
Opere specialistiche speciali		Val
[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere specialistiche speciali	€	0,00

E – Opere di completamento

Sintesi dei parametri relativi alle opere di completamento (es., realizzazioni di nuove strade, allacciamenti elettrici e di fibra ottica, manufatti di sfiato e scarico sulla condotta di adduzione) provenienti dal modulo “Analisi tecnica”, necessari per l'elaborazione del computo metrico.

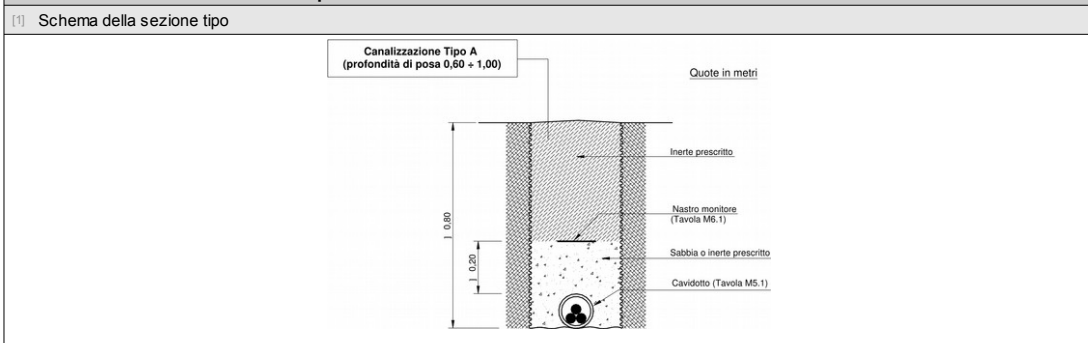
[E] Opere di completamento		
Parametri principali		Val
[1] Strade bianche in progetto o in sistemazione integrale - lunghezza	m	430,00
[2] Strade bianche in progetto o in sistemazione integrale - larghezza sezione stradale	m	3,00
[3] Fibra ottica - lunghezza cavo	m	3.137,00
[4] Allacciamenti BT - lunghezza cavo per allacciamento opera di presa	m	270,00
[5] Allacciamenti BT - lunghezza cavo per allacciamento centrale di produzione	m	430,00
[6] Sfiati e scarichi - numero manufatti di sfiato	n	0
[7] Sfiati e scarichi - numero manufatti di scarico	n	0
Opere civili speciali		Val
[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere civili speciali	€	0,00
Opere specialistiche speciali		Val
[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere specialistiche speciali	€	0,00

R – Opere di connessione alla rete elettrica

Sintesi dei parametri relativi alle opere di connessione alla rete elettrica provenienti dal modulo “Analisi tecnica”, necessari per l'elaborazione del computo metrico, secondo gli standard definiti dalle specifiche tecniche del gestore di rete (Enel Distribuzione, 2014), con la possibilità di specificare le diverse tipologie di opera di connessione presenti nel progetto.

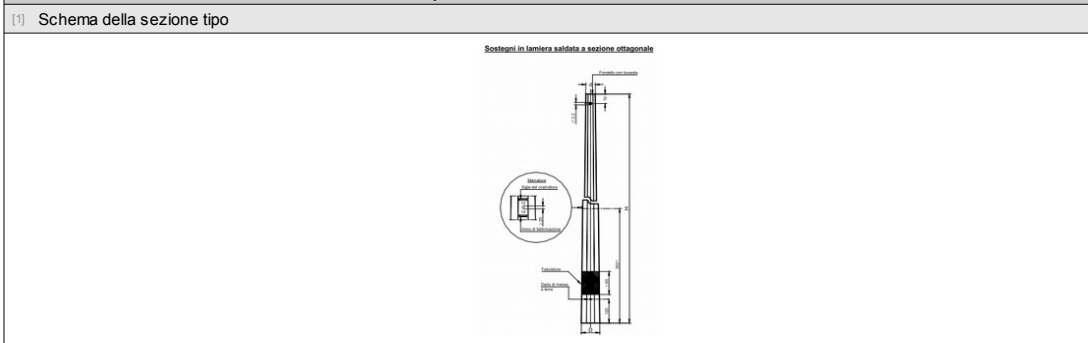
[F] Opere di connessione alla rete elettrica

Sezione tipo E01: linea in cavo sotterraneo AI 185 mm² su terreno naturale
--



[2] Nome	m	E01
[3] Descrizione	m	AI 185 mm ² su terreno naturale
[4] Lunghezza	m	230,00

Sezione tipo E03: linea in cavo aereo AI35 mm²
--



[2] Nome	m	E03
[3] Descrizione	m	AI35 mm ²
[4] Lunghezza	m	0,00

Opere civili speciali	Val
------------------------------	------------

[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere civili speciali	€	0,00

Opere specialistiche speciali	Val
--------------------------------------	------------

[1] Varie	€	0,00
[2] TOTALE Opere specialistiche speciali	€	0,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO PARAMETRICO

Computo metrico estimativo delle opere in funzione dei parametri precedentemente valutati e dell'elenco prezzi di riferimento con possibilità di personalizzazione delle voci.

Il computo viene condotto per tutti gli elementi costituenti il layout di impianto.

Si riporta in seguito l'esempio per una singola voce, in cui le quantità e i prezzi vengono automaticamente calcolati a partire, rispettivamente, dai valori attribuiti ai parametri nelle precedenti sezioni e dai prezzi ricavati dall'elenco prezzi unitario, illustrato nella sezione

successiva.

[1] Indice	[2] EPU	[3] Descrizione	[4] Unità	[5] Parti simili	[6] Lunghezza	[7] Larghezza	[8] Altezza	[9] Quantità	[10] Prezzo	[11] Importo
A Opere civili										
1	Coarbia	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e tronchi di dimensione non superiore a 0,25 mc, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)	mc							
		<i>dissabbiatore (coanda)</i>	0,50	11,20	5,50	3,70	113,96			
		<i>dissabbiatore (coanda) - scarpate</i>	0,50	11,20	3,70	3,70	76,66			
			0,50	5,50	3,70	3,70	37,65			
		<i>dissabbiatore</i>	0,50	14,00	6,10	5,00	213,50			
		<i>dissabbiatore - scarpate</i>	0,50	14,00	5,00	5,00	175,00			
			0,50	6,10	5,00	5,00	76,25			
		TOTALE						693,02	5,10	3.534,41

ELENCO PREZZI UNITARIO

Elenco prezzi unitario di riferimento con possibilità di inserimento di eventuali sconti rispetto ai prezzi di listino per considerare le condizioni di mercato.

ELENCO PREZZI UNITARIO Regione Calabria					
Prezzario Regionale Settore Lavori Pubblici - Edizione 2013 Approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 156 del 10 maggio 2013. Pubblicato sul BURC n. 12 del 17 giugno 2013 Parti I e II.					
[1] Codice	[2] Descrizione	[3] Unità	[4] Prezzo	[5] Sconto	[6] Prezzo CME
PR.E.00110.030. a	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5,000 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili) con trovanti fino ad 1 m ²)	mc	6,55	0,00	6,55
PR.E.00110.030. c	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5,000 m: in roccia tenera intendendosi per tale quella ancora scavabile con benna da roccia	mc	14,19	0,00	14,19
PR.E.00120.010. a	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rifiuto o per rilevato fino ad una distanza massima di 5,000 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, pozzolana, lapillo, terreno vegetale e simili) con trovanti fino ad 1 mc)	mc	8,55	0,00	8,55

4.7.5 Modulo “Analisi finanziaria”

4.7.5.1 Obiettivo generale del modulo

- Collegamento ai risultati dei moduli “Analisi energetica” e “Analisi economica” o inserimento personalizzato dei principali parametri relativi alla produzione energetica e alle voci economiche complessive dell’impianto influenti sull’analisi finanziaria;
- strutturazione, organizzazione e inserimento dei principali parametri incidenti sull’analisi finanziaria quali entrate economiche, aliquote fiscali, struttura del finanziamento, tassi di interesse, costi operativi;
- costruzione del piano economico e finanziario su base annuale lungo la vita utile dell’impianto riportante l’andamento rispetto al tempo dei principali parametri;
- determinazione dei principali indici di riferimento per la valutazione di fattibilità economica dell’impianto (ad esempio, NPV, IRR) con possibilità di ricorso a costo medio ponderato del capitale personalizzabile;
- determinazione dei principali indici di riferimento per la valutazione della sostenibilità del finanziamento (ad esempio, DSCR, LLCR).

4.7.5.2 Dettaglio dei sottomoduli

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA

A - Dati e parametri tecnici impianto

Principali dati tecnici relativi alla configurazione di impianto, con particolare riferimento alle potenze rilevanti ai fini della determinazione delle tariffe incentivanti e della produzione di energia elettrica rilevante ai fini della determinazione delle entrate economiche.

È inclusa la possibilità di assegnare dei coefficienti moltiplicatori della performance iniziale e dell’eventuale decadimento prestazionale annuo in modo da poter effettuare “stress test” finanziari personalizzabili.

[A] Dati e parametri tecnici impianto		
Parametro		Valore
[1] Portata di concessione (portata derivata media annua)	m ³ s ⁻¹	0,189
[2] Salto di concessione (“salto fiscale”)	m	208,50
[3] Potenza di concessione (potenza nominale media annua)	kW	385,52
[4] Potenza elettrica nominale del generatore (“potenza di targa”)	kW	999,60
[5] Potenza elettrica effettiva massima	kW	899,55
[6] Potenza elettrica effettiva media	kW	284,57
[9] Energia prodotta annua	kWh	2.492.795
[1] Giorni a produzione maggiore di 0	g	237
[7] Potenza media all'ora di funzionamento	kW	438,26
[8] Ore equivalenti di funzionamento alla potenza effettiva massima	h	2.771,15
[10] Anno di entrata in esercizio (anno a pieno regime di produzione energia)	-	2015
[1.1] Performance iniziale impianto	%	100,000
[1.2] Decadimento annuo performance impianto	%	0,000
[1.3] Ore di fermo impianto con funzionamento alla potenza effettiva media	h	0
[1.4] ANALISI FINANZIARIA: Energia prodotta annua utilizzata	kWh	2.492.795

B - Dati e parametri economici impianto

Riassunto dei principali dati e parametri economici dell'impianto derivanti dal modulo "Analisi economica".

[B] Dati e parametri economici impianto		
Parametro		Valore
[1] Costo netto opere civili [A1]	€	1.005.855
[2] Costo netto opere specialistiche [A2]	€	1.413.984
[3] Costo netto totale opere [A]	€	2.419.839
[4] Costo netto totale per attività tecniche e amministrative [C]	€	246.328
[5] Costo netto totale per acquisizione diritti sulle aree [D]	€	46.955
[1.3] Costo netto impianto	€	2.713.122
[1.4] Imposta sul Valore Aggiunto	€	596.887
[1.5] Costo lordo impianto	€	3.310.009

C - Dati e parametri fiscali

Dati e parametri fiscali rilevanti ai fini della valutazione delle entrate economiche.

[C] Dati e parametri fiscali			
Parametro			Valore
[1] Imposta sul Valore Aggiunto	IVA	%	22,00
[2] Imposta sul REddito delle Società	IRES	%	27,50
[3] Imposta sui Redditi delle Attività Produttive	IRAP	%	3,90

D - Dati e parametri del finanziamento

Dati e parametri relativi alla struttura dell'ipotesi di finanziamento, inclusa la ripartizione tra capitale proprio e capitale di debito e determinazione del tasso di interesse quale composizione di indice base e spread personalizzabili.

La rata viene determinata a partire dalla durata del finanziamento espressa in anni.

[D] Dati e parametri del finanziamento			
Parametro			Valore
[1] Valore del finanziamento	valore		Costo netto
	€		2.713.122
[2] Capitale proprio (<i>equity</i>)	%		20,00
	€		542.624
[3] Capitale di debito (<i>debt</i>)	%		80,00
	€		2.170.497
[4] Base EURIRS a 15 anni - aggiornamento dicembre 2014	%		1,23
[5] Spread	%		3,00
[6] Tasso di interesse	%		4,23
[7] Durata del finanziamento	mesi		180
	anni		15
[8] Rata	€		198.369
[9] Riscatto	€		27.131

E - Costo medio ponderato del capitale (*Weighted Average Cost of Capital*)

Determinazione del costo medio ponderato del capitale (WACC) attraverso la determinazione delle componenti costo del capitale di debito e costo del capitale proprio (costo opportunità). Il modello permette di utilizzare valori personalizzabili e i relativi riferimenti impiegati.

[E] Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted average cost of capital</i>)			
Parametro			Valore
[1] Costo capitale di debito (<i>debt</i>)	Kd	%	4,23
		fonte	Tasso d'interesse [D6]
[2] Rendimento dei titoli a rischio nullo	Kf	%	3,66
		fonte	BOT 30 anni 14/12/2014
[3] Coefficiente di rischiosità sistemica non diversificabile	β	%	1,00
[4] Premio per il rischio aziendale (<i>Market Risk Premium</i>)	MRP	%	5,60
		fonte	Deloitte MRP renew. Italia
[5] Costo capitale proprio (<i>equity</i>)	Ke	%	9,26
[6] Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted average cost of capital</i>)	WACC	%	4,31

F - Dati e parametri entrate economiche

Dati e parametri relativi alla determinazione delle entrate economiche, in particolare:

- determinazione in modo automatico del valore della tariffa incentivante ai sensi del D.M. 06/07/2012 sulla base della potenza nominale media di concessione dell'impianto, inclusa possibilità di decurtazione percentuale della tariffa secondo quanto previsto dal Decreto (cfr. analisi economica e finanziaria – dati tabulari);
- determinazione dell'eventuale valore di prezzi minimi garantiti previsti dalla Deliberazione AEEG n. 280/07 e personalizzazione del relativo valore di inflazione considerato nel piano finanziario in modo da poter considerare eventuali effetti di deriva inflazionistica (cfr. analisi economica e finanziaria – dati tabulari);
- determinazione del valore di vendita dell'energia elettrica sulla base dei prezzi medi zonalari orari calcolati dalla gestore della rete (cfr. analisi economica e finanziaria – dati tabulari).

[F] Dati e parametri entrate economiche			
Parametro			Valore
[1] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete		%	100,00
[2] Durata tariffa incentivante DM 6/07/2012		anni	20
[3] Valore tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012		€/kWh _{conc} ¹	0,219
[4] Decurtazione tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012		%	0,000
[5] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012		€/kWh _{conc} ¹	0,219
[6] Inflazione valore energia elettrica prezzi minimi garantiti		%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[7] Valore energia elettrica con prezzi minimi garantiti (prezzi minimi garantiti fino 1,5 MWh anno, media annuale dei prezzi medi zonalari orari oltre 1,5 MWh anno)		€/kWh ¹	0,119
		fonte	GSE prezzi min. gar.
[8] Valore energia elettrica senza prezzi minimi garantiti (media annuale dei prezzi medi zonalari orari per la zona di riferimento dell'impianto)		€/kWh ¹	0,052
		fonte	GSE prezzi medi zonalari
[9] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione valore energia elettrica utilizzato		%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[10] ANALISI FINANZIARIA: Valore energia elettrica utilizzato		€/kWh ¹	0,119
		metodo	GSE prezzi min. gar.

G - Dati e parametri costi operativi

Dati e parametri dei costi operativi annuali previsti per l'impianto nel piano economico finanziario. Le voci sono personalizzabili e includono:

- i costi generali, in particolare evidenziando a titolo di esempio i valori previsti dagli studi effettuati in materia da parte del Politecnico di Milano (2010) e dalla Federazione Produttori Energie Rinnovabili (FEDERPERN), ora Federazione Produttori Idroelettrici (FEDERIDROELETTRICA) (2012);
- i canoni di concessione e oneri, in particolare, il modello esclude le voci di costo relative ad eventuali sovracanononi per gli impianti con potenza media annua di concessione superiore a 220 kW secondo quanto prescritto dalla legislazione e normativa in materia;
- eventuali misure di compensazione ambientale.

[G] Dati e parametri costi operativi		
Parametro		Valore
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[2] Costi generali per O&M	€	35.982,12
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	13.493,29
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	5.397,32
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	5.397,32
[6] Costi di gestione amministrativa	€	5.397,32
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	1.479,74
[8] Costo assicurazione	€	6.782,80
[1] Costo totale di gestione	€	73.929,92
[2] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio POLIMI al netto canoni e ICI/IMU	€	81.676,86
[3] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio FEDERPERN al netto canoni e ICI/IMU	€	163.712,14
[9] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione IMU	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[10] Costo IMU	€	16.938,88
[11] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[12] Canone regionale concessione derivazione	€/kWconc	15,66
	€	6.037,29
[13] Sovracanone enti rivieraschi	€/kWconc	5,72
	€	2.205,19
[14] Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€/kWconc	22,88
	€	8.820,76
[15] Oneri ittiogenici	es[0,1m] ⁻³	34,50
	€	65,07

Estratto dai costi di gestione definiti dallo studio del Politecnico di Milano, *Costi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili*, 2010.

[D1] Costi di gestione - fonte: studio POLIMI																
		Valori di riferimento														
Rif. dati funz.: 15 anni Rif. costi: 2010		50	50	100	100	200	200	400	400	600	600	1000	1000	5000	5000	8000
		AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	AS	BS	BS
[1] FUNZ.	h	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
[2] INV.	€/kW ²	8.000	11.000	7.000	10.000	6.250	8.000	5.250	5.750	4.300	5.000	3.500	4.000	3.300	3.800	3.000
[3] PERS.	€/kW ²	160,00	160,00	85,00	85,00	44,00	44,00	22,00	22,00	15,00	15,00	9,00	9,00	6,00	6,00	87,50

Estratto dai costi di gestione definiti dallo studio Federpern, *Studio tecnico-economico sui costi di gestione centrali mini-hydro*, 2010.

[D2] Costi di gestione - fonte: studio FEDERPERN (ora FEDERIDROELETTRICA)												
Rif. costi: agosto 2010		AS S>80	AS S>80	AS S>80	AS S>80	AS S>80	BS S<80	BS S<80	BS S<80	BS S<80	BS S<80	BS S<80
[1]	P.C.min kW	1.000	400	200	100	50	1.000	400	200	100	50	
[2]	ORE E. h	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
[3]	ENER. kWh	5.000.000	2.000.000	1.000.000	500.000	250.000	5.000.000	2.000.000	1.000.000	500.000	250.000	
[4]	COSTO €/kWh ²	0,070	0,108	0,143	0,198	0,242	0,078	0,122	0,159	0,235	0,308	

Costi di gestione da studio APER (ora ASSORINNOVABILI), *Studio sui costi operativi degli impianti idroelettrici con potenza di concessione fino ad 1MW*, 2010.

[D3] Costi di gestione - fonte: studio APER (ora ASSORINNOVABILI)										
Rif. costi: 2006-2009		0 100	100 200	200 300	300 400	400 500	500 600	600 700	700 800	800 900
[1]	P.C.min Kw	0	100	200	300	400	500	600	700	800
[2]	CAN. €	2.988	5.863	6.315	8.908	10.580	16.361	11.150	29.074	27.293
[3]	C.SORV. €	20.000	23.311	26.991	28.602	32.125	44.000	50.577	60.000	60.000
[4]	ASS. €	1.307	5.139	5.773	6.714	6.560	4.830	6.207	7.309	14.415
[5]	ALTRI €	1.871	6.702	7.880	16.985	8.103	6.184	4.909	3.652	15.389
[6]	MAN.O. €	1.634	9.226	6.735	8.338	15.232	13.379	22.135	14.187	24.468
[7]	MAN.S. €	1.155	10.968	10.991	4.434	16.403	8.661	3.691	3.992	16.438
[8]	C.AMM. €	35.781	25.051	28.227	43.218	41.796	44.000	51.341	62.263	60.000
[9]	ALTRI €	0	3.638	9.931	7.766	13.195	5.081	100.643	34.590	6.426
[10]	TOT €	64.736	89.898	102.843	124.965	143.994	142.496	250.653	215.067	224.429

H – Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale

Valore percentuale personalizzabile delle eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale. Il valore calcolato viene utilizzato dal piano finanziario aggiungendolo agli altri costi medi annui (costi generali, canoni, oneri).

[H] Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale		
	Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale ex DM 10/09/2010	3,00
[1]	NOTA: non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.	MAX 3,00

I - Risultati dell'analisi finanziaria

Elaborazione dei principali indici di fattibilità e rendimento economico e finanziario calcolati dall'andamento dei flussi di cassa tracciato dal piano economico e finanziario.

[1] Risultati dell'analisi finanziaria			
Parametro			Valore
[1]	Net Present Value scontato con WACC	NPV €	2.255.540,38
[2]	Payback Period	PB anni	17,00
[3]	Return On Investment 1 year	ROI 1y %	12,74%
[4]	Return On Equity 1 year	ROE 1y %	28,21%
[5]	Internal Rate of Return (Project) 20 years	IRRp 20y %	10,93%
[6]	Internal Rate of Return (Project) 30 years	IRRp 30y %	11,64%
[7]	Internal Rate of Return (Equity) 20 years	IRRe 20y %	27,91%
[8]	Internal Rate of Return (Equity) 30 years	IRRe 30y %	28,10%
[9]	Debt Service Cover Ratio minimum	DSCRm %	1,639
[10]	Debt Service Cover Ratio minimum	ADSCR %	1,737
[11]	Debt Service Cover Ratio maximum	DSCRm %	1,772
[12]	Loan Life Cover Ratio minimum	LLCR min %	1,639
[13]	Loan Life Cover Ratio average	LLCR avg %	1,710
[14]	Loan Life Cover Ratio maximum	LLCR max %	1,737
[15]	Project Cover Ratio minimum	PCR min %	2,733
[16]	Project Cover Ratio (Project) average	PCR avg %	4,948
[17]	Project Cover Ratio (Project) maximum	PCR max %	15,885

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA: ANALISI DEI FLUSSI DI CASSA

Nelle sezioni seguenti vengono riportati gli estratti dal piano economico e finanziario ottenuto a partire dalle sezioni precedentemente esposte. L'analisi è condotta per tutto il ciclo di vita utile dell'impianto con intervallo temporale pari ad 1 anno (anno 1 = primo anno di accesso agli incentivi economici, ultimo anno = ultimo anno di validità della concessione di derivazione).

A – Ricavi

	MIN	MED	MAX	TOT	0 2014	1 2015	2 2016	3 2017
[A] RICAVI	368.332	492.985	545.922	14.789.542		545.922	545.922	545.922
[A1] Ricavi: cessione energia elettrica	368.332	492.985	545.922	14.789.542		545.922	545.922	545.922
[1] Energia elettrica prodotta a performance impianto 100%	2.492.795	2.492.795	2.492.795	74.783.844		2.492.795	2.492.795	2.492.795
[2] Performance impianto	100	100	100	-		100,00	100,00	100,00
[3] Energia elettrica prodotta	2.492.795	2.492.795	2.492.795	74.783.844		2.492.795	2.492.795	2.492.795
[4] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	100	100	100	-		100,00	100,00	100,00
[5] Energia elettrica prodotta ceduta alla rete	2.492.795	2.492.795	2.492.795	74.783.844		2.492.795	2.492.795	2.492.795
[6] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/20	0,000	0,146	0,219	-		0,219	0,219	0,219
[7] Ricavo da tariffa incentivante DM 6/07/2012	0	363.948	545.922	10.918.441		545.922	545.922	545.922
[8] Inflazione valore energia elettrica	1,100	1,100	1,100	-		1,00	1,10	1,10
[9] Valore energia elettrica	0,119	0,140	0,163	-		0,119	0,120	0,121
[10] Ricavo da cessione energia prodotta	0	129.037	406.444	3.871.101		0	0	0

B – Costi

[B] COSTI	124.375	141.920	160.512	4.257.595		124.375	125.563	126.764
[B1] Costi: costi generali	90.869	106.967	124.795	3.209.024		90.869	91.868	92.879
[1] Inflazione costi generali esclusa IMU %	1.100	1.100	1.100	-		1,00	1,10	1,10
[2] Costi generali per O&M €	35.982	42.357	49.416	1.270.706		35.982	36.378	36.778
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti €	13.493	15.884	18.531	476.515		13.493	13.642	13.792
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari €	5.397	6.354	7.412	190.606		5.397	5.457	5.517
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa €	5.397	6.354	7.412	190.606		5.397	5.457	5.517
[6] Costi di gestione amministrativa €	5.397	6.354	7.412	190.606		5.397	5.457	5.517
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT €	1.480	1.742	2.032	52.257		1.480	1.496	1.512
[8] Costo assicurazione €	6.783	7.984	9.315	239.534		6.783	6.857	6.933
[9] Inflazione IMU %	1.100	1.100	1.100	-		1,00	1,10	1,10
[10] Costo IMU €	16.939	19.940	23.263	598.195		16.939	17.125	17.314
[B2] Costi: canoni	17.128	20.163	23.523	604.885		17.128	17.317	17.507
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione %	1.100	1.100	1.100	-		1,000	1,100	1,100
[2] Canone regionale concessione derivazione €	6.037	7.107	8.291	213.206		6.037	6.104	6.171
[3] Sovracanone enti rivieraschi €	2.205	2.596	3.029	77.876		2.205	2.229	2.254
[4] Sovracanone Bacini Imbriferi Montani €	8.821	10.383	12.114	311.505		8.821	8.918	9.016
[5] Oneri ittiogenici €	65	77	89	2.298		65	66	67
[B2] Costi: Eventuali misure di compensazione amb. e terr.	17.128	20.163	23.523	604.885		16.378	16.378	16.378
[1] Percentuale eventuali misure di compensazione a.e.t. %	3,000	3,000	3,000	-		3,00	3,00	3,00
[2] Eventuali misure di compensazione amb. e territor. €	11.050	14.790	16.378	443.686		16.378	16.378	16.378

Flusso di cassa operativo [C], Oneri finanziari [D], Risultato ante imposte [E], Imposte [F], Net Cash Flow [G], Cumulated Net Cash Flow [H], Debt Service Cover Ratio (DSCR) [I], Loan Life Cover Ratio (LLCR) [L], Project Cover Ratio (PCR) [M]

[C] FLUSSO DI CASSA OPERATIVO	-3.310.009	232.534	421.547	7.221.938		-3.310.009	421.547	420.359	419.158
[D] ONERI FINANZIARI	0	99.538	208.970	2.986.143		198.369	198.369	198.369	
[D1] Oneri finanziari: finanziamento	0	99.538	208.970	2.986.143		198.369	198.369	198.369	
[1] Rata (ipotesi)	0	98.634	198.369	2.959.012		198.369	198.369	198.369	
[2] Riscatto	-	-	-	27.131		0	0	0	
[E] RISULTATO ANTE IMPOSTE	194.703	251.527	402.288	7.545.804		223.178	221.990	220.789	
[F] IMPOSTE	61.137	78.979	126.318	2.369.382		70.078	69.705	69.328	
[F1] Imposte	61.137	78.979	126.318	2.369.382		70.078	69.705	69.328	
[1] IRES €	53.543	69.170	110.629	2.075.096		61.374	61.047	60.717	
[1] IRAP €	7.593	9.810	15.689	294.286		8.704	8.658	8.611	
[G] NET CASH FLOW	-542.624	149.477	275.970	4.633.797		-542.624	153.100	152.285	151.461
[H] CUMULATED NET CASH FLOW	-2.767.384	-270.693	2.409.037	-		-2.767.384	-2.614.284	-2.461.999	-2.310.538
[I] DEBT SERVICE COVER RATIO (DSCR)	1,64	1,74	1,77	-		1,77	1,77	1,76	
[L] LOAN LIFE COVER RATIO (LLCR)	1,64	1,71	1,74	-		1,74	1,73	1,73	
[M] PROJECT COVER RATIO (PCR)	2,73	4,95	15,89	-		2,73	2,80	2,88	

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA – DATI TABULARI

Valori tabulari utilizzati dal modello per la determinazione delle voci o quali parametro utile come confronto rispetto ad eventuali valori personalizzati.

A – Tariffa omnicomprensiva [A] e Prezzi minimi garantiti [B]

[A] Tariffa omnicomprensiva				
[1] ID	[2] Potenza minima kW _{conc}	[3] Potenza massima kW _{conc}	[4] Tariffa 2013 €/kW _{conc} ¹	[5] Tariffa 2015 €/kW _{conc} ¹
[1]	1	20	0,257	0,257
[2]	20	500	0,219	0,219
[3]	500	1.000	0,155	0,155
[4]	1.000	10.000	0,129	0,129
[5]	10.000		0,119	0,119

[B] Prezzi minimi garantiti				
[1] ID	[2] Energia elettrica minima kWh	[3] Energia elettrica massima kWh	[4] Prezzo minimo garantito 2014 €/kWh ¹	[5] Prezzo garantito impianto analizz. €
[1]	0	250.000	0,1532	38.300
[2]	250.000	500.000	0,1054	52.700
[3]	500.000	1.000.000	0,0665	66.500
[4]	1.000.000	1.500.000	0,0576	86.400
[5]	1.500.000	###	0,0524	52.049

¹ Prezzo medio zonale orario calcolato per l'impianto in analisi (cfr. AEF)

C1 - Prezzi medi zionali orari

[C1] Prezzi medi zionali orari	
Il prezzo medio mensile è calcolato come media, per ciascuna fascia oraria, dei prezzi zionali orari ponderata sulle quantità di energia complessivamente vendute in ogni relativo punto di dispacciamento gestito dal GSE.	

Zone di mercato e prezzi medi zionali orari																																																																																																																
<p>SETTEMBRE 2014</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="3">Polo di Brindisi</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>48,09</td> <td>54,46</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Centro Nord</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>58,84</td> <td>65,43</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Centro Sud</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>48,96</td> <td>53,66</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Polo Foggia</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>47,14</td> <td>54,69</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Nord</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>57,09</td> <td>65,38</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Rosin</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>47,68</td> <td>56,37</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Polo Priolo Garzallo</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>nd</td> <td>nd</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Sardegna</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>50,34</td> <td>57,58</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Sicilia</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>80,46</td> <td>103,89</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Zona Sud</td> </tr> <tr> <td>Fascia</td> <td>F1</td> <td>F2</td> </tr> <tr> <td>Prezzo Medio</td> <td>47,69</td> <td>55,68</td> </tr> </table>										Polo di Brindisi			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	48,09	54,46	Zona Centro Nord			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	58,84	65,43	Zona Centro Sud			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	48,96	53,66	Polo Foggia			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	47,14	54,69	Zona Nord			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	57,09	65,38	Rosin			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	47,68	56,37	Polo Priolo Garzallo			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	nd	nd	Zona Sardegna			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	50,34	57,58	Zona Sicilia			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	80,46	103,89	Zona Sud			Fascia	F1	F2	Prezzo Medio	47,69	55,68													
Polo di Brindisi																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	48,09	54,46																																																																																																														
Zona Centro Nord																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	58,84	65,43																																																																																																														
Zona Centro Sud																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	48,96	53,66																																																																																																														
Polo Foggia																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	47,14	54,69																																																																																																														
Zona Nord																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	57,09	65,38																																																																																																														
Rosin																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	47,68	56,37																																																																																																														
Polo Priolo Garzallo																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	nd	nd																																																																																																														
Zona Sardegna																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	50,34	57,58																																																																																																														
Zona Sicilia																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	80,46	103,89																																																																																																														
Zona Sud																																																																																																																
Fascia	F1	F2																																																																																																														
Prezzo Medio	47,69	55,68																																																																																																														
<p>¹ Fasce orarie definite dalla deliberazione AEEG 181/06:</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>lunedì-venerdì</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>sabato</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>domeniche/festivi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	lunedì-venerdì																										sabato																										domeniche/festivi																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																																																																																								
lunedì-venerdì																																																																																																																
sabato																																																																																																																
domeniche/festivi																																																																																																																

Zone di mercato e prezzi medi zionali orari						
PM Zona SUD, 2013				PM 2014		
52,42666	F1	F2	F3	52,42666	1	52,42666
%	32,74%	24,40%	42,86%			
1	62,720	67,610	47,570			
2	59,220	62,790	46,850			
3	37,140	59,270	42,520			
4	39,070	59,970	43,360			
5	35,600	56,860	38,900			
6	42,850	66,150	42,800			
7	60,430	69,840	56,650			
8	51,710	66,000	56,820			
9	47,060	68,850	51,620			
10	51,990	71,190	49,810			
11	57,290	67,220	39,260			
12	64,880	63,720	41,980			

4.7.6 Modulo “Analisi strategica”

4.7.6.1 Obiettivo generale del modulo

- Astrazione e schematizzazione delle potenziali criticità in fase di sviluppo e autorizzazione dell'impianto attraverso una classificazione per criteri e sotto-criteri;
- definizione di un set di alternative e valori attribuibili ai sotto-criteri precedentemente individuati;
- supporto ai processi decisionali in affiancamento ai risultati ottenuti dell'applicazione dei precedenti moduli del modello (valori e indici di produzione energetica e di fattibilità e rendimento economico e finanziario).

4.7.6.2 Dettaglio dei sottomoduli

ANALISI STRATEGICA

A - Indagini e valutazioni di partenza

[A1] Sintesi del tipo e qualità delle indagini documentali e dirette disponibili per l'area di progetto.

[A2] Sintesi della qualità e quantità delle misure e informazioni utili per la stima della risorsa.

[A] Indagini e valutazioni di partenza					
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	Valore
A1	Indagini	Qualità e completezza della cartografia disponibile a supporto della progettazione (qualità e completezza di open data)	-	Bassa	Media
				Media	
				Alta	
	Rilievi topografici	-	Rilievi topografici	Non disponibili	Speditivi
				Speditivi	
				Accurati	
	Rilievi geologici, geotecnici e idrogeologici	-	Rilievi geologici, geotecnici e idrogeologici	Non disponibili	Speditivi
				Speditivi	
				Accurati	
	Rilievi di parametri ambientali	-	Rilievi di parametri ambientali	Non disponibili	Non disponibili
				Speditivi	
				Accurati	
	Classificazione Enel dei livelli di criticità per la connessione in rete di nuovi impianti di produzione	-	Classificazione Enel dei livelli di criticità per la connessione in rete di nuovi impianti di produzione	Area bianca	Area bianca
				Area gialla	
				Area arancione	
				Area rossa	
A2	Risorsa	Qualità delle serie storiche disponibili	-	Portate ricavate da annali con misure sullo stesso corso d'acqua	Portate ricavate da annali con misure correlate da bacino imbrifero differente
				Portate ricavate da annali con misure correlate a stesso bacino imbrifero	
				Portate ricavate da annali con misure correlate da bacino imbrifero differente	
	Quantità delle serie storiche disponibili (anni di osservazione significativi)	anni	#	-	19
					19
	Qualità della misura diretta di portata	-	Qualità della misura diretta di portata	Non presente	Non presente
				Presente, sul punto di misura	
				Presente, nel bacino di analisi	
	Quantità della misura diretta di portata (mesi di osservazione significativi)	mesi	#	0	0
	Calibrazione della stima considerando effetti di bacino idrografico sotterraneo	-	Calibrazione della stima considerando effetti di bacino idrografico sotterraneo	SI	NO
NO					
Utilizzo di un modello sperimentale per la validazione del dato sul DMV	-	Utilizzo di un modello sperimentale per la validazione del dato sul DMV	SI	NO	
			NO		
Valutazione sul campo dell'eventuale presenza di fenomeni carsici	-	Valutazione sul campo dell'eventuale presenza di fenomeni carsici	Presenti	NO	
			Non presenti		
Trend analysis di lungo periodo	-	Trend analysis di lungo periodo	SI	NO	
			NO		

B - Autorizzazione

[B1] Verifica della sussistenza di particolari condizioni di rischio legate allo stato di sospensione dell'autorità degli organi direttivi coinvolti nella fase autorizzativa o di particolari barriere allo sviluppo di iniziative progettuali dovute alla maggiore stringenza di regolamenti a livello amministrativo locale, in virtù del principio di sussidiarietà, che possono causare situazioni di incertezza.

[B] Autorizzazione					
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
B1	Rischio amministrativo	Commissariamento delle Autorità di Bacino competenti, o altre difficoltà risultanti in tempistiche eccedenti le previsioni del R.D. 1775/1933	-	SI	SI
				NO	
		Commissariamento degli uffici VIA competenti, o altre difficoltà risultanti in tempistiche eccedenti le previsioni del D.Lgs. 152/2006	-	SI	NO
				NO	
		Limiti autorizzative introdotti dai Piani Energetici Regionali e/o Provinciali, o altre difficoltà risultanti in tempistiche eccedenti le previsioni del D.M. 10 settembre 2010	-	SI	NO
				NO	

[B2] Sintesi del numero di Amministrazioni (Regioni, Province, Comuni) coinvolte nell'iter autorizzativo.

Verifica della sussistenza di interferenze con concessioni di derivazione già assentite o domande già presentate e con vincoli territoriali e/o ambientali presenti nell'area del progetto.

Verifica della presenza e validità degli strumenti di pianificazione a scala regionale, di bacino idrografico e Provinciale, nonché dei piani di indirizzo comunali.

B2 Iter autorizzativo	Numero Regioni interessate dal progetto	#	#	1	
	Numero Provincie interessate dal progetto	#	#	1	
	Numero Comuni interessati dal progetto	#	#	1	
	Interferenza con concessioni già assentite	-	SI		NO
			NO		
	Concorrenza con domande di concessioni presentate	-	SI		NO
			NO		
	Interferenza con vincoli territoriali/ambientali	-	Siti di Interesse Comunitario (SIC)		NO
			Zone di Protezione speciale (ZPS)		NO
			Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)		NO
			Important Bird Areas (IBA)		NO
			Siti di Interesse Nazionale (SIN)		NO
			Siti di Importanza Regionale (SIR)		NO
			Altre Aree Naturali Protette (AANP)		NO
			Parchi Nazionali (PNZ)		NO
			Parchi Naturali Regionali (PNR)		NO
			Riserve Naturali Statali (RNS)		NO
			Riserve Naturali Regionali (RNR)		NO
			Zone di tutela naturalistica		NO
			Sistema forestale e boschivo		NO
			Elementi specifici (che comprende Crinali e calanchi)		NO
			Sistema dei crinali e dei calanchi		NO
			Zone ed elementi di interesse storico-archeologico		NO
			Aree di attenzione per il rischio idraulico		SI
			Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 – Moderato		NO
			Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 – Medio		NO
			Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 – Elevato		NO
	Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 – Molto Elevato		NO		
	Aree a rischio di frana e v.a., classe di rischio R1 – Moderato		NO		
	Aree a rischio di frana e v.a., classe di rischio R2 – Medio		SI		
	Aree a rischio di frana e v.a., classe di rischio R3 – Elevato		NO		
	Aree a rischio di frana e v.a., classe di rischio R4 – Molto Elevato		NO		
	Validità del Piano di Tutela delle Acque	-	Non presente		Adottato
In fase di redazione					
In fase di autorizzazione					
Approvato					
Adottato					
Validità del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale	-	Non presente		Approvato	
		In fase di redazione			
		In fase di autorizzazione			
		Approvato			
		Adottato			
Validità del Piano Urbanistico (PSC o PRG ove ancora in vigore)	-	Non presente		Adottato	
		In fase di redazione			
		In fase di autorizzazione			
		Approvato			
		Adottato			

[B3 - 1] Indicazione dello status autorizzativo del progetto, in funzione degli iter autorizzativi e provvedimenti amministrativi cui è soggetto il progetto.

B3 Status autorizzativo (1)	Conseguimento Autorizzazione Elettrodotto di Connessione	-	Iter non iniziato Domanda di connessione invitata Necessità di soluzione in Alta Tensione da Terna Preventivo di connessione accettato Preventivo di connessione accettato e vidimato da ENEL Elettrodotto autorizzato con prenotazione definitiva della potenza	Iter non iniziato
	Conseguimento Concessione di Derivazione	-	Iter non iniziato Domanda di concessione depositata in fase di pubblicazione Ottenimento del parere favorevole dell'Autorità di Bacino Pubblicazione sul BUR Nulla osta idraulico Ottenimento di eventuali altri pareri da parte di consorzi di bonifica e/o enti acquedottistici Pubblicazione sull'albo pretorio Concessione di derivazione ottenuta	Iter non iniziato
	Conseguimento Nulla Osta	-	Non necessario Iter non iniziato Richieste di nulla osta inviate in attesa di risposta Necessità di integrazioni sui Nulla Osta Nulla Osta positivamente ricevuti	Iter non iniziato
	Conseguimento Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)	-	Non necessaria Consultazione preliminare Iter non iniziato Istanza presentata in attesa di risposta Necessità di chiarimenti e integrazioni Pubblicazione della documentazione e raccolta delle osservazioni Valutazione di Impatto Ambientale conseguita	Iter non iniziato
	Conseguimento Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA)	-	Non necessaria Istanza presentata in attesa di risposta VINCA positiva	Non necessaria
	Conseguimento dell'Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria (AP)	-	Iter non iniziato Non necessaria Istanza presentata e in fase di accertamento da parte della locale Soprintendenza Autorizzazione Paesaggistica Ordinaria ottenuta	Iter non iniziato
	Conseguimento Autorizzazione Unica (AU)	-	Non necessaria Presenza di motivi ostativi all'accoglimento dell'istanza Iter non iniziato Istanza presentata in attesa di risposta Necessità di chiarimenti e integrazioni Avvio formale del procedimento Pubblicazione sul BUR Autorizzazione Unica conseguita	Non necessaria
	Procedura Autorizzativa Semplificata (PAS)	-	Non necessaria / A discrezione del Proponente Iter non iniziato In attesa di ricevere permessi, concessioni, nulla osta Ottenimento concessione di derivazione Ottenimento nulla osta Ottenimento altri pareri / permessi Ottenimento autorizzazione paesaggistica Ottenimento pareri ambientali favorevoli / VIA positiva Ottenimento permesso di costruire Conclusione procedura PAS	Non necessaria / A discrezione del Proponente

[B3-2] Indicazione dello status autorizzativo del progetto, in funzione del conseguimento della disponibilità delle aree per le varie componenti di progetto (opera di presa, condotta di

adduzione, centrale di produzione, opera di restituzione, elettrodotto di connessione, infrastrutture).

B3 Status autorizzativo (2)	Conseguimento della disponibilità delle aree Opera di presa	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante concessione demaniale
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
		Conseguito mediante proprietà		
	Conseguimento della disponibilità delle aree Condotta di adduzione	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
			Conseguito mediante proprietà	
	Conseguimento della disponibilità delle aree Centrale di produzione	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante proprietà
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
			Conseguito mediante proprietà	
	Conseguimento della disponibilità delle aree Opera di restituzione	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante concessione demaniale
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
			Conseguito mediante proprietà	
	Conseguimento della disponibilità delle aree Elettrodotto di connessione	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
			Conseguito mediante proprietà	
	Conseguimento della disponibilità delle aree infrastrutture	-	Da conseguire mediante esproprio	Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)
			Da conseguire mediante concessione demaniale	
			Da conseguire mediante diritto di superficie (ivi compresa la presenza di usi civici)	
			Da conseguire mediante proprietà	
			Conseguito mediante esproprio	
			Conseguito mediante diritto di superficie	
			Conseguito mediante proprietà	

C – Tecnica

[C1-C5] Sintesi delle potenziali criticità connesse alle soluzioni tecniche eventualmente impiegate nella configurazione di impianto.

[C] Tecnica						
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U	
C1	Opera di presa	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
			Spingitubo/microtunneling	m	#	0
			Percentuale delle opere di presa su frane attive	%	#	0
			Percentuale delle opere di presa su frane quiescenti	%	#	0
			Percentuale delle opere di presa lungo pista esistente	%	#	100
	Percentuale di opere interrato	%	#	100		
	Percentuale dell'opera di presa in situazioni ad elevata acclività	%	#	0		
C2	Condotta di adduzione	Accessibilità	-	Bassa	Media	
				Media		
				Alta		
			Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	1
			Sfiati/scarichi di fondo	#	#	0
			Spingitubo/microtunneling	m	#	0
			Pontetubo	m	#	0
			Percentuale della condotta di adduzione su frane attive	%	#	0
			Percentuale della condotta di adduzione su frane quiescenti	%	#	85
			Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	#	18,50
	Percentuale di opere interrato	%	#	100		
	Percentuale della condotta in situazioni ad elevata acclività	%	#	7,50		
C3	Centrale di produzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
			Percentuale della centrale su frane attive	%	#	0
			Percentuale della centrale su frane quiescenti	%	#	100
	Percentuale di opere interrato	%	#	40		
	Percentuale della centrale di produzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	20		
C4	Opera di restituzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
			Spingitubo/microtunneling	m	#	0
			Percentuale della restituzione su frane attive	%	#	0
			Percentuale della restituzione su frane quiescenti	%	#	100
	Percentuale della restituzione lungo pista esistente	%	#	30		
	Percentuale di opere interrato	%	#	100		
	Percentuale della restituzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	0		
C5	Elettrodotto di connessione	Accessibilità	-	Bassa	Media	
				Media		
				Alta		
			Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0
			Percentuale dell'elettrodotto su frane attive	%	#	0
			Percentuale dell'elettrodotto su frane quiescenti	%	#	100
	Percentuale dell'elettrodotto lungo pista esistente	%	#	90		
	Percentuale dell'elettrodotto in situazioni ad elevata acclività	%	#	10		

[C6] Verifica di eventuali interferenze tra le varie soluzioni tecniche impiegate nella configurazione di impianto e le infrastrutture presenti nell'area di progetto.

C6	Interferenze con autostrade	-	SI	NO
			NO	
	Interferenze con strade statali	-	SI	NO
			NO	
	Interferenze con strade provinciali	-	SI	NO
			NO	
Interferenze con strade comunali	-	SI	SI	
		NO		
Interferenze con ponti	-	SI	SI	
		NO		
Interferenze con ferrovie	-	SI	NO	
		NO		

[C7] Verifica di eventuali interferenze tra le varie soluzioni tecniche impiegate nella configurazione di impianto e i sottoservizi presenti nell'area di progetto.

C7	Interferenze con linee elettriche in media tensione di alimentazione a cabine di trasformazione	-	SI	NO
			NO	
	Interferenze con linee elettriche di alimentazione ai fabbricati	-	SI	NO
			NO	
	Interferenze con cavidotti rete pubblica illuminazione	-	SI	NO
			NO	
	Interferenze con tubazioni della rete gas metano	-	SI	NO
			NO	
Interferenze con cavidotti della rete telefonica e/o fibra ottica	-	SI	NO	
		NO		
Interferenze con tubazioni rete fognaria	-	SI	NO	
		NO		
Interferenze con tubazioni della rete acquedottistica	-	SI	NO	
		NO		
Interferenze con tubazioni per oleodotti civili o militari	-	SI	NO	
		NO		

D – Impatto ambientale

Sintesi dei potenziali impatti ambientali connessi alle soluzioni tecniche eventualmente impiegate nella configurazione di impianto.

I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
D1	Impatto ambientale	Numero di prese	#	#	1
		Tipo di opera di presa	-	Presa laterale	Presa sul fondo, con griglia grossolana
				Presa sul fondo, con griglia grossolana	
				Presa sul fondo, mediante filtro effetto coanda	
				Presa sul fondo, mediante filtro effetto coanda protetto da griglia grossolana	
		Realizzazione di opera di presa in corrispondenza di soglia, briglia o sbarramento esistente	-	SI NO	NO
		Realizzazione di sbarramento che compromette la continuità fluviale	-	SI NO	NO
		Bacino di calma a monte dell'opera di presa	-	Assente Esistente In progetto	Assente
		Portata media derivata rispetto alla portata media disponibile	%	#	#NOME?
		Diversione (prese e restituzioni su diverse aste fluviali)	-	SI NO	NO
		Presenza di dispositivi "fish friendly" all'opera di presa	-	SI NO	NO
		Scala di risalita ittiofauna	-	SI NO	SI
		Lunghezza del tratto sotteso dei corsi d'acqua	m	#	#NOME?
		Attraversamento in alveo (presenza)	-	SI NO	SI
		Pontetubo	m	#	0
		Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	#	18,50
		Lunghezza elettrodotto aereo	m	#	#NOME?
		Lunghezza elettrodotto interrato	m	#	#NOME?
		Lunghezza nuove piste di accesso	m	#	#NOME?
		Superfici di esbosco	m ²	#	500
Introduzione di manufatti particolarmente visibili nel contesto ambientale e paesaggistico	-	SI NO	NO		

E - Parametri economico-finanziari

Valutazione dei principali parametri di rating tecnico delle imprese e forniture coinvolte nel progetto relativamente a parti idrauliche, elettromeccaniche e opere civili.

Verifica della qualità dei dati utilizzati per le valutazioni economiche condotte per il modulo "Analisi economica".

Valutazione delle modalità di accesso e del tipo di incentivi, nonché della presenza di eventuali sovracanonici e della durata della concessione.

Indicazione sul valore percentuale considerato per gli imprevisti di cantiere.

[E] Parametri economico-finanziari					
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
E1	Flussi di cassa	Rating tecnico delle imprese e forniture idrauliche	-	Basso	Alto
			Medio		
			Alto		
		Rating tecnico delle imprese e forniture elettromeccaniche	-	Basso	Alto
			Medio		
			Alto		
		Rating tecnico delle imprese e forniture civili	-	Basso	Medio
			Medio		
			Alto		
		Attendibilità delle valutazioni economiche delle opere civili	-	Da computo metrico estimativo o di dettaglio	Da stime parametriche
			Da stime parametriche		
			Da preventivi in corso di validità		
		Attendibilità delle valutazioni economiche delle opere specialistiche	-	Da stime parametriche	Da stime parametriche
Da preventivi in corso di validità					
Accesso diretto agli incentivi	-	Diretto	Iscrizione a Registro		
	Iscrizione a Registro				
	Aste				
Tipo di incentivo	-	Certificati verdi	Tariffa omnicomprensiva		
	Tariffa omnicomprensiva				
Percentuale dei ricavi post incentivo coperta da prezzi minimi garantiti	%	#	60,17		
Sovracanoni per enti rivieraschi	-	SI	SI		
	NO				
Sovracanoni per bacini imbriferi montani	-	SI	SI		
	NO				
Durata della concessione di derivazione	anni	#	30		
Percentuale degli imprevisti di cantiere	%	#	5,00		

F - Indici di rendimento economico e finanziario

Principali parametri per la valutazione del rendimento economico e della bancabilità del progetto.

[F] Indici di rendimento economico e finanziario					
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
F1	Rendimento economico	Costo totale lordo	€	#	3.300.543
		NPV	%	#	2.271.463
		IRR 30 ANNI	%	#	0,12
		WACC	%	#	4,31
F2	Rendimento finanziario "bancabilità"	DSCR medio	%	#	1,74
		LLCR medio	%	#	1,72
		PCR medio	%	#	4,98

5

Casi studio

5.1 Introduzione ai casi studio

I casi studio selezionati per l'applicazione del modello presentato nel precedente capitolo 4 appartengono ad un'area geografica comune localizzata nel versante occidentale della Provincia di Cosenza, Regione Calabria.

I corsi d'acqua di interesse individuati sono:

1. Licetto nel tratto ricadente nel territorio del Comune di Lago;
2. Busento nel tratto ricadente nel territorio del Comune di Dipignano;
3. Caronte nel tratto ricadente nel territorio del Comune di Mendicino.

Obiettivo dello studio è valutare la rispondenza del modello FAST nelle analisi di fattibilità di ipotesi progettuali di massima nell'ottica di un loro successivo sviluppo ed eventuale avvio dell'iter autorizzativo mediante richiesta di concessione per la derivazione a uso idroelettrico.

È riportato l'inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio.

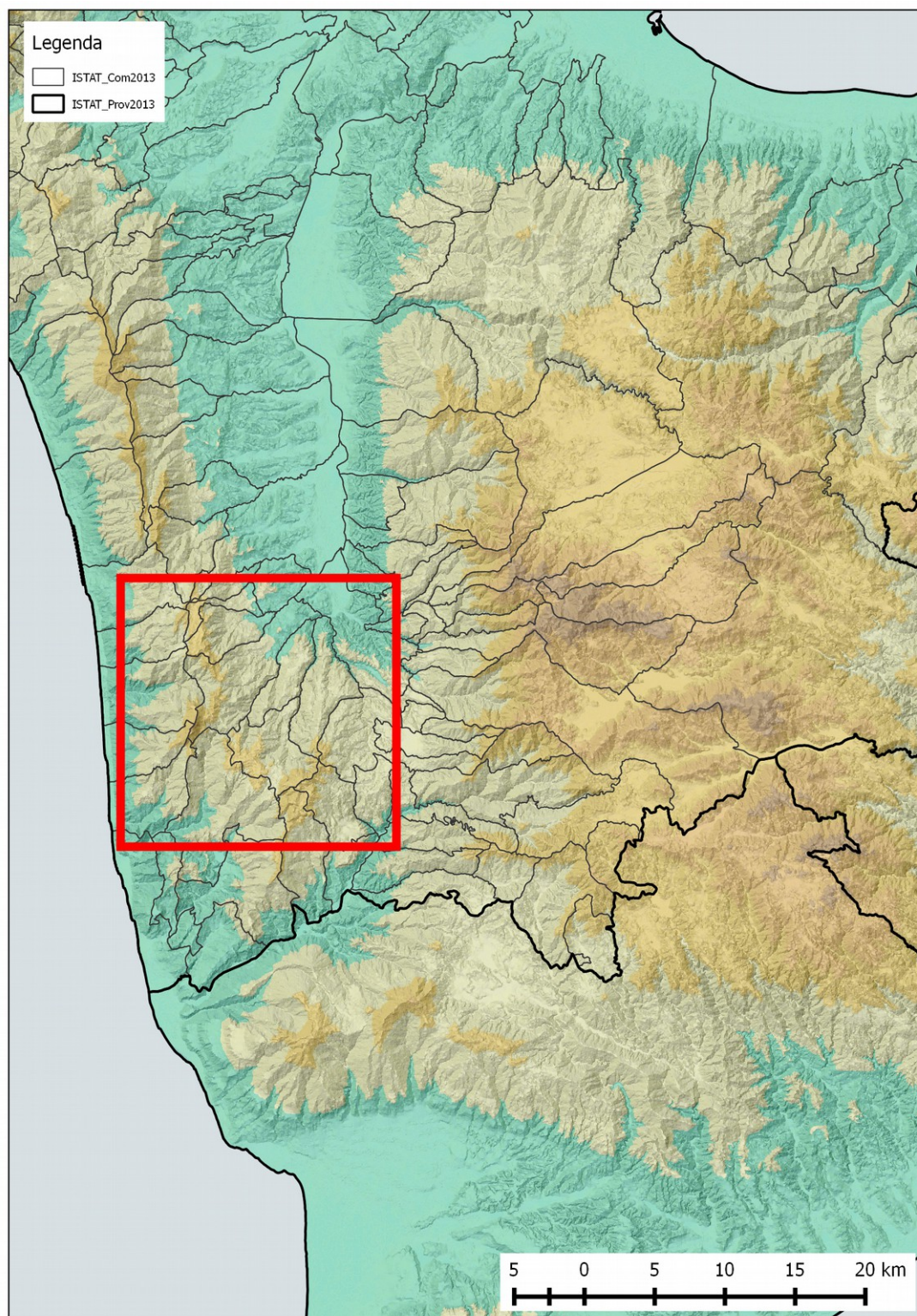


Illustrazione 91: Inquadramento territoriale dell'area oggetto di studio sul tracciato dei confini Provinciali (linea spessa) e comunali (linea sottile). Elaborazione da QGIS.

È riportato l'inquadramento di casi studio e delle rilevanti stazioni di misura delle portate.

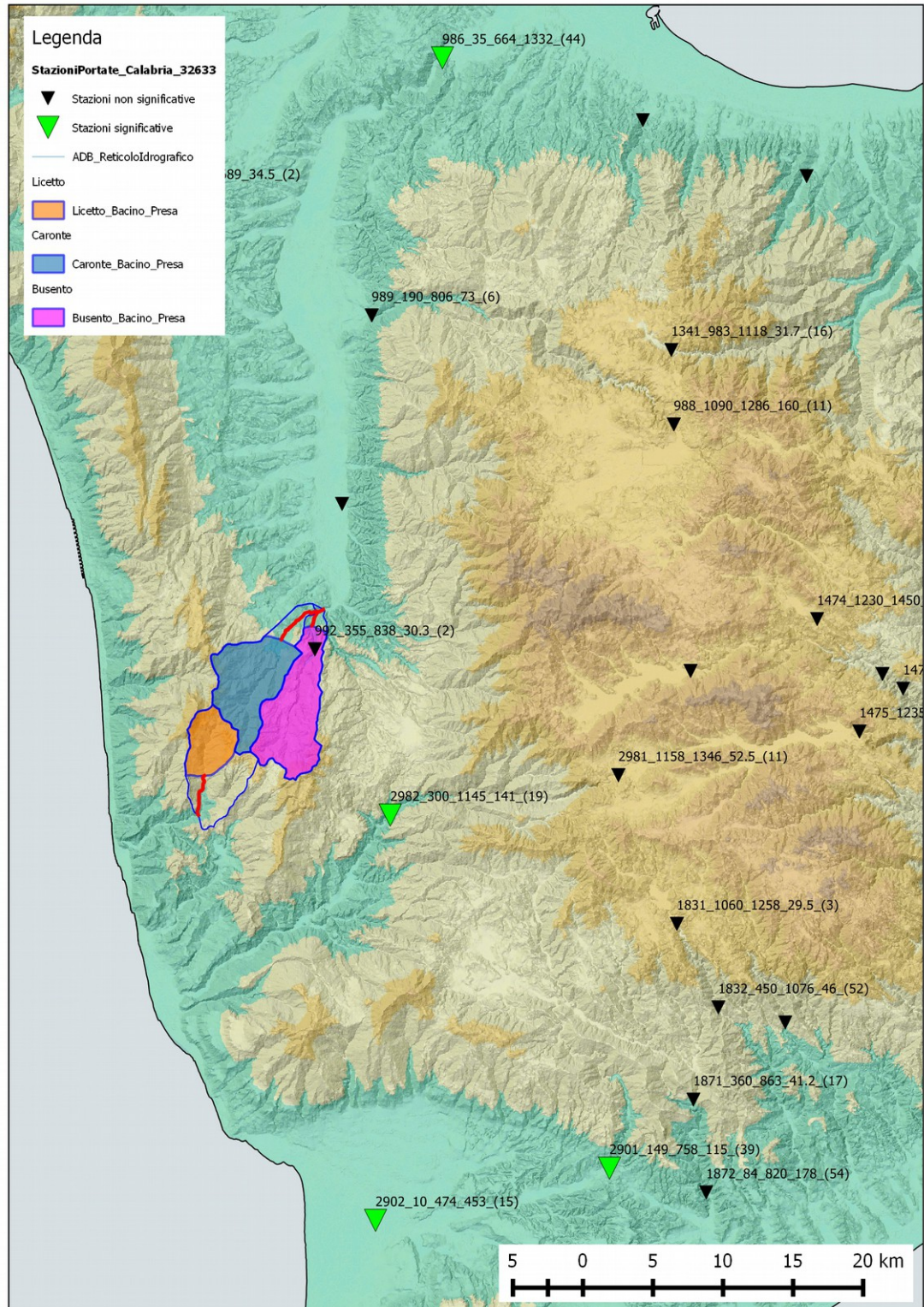


Illustrazione 92: Casi studio con stazioni di misura delle portate disponibili negli annali idrologici. Verde staz. significative, nero staz. non significative, codice: ID_Z min_Z med_area_(anni disponibili). Elaborazione da QGIS.

È di seguito riportata la mappatura dei vincoli di area vasta.

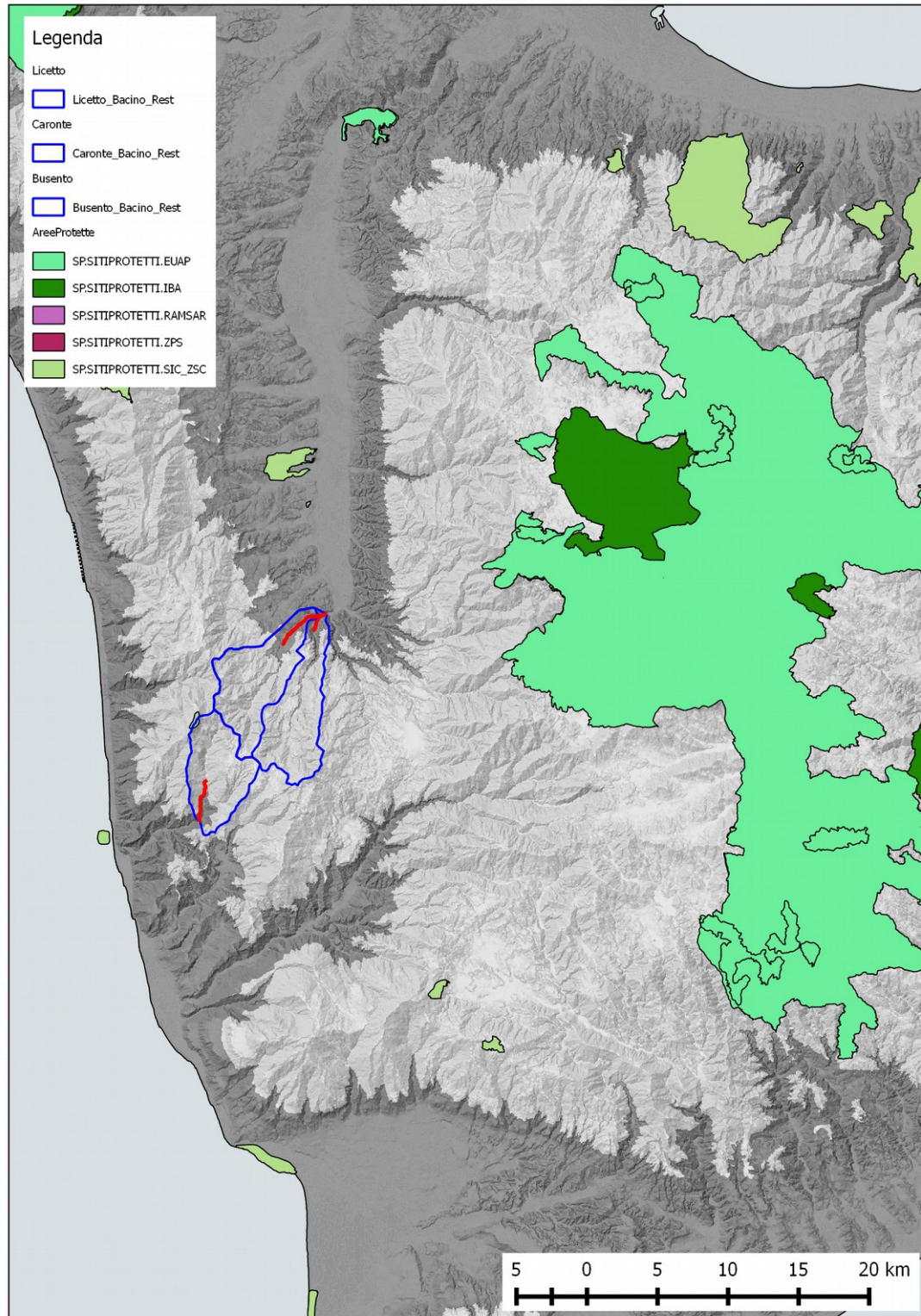


Illustrazione 93: Inquadramento delle ipotesi progettuali dei 3 casi studio con riferimento alla distribuzione dei vincoli di area vasta. Elaborazione da QGIS.

5.1.1 Iter concessorio e autorizzativo

In ragione della potenza di autorizzazione prevista, rientrante nell'intervallo compreso tra 100 kW e 1 MW, l'iter autorizzativo previsto per le ipotesi progettuali oggetto dei casi studio è delineabile in:

1. ottenimento della concessione di derivazione di acque pubbliche superficiali a uso idroelettrico;
2. ottenimento dell'autorizzazione a costruire ed esercire l'impianto mediante ricorso alla Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) ovvero alla Autorizzazione Unica (AU) su base volontaria. In tale fase verranno ottenute le autorizzazioni ambientali e paesaggistiche secondo quanto prescritto dalla legislazione e dalla normativa in materia, avvalendosi di Valutazione di Assoggettabilità ovvero ricorrendo a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) volontaria (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

5.1.1.1 La domanda di Concessione di Derivazione di Acque Superficiali nella Regione Calabria

La normativa nazionale di riferimento per la concessione di acque superficiali è costituita dal Regio Decreto 11/12/1933 n. 1775 - *Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici*, modificato da successive disposizioni normative, tra le quali si ricordano:

- D.P.R. 30 giugno 1955, n. 1534
- Legge 4 dicembre 1956, n. 1377
- Legge 6 dicembre 1962, n. 1643
- D.L. 12 agosto 1983, n. 371
- D.Lgs. 12 luglio 1993, n. 275
- Legge 5 gennaio 1994, n. 36.
- D.P.R. 18 febbraio 1999, n. 238
- D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 a sua volta modificato da D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 258
- D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327
- D.L. 24 dicembre 2003, n. 354
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 a sua volta modificato da D.L. 28 dicembre 2006 n. 300.

In particolare, il Decreto 1775/33, all'art. 12 bis, come sostituito dall'art. 96, c. 3, del D.Lgs 152 del 2006, sottopone l'autorizzazione di concessione al rispetto, da parte del progetto per cui viene richiesta, di alcuni criteri generali di qualità ambientale:

- *non pregiudica il mantenimento o il raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti per il corso d'acqua interessato;*
- *e' garantito il minimo deflusso vitale e l'equilibrio del bilancio idrico;*
- *non sussistono possibilità di riutilizzo di acque reflue depurate o provenienti dalla raccolta di acque piovane ovvero, pur sussistendo tali possibilità, il riutilizzo non risulta sostenibile sotto il profilo economico.*
- *I volumi di acqua concessi sono altresì commisurati alle possibilità di risparmio, riutilizzo o riciclo delle risorse. Il disciplinare di concessione deve fissare, ove tecnicamente possibile, la quantità e le caratteristiche qualitative dell'acqua restituita.*

Lo stesso Testo Unico del 1933, all'art. 7, c. 2, modificato dal D.Lgs 152/06, art. 96, c. 1 riporta indicazioni sul ruolo delle competenti Autorità di Bacino:

Le domande [...] relative sia alle grandi sia alle piccole derivazioni sono altresì trasmesse alle Autorità di bacino territorialmente competenti che, entro il termine perentorio di quaranta giorni dalla data di ricezione ove si tratti di domande relative a piccole derivazioni, comunicano il proprio parere vincolante al competente Ufficio Istruttore in ordine alla compatibilità della utilizzazione con le previsioni del Piano di tutela, ai fini del controllo sull'equilibrio del bilancio idrico o idrologico, anche in attesa di approvazione del Piano anzidetto.

L'Autorità di Bacino della Regione Calabria ha provveduto ad emanare, con Delibera del 17 luglio 2007 n. 14, un documento recante la descrizione della "Documentazione Tecnica da allegare alle richieste di parere sulle Concessioni di derivazione e utilizzazione di acque superficiali e sotterranee", che specifica le esigenze già fatte proprie dalla norma nazionale contestualizzandole alle necessità regionali; in particolare, al Capo C) della delibera si ritrova:

"[...] la documentazione tecnica da allegare alle domande di concessione deve essere caratterizzata da un grado di elaborazione e da contenuti tali da consentire esaustivamente la valutazione degli aspetti relativi (vedi anche comma 3 dell'art. 96 del D/Lgs. 152/2006):

- al bilancio idrico e/o idrologico del bacino;*
- al Deflusso Minimo Vitale (DMV), ossia della portata minima da rilasciare nell'alveo del corso d'acqua a valle dell'opera di presa;*
- alle previsioni nelle opere d'arte degli appositi passaggi per il DMV e la fauna ittica, in relazione alla tipologia delle opere di derivazione, all'entità delle portate oggetto di derivazione e alle caratteristiche del corpo idrico interessato;*

Lo stesso documento riporta in dettaglio i contenuti richiesti al fine di una corretta predisposizione della documentazione tecnica da allegare alla richiesta parere sulle concessioni di derivazione.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- Delibera n. 14 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Calabria, approvata il 17.07.2007 previo parere favorevole del Comitato Tecnico emesso nella seduta del 31.05.2007;
- Nota dell'Autorità di Bacino della Calabria con protocollo n. 77536 del 01.08.2011 ABR, e successivi chiarimenti;
- Modello per la Domanda di Concessione di Derivazione di acque superficiali a scopo idroelettrico della Provincia di Cosenza.

Le ipotesi progettuali, in quanto impianti idroelettrici alimentati da fonte rinnovabili, vengono classificati quali opere di pubblica utilità urgente e indifferibile, ivi comprese le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio:

"12. Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative.

1. Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti". D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.

In quanto opera di pubblica utilità, eventuali proponenti possono avvalersi della facoltà di disporre di diritti sulle aree interessate mediante ricorso alla procedura di esproprio per pubblica utilità.

5.1.2 Strategie progettuali tipo dei casi studio

Per i casi studio è stata considerato un tipo comune di impianto, caratterizzato da:

1. tipologia “ad acqua fluente”, dipendente dal naturale andamento idrologico del corso d'acqua;
2. medio o alto salto e piccola portata;
3. potenza elettrica nominale rientrante entro 1 MW al fine di poter eventualmente ricorrere a procedure autorizzative semplificate. A tal fine si le ipotesi progettuali mirano, nel rispetto dei vincoli di tutela ambientale, ad ottimizzare la produzione di energia e massimizzare il rendimento economico e finanziario ottenibile da un eventuale accesso agli incentivi economici a favore delle fonti energetiche rinnovabili.

Nel rispetto di tali criteri si sono quindi attuate le scelte strategiche e tecniche seguenti:

1. ottimizzazione del salto, simulando attraverso il modello il punto di convenienza tra salto sfruttabile, lunghezza della sottensione del tratto fluviale, lunghezza della condotta di adduzione;
2. ottimizzazione della portata di dimensionamento dell'impianto in funzione della curva di durata delle portate naturali disponibili nel corso d'acqua basato sul dimensionamento preliminare delle principali opere idrauliche.

Le motivazioni delle scelte strategiche, nella valutazione comparata con possibili soluzioni alternative, possono essere sinteticamente riassunte nei punti seguenti:

- diversa modalità regolazione delle portate captate:
 - la tipologia “a bacino di accumulo” comporterebbe un maggiore impatto sull'ecosistema e sull'assetto idrogeologico mettendo quindi a rischio la compatibilità ambientale e conseguentemente la fattibilità delle soluzioni previste;
- diversa configurazione salto/portata:
 - la tipologia “a basso salto e grande portata” sarebbe meno efficace sia in termini di produzione di energia, sia di ritorno economico e finanziario dell'investimento in considerazione delle caratteristiche morfologiche e idrologiche dell'area di studio.
- diversa taglia di potenza:
 - la tipologia “micro idroelettrica” (potenza di concessione inferiore a kW 100) non accedrebbe alle necessarie economie di scala, mettendo a rischio la fattibilità economica e finanziaria delle soluzioni previste;
 - la tipologia “piccola idroelettrica” (potenza di concessione superiore a kW 1000) richiederebbe salti e portate incompatibili con l'assetto morfologico e idrologico dell'area oggetto di studio.

5.1.3 Layout di impianto tipo dei casi studio

Gli elementi tecnici e funzionali che comuni alle ipotesi di impianto considerate sono riassumibili in:

- opera di presa realizzata mediante presa “a trappola” o “tirolese” formata da:
 - soglia di derivazione trasversale al corso d'acqua;
 - griglia di captazione;
 - canale di captazione;
 - sezione di transito del Deflusso Minimo Vitale (DMV);
 - rampa di risalita dell'ittiofauna.

- manufatto di ripartizione;
- filtro ad effetto Coanda;
- manufatto sedimentatore;
- vasca di carico della condotta di adduzione;
- condotta di adduzione;
- centrale di produzione:
 - piazzale di servizio;
 - corpo dei locali riservati al gestore della rete di trasmissione;
 - corpo del locale di trasformazione dell'energia prodotta;
 - corpo della sala turbina, sala quadri di potenza e controllo, vani accessori.
- opera di restituzione:
 - condotta di scarico;
- opera per la connessione alla rete elettrica.

L'impianto tipo è schematizzabile secondo il grafico seguente, qui ripreso a favore di chiarezza rispetto a quanto precedentemente illustrato nella sezione relativa alla descrizione del modello.

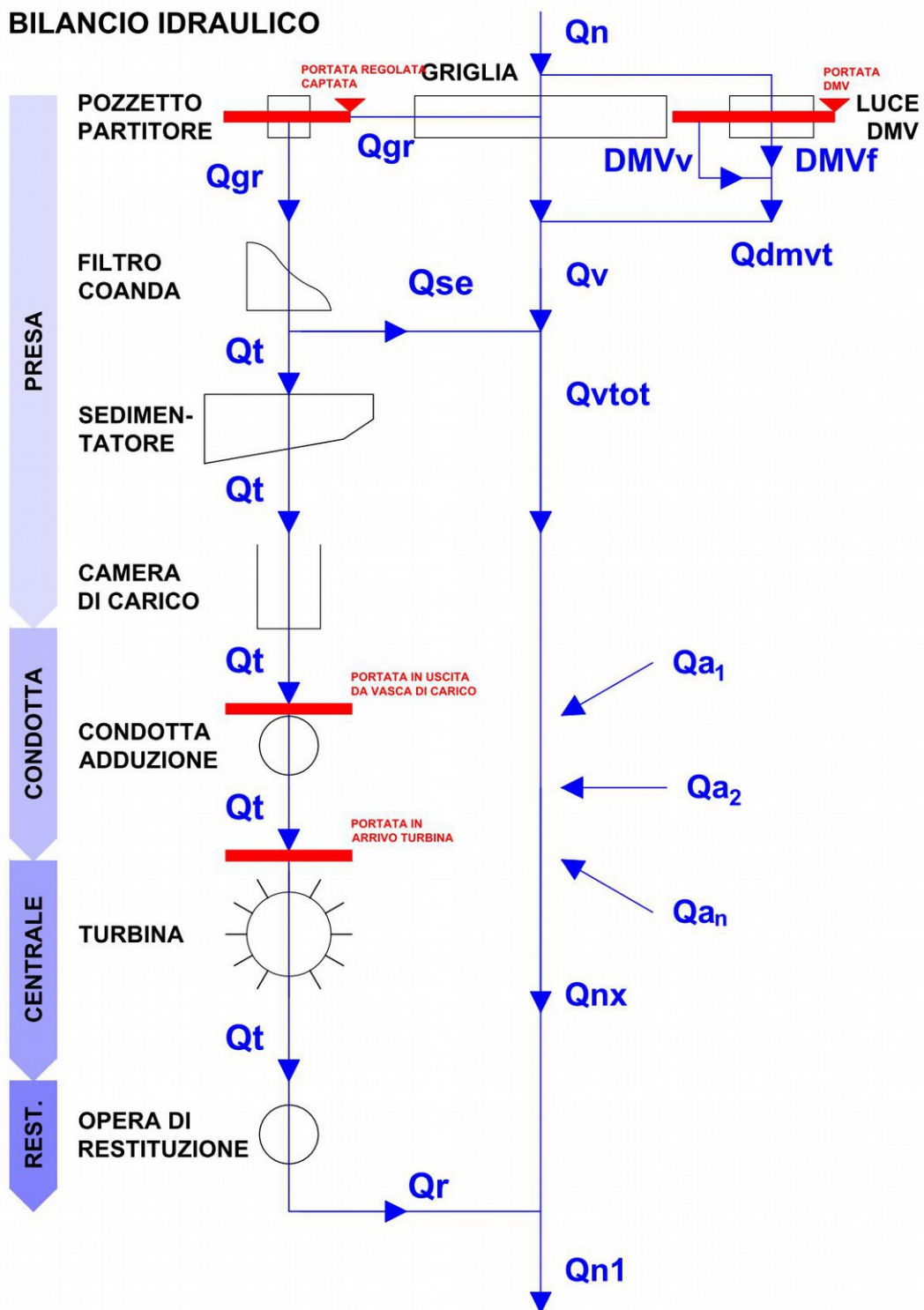


Illustrazione 94: Schema relativo al bilancio idraulico rispetto alle parti funzionali dell'impianto.

Le singole sezioni funzionali vengono descritte nei paragrafi seguenti.

5.1.3.1 Opera di presa

L'opera di presa ha la funzione di captare le portate in progetto e nel contempo assicurare il transito del Deflusso Minimo Vitale (DMV). La configurazione dell'opera di presa in progetto, denominata "a trappola" o "tirolese", preserva la continuità di alveo del corso d'acqua.

L'opera di presa può essere funzionalmente suddivisa nei componenti seguenti:

Soglia con sezione di transito del Deflusso Minimo Vitale (DMV)

La soglia costituisce la struttura a monte della quale viene assicurata la griglia di captazione e determina la ripartizione delle portate in arrivo in base al proprio profilo superiore in relazione alla griglia di captazione stessa. È realizzata in calcestruzzo armato con sezione trasversale resistente di altezza variabile, ammorsata lateralmente nelle sponde e inferiormente nell'alveo, e presenta un profilo superiore appositamente sagomato in sezioni a quote differenziate per permettere il corretto funzionamento idraulico e la ripartizione delle portate in arrivo.

L'opera può essere funzionalmente suddivisa nei componenti seguenti (dalla sinistra alla destra idraulica):

- ala sinistra: sezione progettata per risultare a quota di sicurezza rispetto al livello idrico della portata di piena biscolare. L'inclinazione del raccordo con la parte inferiore è realizzato a 45°.
- sezione di transito del DMV fisso, una sezione che, essendo ribassata rispetto al resto della soglia stessa, garantisce il transito di tutte le portate inferiori alla quota minima di DMV calcolato nel rispetto dei criteri stabiliti dall'Autorità di Bacino Regionale della Calabria;
- sezione di transito del DMV variabile, una sezione posta a quota superiore rispetto a quella per il transito della componente fissa del DMV, che garantisce il transito di tutte le portate di DMV variabile, ovvero la componente del DMV pari al 10% della differenza tra portata naturale del corso d'acqua e portata di DMV fisso, nel rispetto dei criteri stabiliti dall'Autorità di Bacino Regionale della Calabria. La sezione è posta alla stessa quota della sommità dello sfioro della griglia di captazione, in modo da entrare in funzione contemporaneamente a quest'ultima;
- sezione per il mantenimento delle portate di progetto, una sezione posta a quota superiore rispetto alle sezioni dei transito del DMV fisso, del DMV variabile e della griglia di captazione in modo tale da entrare in funzione solo al raggiungimento di portate superiori alla portata massima di progetto del gruppo turbina per la produzione di energia;
- ala destra: sezione progettata per risultare a quota di sicurezza rispetto al livello idrico della portata di piena biscolare. L'inclinazione del raccordo con la parte inferiore è realizzato a 45°.

Griglia di captazione

La griglia di captazione delle portate assicura la captazione delle portate di progetto.

È addossata al lato di monte della soglia.

È costruita con una serie di barre in acciaio (o lega equivalente per resistenza agli urti) distanziate e inclinata verso valle al fine di garantire un'accelerazione del flusso tale da diminuire il rischio di intasamenti dovuti al materiale trasportato dal corso d'acqua.

Rappresenta il primo elemento di filtro del materiale solido trasportato dal corso d'acqua.

Canale di captazione

Il canale di captazione convoglia le portate di progetto captate dalla griglia di captazione al manufatto di ripartizione previsto in sponda destra idraulica.

Il canale è posto in corrispondenza della griglia, ed è realizzato a sezione rettangolare in calcestruzzo armato con fondo in pendenza.

Rampa di risalita per l'ittiofauna

La rampa di risalita dell'ittiofauna garantisce e assicura la continuità funzionale dell'alveo per le popolazioni ittiche del corso d'acqua.

La rampa raccorda il dislivello, seppur minimo, originato tra il punto di monte e il punto di valle all'opera di presa a causa del citato franco di sicurezza contro l'intasamento della sezione di transito del DMV.

È realizzata a partire dal lato di valle della soglia con la modalità della “rampa rustica” in corrispondenza delle sezioni di transito del DMV fisso e variabile, in modo tale da garantire che tutte le portate di DMV transitino attraverso la rampa con pendenza massima del 10%, secondo le direttive della produzione scientifica in materia di tutela dell'ittiofauna.

Le portate captate dalla griglia e trasportate dal canale di captazione vengono progressivamente filtrate, da monte verso valle, attraverso una serie di manufatti immediatamente a valle del punto di presa, che garantiscono che l'acqua, prima di raggiungere la condotta di adduzione, sia rispondente ai requisiti imposti dalla normative tecniche per le tecnologie impiegate nella realizzazione della condotta stessa e della turbina idroelettrica.

Tali manufatti sono riuniti in un'unica struttura interrata, in modo tale da ottimizzarne la connessione funzionale e minimizzare gli impatti visivi.

L'opera può essere funzionalmente suddivisa nei componenti seguenti (in ordine di transito delle portate, ovvero da monte verso valle):

- vasca di sedimentazione
- vasca di carico per la pulizia dello scarico del filtro ad effetto Coanda;
- filtro ad effetto Coanda;
- manufatto sedimentatore.

Vasca di sedimentazione

La vasca di sedimentazione è una vasca di ridotte dimensioni per il deposito del materiale solido di diametro inferiore alla capacità di filtro della griglia grossolana.

Tale vasca è dotata di uno scarico regolato da paratoia per la manutenzione e la pulizia della stessa e il rilascio del materiale trattenuto.

Al lato di valle della vasca è posta la paratoia di bypass dell'impianto, una paratoia che regola l'ingresso delle portate ai manufatti posti a valle. Tale paratoia può escludere il funzionamento dell'impianto nei casi in cui le portate naturali del corso d'acqua e/o le portate captate non siano compatibili con il funzionamento dell'impianto di produzione.

Vasca di carico per la pulizia dello scarico del filtro ad effetto Coanda

La vasca di carico per la pulizia dello scarico del filtro ad effetto Coanda è una vasca di ridotte dimensioni, posta immediatamente a valle della vasca di sedimentazione, che per mezzo di un tubo in acciaio che attraversa la struttura della soglia permette di disporre di una modesta quantità di acqua per la pulizia del canale di scarico del successivo filtro ad effetto Coanda.

Lo scarico è regolato da paratoia dedicata.

Filtro ad effetto Coanda

Il filtro ad effetto Coanda è un filtro autopulente che sfrutta l'effetto di accelerazione di un fluido a contatto con una superficie sagomata.

Tale filtro ha la funzione di separare il materiale fine, transitato attraverso il manufatto di sedimentazione, dalle portate che verranno poi convogliate al dissabbiatore.

Il materiale separato resta sulla superficie del filtro, finché la portata in arrivo ne determina lo scivolamento all'interno del canale di scarico.

Rappresenta il secondo elemento di filtro del materiale solido trasportato dal corso d'acqua.

Scarico del filtro ad effetto Coanda

Lo scarico del filtro ad effetto Coanda ha la funzione di raccogliere il materiale separato dal filtro Coanda.

Il canale di scarico è pulito sia dalla portata in eccesso transitata sopra il filtro (da cui deriva l'autopulizia del filtro stesso), sia mediante l'apertura, in periodi da determinare sulla base della disponibilità della risorsa e della manutenzione programmata, della paratoia inserita nella vasca del manufatto di ripartizione e sedimentazione.

Canale di adduzione al diffusore

Il canale di adduzione al diffusore è il canale che convoglia le portate filtrate dal filtro Coanda al diffusore posto all'imbocco del manufatto dissabbiatore.

È realizzato in calcestruzzo con fondo in pendenza.

Diffusore con stramazzo per il rigurgito dei volumi in eccesso

Il diffusore è un canale che permette di rallentare le portate in arrivo dal canale di adduzione al diffusore fino alla velocità di progetto stabilita per il manufatto dissabbiatore.

È un canale a sezione variabile e fondo in pendenza.

Lo stramazzo per il rigurgito dei volumi in eccesso è una luce per assicurare il rigurgito dei volumi in eccesso rispetto a quelli di progetto ed è aperta sul lato del diffusore rivolto verso l'alveo.

Le portate in eccesso eventualmente rigurgitate vengono raccolte dal canale di scarico del filtro Coanda.

Tale soluzione permette l'accorpamento funzionale degli scarichi e l'ottimizzazione delle operazioni di pulizia degli stessi.

Sedimentatore

Il manufatto sedimentatore è una vasca sagomata per la sedimentazione delle particelle trasportata dalle portate di progetto con diametri inferiori a quelli minimi filtrati dalla griglia di captazione e dal filtro Coanda.

Rappresenta il terzo elemento di filtro del materiale solido trasportato dal corso d'acqua.

La vasca è dotata di uno scarico regolato da paratoia.

Vasca di carico

La vasca di carico della condotta di adduzione garantisce che il livello idrico si mantenga al disopra della copertura minima necessaria al corretto funzionamento della condotta.

È posta al termine del manufatto dissabbiatore e alimentata da apposito sfioro.

Sul fondo della vasca di carico si trova l'innesto della condotta di adduzione regolato da paratoia.

5.1.3.2 Condotta di adduzione

La condotta di adduzione convoglia le portate di progetto dalla vasca di carico alla centrale di produzione.

Nella definizione di tale parte funzionale è particolarmente importante l'ottimizzazione del tracciato planialtimetrico al fine di minimizzare perdite di carico e interferenze con vincoli ambientali, vincoli idrogeologici, infrastrutture e sottoservizi.

Le soluzioni ipotizzate prevedono condotta di adduzione completamente interrata suddivisa in tratti realizzati con tubi idonei a resistere alle pressioni e sovrappressioni.

5.1.3.3 Centrale di produzione

La centrale di produzione è il fabbricato in cui vengono ospitate tutte le apparecchiature elettromeccaniche ed idrauliche che permettono la conversione dell'energia cinetica delle portate derivate e convogliate dalla condotta di adduzione in energia elettrica.

I criteri progettuali comuni seguiti nella scelta del sito possono essere sinteticamente riassunti nei punti seguenti:

- tipologia parzialmente interrata al fine di aumentare il salto utile mantenendo al contempo sostenibili i costi necessari alla realizzazione di scavi e relative protezioni;
- selezione di un sito facilmente accessibile da strade secondarie o vicinali preesistenti;
- posizione protetta dalle piene ipotizzate;
- assenza di interferenza visiva con elementi di pregio monumentale.

La centrale di produzione organizza spazialmente:

- gruppo turbina (o gruppi ove più di uno) di generazione dell'energia ed relative centraline di controllo;
- quadri di potenza e controllo;
- trasformatori di potenza;
- locali di trasformazione, consegna e misura dell'energia prodotta con accesso diretto dei tecnici del gestore della rete elettrica;
- vani accessori e di servizio.

5.1.3.4 Opera di restituzione

L'opera di restituzione consente il rilascio al corso d'acqua di tutte le portate derivate e turbinate nella centrale di produzione.

La condotta di scarico convoglia i volumi della vasca di scarico al punto di restituzione in alveo.

Il tracciato planialtimetrico è studiato per ridurre progressivamente la velocità dell'acqua in modo tale da minimizzare gli effetti dello scarico in alveo nel punto di restituzione.

5.1.3.5 Connessione alla rete di elettrica

In ragione delle potenze ipotizzate, le ipotesi progettuali delineate dai casi studio si connetterebbero alla rete elettrica in Media Tensione (MT) secondo le specifiche tecniche del gestore di rete.

Le ipotesi progettuali dei casi studio utilizzano le portate derivate in modo semi-continuativo. Trattandosi di un impianto idroelettrico ad acqua fluente con capacità di invaso nulla, il funzionamento è dipendente dalla disponibilità di sufficiente portata nel corso d'acqua oggetto di derivazione.

Qualora la portata in arrivo sia inferiore o uguale a quella calcolata per il Deflusso Minimo Vitale, l'impianto non deriva acqua.

L'impianto non deriva acqua, e quindi non produce energia, nemmeno nei casi in cui la portata del corso d'acqua superi il valore previsto quale massima portata compatibile con il funzionamento dell'impianto, essendo l'impianto stesso isolato mediante chiusura dell'apposita paratoia posta all'opera di presa al fine di proteggere i manufatti e le componenti idrauliche, meccaniche ed elettriche in essi presenti.

All'interno di tali estremi, l'impianto deriva le portate disponibili nel corso d'acqua nel rispetto dei criteri stabiliti dalla legislazione e dalle normative in materia di Deflusso Minimo Vitale.

In particolar modo, all'aumentare delle portate disponibili, la portata derivata aumenta conseguentemente, fino al raggiungimento della suddetta soglia di massima portata compatibile con il funzionamento dell'impianto.

I periodi di fermo impianto possono essere dovuti al verificarsi di uno o più dei seguenti eventi:

- portata naturale del corso d'acqua inferiore alla somma tra Deflusso Minimo Vitale e portata minima turbinabile dall'impianto;
- portata naturale del corso d'acqua maggiore della portata massima compatibile con il funzionamento dell'impianto;
- periodi di fermo impianto per manutenzione ordinaria;
- periodi di fermo impianto per manutenzione straordinaria.

5.2 Presentazione dei casi studio

5.2.1 CS01 – Licetto

5.2.1.1 Inquadramento dell'ipotesi progettuale

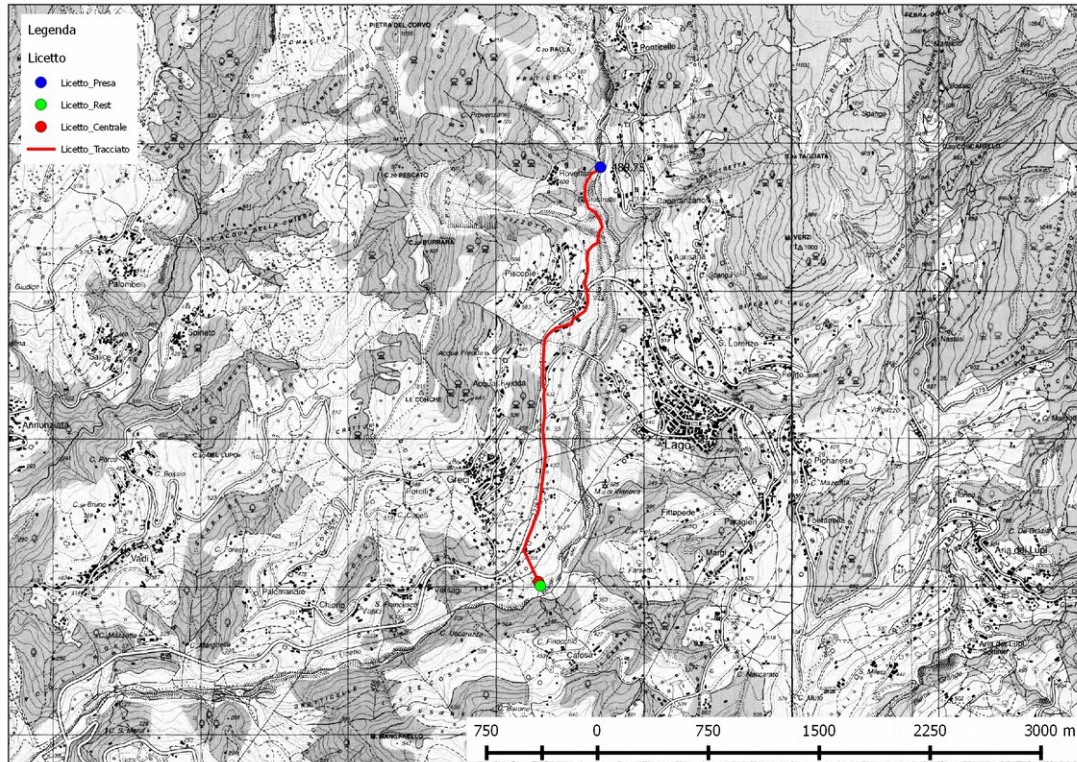


Illustrazione 95: Inquadramento dell'ipotesi progettuale su IGM in scala 1:25.000. Punto blu opera di presa, linea rossa condotta di adduzione, punto rosso centrale, punto verde restituzione. Elaborazione da QGIS.

5.2.1.2 Classificazione

Secondo la legislazione e la normativa in vigore in materia, l'ipotesi progettuale è classificabile come:

- opera di pubblica utilità urgente e indifferibile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.);
- piccola derivazione, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.);
- di taglia “mini”, in quanto con potenza di concessione maggiore di kW 100 (limite superiore degli impianti di taglia “micro”) e minore o uguale a kW 1000 (limite inferiore degli impianti di taglia “piccola”) (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente alle procedure di autorizzazione di competenza regionale o Provinciale ove delegata, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i., D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- accedente alle procedure di autorizzazione semplificate (PAS), in quanto con potenza nominale del generatore inferiore o uguale a kW 1000 con possibilità volontaria di ricorso all'Autorizzazione Unica (AU) (ex. D.Lgs. 28/2011 e s.m.i., Delib. G.R. Regione Calabria 13-3-2012 n. 81);

- ad acqua fluente, in quanto non presenta capacità di invaso (ex. classificazione UNIPEDE);
- a piccolissima portata, in quanto con portata inferiore o uguale a m^3/s 1,00 (ex. classificazione UNIPEDE);
- ad alto salto, in quanto con salto compreso tra m 100 e m 1000 (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente ai sistemi di incentivazione per la produzione di energia da fonte rinnovabile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- soggetto al pagamento dei canoni e degli eventuali sovracani di concessione (enti rivieraschi e/o bacini imbriferi montani), in quanto con potenza di concessione superiore a kW 220 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.).

5.2.1.3 Principi progettuali

L'impianto ipotizzato sfrutta il salto reso disponibile sul Fiume Licetto tra la quota dello sfioro della vasca di carico ipotizzata a 486,60 m.s.m. e la quota della girante della turbina idroelettrica posta nel fabbricato della centrale di produzione ipotizzata a 280,60 m.s.m., con il rilascio di tutte le portate derivate nell'alveo del medesimo Fiume Licetto a una quota ipotizzata paria a 274,90 m.s.m.

L'opera di presa è ipotizzata sfruttando un punto in cui la sezione del corso d'acqua presenta caratteristiche idonee per larghezza e pendenza d'alveo.

I criteri di selezione del punto sono riassumibili in:

- idonea morfologia della sezione, con sezione sufficientemente stretta al fine di limitare le opere civili necessarie;
- idoneo bacino sotteso, di estensione pari a $13,586 \text{ km}^2$, con altezza massima pari a 1542 m.s.m. e altezza media pari a 965 m.s.m.
- presenza di un terrazzo in sponda destra idoneo alla realizzazione dei manufatti per il progressivo filtraggio dell'acqua captata;
- presenza di una pista carrabile in sponda destra che permette l'accessibilità del punto di presa e dei manufatti, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio dell'impianto per le operazioni di controllo, pulizia, manutenzione.

A partire dalla vasca di carico, la condotta di adduzione segue il tracciato della pista carrabile preesistente in sponda idraulica, fino a raggiungere l'alveo del Fiume Licetto a valle del punto in cui il affluisce il "Torrente Pizzotto". Qui la condotta di adduzione realizza un attraversamento in sub-alveo, necessario per raggiungere la sponda destra del Fiume Licetto, all'altezza dell'abitato di Piscopie. Tale passaggio è pressoché obbligato, in quanto la sponda sinistra idrografica è caratterizzata da un'orografia piuttosto complessa e dalla mancanza di infrastrutture di cui sfruttare il parallelismo, secondo i principi precedentemente esposti. Dopo l'attraversamento, la condotta segue l'orografia del terreno, per poi seguire l'andamento della Strada Statale, mantenendo una distanza di rispetto. L'ultimo tratto della condotta di adduzione ha un andamento perpendicolare alle curve di livello, con forte pendenza fino al raggiungimento al sito individuato per la centrale di produzione.

La zona scelta per il posizionamento della centrale di produzione è un terrazzo in sponda destra a sud dell'abitato di Lago, accessibile mediante strada preesistente e che necessita di modesti movimenti terra per la realizzazione del piazzale di servizio.

5.2.1.4 Valutazione delle alternative progettuali

L'analisi e la valutazione delle possibili alternative possono essere sinteticamente riassunte nei punti seguenti:

- posizionamento dell'opera di presa:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, comporterebbe difficoltà nel posizionare il manufatto di filtro/sedimentazione, in considerazione dell'orografia, oltre a un allungamento della condotta di adduzione a parità di posizionamento della centrale di produzione;
 - lo spostamento a valle comporterebbe una riduzione del bacino sotteso con conseguente riduzione delle portate disponibili. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti. Realizzare la soglia a valle del punto scelto per l'opera di presa comporterebbe inoltre maggiori opere civili a causa del sensibile incremento della sezione del corso d'acqua.
- posizionamento della centrale di produzione e dell'opera di restituzione:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, comporterebbe una riduzione del salto sfruttabile. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti.
 - lo spostamento a valle, seppur possibile, renderebbe difficoltoso il tracciato planialtimetrico della condotta di adduzione a causa della conformazione morfologica della sponda idraulica destra.
- tracciato planialtimetrico della condotta di adduzione:
 - lo spostamento in sponda idraulica sinistra sarebbe, seppur possibile, reso difficoltoso dalla morfologia e dall'assenza di infrastrutture lineari (quali strade) di cui sfruttare il parallelismo. oltre che presentare maggiori difficoltà nell'accessibilità sia in fase di cantiere che in fase operativa;
 - lo spostamento rispetto al parallelismo con la Strada Statale n. 278 sarebbe, seppur possibile, reso difficoltoso dalla morfologia e implicherebbe maggior interferenze con le proprietà interessate.
- tipologia della centrale di produzione:
 - una configurazione completamente interrata, seppur possibile, comporterebbe l'aumento delle opere di sbancamento e di scavo necessarie e della difficoltà nel garantire le condizioni di accessibilità e manutenzione dei locali dedicati al gestore di rete e ai trasformatori di potenza.
 - una configurazione completamente fuori terra, seppur possibile, comporterebbe l'aumento dei volumi dell'edificio, rendendo più difficoltoso l'inserimento ambientale e paesaggistico.

5.2.1.5 Valutazione della compatibilità rispetto ai vincoli

Si riporta di seguito la sintesi dell'analisi condotta rispetto ai vincoli territoriali e ambientali del caso studio in oggetto (CS01 – Licetto).

Interferenza con vincoli territoriali/ambientali	CS01
[1] Siti di Interesse Comunitario (SIC)	NO
[2] Zone di Protezione speciale (ZPS)	NO
[3] Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)	NO
[4] Important Bird Areas (IBA)	NO
[5] Siti di Interesse Nazionale (SIN)	NO
[6] Siti di Importanza Regionale (SIR)	NO
[7] Altre Aree Naturali Protette (AANP)	NO
[8] Parchi Nazionali (PNZ)	NO
[9] Parchi Naturali Regionali (PNR)	NO
[10] Riserve Naturali Statali (RNS)	NO
[11] Riserve Naturali Regionali (RNR)	NO
[12] Zone di tutela naturalistica	NO
[13] Sistema forestale e boschivo	NO
[14] Elementi specifici (che comprende Crinali e calanchi)	NO
[15] Sistema dei crinali e dei calanchi	NO
[16] Zone ed elementi di interesse storico-archeologico	NO
[17] Aree di attenzione per il rischio idraulico	SI
[18] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 – Moderato	NO
[19] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 – Medio	NO
[20] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 – Elevato	NO
[21] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO
[22] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R1 – Moderato	NO
[23] Aree a rischio di frana e va., classe di rischio R2 – Medio	SI
[24] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R3 – Elevato	NO
[25] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO

5.2.1.6 Report di sintesi

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati maggiormente significativi di ciascun modulo del modello FAST applicato al caso studio CS01 – Licetto. Per il report complessivo sul caso studio si rimanda alla sezione “Allegati”.

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA: MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA $Q(t) = CR * Q_{rif}(t)$

Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

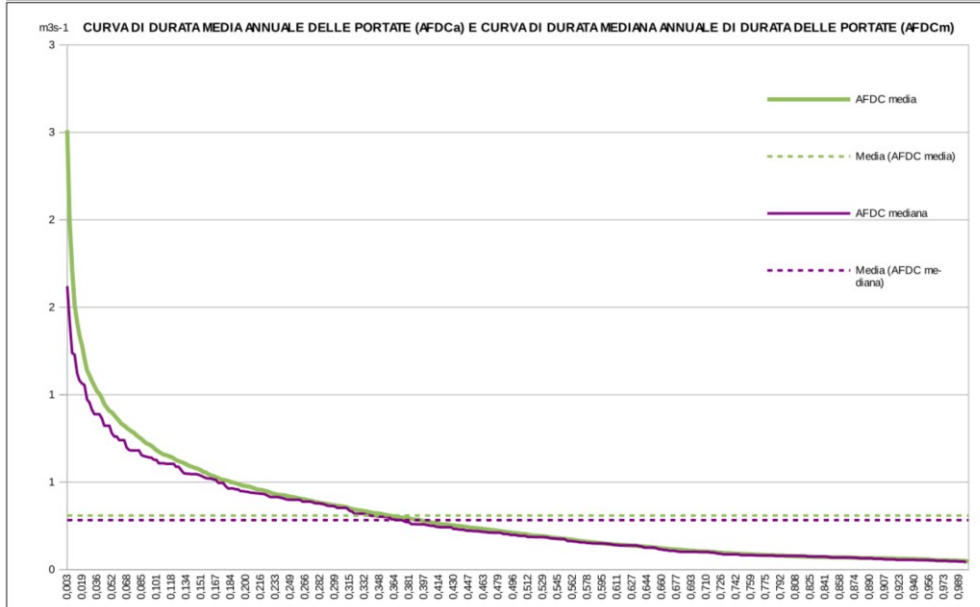
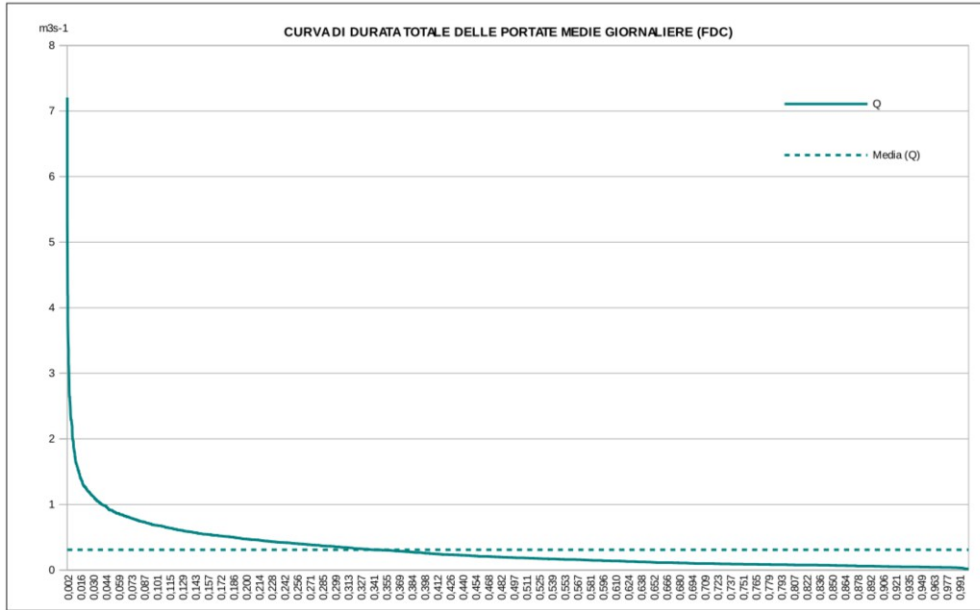
[A] Parametri del modello di similitudine idrologica												
$Q_{(t)} = CR * Q_{rif(t)} = (CS * (Q_{m_{sim}} / Q_{m_{rif}})) * Q_{rif(t)} \Rightarrow Q_{(t)} = 0,083106 * Q_{rif(t)}$												
Parametro	Valore											
[1] Portata	$Q_{(t)}$	m^3s^{-1}										VARIABILE
[2] Coefficiente di ragguaglio	CR	-										0,083106
[3] Coefficiente sicurezza	CS	-										0,950
[4] Portata media da similitudine	$Q_{m_{sim}}$	m^3s^{-1}										0,326
[5] Portata media riferimento	$Q_{m_{rif}}$	m^3s^{-1}										3,722
[6] Portata riferimento	$Q_{rif(t)}$	m^3s^{-1}	PORTATA VARIABILE DELLA STAZIONE DI RIFERIMENTO (Savuto a Ponte Savuto)									
[B] Dati del bacino idrografico sotteso alla sezione di progetto												
[1] Sn	[2] Fi	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] lat	[10] lon			
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	*	*			
[1] P01	49001	49	13,57	ND	489,75	965,00	1542,00	16,142150	39,182450			
[C] Stazione di riferimento nel modello di similitudine idrologica (Q_{rif} e $Q_{m_{rif}}$)												
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*
[1] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,000	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300
[D] Stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica ($Q_{m_{sim}}$)												
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*
[1] Amato a Licciardi	2902	46	453,00	49,00	10,00	474,00	1417,00	15	7,400	16,336	38,894650	16,278440
[2] Amato a Marino	2901	46	115,00	15,00	149,00	758,00	1417,00	39	2,470	21,478	38,925950	16,471640
[3] Crati a Conca	986	9	1332,00	50,00	35,00	664,00	1856,00	44	26,200	19,670	39,642700	16,347800
[4] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,00	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

[A] Anni di osservazione analizzati
[1] 19

[B] Grafici per gli anni di osservazione



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

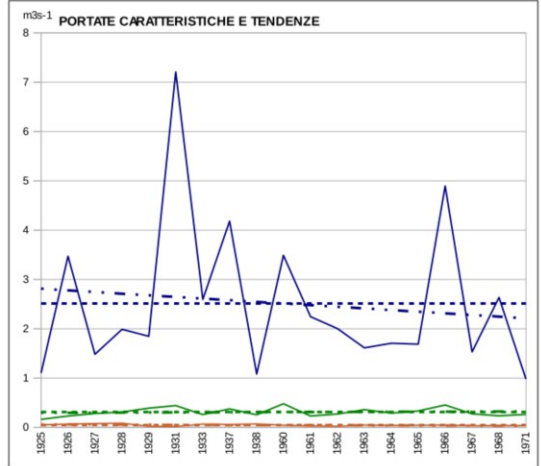
IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
 Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

[A]	Anni di osservazione analizzati
[1]	19

[D] Dati caratteristici per gli anni di osservazione

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
A	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
-	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1925	0,05	0,16	1,10	0,16	0,11	0,08
1926	0,07	0,23	3,47	0,31	0,20	0,09
1927	0,07	0,28	1,48	0,42	0,19	0,09
1928	0,08	0,31	1,99	0,40	0,27	0,11
1929	0,02	0,39	1,84	0,50	0,35	0,16
1931	0,02	0,44	7,21	0,55	0,16	0,10
1933	0,06	0,26	2,59	0,35	0,15	0,08
1937	0,06	0,37	4,18	0,48	0,20	0,09
1938	0,07	0,26	1,08	0,35	0,23	0,09
1960	0,04	0,48	3,49	0,72	0,30	0,14
1961	0,03	0,23	2,24	0,30	0,15	0,06
1962	0,02	0,27	2,00	0,37	0,19	0,07
1963	0,05	0,36	1,61	0,58	0,22	0,08
1964	0,04	0,29	1,70	0,34	0,19	0,11
1965	0,04	0,33	1,69	0,47	0,24	0,06
1966	0,05	0,45	4,89	0,54	0,25	0,09
1967	0,03	0,28	1,53	0,40	0,20	0,07
1968	0,04	0,23	2,63	0,28	0,15	0,05
1971	0,03	0,26	0,98	0,40	0,20	0,08

MIN	0,02	0,16	0,98	0,16	0,11	0,05
MED	0,05	0,31	2,51	0,42	0,21	0,09
MAX	0,08	0,48	7,21	0,72	0,35	0,16



REGRESSIONE LINEARE OSSERVAZIONI (y=mx+b)			
ID	Parametro	m	b
■	Portata minima annuale (Qmin)	Err:502	#VALORE!
■	Portata media annuale (Qmed)	Err:502	#VALORE!
■	Portata massima annuale (Qmax)	Err:502	#VALORE!

GLOBALI	[8]	[9]	[10]	[14]	[15]	[16]
	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
	0,018	0,309	7,205	0,409	0,187	0,091

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

DEFLUSSO MINIMO VITALE (DMV)
 Regione Calabria

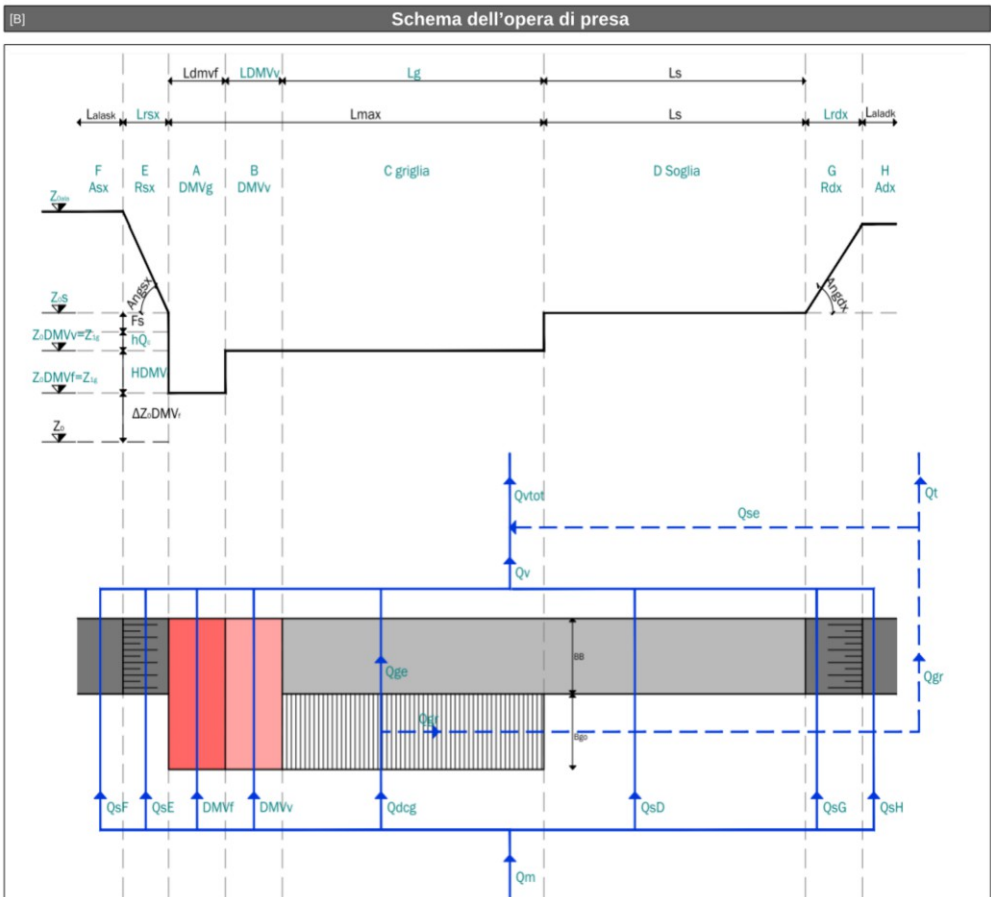
[A] Determinazione del Deflusso Minimo Vitale			
$DMV(t) = Z + Md(t) = (A * B * C * D * E * F * G * H) + (c * (Q(t) - Z)) \Rightarrow DMV(t) = 0,0448 + (0,1 * (Q(t) - 0,0448))$			
Parametro			Valore
[1] Deflusso Minimo Vitale	DMV(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE
[2] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0448
[3] Coefficiente del termine variabile	V	-	0,100
[4] Metodo di calcolo	-	-	ADB
[5] Tipologia di impianto idroelettrico	-	-	Ad acqua fluente
[6] Categoria del corso d'acqua	-	-	ND
[B] Deflusso Minimo Vitale - componente fissa			
[1] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0448
[2] Superficie del bacino idrografico sotteso	A	km ²	13,570
[3] Rilascio specifico (costante)	B	ls ⁻¹ km ⁻²	1,600
[4] Precipitazione annua media	C	-	1,200
[5] Altitudine media del bacino	D	-	1,200
[6] Permeabilità	E	-	1,200
[7] Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	F	-	1,100
[8] Naturalità	G	-	1,000
[9] Lunghezza captazione	H	-	1,084
[10] Lunghezza del corso d'acqua sottesa tra punto di presa e punto di restituzione	d	km	3,360
[C] Deflusso Minimo Vitale - componente variabile			
[1] Termine variabile	Md(t)	-	VARIABILE
[2] Coefficiente di riduzione (costante)	c	-	0,100
[3] Portata naturale istantanea	Q(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

OPERA DI PRESA: ANALISI E DIMENSIONAMENTO
Sezione di presa: P01

[A] Parametri dell'opera di presa

Parametro	Valore
[1] Sezione di presa	P01
[2] Portata di progetto teorica	Q m ³ s ⁻¹ 0,582
[3] Coefficiente di sovradim. di Q teorica	csQ - 1,000
[4] Portata di progetto di calcolo	Qc m ³ s ⁻¹ 0,582
[5] Portata di progetto massima comp. impianto	Qcmax m ³ s ⁻¹ 5,820
[6] Larghezza sezione di progetto	Lmax m 10,000
[7] DMV input	FILE DEL DMV
[8] DMV fisso	DMVf m ³ s ⁻¹ 0,0448
[9] DMV variabile (coeff.)	DMVvc - 0,1
[10] Incremento	ΔZ m 0,001
[11] Quota di rif. alveo (0 della scala di deflusso)	Z ₀ msm 489,580



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CONDOTTA DI ADDUZIONE
 Layout della condotta di adduzione: A01

[A] Parametri di set up del layout di impianto																				
Parametro															Valore					
[1]	Opera di presa quota partenza asse condotta adduzione														Z ₀	msm	485,300			
[2]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione														Z ₁	msm	280,600			
[3]	Gruppo turbina portata massima														QTmax	m ³ s ⁻¹	0,582			
[B] Suddivisione condotta di adduzione in tratti e verifica delle pressioni																				
Parametro															Valore					
[1]	Condotta adduzione asse lunghezza proiez. orizz.														LoA	m	3130,300			
[2]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma - metodo														LA	m	Personalizzato			
[3]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma														LAvf	m	3152,000			
[4]	Condotta adduzione diametro														dA	m	0,600			
[5]	Condotta adduzione massima velocità ammissibile obiettivo														VAamm	ms ⁻¹	2,100			
[6]	Condotta adduzione massima velocità														VAmass	ms ⁻¹	2,058			
[7]	Formula di Michaud chiusura lenta																		$\Delta P(i) = 2 * (L_{tot} - L(i)) * V_0 / (g * Tc)$	
[8]	Tempo di chiusura														Tc	s	50,000			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[17]	[18]	[18]	[19]
Indice	Codice tratto (ID(i))	Lunghezza L(i)	Quota iniziale Z ₀	Quota finale Z ₁	Materiale	Diametro Nominale DN	Pressione Nominale PN	Pressione Ammissibile PMA	Rigidità Nominale RN	Portata di progetto Hs	Velocità massima V ₀	Pressione operativa (statica) P	Sovrappressione Michaud ΔP(i)	Pressione totale Htot	Verifica PFA UNI EN 805	Verifica PMA UNI EN 805	Quota di verifica PFA UNI EN 805	Quota di verifica PMA UNI EN 805	ΔH di verifica PFA UNI EN 805	ΔH di verifica PMA UNI EN 805
1	A01_01	1226,0	485,30	455,70	PRFV	0,60	6	8	10.000	0,582	2,058	2,96	1,62	4,58	OK	OK	425,30	421,47	30,40	34,23
2	A01_02	796,0	455,70	415,15	PRFV	0,60	10	12	10.000	0,582	2,058	7,02	1,98	6,99	OK	OK	395,30	395,07	29,85	30,08
3	A01_03	872,0	415,15	363,50	PRFV	0,60	16	20	10.000	0,582	2,058	12,18	1,91	14,09	OK	OK	325,30	304,44	38,20	59,06
4	A01_04	258,0	363,50	280,60	ACCX	0,60	40	48	10.000	0,582	2,058	20,47	2,43	22,90	OK	OK	85,30	29,59	195,30	251,01
[C] Perdite di carico distribuite e concentrate																				
Parametro															Valore					
[1]	Modalità di calcolo perdite di carico distribuite														Chezy-Manning					
[2]	Modalità di calcolo perdite di carico concentrate														Parametrico					
[3]	Perdite di carico distribuite personalizzate																			
[4]	Perdite di carico concentrate personalizzate																			
[5]	Condotta adduzione coefficiente distanza numero nodi														NAn	-	80			
[6]	Condotta adduzione numero nodi														NAn	-	40,000			
Parametro															Calc	Calc	N%	k _f	ktot	
[1]	Inbocco a spigolo vivo														-	N	Med	1,00	0,50	0,50
[2]	Inbocco a spigolo raccordato														-	N	Med	0,00	0,15	0,00
[3]	Curva 30°														-	%	Med	90,00	0,09	3,24
[4]	Curva 45°														-	%	Med	5,00	0,13	0,26
[5]	Curva 90°														-	%	Med	5,00	0,24	0,48
[6]	Raccordo a T														-	N	Med	1,00	0,95	0,95
[7]	Valvola di sicurezza														-	N	Med	1,00	1,50	1,50
[8]	Coefficiente di proporzionalità perdite di carico localizzate totali														ktot	-			6,930	
[9]	Perdite di carico distribuite alla portata massima														Yd(Qmax)	m			16,757	
[10]	Perdite di carico concentrate totali alla portata massima														Yc(Qmax)	m			1,497	
[11]	Perdite di carico totale alla portata massima														Ytot(Qmax)	m			18,253	

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CENTRALE DI PRODUZIONE
 Layout di centrale di produzione: C01

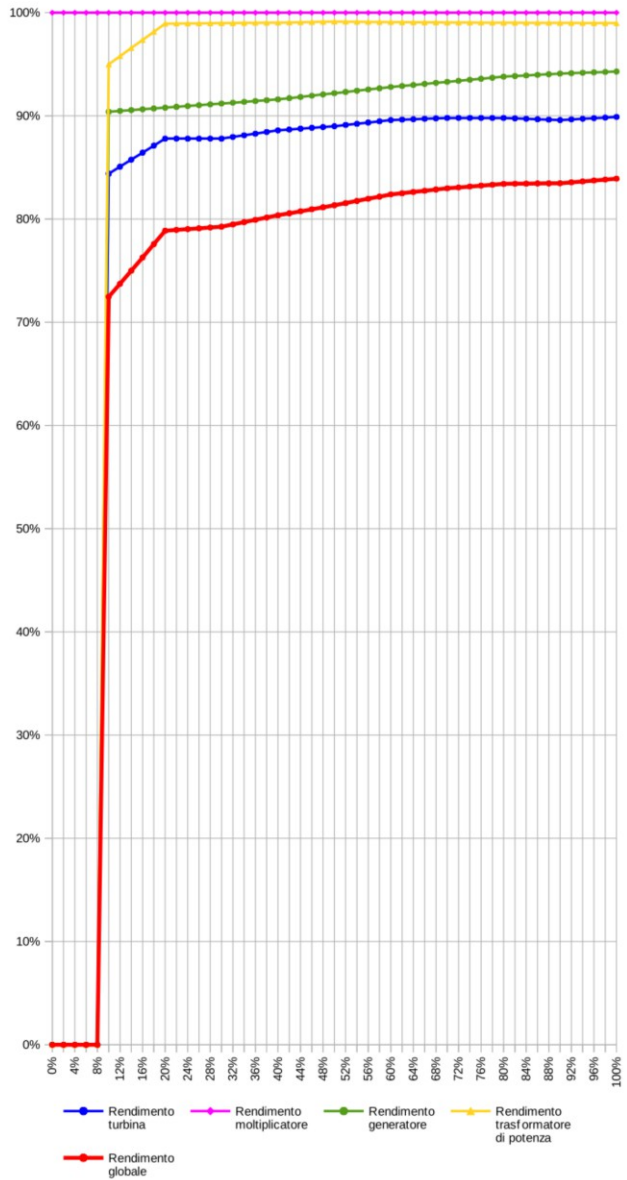
[A] Parametri principali dell'impianto			
	Parametro		Valore
[1]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582
[2]	Condotta adduzione diametro	dA m	0,600
[3]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr	HMI m	206,00
[4]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m	187,75
[5]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione	Z _i msm	280,600
[B] Parametri geometrici dell'edificio della centrale di produzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Edificio centrale di produzione - altezza fuori terra	m	3,30
[2]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - larghezza	m	2,40
[3]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - lunghezza	m	3,50
[4]	Locale interrato gruppo turbina - larghezza	m	9,00
[5]	Locale interrato gruppo turbina - lunghezza	m	8,90
[6]	Locale interrato gruppo turbina profondità piano appoggio gruppo turbina rispetto piano campagna	m	3,00
[7]	Vasca di scarico acque turbinata - larghezza	m	2,40
[8]	Vasca di scarico acque turbinata - lunghezza	m	7,00
[9]	Vasca di scarico acque turbinata - altezza (da piano appoggio turbina)	m	1,60
[C] Opera di restituzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Diametro condotta di restituzione	m	0,80
[2]	Lunghezza condotta di restituzione	m	40,00
[D] Opere di connessione alla rete elettrica			
	Parametri principali		Val
[1]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su terreno naturale	m	230,00
[2]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su strada asfaltata	m	0,00
[3]	Lunghezza linea in cavo aereo	m	0,00

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

RENDIMENTI DEL GRUPPO TURBINA
Turbina Pelton asse verticale 4 getti standard

[A] Rendimenti del gruppo turbina

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Indice	Portata Q m³/s	Rendimento turbina η_T	Rendimento moltiplicatore η_M	Rendimento generatore η_G	Rendimento trasformatore di potenza η_{Tr}	Rendimento globale η_g
1	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
2	0,020	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
3	0,040	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
4	0,060	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
5	0,080	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
6	0,100	0,844	1,000	0,904	0,950	0,725
7	0,120	0,851	1,000	0,905	0,958	0,737
8	0,140	0,858	1,000	0,906	0,966	0,750
9	0,160	0,864	1,000	0,906	0,974	0,763
10	0,180	0,871	1,000	0,907	0,982	0,776
11	0,200	0,878	1,000	0,908	0,989	0,789
12	0,220	0,878	1,000	0,909	0,989	0,790
13	0,240	0,878	1,000	0,910	0,990	0,790
14	0,260	0,878	1,000	0,910	0,990	0,791
15	0,280	0,878	1,000	0,911	0,990	0,792
16	0,300	0,878	1,000	0,912	0,990	0,793
17	0,320	0,880	1,000	0,913	0,990	0,795
18	0,340	0,881	1,000	0,914	0,990	0,797
19	0,360	0,883	1,000	0,914	0,990	0,799
20	0,380	0,884	1,000	0,915	0,990	0,802
21	0,400	0,886	1,000	0,916	0,990	0,804
22	0,420	0,887	1,000	0,917	0,991	0,806
23	0,440	0,888	1,000	0,918	0,991	0,808
24	0,460	0,888	1,000	0,920	0,991	0,810
25	0,480	0,889	1,000	0,921	0,991	0,811
26	0,500	0,890	1,000	0,922	0,991	0,813
27	0,520	0,891	1,000	0,923	0,991	0,816
28	0,540	0,892	1,000	0,924	0,991	0,818
29	0,560	0,894	1,000	0,926	0,991	0,820
30	0,580	0,895	1,000	0,927	0,991	0,822
31	0,600	0,896	1,000	0,928	0,991	0,824
32	0,620	0,896	1,000	0,929	0,991	0,825
33	0,640	0,897	1,000	0,930	0,991	0,826
34	0,660	0,897	1,000	0,931	0,991	0,827
35	0,680	0,898	1,000	0,932	0,991	0,829
36	0,700	0,898	1,000	0,933	0,991	0,830
37	0,720	0,898	1,000	0,934	0,990	0,831
38	0,740	0,898	1,000	0,935	0,990	0,832
39	0,760	0,898	1,000	0,936	0,990	0,832
40	0,780	0,898	1,000	0,937	0,990	0,833
41	0,800	0,898	1,000	0,938	0,990	0,834
42	0,820	0,898	1,000	0,939	0,990	0,834
43	0,840	0,897	1,000	0,939	0,990	0,834
44	0,860	0,897	1,000	0,940	0,990	0,835
45	0,880	0,896	1,000	0,940	0,990	0,835
46	0,900	0,896	1,000	0,941	0,990	0,835
47	0,920	0,897	1,000	0,941	0,990	0,836
48	0,940	0,897	1,000	0,942	0,990	0,837
49	0,960	0,898	1,000	0,942	0,990	0,837
50	0,980	0,898	1,000	0,943	0,990	0,838
51	1,000	0,899	1,000	0,943	0,990	0,839



[1] MIN	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
[2] MED	0,801	1,000	0,834	0,891	0,731
[3] MAX	0,899	1,000	0,943	0,991	0,839

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01

[A] Parametri di set up del layout di impianto			
Parametro			Valore
[1] Sezione di presa	-	-	P01
[2] Condotta di adduzione	-	-	A01
[3] Centrale di produzione	-	-	C01
[B] Parametri principali dell'impianto			
[1] Curva di durata input sezione di presa	-	-	SimLin
[2] Curva di durata coeff. sicurezza	csCD	-	1,000
[3] Curva di durata unità	uCD	-	Giorni
[4] Curva di durata step	sCD	g	1,000
[5] Impianto portata massima compatibile (coeff.)	Qlmaxc	-	10,000
[6] Impianto portata massima compatibile	Qlmax	m ³ s ⁻¹	5,820
[7] Quota derivazione	ZD	msm	489,750
[8] Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC	msm	486,600
[9] Gruppo turbina	-	-	Turbina Pelton asse verticale 4 getti standard
[10] Gruppo turbina portata massima	QTmax	m ³ s ⁻¹	0,582
[11] Gruppo turbina portata minima	QTmin	m ³ s ⁻¹	0,0582
[12] Gruppo turbina coeff. sicurezza	ηTcs	-	1,000
[13] Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr	msm	280,600
[14] Vasca di scarico Z pelo libero (Zrif valle org. m.)	ZVS	msm	278,100
[15] Quota restituzione in alveo	ZR	msm	274,900
[C] Caratteristiche principali dell'impianto			
Dati concessione di derivazione			
Parametro			Valore
[1] Quota derivazione	ZD	msm	489,75
[2] Quota restituzione in alveo	ZR	msm	274,90
[3] Quota del pelo libero a monte organo motore (quota livello idrico massimo nella vasca di carico)	ZVC	msm	486,60
[4] Quota del pelo libero a valle organo motore (quota livello idrico minimo nella vasca di scarico)	ZVS	msm	278,10
[5] Salto fiscale HF = ZVC - ZVS	HF	m	208,50
[6] Volumi turbinati totali annui (sommatoria dei volumi turbinati in un anno, arrotond. all'unità per ecc.)	Vc	m ³	5.698.594
[7] Portata media annua di concessione Qma = totale volumi turbinati annui / (365*24*60*60)	Qma	m ³ s ⁻¹	0,181
[8] Potenza di concessione (potenza nominale media annua) Pc = HF * (Qma * 1000) / 102	Pc	kW	369,37

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01
Dati potenza elettrica

Parametro		Valore
[1]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm 486,60
[2]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm 280,60
[15]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr	HMI m 206,00
[4]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹ 0,582
[5]	Portata massima gruppo turbina rispetto portata media naturale	QTmax% - 1,92
[6]	Potenza teorica nominale (rendimento globale impianto = 1) Ptmax = 9,81 * HMI * QTmax	Ptmax kW 1176,14
[7]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m 187,75
[8]	Potenza elettrica effettiva massima Pmax = max(P(Q))	Pmax kW 899,55
[9]	Rendimento rispetto alla potenza teorica nominale	% 76,48
[10]	Potenza elettrica effettiva media Pmax = media(P(Q))	Pmed kW 284,56
[11]	Potenza elettrica nominale attiva del generatore ("potenza di targa")	Pen kW 999,60
[12]	Potenza elettrica nominale apparente del generatore	Pen _a kVA 1110,67

Dati energia elettrica prodotta

Parametro		Valore
[1]	Energia elettrica prodotta annuale Pmax = max(P(Q))	E kWh 2.492.744
[2]	Ore equivalenti annue a potenza elettrica effettiva massima	he h 2.771
[3]	Giorni a produzione maggiore di 0	gp g 237 % 64,93
[4]	Giorni a produzione 0	gs g 128 % 35,07

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
Layout di impianto: L01

[D] Elaborazioni statistiche dell'analisi di producibilità energetica annuale

[1] MIN	0,018	0,018	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	187,747	0,000	0,000	0,000	0	0	0
[2] MED	0,303	0,298	0,200	0,181	0,310	0,638	3,477	0,311	3,788	202,212	0,517	284,560	6,829	17,273	15,613	1,660
[3] MAX	2,643	2,164	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	206,000	0,839	899,553	21,589	65,370	50,285	15,085
[4] TOT													2492,74	6,304,488	5,698,593	605,895

[E] Analisi di producibilità energetica annuale

[1] Indice	[2] Durata	[3] Portata naturale	[4] Portata in alveo a valle sezione opera di presa	[5] Portata derivata	[6] Portata turbinata	[7] Portata percentuale turbinata max	[8] Velocità in condotta	[9] Perdite carico distribuite	[10] Perdite carico concentrate	[11] Perdite carico totali	[12] Salto motore netto	[13] Rendimento totale elettromeccanico	[14] Potenza effettiva	[15] Energia prodotta anno	[16] Volumi derivati anno	[17] Volumi turbiniti anno	[18] Volumi derivati - turbiniti anno
	d g	QN m³/s¹	Qv m³/s¹	Qder m³/s¹	QT m³/s¹	QT/ QTmax m³/s¹	VA m/s¹	Yd m	Yc m	Ytot m	Hn m	ηT %	P kW	E MWh	Vder m³	VT m³	ΔVT m³
1	1,000	2,643	1,880	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	32685,12	25142,40	7542,720
2	1,000	2,177	1,614	0,562	0,422	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
3	1,000	1,803	1,290	0,517	0,381	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
4	1,000	1,587	1,114	0,462	0,346	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
5	1,000	1,479	1,047	0,435	0,326	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
6	1,000	1,363	0,970	0,408	0,307	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
7	1,000	1,250	0,907	0,381	0,289	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
8	1,000	1,230	1,220	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
9	1,000	1,188	1,178	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
10	1,000	1,147	1,137	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
11	1,000	1,114	1,107	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
12	1,000	1,064	1,056	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
13	1,000	1,039	1,036	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
14	1,000	1,006	0,997	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
15	1,000	0,989	0,987	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
16	1,000	0,956	0,948	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
17	1,000	0,922	0,920	0,757	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65370,24	50284,80	15085,440
18	1,000	0,914	0,910	0,753	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	65208,35	50284,80	14923,551
19	1,000	0,889	0,882	0,728	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	63960,40	50284,80	13675,600
20	1,000	0,873	0,873	0,719	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	62515,06	50284,80	12230,258
21	1,000	0,861	0,854	0,703	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	61441,36	50284,80	11156,562
22	1,000	0,848	0,845	0,695	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	60371,82	50284,80	10087,018
23	1,000	0,831	0,826	0,676	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	59310,63	50284,80	9025,833
24	1,000	0,819	0,817	0,670	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	58253,65	50284,80	7968,849
25	1,000	0,809	0,808	0,662	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	57553,21	50284,80	7266,415
26	1,000	0,794	0,790	0,646	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	56508,94	50284,80	6224,141
27	1,000	0,780	0,772	0,630	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	55125,13	50284,80	4840,334
28	1,000	0,765	0,763	0,622	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	54093,73	50284,80	3808,927
29	1,000	0,751	0,745	0,606	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	53070,99	50284,80	2786,188
30	1,000	0,744	0,736	0,599	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	52052,61	50284,80	1767,810
31	1,000	0,736	0,736	0,599	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	51714,61	50284,80	1429,809
32	1,000	0,721	0,719	0,583	0,582	1,000	2,058	16,757	1,497	18,253	187,747	0,839	899,553	21,589	51043,01	50284,80	756,212
33	1,000	0,715	0,710	0,575	0,575	0,988	2,034	16,356	1,461	17,817	188,183	0,838	890,286	21,367	50037,83	49994,52	43,307
34	1,000	0,703	0,701	0,568	0,568	0,975	2,005	15,904	1,420	17,325	188,675	0,837	879,773	21,115	49372,15	49372,15	0,000
35	1,000	0,689	0,684	0,552	0,552	0,949	1,952	15,074	1,346	16,420	189,580	0,837	859,302	20,623	48380,35	48380,35	0,000
36	1,000	0,685	0,684	0,552	0,552	0,949	1,952	15,074	1,346	16,420	189,580	0,837	859,302	20,623	47720,64	47720,64	0,000
37	1,000	0,679	0,676	0,545	0,545	0,936	1,924	14,640	1,308	15,948	190,052	0,836	848,721	20,369	47393,04	47393,04	0,000
38	1,000	0,673	0,667	0,537	0,537	0,923	1,899	14,266	1,274	15,540	190,460	0,836	838,757	20,130	46739,35	46739,35	0,000
39	1,000	0,667	0,659	0,530	0,530	0,910	1,871	13,844	1,236	15,090	190,920	0,835	828,148	19,876	46088,70	46088,70	0,000
40	1,000	0,652	0,650	0,522	0,522	0,897	1,846	13,480	1,204	14,684	191,316	0,835	818,029	19,633	45441,10	45441,10	0,000
41	1,000	0,647	0,642	0,515	0,515	0,884	1,818	13,070	1,167	14,237	191,763	0,835	808,253	19,398	44796,56	44796,56	0,000
42	1,000	0,639	0,633	0,507	0,507	0,872	1,793	12,716	1,136	13,852	192,148	0,835	798,102	19,154	44155,09	44155,09	0,000
43	1,000	0,629	0,625	0,500	0,500	0,859	1,765	12,318	1,100	13,418	192,562	0,834	788,163	18,916	43516,72	43516,72	0,000
44	1,000	0,622	0,617	0,493	0,493	0,846	1,740	11,975	1,069	13,045	192,955	0,834	778,108	18,675	42881,45	42881,45	0,000
45	1,000	0,612	0,608	0,485	0,485	0,834	1,715	11,637	1,039	12,676	193,324	0,834	767,927	18,430	42249,31	42249,31	0,000
46	1,000	0,608	0,600	0,478	0,478	0,821	1,691	11,303	1,009	12,313	193,687	0,834	757,859	18,189	41620,30	41620,30	0,000
47	1,000	0,603	0,600	0,478	0,478	0,821	1,691	11,303	1,009	12,313	193,687	0,834	757,859	18,189	41306,58	41306,58	0,000
48	1,000	0,593	0,592	0,471	0,471	0,809	1,662	10,928	0,976	11,904	194,096	0,834	747,865	17,949	40994,45	40994,45	0,000
49	1,000	0,588	0,584	0,464	0,464	0,797	1,638	10,605	0,947	11,552	194,448	0,833	737,026	17,689	40371,76	40371,76	0,000
50	1,000	0,583	0,576	0,457	0,457	0,784	1,613	10,287	0,919	11,205	194,795	0,833	726,952	17,447	39752,26	39752,26	0,000
51	1,000	0,573	0,568	0,449	0,449	0,772	1,588	9,973	0,891	10,864	195,136	0,832	716,141	17,187	39135,96	39135,96	0,000
52	1,000	0,569	0,568	0,449	0,449	0,772	1,588	9,973	0,891	10,864	195,136	0,832	716,141	17,187	38826,61	38826,61	0,000
53	1,000	0,562	0,560	0,442	0,442	0,760	1,563	9,665	0,863	10,529	195,472	0,832	706,077	16,946	38522,88	38522,88	0,000
54	1,000	0,557	0,552	0,435	0,435	0,748	1,538	9,361	0,836	10,197	195,803	0,832	696,301	16,687	37913,04	37913,04	0,000
55	1,000	0,549	0,544	0,428	0,428	0,736	1,514	9,062	0,809	9,872	196,128	0,831	684,548	16,429	37306,44	37306,44	0,000
56	1,000	0,547	0,544	0,428	0,428	0,736	1,514	9,062	0,809	9,872	196,						

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

QUADRO ECONOMICO			
Layout di progetto: L01			
[A] Importo opere			
A1	Opere civili		
A.1.1	Opere di presa	€	185.029,04
A.1.2	Condotta di adduzione	€	450.110,25
A.1.3	Centrale di produzione	€	203.674,15
A.1.4	Opera di restituzione	€	8.252,68
A.1.5	Opere di completamento	€	88.173,96
A.1.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.000,00
A.1.7	Imprevisti	€	47.562,00
TOTALE PARZIALE: OPERE CIVILI COMPLESSIVE			998.802,08
A2	Opere specialistiche		
A.2.1	Opere di presa	€	85.743,45
A.2.2	Condotta di adduzione	€	520.075,78
A.2.3	Centrale di produzione	€	672.900,00
A.2.4	Opera di restituzione	€	6.500,00
A.2.5	Opere di completamento	€	34.782,17
A.2.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	26.650,00
A.2.7	Imprevisti	€	67.332,57
TOTALE PARZIALE: OPERE SPECIALISTICHE COMPLESSIVE			1.413.983,97
A	TOTALE COMPLESSIVO OPERE (A1 + A2)	€	2.412.786,06
[B] Spese tecniche e amministrative			
B.1	Spese tecniche: progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva), direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori	€	168.895,02
B.2	Spese tecniche specialistiche: rilievi topografici, indagini geologiche e sismiche, indagini acustiche, studi biologici e ittologici	€	48.255,72
B.3	Spese tecniche amministrative	€	7.238,36
B.4	Collaudi opere civili	€	6.991,61
B.5	Collaudi opere specialistiche	€	4.241,95
B.6	Collaudi opere di connessione alla rete	€	10.000,00
B	TOTALE TECNICHE E AMMINISTRATIVE	€	245.622,67
[C] Spese di acquisizione diritti sulle aree			
C.1	Acquisti aree, servitù, occupazioni, espropri, canoni di occupazione, comprese le attività professionali connesse	€	46.954,50
C	SPESE DI ACQUISIZIONE DIRITTI SULLE AREE	€	46.954,50
[D] Importo complessivo dell'opera netto			
D	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA NETTO IVA (A+B+C)	€	2.705.363,23
[E] Importi I.V.A.			
I.1	I.V.A. 22% su opere [A]	€	530.812,93
I.2	I.V.A. 22% su spese tecniche e amministrative [B]	€	54.036,99
I.3	I.V.A. 22% su spese di acquisizione diritti sulle aree [C]	€	10.329,99
E	TOTALE IMPORTI I.V.A.	€	595.179,91
[F] Importo complessivo dell'opera lordo			
F	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA LORDO	€	3.300.543,14

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA

Layout di progetto: L01

[A] Dati e parametri tecnici impianto		
Parametro		Valore
[1] Portata di concessione (portata derivata media annua)	m ³ s ⁻¹	0,181
[2] Salto di concessione ("salto fiscale")	m	208,50
[3] Potenza di concessione (potenza nominale media annua)	kW	369,37
[4] Potenza elettrica nominale del generatore ("potenza di targa")	kW	999,60
[5] Potenza elettrica effettiva massima	kW	899,55
[6] Potenza elettrica effettiva media	kW	284,56
[9] Energia prodotta annua	kWh	2.492.744
[1] Giorni a produzione maggiore di 0	g	237
[7] Potenza media all'ora di funzionamento	kW	438,25
[8] Ore equivalenti di funzionamento alla potenza effettiva massima	h	2.771,09
[10] Anno di entrata in esercizio (anno a pieno regime di produzione energia)	-	2015
[11] Performance iniziale impianto	%	100,000
[12] Decadimento annuo performance impianto	%	0,000
[13] Ore di fermo impianto con funzionamento alla potenza effettiva media	h	0
[14] ANALISI FINANZIARIA: Energia prodotta annua utilizzata	kWh	2.492.744
[B] Dati e parametri economici impianto		
Parametro		Valore
[1] Costo netto opere civili [A1]	€	998.802
[2] Costo netto opere specialistiche [A2]	€	1.413.984
[3] Costo netto totale opere [A]	€	2.412.786
[4] Costo netto totale per attività tecniche e amministrative [C]	€	245.623
[5] Costo netto totale per acquisizione diritti sulle aree [D]	€	46.955
[13] Costo netto impianto	€	2.705.363
[14] Imposta sul Valore Aggiunto	€	595.180
[15] Costo lordo impianto	€	3.300.543
[C] Dati e parametri fiscali		
Parametro		Valore
[1] Imposta sul Valore Aggiunto	IVA %	22,00
[2] Imposta sul REddito delle Società	IRES %	27,50
[3] Imposta sui Redditi delle Attività Produttive	IRAP %	3,90
[D] Dati e parametri del finanziamento		
Parametro		Valore
[1] Valore del finanziamento	valore €	Costo netto 2.705.363
[2] Capitale proprio (<i>equity</i>)	% €	20,00 541.073
[3] Capitale di debito (<i>debt</i>)	% €	80,00 2.164.291
[4] Base EURIRS a 15 anni - aggiornamento dicembre 2014	%	1,23
[5] Spread	%	3,00
[6] Tasso di interesse	%	4,23

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[7] Durata del finanziamento	mesi	180
	anni	15
[8] Rata	€	197.802
[8] Riscatto	€	27.054

[E] Costo medio ponderato del capitale (Weighted average cost of capital)

Parametro		Valore
[1] Costo capitale di debito (<i>debt</i>)	Kd	4,23
	fonte	Tasso d'interesse [D6]
[2] Rendimento dei titoli a rischio nullo	Kf	3,66
	fonte	BOT 30 anni 14/12/2014
[3] Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile	β	1,00
[4] Premio per il rischio aziendale (<i>Market Risk Premium</i>)	MRP	5,60
	fonte	Deloitte MRP renew. Italia
[5] Costo capitale proprio (<i>equity</i>)	Ke	9,26
[6] Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted average cost of capital</i>)	WACC	4,31

[F] Dati e parametri entrate economiche

Parametro		Valore
[1] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	%	100,00
[2] Durata tariffa incentivante DM 6/07/2012	anni	20
[3] Valore tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[4] Decurtazione tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	%	0,000
[5] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[6] Inflazione valore energia elettrica prezzi minimi garantiti	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[7] Valore energia elettrica con prezzi minimi garantiti (prezzi minimi garantiti fino 1,5 MWh anno, media annuale dei prezzi medi zionali orari oltre 1,5 MWh anno)	€/kWh ¹	0,119
	fonte	GSE prezzi min. gar.
[8] Valore energia elettrica senza prezzi minimi garantiti (media annuale dei prezzi medi zionali orari per la zona di riferimento dell'impianto)	€/kWh ¹	0,052
	fonte	GSE prezzi medi zionali
[9] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione valore energia elettrica utilizzato	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[10] ANALISI FINANZIARIA: Valore energia elettrica utilizzato	metodo	GSE prezzi min. gar.
	€/kWh ¹	0,119

[G] Dati e parametri costi operativi

Parametro		Valore
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[2] Costi generali per O&M	€	35.982,12
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	13.493,29
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	5.397,32
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	5.397,32
[6] Costi di gestione amministrativa	€	5.397,32
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	1.479,73
[8] Costo assicurazione	€	6.763,41
[1] Costo totale di gestione	€	73.910,51
[2] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio POLIMI al netto canoni e ICI/IMU	€	78.255,70
[3] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio FEDERPERN al netto canoni e ICI/IMU	€	163.712,14

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[9]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione IMU	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[10]	Costo IMU	€	16.889,50
[11]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[12]	Canone regionale concessione derivazione	€/kWconc	15,66
		€	5.784,41
[13]	Sovracanone enti rivieraschi	€/kWconc	5,72
		€	2.112,82
[14]	Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€/kWconc	22,88
		€	8.451,29
[15]	Oneri ittologici	€s[0,1m] ⁻¹	34,50
		€	62,34
[H] Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale			
	Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale ex DM 10/09/2010	%	3,00
[1]	NOTA: non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.	MAX	3,00
[I] Risultati dell'analisi finanziaria			
	Parametro		Valore
[1]	Net Present Value scontato con WACC	NPV €	2.271.462,63
[2]	Payback Period	PB anni	16,00
[3]	Return On Investment 1 year	ROI 1y %	12,80%
[4]	Return On Equity 1 year	ROE 1y %	28,47%
[5]	Internal Rate of Return (Project) 20 years	IRRp 20y %	11,00%
[6]	Internal Rate of Return (Project) 30 years	IRRp 30y %	11,71%
[7]	Internal Rate of Return (Equity) 20 years	IRRe 20y %	28,16%
[8]	Internal Rate of Return (Equity) 30 years	IRRe 30y %	28,35%
[9]	Debt Service Cover Ratio minimum	DSCRm %	1,646
[10]	Debt Service Cover Ratio minimum	ADSCR %	1,744
[11]	Debt Service Cover Ratio maximum	DSCRm %	1,779
[12]	Loan Life Cover Ratio minimum	LLCR min %	1,646
[13]	Loan Life Cover Ratio average	LLCR avg %	1,717
[14]	Loan Life Cover Ratio maximum	LLCR max %	1,744
[15]	Project Cover Ratio minimum	PCR min %	2,747
[16]	Project Cover Ratio (Project) average	PCR avg %	4,976
[17]	Project Cover Ratio (Project) maximum	PCR max %	15,982

	MIN	MED	MAX	TOT	
[A] RICAVI	368.329	492.976	545.911	14.789.284	
[A1] Ricavi: cessione energia elettrica	368.329	492.976	545.911	14.789.284	
[1] Energia elettrica prodotta a performance impianto 100%	kWh	2.492.744	2.492.744	2.492.744	74.782.318
[2] Performance impianto	%	100	100	100	-
[3] Energia elettrica prodotta	kWh	2.492.744	2.492.744	2.492.744	74.782.318
[4] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	%	100	100	100	-
[5] Energia elettrica prodotta ceduta alla rete	kWh	2.492.744	2.492.744	2.492.744	74.782.318
[6] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€/kWh	0,000	0,146	0,219	-
[7] Ricavo da tariffa incentivante DM 6/07/2012	€	0	363.941	545.911	10.918.218
[8] Inflazione valore energia elettrica	%	1,100	1,100	1,100	-
[9] Valore energia elettrica	€/kWh	0,119	0,140	0,163	-
[10] Ricavo da cessione energia prodotta	€/kWh	0	129.036	406.440	3.871.066
[B] COSTI	123.588	140.994	159.432	4.229.822	
[B1] Costi: costi generali	90.800	106.887	124.701	3.206.595	
[1] Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,100	1,100	1,100	-
[2] Costi generali per O&M	€	35.982	42.357	49.416	1.270.706
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	13.493	15.884	18.531	476.515
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	5.397	6.354	7.412	190.606
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	5.397	6.354	7.412	190.606
[6] Costi di gestione amministrativa	€	5.397	6.354	7.412	190.606
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	1.480	1.742	2.032	52.257
[8] Costo assicurazione	€	6.763	7.962	9.289	238.849
[9] Inflazione IMU	%	1,100	1,100	1,100	-
[10] Costo IMU	€	16.890	19.882	23.195	596.451
[B2] Costi: canoni	16.411	19.318	22.538	579.548	
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,100	1,100	1,100	-
[2] Canone regionale concessione derivazione	€	5.784	6.809	7.944	204.276
[3] Sovracanone enti rivieraschi	€	2.113	2.487	2.902	74.614
[4] Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€	8.451	9.949	11.607	298.457
[5] Oneri ittigenici	€	62	73	86	2.202
[B2] Costi: Eventuali misure di compensazione amb. e terr.	16.411	19.318	22.538	579.548	
[1] Percentuale eventuali misure di compensazione a.e t.	%	3,000	3,000	3,000	-
[2] Eventuali misure di compensazione amb. e territorr.	€	11.050	14.789	16.377	443.679
[C] FLUSSO DI CASSA OPERATIVO	-3.300.543	233.730	422.323	7.258.919	
[D] ONERI FINANZIARI	0	99.253	208.372	2.977.603	
[D1] Oneri finanziari: finanziamento	0	99.253	208.372	2.977.603	
[1] Rata (ipotesi)		0	98.352	197.802	2.950.550
[2] Riscatto		-	-	-	27.054
[E] RISULTATO ANTE IMPOSTE	196.206	252.729	403.204	7.581.859	
[F] IMPOSTE	61.609	79.357	126.606	2.380.704	
[F1] Imposte	61.609	79.357	126.606	2.380.704	
[1] IRES	€	53.957	69.500	110.881	2.085.011
[1] IRAP	€	7.652	9.856	15.725	295.692
[G] NET CASH FLOW	-541.073	150.325	276.598	4.660.082	
[H] CUMULATED NET CASH FLOW	-2.759.470	-249.519	2.441.685	-	
[I] DEBT SERVICE COVER RATIO (DSCR)	1,65	1,74	1,78	-	
[L] LOAN LIFE COVER RATIO (LLCR)	1,65	1,72	1,74	-	
[M] PROJECT COVER RATIO (PCR)	2,75	4,98	15,98	-	

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI STRATEGICA
Layout di impianto: L01

[C] Tecnica						
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U	
C1	Opera di presa	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0	0
		Percentuale delle opere di presa su frane attive	%	#	0	0
		Percentuale delle opere di presa su frane quiescenti	%	#	0	0
		Percentuale delle opere di presa lungo pista esistente	%	#	100	100
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	100	
	Percentuale dell'opera di presa in situazioni ad elevata acclività	%	#	0	0	
C2	Condotta di adduzione	Accessibilità	-	Bassa	Media	
				Media		
				Alta		
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	1	1
		Sfiati/scarichi di fondo	#	#	0	0
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0	0
		Pontetubo	m	#	0	0
		Percentuale della condotta di adduzione su frane attive	%	#	0	0
		Percentuale della condotta di adduzione su frane quiescenti	%	#	85	85
		Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	#	18,50	18,50
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	100	
	Percentuale della condotta in situazioni ad elevata acclività	%	#	7,50	7,50	
C3	Centrale di produzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
		Percentuale della centrale su frane attive	%	#	0	0
		Percentuale della centrale su frane quiescenti	%	#	100	100
	Percentuale di opere interrato	%	#	40	40	
	Percentuale della centrale di produzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	20	20	
C4	Opera di restituzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta	
				Media		
				Alta		
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0	0
		Percentuale della restituzione su frane attive	%	#	0	0
		Percentuale della restituzione su frane quiescenti	%	#	100	100
		Percentuale della restituzione lungo pista esistente	%	#	30	30
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	100	
	Percentuale della restituzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	0	0	
C5	Elettrodotto di connessione	Accessibilità	-	Bassa	Media	
				Media		
				Alta		
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane attive	%	#	0	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane quiescenti	%	#	100	100
	Percentuale dell'elettrodotto lungo pista esistente	%	#	90	90	
	Percentuale dell'elettrodotto in situazioni ad elevata acclività	%	#	10	10	

5.2.2 CS02 – Busento

5.2.2.1 Inquadramento dell'ipotesi progettuale

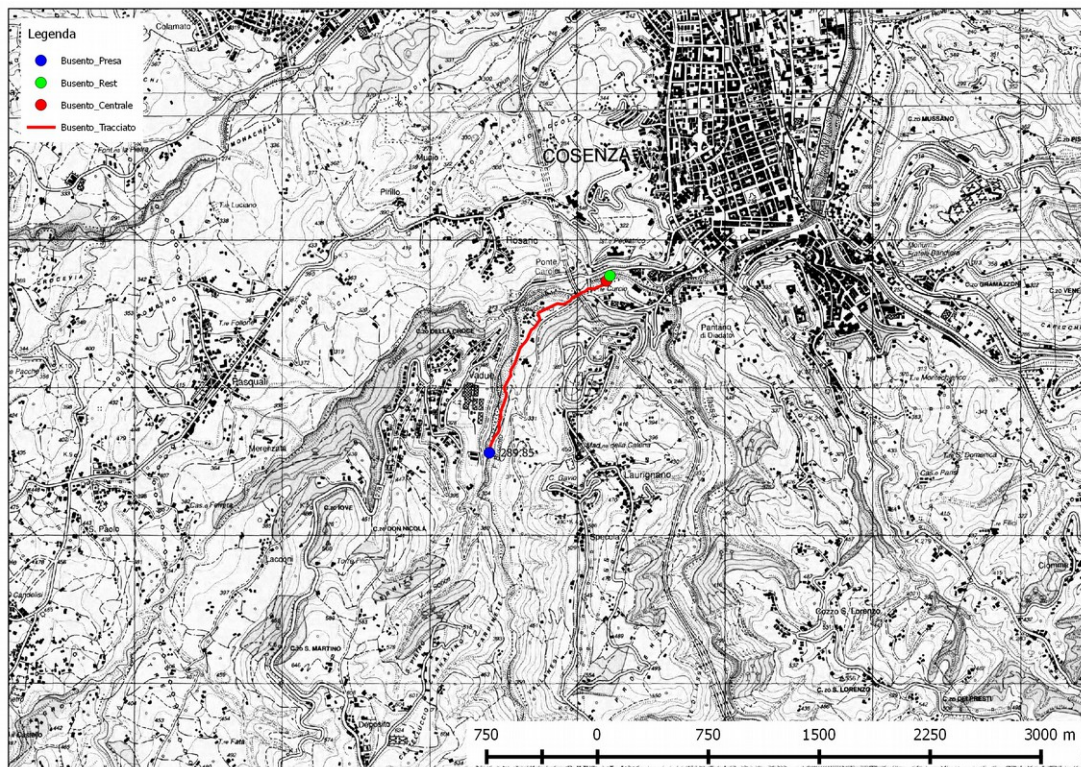


Illustrazione 96: Inquadramento dell'ipotesi progettuale su IGM in scala 1:25.000. Punto blu opera di presa, linea rossa condotta di adduzione, punto rosso centrale, punto verde restituzione. Elaborazione da QGIS.

5.2.2.2 Classificazione dell'opera

Secondo la legislazione e la normativa in vigore in materia, l'ipotesi progettuale è classificabile come:

- opera di pubblica utilità urgente e indifferibile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.);
- piccola derivazione, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.);
- di taglia “mini”, in quanto con potenza di concessione maggiore di kW 100 (limite superiore degli impianti di taglia “micro”) e minore o uguale a kW 1000 (limite inferiore degli impianti di taglia “piccola”) (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente alle procedure di autorizzazione di competenza regionale o Provinciale ove delegata, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i., D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- accedente alle procedure di autorizzazione semplificate (PAS), in quanto con potenza nominale del generatore inferiore o uguale a kW 1000 con possibilità volontaria di ricorso all'Autorizzazione Unica (AU) (ex. D.Lgs. 28/2011 e s.m.i., Delib. G.R. Regione Calabria 13-3-2012 n. 81);
- ad acqua fluente, in quanto non presenta capacità di invaso (ex. classificazione UNIPEDE);
- a piccola portata, in quanto con portata compreso tra m^3/s 1 e m^3/s 10 (ex. classificazione

UNIPEDE);

- a medio salto, in quanto con salto compreso tra m 30 e m 100 (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente ai sistemi di incentivazione per la produzione di energia da fonte rinnovabile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- non soggetto al pagamento dei canoni e degli eventuali sovracani di concessione (enti rivieraschi e/o bacini imbriferi montani), in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 220 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.).

5.2.2.3 Principi progettuali

L'impianto ipotizzato sfrutta il salto reso disponibile sul Fiume Busento tra la quota dello sfioro della vasca di carico ipotizzata a a 286,65 m.s.m. e la quota del pelo libero nella vasca di scarico della turbina idroelettrica posta nel fabbricato della centrale di produzione ipotizzata a quota 249,35 m.s.m., con il rilascio di tutte le portate derivate nell'alveo del medesimo Fiume Busento a una quota ipotizzata paria a 251,00 m.s.m.

L'opera di presa ipotizzata è posizionata a 289,85 m.s.m. sul Fiume Busento in destra idraulica in Comune di Dipignano.

I criteri di selezione del punto sono riassumibili in:

- idonea morfologia della sezione, con sezione sufficientemente stretta al fine di limitare le opere civili necessarie;
- idoneo bacino sotteso, di estensione pari a 32,436 km², con altezza massima pari a 1294 m.s.m. e altezza media pari a 798 m.s.m.
- presenza di una pista in sponda destra idonea, con modesti interventi, a fungere da accesso alla realizzazione e alla manutenzione dei manufatti per il progressivo filtraggio dell'acqua captata;

A partire dalla vasca di carico, la condotta di adduzione segue dapprima l'andamento di una pista preesistente. La condotta segue quindi l'orografia del terreno in campo aperto a mezzacosta lungo il bordo inferiore del versante, limitando al minimo la necessità di interferire con le eventuali essenze presenti. A circa metà del tracciato, la condotta segue l'andamento del terreno muovendosi ai confini di proprietà di alcune abitazioni, mantenendo idonea distanza di rispetto.

In corrispondenza della località "Ponte Carolei", la condotta passa al disotto del viadotto autostradale "Busento" e al disotto del ponte che si innesta sulla Strada Statale n°278.

Sia il viadotto che il ponte presentano altezze e campate tra gli appoggi sufficienti per la realizzazione delle lavorazioni.

Nell'ultimo tratto la condotta segue la strada esistente, in modo da minimizzare potenziali interferenze con la vegetazione e ottimizzare l'occupazione delle proprietà coinvolte, per giungere al punto di realizzazione del piazzale di produzione della centrale.

La zona scelta per il posizionamento della centrale di produzione è un terrazzo in sponda destra a sud-ovest dell'abitato di Cosenza, accessibile direttamente dalla strada preesistente e che non necessita solo di minimi movimenti terra per la realizzazione del piazzale di servizio.

5.2.2.4 Valutazione delle alternative progettuali

L'analisi e la valutazione delle possibili alternative possono essere sinteticamente riassunte nei punti seguenti:

- posizionamento dell'opera di presa:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, è impedito da una precedente domanda di concessione. Qual ora tale domanda risulti inefficace, sarebbe possibile una rimodulazione progettuale per lo spostamento a monte dell'opera di presa in modo da poter sfruttare una briglia preesistente con evidenti vantaggi sia dal punto di vista ambientale che dal punto di vista energetico, in virtù del maggior salto utile disponibile, sia economico e finanziario;
 - lo spostamento a valle comporterebbe una riduzione del bacino sotteso con conseguente riduzione delle portate disponibili. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti. Realizzare la soglia a valle del punto scelto per l'opera di presa comporterebbe inoltre maggiori opere civili a causa del sensibile incremento della sezione del corso d'acqua.
- posizionamento della centrale di produzione e dell'opera di restituzione:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, comporterebbe una riduzione del salto sfruttabile. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti.
 - lo spostamento a valle, seppur possibile, sarebbe limitato dalla presenza dell'abitato di Cosenza.
- tracciato planialtimetrico della condotta di adduzione:
 - lo spostamento in sponda idraulica sinistra sarebbe possibile. Si è scelto di mantenere l'impianto esclusivamente all'interno del territorio comunale di Dipignano;
- tipologia della centrale di produzione:
 - una configurazione completamente interrata, seppur possibile, comporterebbe l'aumento delle opere di sbancamento e di scavo necessarie e della difficoltà nel garantire le condizioni di accessibilità e manutenzione dei locali dedicati al gestore di rete e ai trasformatori di potenza.
 - una configurazione completamente fuori terra, seppur possibile, comporterebbe l'aumento dei volumi dell'edificio, rendendo più difficoltoso l'inserimento ambientale e paesaggistico.

5.2.2.5 Valutazione della compatibilità rispetto ai vincoli

Si riporta di seguito la sintesi dell'analisi condotta rispetto ai vincoli territoriali e ambientali del caso studio in oggetto (CS02 – Busento).

Interferenza con vincoli territoriali/ambientali	CS02
[1] Siti di Interesse Comunitario (SIC)	NO
[2] Zone di Protezione speciale (ZPS)	NO
[3] Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)	NO
[4] Important Bird Areas (IBA)	NO
[5] Siti di Interesse Nazionale (SIN)	NO
[6] Siti di Importanza Regionale (SIR)	NO
[7] Altre Aree Naturali Protette (AANP)	NO
[8] Parchi Nazionali (PNZ)	NO
[9] Parchi Naturali Regionali (PNR)	NO
[10] Riserve Naturali Statali (RNS)	NO
[11] Riserve Naturali Regionali (RNR)	NO
[12] Zone di tutela naturalistica	NO
[13] Sistema forestale e boschivo	NO
[14] Elementi specifici (che comprende Crinali e calanchi)	NO
[15] Sistema dei crinali e dei calanchi	NO
[16] Zone ed elementi di interesse storico-archeologico	NO
[17] Aree di attenzione per il rischio idraulico	SI
[18] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 – Moderato	NO
[19] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 – Medio	NO
[20] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 – Elevato	NO
[21] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO
[22] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R1 – Moderato	NO
[23] Aree a rischio di frana e va., classe di rischio R2 – Medio	NO
[24] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R3 – Elevato	NO
[25] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO

5.2.2.6 Report di sintesi

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati maggiormente significativi di ciascun modulo del modello FAST applicato al caso studio CS02 – Busento. Per il report complessivo sul caso studio si rimanda alla sezione “Allegati”.

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA: MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA $Q(t) = CR * Q_{rif}(t)$
 Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

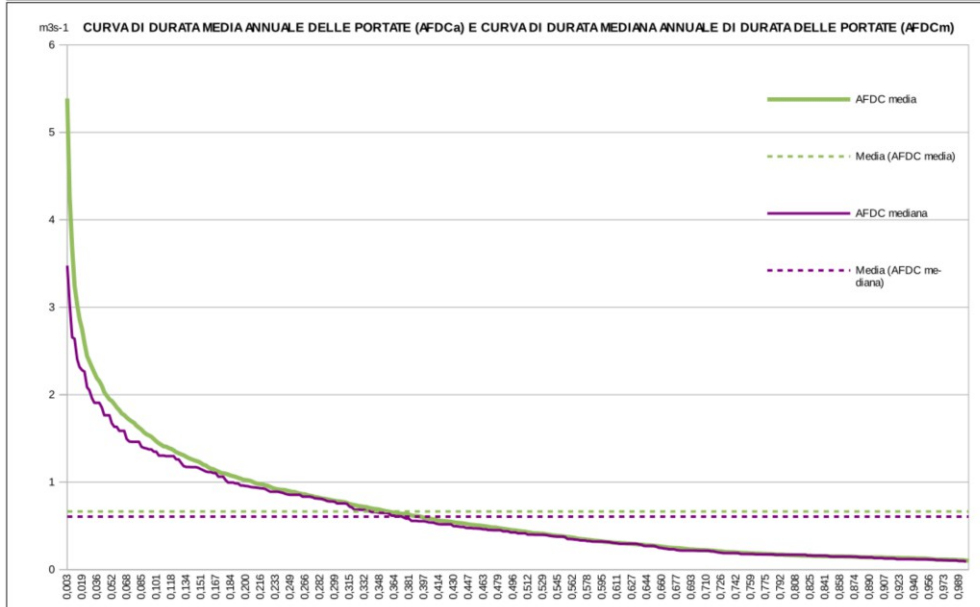
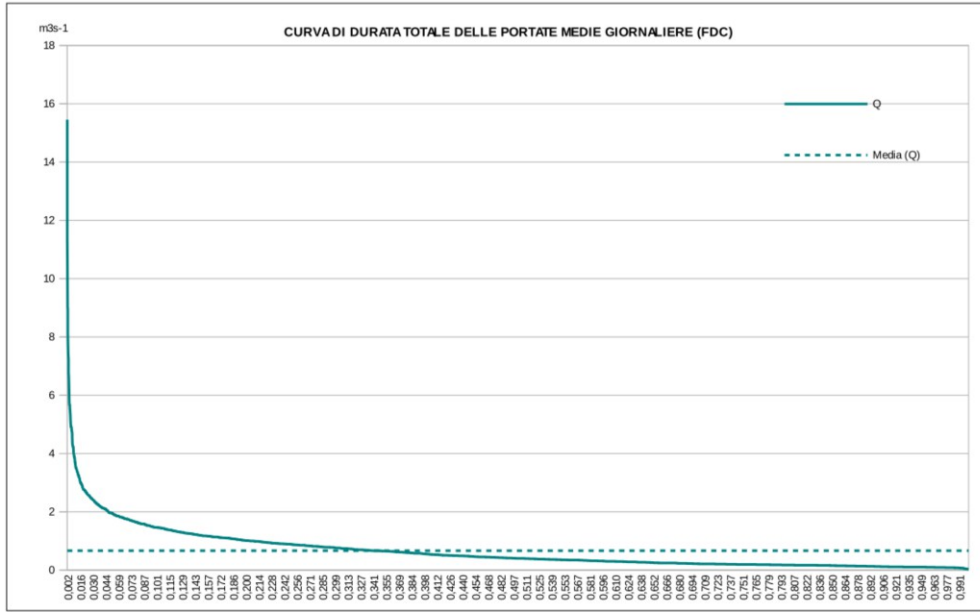
[A] Parametri del modello di similitudine idrologica													
$Q_{(t)} = CR * Q_{rif(t)} = (CS * (Q_{m_{sim}} / Q_{m_{rif}})) * Q_{rif(t)} \Rightarrow Q_{(t)} = 0,178220 * Q_{rif(t)}$													
Parametro	Valore												
[1] Portata	$Q_{(t)}$	m^3s^{-1}											VARIABILE
[2] Coefficiente di ragguaglio	CR	-											0,178220
[3] Coefficiente sicurezza	CS	-											0,950
[4] Portata media da similitudine	$Q_{m_{sim}}$	m^3s^{-1}											0,698
[5] Portata media riferimento	$Q_{m_{rif}}$	m^3s^{-1}											3,722
[6] Portata riferimento	$Q_{rif(t)}$	m^3s^{-1}	PORTATA VARIABILE DELLA STAZIONE DI RIFERIMENTO (Savuto a Ponte Savuto)										
[B] Dati del bacino idrografico sotteso alla sezione di progetto													
[1] Sn	[2] Fi	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] lat	[10] lon				
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	*	*				
[1] P01	91100	9	32,44	ND	289,85	798,00	1294,00	16,233012	39,278128				
[C] Stazione di riferimento nel modello di similitudine idrologica (Q_{rif} e $Q_{m_{rif}}$)													
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon	
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*	
[1] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,000	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300	
[D] Stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica ($Q_{m_{sim}}$)													
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon	
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*	
[1] Amato a Licciardi	2902	46	453,00	49,00	10,00	474,00	1417,00	15	7,400	16,336	38,894650	16,278440	
[2] Amato a Marino	2901	46	115,00	15,00	149,00	758,00	1417,00	39	2,470	21,478	38,925950	16,471640	
[3] Crati a Conca	986	9	1332,00	50,00	35,00	664,00	1856,00	44	26,200	19,670	39,642700	16,347800	
[4] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,00	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300	

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
 Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

[A] Anni di osservazione analizzati
 [1] 19

[B] Grafici per gli anni di osservazione



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
 Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

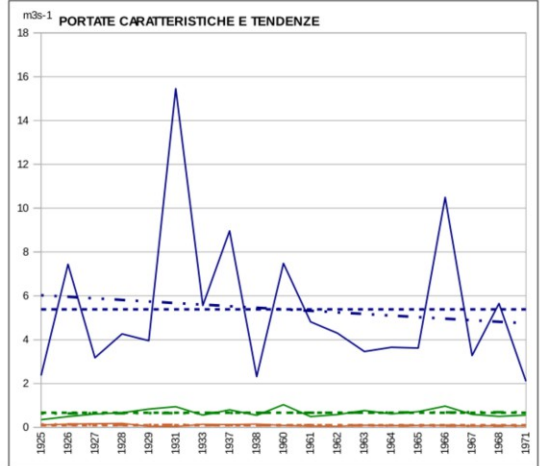
[A] **Anni di osservazione analizzati**

[1] 19

[D] **Dati caratteristici per gli anni di osservazione**

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
A	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
-	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1925	0,11	0,35	2,37	0,35	0,25	0,17
1926	0,14	0,49	7,45	0,67	0,42	0,19
1927	0,16	0,60	3,18	0,91	0,41	0,20
1928	0,18	0,67	4,26	0,86	0,59	0,23
1929	0,05	0,83	3,96	1,07	0,76	0,34
1931	0,04	0,94	15,45	1,17	0,35	0,22
1933	0,14	0,56	5,56	0,74	0,32	0,18
1937	0,12	0,80	8,96	1,03	0,43	0,19
1938	0,15	0,55	2,32	0,74	0,49	0,20
1960	0,09	1,03	7,49	1,55	0,64	0,30
1961	0,06	0,49	4,81	0,65	0,33	0,13
1962	0,04	0,58	4,30	0,80	0,40	0,15
1963	0,10	0,77	3,46	1,25	0,48	0,17
1964	0,08	0,62	3,65	0,74	0,40	0,24
1965	0,09	0,72	3,62	1,00	0,52	0,12
1966	0,10	0,96	10,50	1,16	0,54	0,19
1967	0,07	0,59	3,28	0,87	0,42	0,15
1968	0,08	0,50	5,65	0,60	0,33	0,11
1971	0,07	0,56	2,10	0,86	0,44	0,18

MIN	0,04	0,35	2,10	0,35	0,25	0,11
MED	0,10	0,66	5,39	0,90	0,45	0,19
MAX	0,18	1,03	15,45	1,55	0,76	0,34



REGRESSIONE LINEARE OSSERVAZIONI (y=mx+b)

ID	Parametro	m	b
0	Portata minima annuale (Qmin)	Err:502	#VALORE!
1	Portata media annuale (Qmed)	Err:502	#VALORE!
2	Portata massima annuale (Qmax)	Err:502	#VALORE!

[8]	[9]	[10]	[14]	[15]	[16]	
GLOBALI	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
	0,039	0,663	15,452	0,877	0,401	0,194

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

DEFLUSSO MINIMO VITALE (DMV)
 Regione Calabria

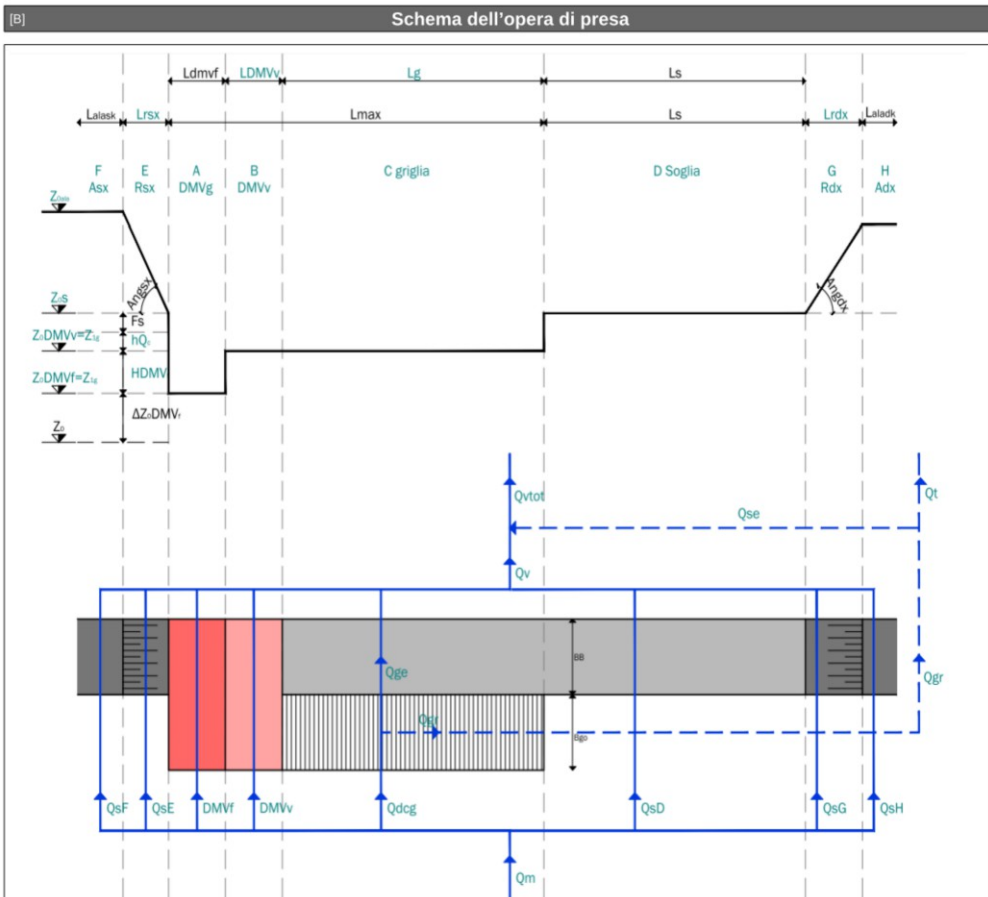
[A] Determinazione del Deflusso Minimo Vitale			
$DMV(t) = Z + Md(t) = (A * B * C * D * E * F * G * H) + (c * (Q(t) - Z)) \Rightarrow DMV(t) = 0,0943 + (0,1 * (Q(t) - 0,0943))$			
Parametro			Valore
[1] Deflusso Minimo Vitale	DMV(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE
[2] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0943
[3] Coefficiente del termine variabile	V	-	0,100
[4] Metodo di calcolo	-	-	ADB
[5] Tipologia di impianto idroelettrico	-	-	Ad acqua fluente
[6] Categoria del corso d'acqua	-	-	ND
[B] Deflusso Minimo Vitale - componente fissa			
[1] Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹	0,0943
[2] Superficie del bacino idrografico sotteso	A	km ²	32,436
[3] Rilascio specifico (costante)	B	ls ⁻¹ km ⁻²	1,600
[4] Precipitazione annua media	C	-	1,200
[5] Altitudine media del bacino	D	-	1,100
[6] Permeabilità	E	-	1,200
[7] Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	F	-	1,100
[8] Naturalità	G	-	1,000
[9] Lunghezza captazione	H	-	1,043
[10] Lunghezza del corso d'acqua sottesa tra punto di presa e punto di restituzione	d	km	1,706
[C] Deflusso Minimo Vitale - componente variabile			
[1] Termine variabile	Md(t)	-	VARIABILE
[2] Coefficiente di riduzione (costante)	c	-	0,100
[3] Portata naturale istantanea	Q(t)	m ³ s ⁻¹	VARIABILE

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

OPERA DI PRESA: ANALISI E DIMENSIONAMENTO
Sezione di presa: P01

[A] Parametri dell'opera di presa

Parametro	Valore	
[1] Sezione di presa	-	P01
[2] Portata di progetto teorica	Q	m ³ s ⁻¹ 1,100
[3] Coefficiente di sovradim. di Q teorica	csQ	1,000
[4] Portata di progetto di calcolo	Qc	m ³ s ⁻¹ 1,100
[5] Portata di progetto massima comp. impianto	Qcmax	m ³ s ⁻¹ 11,000
[6] Larghezza sezione di progetto	Lmax	m 8,000
[7] DMV input	-	FILE DEL DMV
[8] DMV fisso	DMVf	m ³ s ⁻¹ 0,0943
[9] DMV variabile (coeff.)	DMVvc	0,100
[10] Incremento	ΔZ	m 0,001
[11] Quota di rif. alveo (0 della scala di deflusso)	Z ₀	msm 289,600



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CONDOTTA DI ADDUZIONE
 Layout della condotta di adduzione: A01

[A] Parametri di set up del layout di impianto																				
Parametro															Valore					
[1]	Opera di presa quota partenza asse condotta adduzione														Z ₀	msm	285,250			
[2]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione														Z ₁	msm	254,400			
[3]	Gruppo turbina portata massima														QTmax	m ³ s ⁻¹	1,100			
[B] Suddivisione condotta di adduzione in tratti e verifica delle pressioni																				
Parametro															Valore					
[1]	Condotta adduzione asse lunghezza proiez. orizz.														LoA	m	1570,000			
[2]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma - metodo														LA	m	Personalizzato			
[3]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma														LAvf	m	1572,000			
[4]	Condotta adduzione diametro														dA	m	0,800			
[5]	Condotta adduzione massima velocità ammissibile obiettivo														VAamm	ms ⁻¹	2,200			
[6]	Condotta adduzione massima velocità														VAmx	ms ⁻¹	2,188			
[7]	Formula di Michaud chiusura lenta														$\Delta P(i) = 2 * (L_{tot} - L(i)) * V_0 / (g * Tc)$					
[8]	Tempo di chiusura														Tc	s	50,000			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[17]	[18]	[18]	[19]
Indice	Codice tratto	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Materiale	Diametro Nominale	Pressione Nominale	Pressione Ammissibile	Rigidità Nominale	Portata di progetto	Velocità massima	Pressione operativa (statica)	Sovrapressione Michaud	Pressione totale	Verifica PFA UNI EN 805	Verifica PMA UNI EN 805	Quota di verifica PFA UNI EN 805	Quota di verifica PMA UNI EN 805	ΔH di verifica PFA UNI EN 805	ΔH di verifica PMA UNI EN 805
-	ID(i)	L(i)	Z ₀	Z ₁	-	DN	PN	PMA	RN	Hs	V ₀	P	$\Delta P(i)$	Htot	-	-	-	-	m	m
1	A01_01	1572,0	285,25	254,40	PRFV	0,80	6	8	10,000	1,100	2,188	3,09	0,00	3,09	OK	OK	225,25	205,25	29,15	49,15
[C] Perdite di carico distribuite e concentrate																				
Parametro															Valore					
[1]	Modalità di calcolo perdite di carico distribuite														Chezy-Manning					
[2]	Modalità di calcolo perdite di carico concentrate														Parametrico					
[3]	Perdite di carico distribuite personalizzate																			
[4]	Perdite di carico concentrate personalizzate																			
[5]	Condotta adduzione coefficiente distanza numero nodi														NAn	-	200			
[6]	Condotta adduzione numero nodi														NAn	-	8,000			
Parametro															Calc	Calc	N%	k _f	ktot	
[1]	Inbocco a spigolo vivo														-	N	Med	1,00	0,50	0,50
[2]	Inbocco a spigolo raccordato														-	N	Med	0,00	0,15	0,00
[3]	Curva 30°														-	%	Med	90,00	0,09	0,65
[4]	Curva 45°														-	%	Med	5,00	0,13	0,05
[5]	Curva 90°														-	%	Med	5,00	0,24	0,10
[6]	Raccordo a T														-	N	Med	1,00	0,95	0,95
[7]	Valvola di sicurezza														-	N	Med	1,00	1,50	1,50
[8]	Coefficiente di proporzionalità perdite di carico localizzate totali														ktot	-	3,746			
[9]	Perdite di carico distribuite alla portata massima														Yd(Qmax)	m	3,916			
[10]	Perdite di carico concentrate totali alla portata massima														Yc(Qmax)	m	0,914			
[11]	Perdite di carico totale alla portata massima														Ytot(Qmax)	m	4,830			

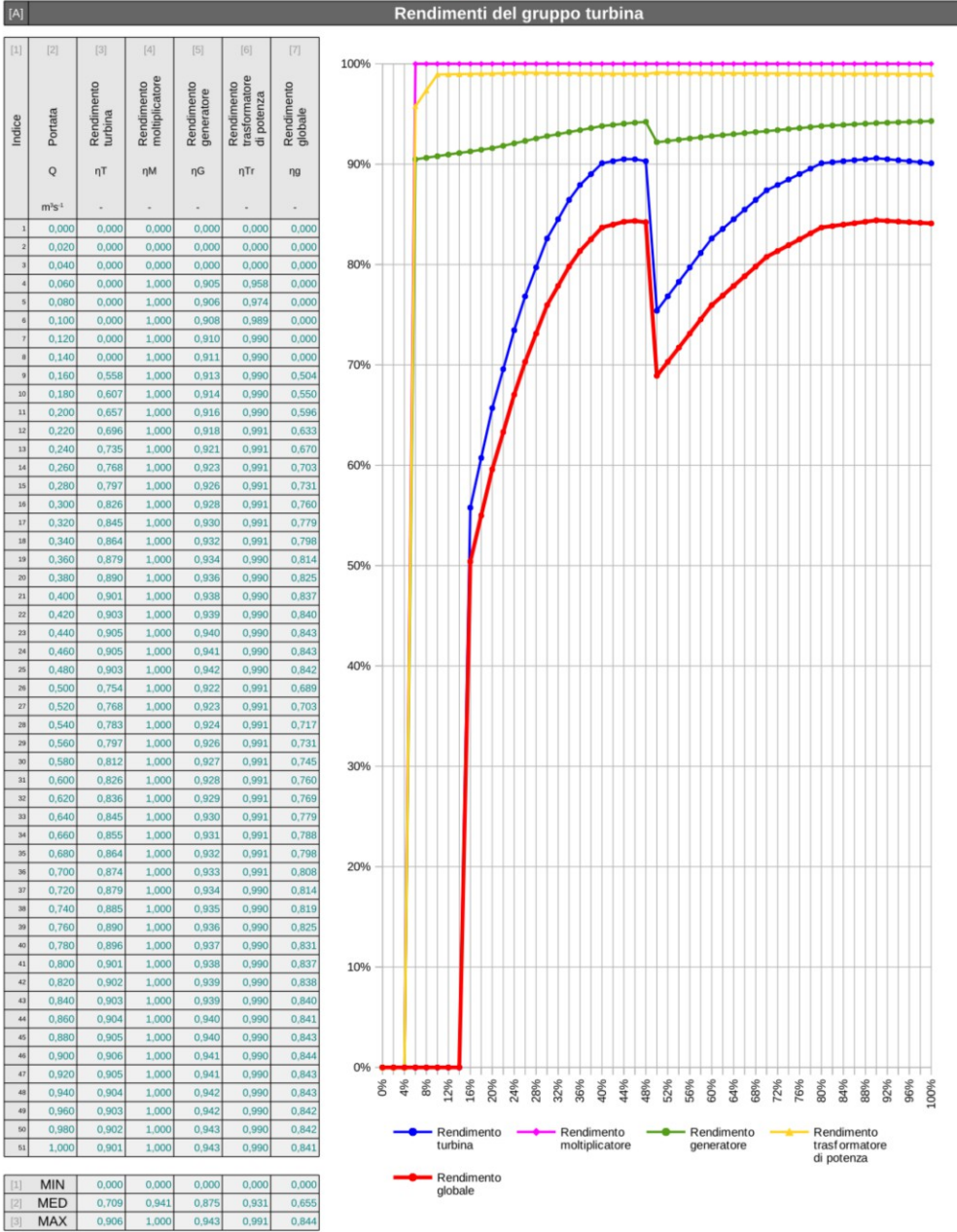
FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CENTRALE DI PRODUZIONE
 Layout di centrale di produzione: C01

[A] Parametri principali dell'impianto			
	Parametro		Valore
[1]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[2]	Condotta adduzione diametro	dA m	0,800
[3]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr	HMI m	35,35
[4]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m	30,52
[5]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione	Z _i msm	254,400
[B] Parametri geometrici dell'edificio della centrale di produzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Edificio centrale di produzione - altezza fuori terra	m	5,30
[2]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - larghezza	m	2,00
[3]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - lunghezza	m	2,50
[4]	Locale interrato gruppo turbina - larghezza	m	11,90
[5]	Locale interrato gruppo turbina - lunghezza	m	7,90
[6]	Locale interrato gruppo turbina profondità piano appoggio gruppo turbina rispetto piano campagna	m	3,15
[7]	Vasca di scarico acque turbinata - larghezza	m	6,00
[8]	Vasca di scarico acque turbinata - lunghezza	m	4,20
[9]	Vasca di scarico acque turbinata - altezza (da piano appoggio turbina)	m	3,50
[C] Opera di restituzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Diametro condotta di restituzione	m	0,80
[2]	Lunghezza condotta di restituzione	m	43,00
[D] Opere di connessione alla rete elettrica			
	Parametri principali		Val
[1]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su terreno naturale	m	20,00
[2]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su strada asfaltata	m	10,00
[3]	Lunghezza linea in cavo aereo	m	0,00

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

RENDIMENTI DEL GRUPPO TURBINA
N. 2 gruppi Francis



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01

[A] Parametri di set up del layout di impianto			
Parametro		Valore	
[1]	Sezione di presa	- -	P01
[2]	Condotta di adduzione	- -	A01
[3]	Centrale di produzione	- -	C01
[B] Parametri principali dell'impianto			
[1]	Curva di durata input sezione di presa	- -	SimLin
[2]	Curva di durata coeff. sicurezza	csCD	1,000
[3]	Curva di durata unità	uCD	Giorni
[4]	Curva di durata step	sCD g	1,000
[5]	Impianto portata massima compatibile (coeff.)	Qlmaxc -	10,000
[6]	Impianto portata massima compatibile	Qlmax m ³ s ⁻¹	11,000
[7]	Quota derivazione	ZD msm	289,850
[8]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm	286,650
[9]	Gruppo turbina	- -	N. 2 gruppi Francis
[10]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[11]	Gruppo turbina portata minima	QTmin m ³ s ⁻¹	0,1760
[12]	Gruppo turbina coeff. sicurezza	ηTcs -	1,000
[13]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm	251,300
[14]	Vasca di scarico Z pelo libero (Zrif valle org. m.)	ZVS msm	249,350
[15]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	251,000
[C] Caratteristiche principali dell'impianto			
Dati concessione di derivazione			
Parametro		Valore	
[1]	Quota derivazione	ZD msm	289,85
[2]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	251,00
[3]	Quota del pelo libero a monte organo motore (quota livello idrico massimo nella vasca di carico)	ZVC msm	286,65
[4]	Quota del pelo libero a valle organo motore (quota livello idrico minimo nella vasca di scarico)	ZVS msm	249,35
[5]	Salto fiscale HF = ZVC - ZVS	HF m	37,30
[6]	Volumi turbinati totali annui (sommatoria dei volumi turbinati in un anno, arrotond. all'unità per ecc.)	Vc m ³	11.403.807
[7]	Portata media annua di concessione Qma = totale volumi turbinati annui / (365*24*60*60)	Qma m ³ s ⁻¹	0,362
[8]	Potenza di concessione (potenza nominale media annua) Pc = HF * (Qma * 1000) / 102	Pc kW	132,24

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01
Dati potenza elettrica

Parametro		Valore
[1]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.) ZVC msm	286,65
[2]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia ZTr msm	251,30
[15]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr HMI m	35,35
[4]	Gruppo turbina portata massima QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[5]	Portata massima gruppo turbina rispetto portata media naturale QTmax%	1,69
[6]	Potenza teorica nominale (rendimento globale impianto = 1) Ptmax = 9,81 * HMI * QTmax Ptmax kW	381,46
[7]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot) HMn(QTmax) m	30,52
[8]	Potenza elettrica effettiva massima Pmax = max(P(Q)) Pmax kW	276,99
[9]	Rendimento rispetto alla potenza teorica nominale %	72,61
[10]	Potenza elettrica effettiva media Pmax = media(P(Q)) Pmed kW	91,54
[11]	Potenza elettrica nominale attiva del generatore ("potenza di targa") Pen kW	308,85
[12]	Potenza elettrica nominale apparente del generatore Pen _a kVA	343,17

Dati energia elettrica prodotta

Parametro		Valore
[1]	Energia elettrica prodotta annuale Pmax = max(P(Q)) E kWh	801.849
[2]	Ore equivalenti annue a potenza elettrica effettiva massima he h	2.895
[3]	Giorni a produzione maggiore di 0 gp g %	212 58,08
[4]	Giorni a produzione 0 gs g %	153 41,92

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
Layout di impianto: L01

Elaborazioni statistiche dell'analisi di producibilità energetica annuale

Summary table with columns [1] MIN, [2] MED, [3] MAX, [4] TOT and various numerical values.

Analisi di producibilità energetica annuale

Main data table with 18 columns: [1] Indice, [2] Durata, [3] Portata naturale, [4] Portata in alveo a valle sezione opera di presa, [5] Portata derivata, [6] Portata turbinata, [7] Portata percentuale turbinata max, [8] Velocità in condotta, [9] Perdite carico distribuite, [10] Perdite carico concentrate, [11] Perdite carico totali, [12] Salto motore netto, [13] Rendimento totale elettromeccanico, [14] Potenza effettiva, [15] Energia prodotta anno, [16] Volumi derivati anno, [17] Volumi turbinati anno, [18] Volumi derivati - turbinati anno.

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

QUADRO ECONOMICO			
Layout di progetto: L01			
[A] Importo opere			
A1	Opere civili		
A.1.1	Opere di presa	€	177.156,93
A.1.2	Condotta di adduzione	€	196.011,78
A.1.3	Centrale di produzione	€	156.423,71
A.1.4	Opera di restituzione	€	8.604,84
A.1.5	Opere di completamento	€	9.642,27
A.1.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.000,00
A.1.7	Imprevisti	€	28.191,98
TOTALE PARZIALE: OPERE CIVILI COMPLESSIVE			592.031,50
A2	Opere specialistiche		
A.2.1	Opere di presa	€	90.014,21
A.2.2	Condotta di adduzione	€	196.500,00
A.2.3	Centrale di produzione	€	280.765,00
A.2.4	Opera di restituzione	€	5.375,00
A.2.5	Opere di completamento	€	1.879,15
A.2.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.000,00
A.2.7	Imprevisti	€	11.810,67
TOTALE PARZIALE: OPERE SPECIALISTICHE COMPLESSIVE			602.344,03
A	TOTALE COMPLESSIVO OPERE (A1 + A2)	€	1.194.375,54
[B] Spese tecniche e amministrative			
B.1	Spese tecniche: progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva), direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori	€	59.718,78
B.2	Spese tecniche specialistiche: rilievi topografici, indagini geologiche e sismiche, indagini acustiche, studi biologici e ittologici	€	17.915,63
B.3	Spese tecniche amministrative	€	3.583,13
B.4	Collaudi opere civili	€	3.552,19
B.5	Collaudi opere specialistiche	€	1.204,69
B.6	Collaudi opere di connessione alla rete	€	5.000,00
B	TOTALE TECNICHE E AMMINISTRATIVE	€	90.974,41
[C] Spese di acquisizione diritti sulle aree			
C.1	Acquisti aree, servitù, occupazioni, espropri, canoni di occupazione, comprese le attività professionali connesse	€	15.700,00
C	SPESE DI ACQUISIZIONE DIRITTI SULLE AREE	€	15.700,00
[D] Importo complessivo dell'opera netto			
D	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA NETTO IVA (A+B+C)	€	1.301.049,95
[E] Importi I.V.A.			
I.1	I.V.A. 22% su opere [A]	€	262.762,62
I.2	I.V.A. 22% su spese tecniche e amministrative [B]	€	20.014,37
I.3	I.V.A. 22% su spese di acquisizione diritti sulle aree [C]	€	3.454,00
E	TOTALE IMPORTI I.V.A.	€	286.230,99
[F] Importo complessivo dell'opera lordo			
F	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA LORDO	€	1.587.280,94

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA

Layout di progetto: L01

[A] Dati e parametri tecnici impianto		
Parametro		Valore
[1] Portata di concessione (portata derivata media annua)	m ³ s ⁻¹	0,362
[2] Salto di concessione ("salto fiscale")	m	37,30
[3] Potenza di concessione (potenza nominale media annua)	kW	132,24
[4] Potenza elettrica nominale del generatore ("potenza di targa")	kW	308,85
[5] Potenza elettrica effettiva massima	kW	276,99
[6] Potenza elettrica effettiva media	kW	91,54
[9] Energia prodotta annua	kWh	801.849
[1] Giorni a produzione maggiore di 0	g	212
[7] Potenza media all'ora di funzionamento	kW	157,60
[8] Ore equivalenti di funzionamento alla potenza effettiva massima	h	2.894,84
[10] Anno di entrata in esercizio (anno a pieno regime di produzione energia)	-	2015
[11] Performance iniziale impianto	%	100,000
[12] Decadimento annuo performance impianto	%	0,000
[13] Ore di fermo impianto con funzionamento alla potenza effettiva media	h	0
[14] ANALISI FINANZIARIA: Energia prodotta annua utilizzata	kWh	801.849
[B] Dati e parametri economici impianto		
Parametro		Valore
[1] Costo netto opere civili [A1]	€	592.032
[2] Costo netto opere specialistiche [A2]	€	602.344
[3] Costo netto totale opere [A]	€	1.194.376
[4] Costo netto totale per attività tecniche e amministrative [C]	€	90.974
[5] Costo netto totale per acquisizione diritti sulle aree [D]	€	15.700
[13] Costo netto impianto	€	1.301.050
[14] Imposta sul Valore Aggiunto	€	286.231
[15] Costo lordo impianto	€	1.587.281
[C] Dati e parametri fiscali		
Parametro		Valore
[1] Imposta sul Valore Aggiunto	IVA %	22,00
[2] Imposta sul REddito delle Società	IRES %	27,50
[3] Imposta sui Redditi delle Attività Produttive	IRAP %	3,90
[D] Dati e parametri del finanziamento		
Parametro		Valore
[1] Valore del finanziamento	valore €	Costo netto 1.301.050
[2] Capitale proprio (<i>equity</i>)	% €	20,00 260.210
[3] Capitale di debito (<i>debt</i>)	% €	80,00 1.040.840
[4] Base EURIRS a 15 anni - aggiornamento dicembre 2014	%	1,23
[5] Spread	%	3,00
[6] Tasso di interesse	%	4,23

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[7] Durata del finanziamento	mesi	180
	anni	15
[8] Rata	€	95.126
[8] Riscatto	€	13.010

[E] Costo medio ponderato del capitale (Weighted average cost of capital)

Parametro		Valore
[1] Costo capitale di debito (<i>debt</i>)	Kd	4,23
	fonte	Tasso d'interesse [D6]
[2] Rendimento dei titoli a rischio nullo	Kf	3,66
	fonte	BOT 30 anni 14/12/2014
[3] Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile	β	1,00
[4] Premio per il rischio aziendale (<i>Market Risk Premium</i>)	MRP	5,60
	fonte	Deloitte MRP renew. Italia
[5] Costo capitale proprio (<i>equity</i>)	Ke	9,26
[6] Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted average cost of capital</i>)	WACC	4,31

[F] Dati e parametri entrate economiche

Parametro		Valore
[1] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	%	100,00
[2] Durata tariffa incentivante DM 6/07/2012	anni	20
[3] Valore tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[4] Decurtazione tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	%	0,000
[5] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[6] Inflazione valore energia elettrica prezzi minimi garantiti	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[7] Valore energia elettrica con prezzi minimi garantiti (prezzi minimi garantiti fino 1,5 MWh anno, media annuale dei prezzi medi zionali orari oltre 1,5 MWh anno)	€/kWh ²	0,139
	fonte	GSE prezzi min. gar.
[8] Valore energia elettrica senza prezzi minimi garantiti (media annuale dei prezzi medi zionali orari per la zona di riferimento dell'impianto)	€/kWh ²	0,052
	fonte	GSE prezzi medi zionali
[9] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione valore energia elettrica utilizzato	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[10] ANALISI FINANZIARIA: Valore energia elettrica utilizzato	€/kWh ²	0,139
	metodo	GSE prezzi min. gar.

[G] Dati e parametri costi operativi

Parametro		Valore
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[2] Costi generali per O&M	€	11.079,71
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	4.154,89
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	1.661,96
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	1.661,96
[6] Costi di gestione amministrativa	€	1.661,96
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	555,36
[8] Costo assicurazione	€	1.951,57
[1] Costo totale di gestione	€	22.727,41
[2] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio POLIMI al netto canoni e ICI/IMU	€	46.126,80
[3] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio FEDERPERN al netto canoni e ICI/IMU	€	278.333,75

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[9]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione IMU	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[10]	Costo IMU	€	8.360,63
[11]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[12]	Canone regionale concessione derivazione	€/kWconc	15,66
		€	2.070,83
[13]	Sovracanone enti rivieraschi	€/kWconc	0,00
		€	0,00
[14]	Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€/kWconc	0,00
		€	0,00
[15]	Oneri ittologici	€s[0,1m] ⁻¹	34,50
		€	124,76

[H] Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale			
	Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale ex DM 10/09/2010	%	1,00
[1]	NOTA: non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.	MAX	3,00

[I] Risultati dell'analisi finanziaria			
Parametro			Valore
[1]	Net Present Value scontato con WACC	NPV €	510.387,10
[2]	Payback Period	PB anni	26,00
[3]	Return On Investment 1 year	ROI 1y %	8,86%
[4]	Return On Equity 1 year	ROE 1y %	11,98%
[5]	Internal Rate of Return (Project) 20 years	IRRp 20y %	5,93%
[6]	Internal Rate of Return (Project) 30 years	IRRp 30y %	7,35%
[7]	Internal Rate of Return (Equity) 20 years	IRRe 20y %	12,15%
[8]	Internal Rate of Return (Equity) 30 years	IRRe 30y %	13,69%
[9]	Debt Service Cover Ratio minimum	DSCRm %	1,239
[10]	Debt Service Cover Ratio minimum	ADSCR %	1,305
[11]	Debt Service Cover Ratio maximum	DSCRm %	1,328
[12]	Loan Life Cover Ratio minimum	LLCR min %	1,239
[13]	Loan Life Cover Ratio average	LLCR avg %	1,287
[14]	Loan Life Cover Ratio maximum	LLCR max %	1,305
[15]	Project Cover Ratio minimum	PCR min %	2,106
[16]	Project Cover Ratio (Project) average	PCR avg %	3,889
[17]	Project Cover Ratio (Project) maximum	PCR max %	12,683

	MIN	MED	MAX	TOT
[A] RICAVI	138.239	165.499	175.605	4.964.966
[A1] Ricavi: cessione energia elettrica	138.239	165.499	175.605	4.964.966
[1] Energia elettrica prodotta a performance impianto 100% kWh	801.849	801.849	801.849	24.055.467
[2] Performance impianto %	100	100	100	-
[3] Energia elettrica prodotta kWh	801.849	801.849	801.849	24.055.467
[4] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete %	100	100	100	-
[5] Energia elettrica prodotta ceduta alla rete kWh	801.849	801.849	801.849	24.055.467
[6] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012 €/kWh	0,000	0,146	0,219	-
[7] Ricavo da tariffa incentivante DM 6/07/2012 €	0	117.070	175.605	3.512.098
[8] Inflazione valore energia elettrica %	1,100	1,100	1,100	-
[9] Valore energia elettrica €/kWh	0,139	0,163	0,190	-
[10] Ricavo da cessione energia prodotta €/kWh	0	48.429	152.543	1.452.868
[B] COSTI	35.040	40.835	47.236	1.225.058
[B1] Costi: costi generali	31.088	36.596	42.695	1.097.872
[1] Inflazione costi generali esclusa IMU %	1,100	1,100	1,100	-
[2] Costi generali per O&M €	11.080	13.043	15.216	391.279
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti €	4.155	4.891	5.706	146.730
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari €	1.662	1.956	2.282	58.692
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa €	1.662	1.956	2.282	58.692
[6] Costi di gestione amministrativa €	1.662	1.956	2.282	58.692
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT €	555	654	763	19.613
[8] Costo assicurazione €	1.952	2.297	2.680	68.920
[9] Inflazione IMU %	1,100	1,100	1,100	-
[10] Costo IMU €	8.361	9.842	11.482	295.255
[B2] Costi: canoni	2.196	2.585	3.015	77.537
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione %	1,100	1,100	1,100	-
[2] Canone regionale concessione derivazione €	2.071	2.438	2.844	73.131
[3] Sovracanone enti rivieraschi €	0	0	0	0
[4] Sovracanone Bacini Imbriferi Montani €	0	0	0	0
[5] Oneri ittiogenici €	125	147	171	4.406
[B2] Costi: Eventuali misure di compensazione amb. e terr.	2.196	2.585	3.015	77.537
[1] Percentuale eventuali misure di compensazione a.e.t. %	1,000	1,000	1,000	-
[2] Eventuali misure di compensazione amb. e territor. €	1.382	1.655	1.756	49.650
[C] FLUSSO DI CASSA OPERATIVO	-1.587.281	68.244	140.565	2.152.627
[D] ONERI FINANZIARI	0	47.732	100.209	1.431.974
[D1] Oneri finanziari: finanziamento	0	47.732	100.209	1.431.974
[1] Rata (ipotesi)	0	47.299	95.126	1.418.964
[2] Riscatto	-	-	-	13.010
[E] RISULTATO ANTE IMPOSTE	34.847	76.931	134.630	2.307.933
[F] IMPOSTE	10.942	24.156	42.274	724.691
[F1] Imposte	10.942	24.156	42.274	724.691
[1] IRES €	9.583	21.156	37.023	634.682
[1] IRAP €	1.359	3.000	5.251	90.009
[G] NET CASH FLOW	-260.210	42.678	92.356	1.323.032
[H] CUMULATED NET CASH FLOW	-1.327.071	-687.496	256.171	-
[I] DEBT SERVICE COVER RATIO (DSCR)	1,24	1,30	1,33	-
[L] LOAN LIFE COVER RATIO (LLCR)	1,24	1,29	1,30	-
[M] PROJECT COVER RATIO (PCR)	2,11	3,89	12,68	-

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI STRATEGICA
 Layout di impianto: L01

[C] Tecnica					
I	Criterio	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
C1	Opera di presa	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0
		Percentuale delle opere di presa su frane attive	%	#	0
		Percentuale delle opere di presa su frane quiescenti	%	#	0
		Percentuale delle opere di presa lungo pista esistente	%	#	100
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	
	Percentuale dell'opera di presa in situazioni ad elevata acclività	%	#	0	
C2	Condotta di adduzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0
		Sfiati/scarichi di fondo	#	#	0
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0
		Pontetubo	m	#	0
		Percentuale della condotta di adduzione su frane attive	%	#	0
		Percentuale della condotta di adduzione su frane quiescenti	%	#	0
	Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	#	35,00	
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	
	Percentuale della condotta in situazioni ad elevata acclività	%	#	3,50	
C3	Centrale di produzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Percentuale della centrale su frane attive	%	#	0
		Percentuale della centrale su frane quiescenti	%	#	0
	Percentuale di opere interrato	%	#	15	
	Percentuale della centrale di produzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	0	
C4	Opera di restituzione	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0
		Percentuale della restituzione su frane attive	%	#	0
		Percentuale della restituzione su frane quiescenti	%	#	0
	Percentuale della restituzione lungo pista esistente	%	#	0	
	Percentuale di opere interrato	%	#	100	
	Percentuale della restituzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	30	
C5	Elettrodotto di connessione	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane attive	%	#	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane quiescenti	%	#	0
	Percentuale dell'elettrodotto lungo pista esistente	%	#	100	
	Percentuale dell'elettrodotto in situazioni ad elevata acclività	%	#	0	

5.2.3 CS03 – Caronte

5.2.3.1 Inquadramento dell'ipotesi progettuale

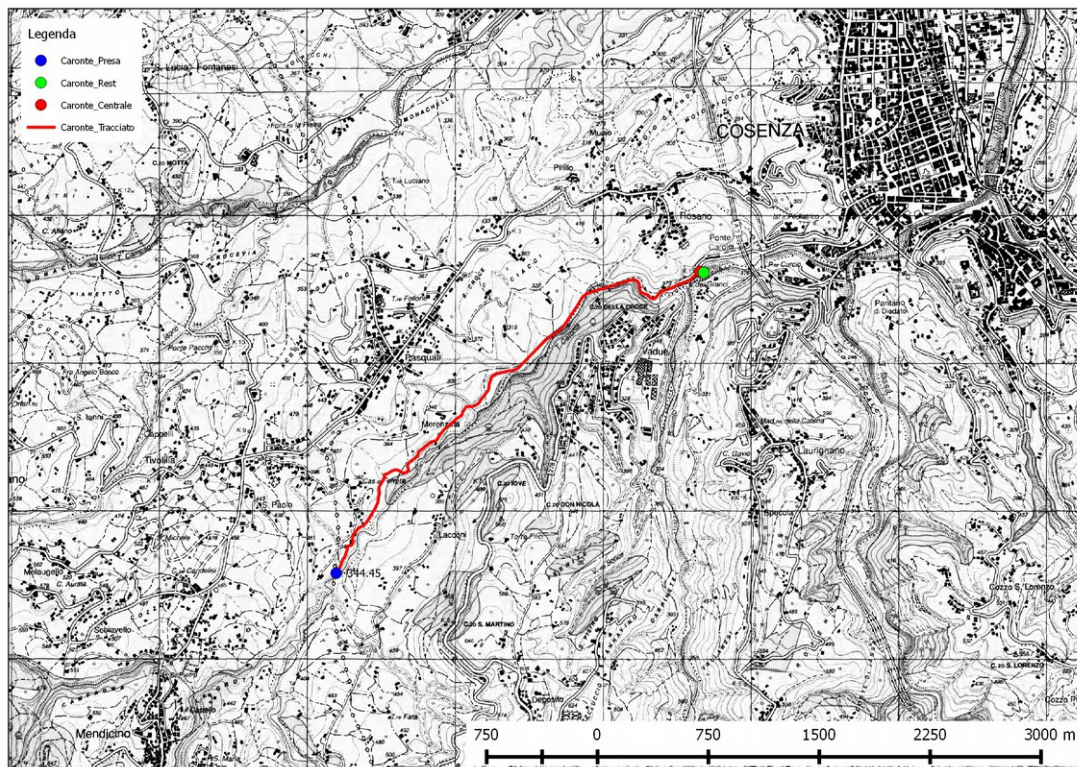


Illustrazione 97: Inquadramento dell'ipotesi progettuale su IGM in scala 1:25.000. Punto blu opera di presa, linea rossa condotta di adduzione, punto rosso centrale, punto verde restituzione. Elaborazione da QGIS.

5.2.3.2 Classificazione dell'opera

Secondo la legislazione e la normativa in vigore in materia, l'ipotesi progettuale è classificabile come:

- opera di pubblica utilità urgente e indifferibile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i.);
- piccola derivazione, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.);
- di taglia “mini”, in quanto con potenza di concessione maggiore di kW 100 (limite superiore degli impianti di taglia “micro”) e minore o uguale a kW 1000 (limite inferiore degli impianti di taglia “piccola”) (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente alle procedure di autorizzazione di competenza regionale o Provinciale ove delegata, in quanto con potenza di concessione inferiore a kW 3000 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i., D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- accedente alle procedure di autorizzazione semplificate (PAS), in quanto con potenza nominale del generatore inferiore o uguale a kW 1000 con possibilità volontaria di ricorso all'Autorizzazione Unica (ex. D.Lgs. 28/2011 e s.m.i., Delib. G.R. Regione Calabria 13-3-2012 n. 81);
- ad acqua fluente, in quanto non presenta capacità di invaso (ex. classificazione UNIPEDE);
- a piccola portata, in quanto con portata compreso tra m^3/s 1 e m^3/s 10 (ex. classificazione

UNIPEDE);

- a medio salto, in quanto con salto compreso tra m 30 e m 100 (ex. classificazione UNIPEDE);
- accedente ai sistemi di incentivazione per la produzione di energia da fonte rinnovabile (ex. D.Lgs. 387/2003 e s.m.i., D.Lgs. 28/2011 e s.m.i. e recepimenti regionali in materia);
- soggetto al pagamento dei canoni e degli eventuali sovracani di concessione (enti rivieraschi e/o bacini imbriferi montani), in quanto con potenza di concessione superiore a kW 220 (ex. RD 1775/1933 e s.m.i.).

5.2.3.3 Principi progettuali

L'impianto ipotizzato sfrutta il salto reso disponibile sul Fiume Caronte tra la quota dello sfioro della vasca di carico ipotizzata a 341,05 m.s.m. e la quota del pelo libero nella vasca di scarico della turbina idroelettrica posta nel fabbricato della centrale di produzione ipotizzata a 259,35 m.s.m., con il rilascio di tutte le portate derivate nell'alveo del Fiume Busento alla confluenza con il Fiume Caronte stesso (259,00 m.s.m.),

L'opera di presa ipotizzata è posizionata a 344,45 m.s.m. sul Fiume Caronte in sinistra idraulica in Comune di Mendicino.

I criteri di selezione del punto sono riassumibili in:

- idonea morfologia della sezione, con sezione sufficientemente stretta al fine di limitare le opere civili necessarie;
- idoneo bacino sotteso, di estensione pari a 29,530 km², con altezza massima pari a 1213 m.s.m. e altezza media pari a 765 m.s.m.
- presenza di un terrazzo in sponda sinistra idoneo alla realizzazione dei manufatti per il progressivo filtraggio dell'acqua captata;
- presenza di una strada in sponda sinistra che permette la realizzazione di una corta pista carrabile di l'accessibilità del punto di presa e dei manufatti, sia nella fase di cantiere, sia nella fase di esercizio dell'impianto per le operazioni di controllo, pulizia, manutenzione.

A partire dalla vasca di carico, la condotta di adduzione segue a mezzacosta il bordo di alcuni terrazzi per poi seguire l'orografia del terreno, in campo aperto.

A circa metà del tracciato, la condotta segue l'andamento a mezzacosta della "Via Acherunthia", mantenendo idonea distanza di rispetto. A partire dal "Ponte dei Granci", tale strada confluisce nella Strada Statale n°278, di cui la condotta continua a seguire, per pochi metri, il percorso. L'andamento parallelo agli assi viari citati è dettato dalla conformazione morfologica della valle e volto sia a minimizzare potenziali interferenze con la vegetazione, sia per ottimizzare l'occupazione delle proprietà coinvolte.

L'ultimo tratto della condotta di adduzione si distacca progressivamente dalla suddetta Strada Statale n°278, seguendo il tracciato della pista di accesso, di nuova realizzazione, al piazzale di produzione della centrale, fino al raggiungimento del sito individuato per la realizzazione del fabbricato della centrale di produzione stessa.

La zona scelta per il posizionamento della centrale di produzione è un terrazzo in sponda sinistra a sud-ovest dell'abitato di Cosenza, accessibile mediante realizzazione di una corta pista a partire dalla strada preesistente e che necessita di modesti movimenti terra per la realizzazione del piazzale di servizio.

5.2.3.4 Valutazione delle alternative progettuali

Con riferimento alla tipologia impianto determinata, le motivazioni delle scelte progettuali effettuate rispetto l'analisi e la valutazione delle possibili alternative possono essere sinteticamente riassunte nei punti seguenti:

- posizionamento dell'opera di presa:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, comporterebbe difficoltà nel posizionare il manufatto di filtro/sedimentazione, in considerazione dell'orografia, oltre a un allungamento della condotta di adduzione a parità di posizionamento della centrale di produzione;
 - lo spostamento a valle comporterebbe una riduzione del bacino sotteso con conseguente riduzione delle portate disponibili. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti. Realizzare la soglia a valle del punto scelto per l'opera di presa comporterebbe inoltre maggiori opere civili a causa del sensibile incremento della sezione del corso d'acqua.
- posizionamento della centrale di produzione e dell'opera di restituzione:
 - lo spostamento a monte, seppur possibile, comporterebbe una riduzione del salto sfruttabile. Ciò renderebbe difficile calibrare l'impianto secondo i requisiti di potenza precedentemente esposti.
 - lo spostamento a valle, seppur possibile, sarebbe limitato dalla presenza dell'abitato di Cosenza.
- tracciato planialtimetrico della condotta di adduzione:
 - lo spostamento in sponda idraulica destra sarebbe, seppur possibile, reso difficoltoso dalla morfologia e dall'assenza di infrastrutture lineari (quali strade) di cui sfruttare il parallelismo. oltre che presentare maggiori difficoltà nell'accessibilità sia in fase di cantiere che in fase operativa;
 - lo spostamento rispetto al parallelismo la strada sarebbe, seppur possibile, reso difficoltoso dalla morfologia e implicherebbe maggior interferenze con le proprietà interessate.
- tipologia della centrale di produzione:
 - una configurazione completamente interrata, seppur possibile, comporterebbe l'aumento delle opere di sbancamento e di scavo necessarie e della difficoltà nel garantire le condizioni di accessibilità e manutenzione dei locali dedicati al gestore di rete e ai trasformatori di potenza.
 - una configurazione completamente fuori terra, seppur possibile, comporterebbe l'aumento dei volumi dell'edificio, rendendo più difficoltoso l'inserimento ambientale e paesaggistico.

5.2.3.5 Valutazione della compatibilità rispetto ai vincoli

Si riporta di seguito la sintesi dell'analisi condotta rispetto ai vincoli territoriali e ambientali del caso studio in oggetto (CS03 – Caronte).

Interferenza con vincoli territoriali/ambientali	CS03
[1] Siti di Interesse Comunitario (SIC)	NO
[2] Zone di Protezione speciale (ZPS)	NO
[3] Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)	NO
[4] Important Bird Areas (IBA)	NO
[5] Siti di Interesse Nazionale (SIN)	NO
[6] Siti di Importanza Regionale (SIR)	NO
[7] Altre Aree Naturali Protette (AANP)	NO
[8] Parchi Nazionali (PNZ)	NO
[9] Parchi Naturali Regionali (PNR)	NO
[10] Riserve Naturali Statali (RNS)	NO
[11] Riserve Naturali Regionali (RNR)	NO
[12] Zone di tutela naturalistica	NO
[13] Sistema forestale e boschivo	NO
[14] Elementi specifici (che comprende Crinali e calanchi)	NO
[15] Sistema dei crinali e dei calanchi	NO
[16] Zone ed elementi di interesse storico-archeologico	NO
[17] Aree di attenzione per il rischio idraulico	SI
[18] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 – Moderato	NO
[19] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 – Medio	NO
[20] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 – Elevato	NO
[21] Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO
[22] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R1 – Moderato	NO
[23] Aree a rischio di frana e va., classe di rischio R2 – Medio	NO
[24] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R3 – Elevato	NO
[25] Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R4 – Molto Elevato	NO

5.2.3.6 Report di sintesi

Si riporta di seguito una sintesi dei risultati maggiormente significativi di ciascun modulo del modello FAST applicato al caso studio CS03 – Caronte. Per il report complessivo sul caso studio si rimanda alla sezione “Allegati”.

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA: MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA $Q(t) = CR * Q_{rif}(t)$

Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

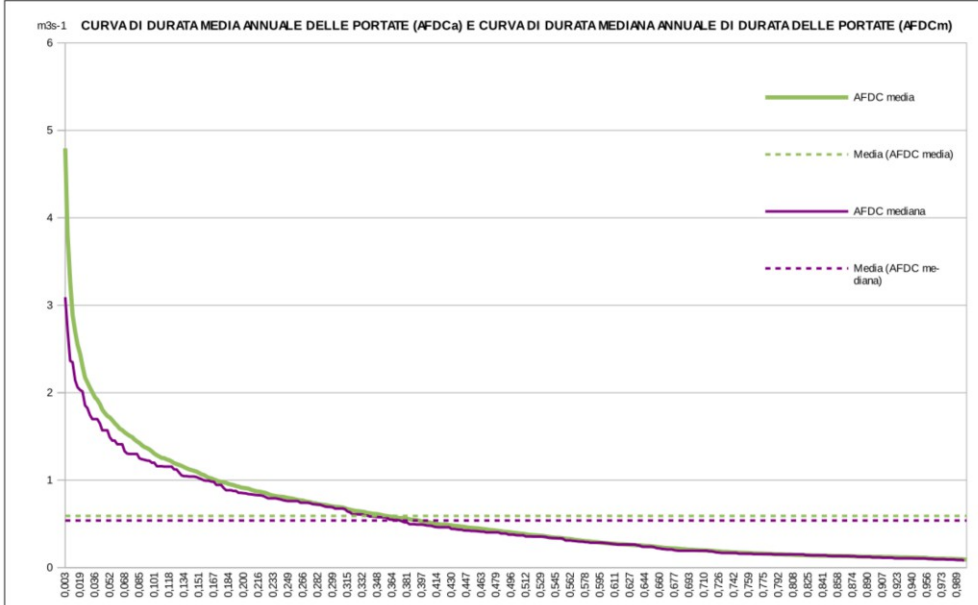
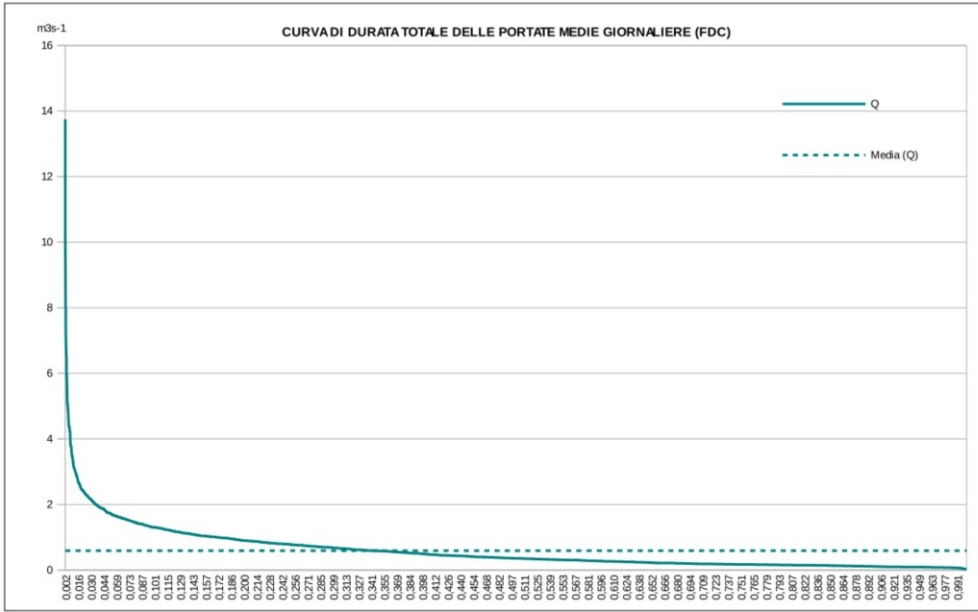
[A] Parametri del modello di similitudine idrologica													
$Q_{(t)} = CR * Q_{rif(t)} = (CS * (Q_{m_{sim}} / Q_{m_{rif}})) * Q_{rif(t)} \Rightarrow Q_{(t)} = 0,158573 * Q_{rif(t)}$													
Parametro	Valore												
[1] Portata	$Q_{(t)}$	m^3s^{-1}											VARIABILE
[2] Coefficiente di ragguaglio	CR	-											0,158573
[3] Coefficiente sicurezza	CS	-											0,950
[4] Portata media da similitudine	$Q_{m_{sim}}$	m^3s^{-1}											0,621
[5] Portata media riferimento	$Q_{m_{rif}}$	m^3s^{-1}											3,722
[6] Portata riferimento	$Q_{rif(t)}$	m^3s^{-1}	PORTATA VARIABILE DELLA STAZIONE DI RIFERIMENTO (Savuto a Ponte Savuto)										
[B] Dati del bacino idrografico sotteso alla sezione di progetto													
[1] Sn	[2] Fi	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] lat	[10] lon				
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	*	*				
[1] P01	91101	9	29,53	ND	344,45	765,00	1213,00	16,207235	39,269557				
[C] Stazione di riferimento nel modello di similitudine idrologica (Q_{rif} e $Q_{m_{rif}}$)													
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon	
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*	
[1] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,000	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300	
[D] Stazioni utilizzate nel modello di similitudine idrologica ($Q_{m_{sim}}$)													
[1] Sn	[2] Si	[3] Bi	[4] A	[5] P	[6] Zmin	[7] Zmed	[8] Zmax	[9] adn	[10] Qmed	[11] Qm/A	[12] lat	[13] lon	
-	-	-	km ²	%	msm	msm	msm	-	m^3s^{-1}	ls^4km^2	*	*	
[1] Amato a Licciardi	2902	46	453,00	49,00	10,00	474,00	1417,00	15	7,400	16,336	38,894650	16,278440	
[2] Amato a Marino	2901	46	115,00	15,00	149,00	758,00	1417,00	39	2,470	21,478	38,925950	16,471640	
[3] Crati a Conca	986	9	1332,00	50,00	35,00	664,00	1856,00	44	26,200	19,670	39,642700	16,347800	
[4] Savuto a Ponte Savuto	2982	47	141,00	20,00	300,00	1145,00	1684,00	19	3,722	26,400	39,155500	16,295300	

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

[A] Anni di osservazione analizzati
[1] 19

[B] Grafici per gli anni di osservazione



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

IDROLOGIA - ELABORAZIONI DEL MODELLO DI SIMILITUDINE IDROLOGICA
Sezione: P01 | Stazione di riferimento: Savuto a Ponte Savuto

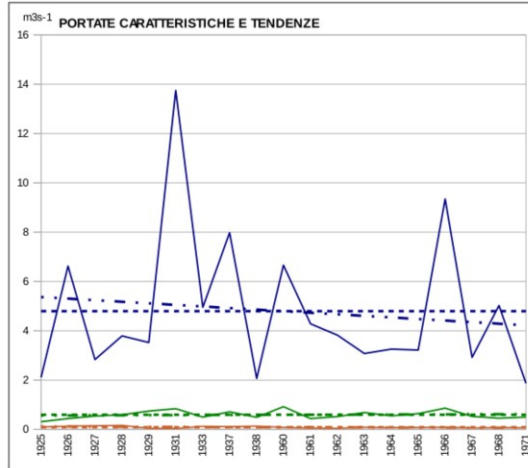
[A] Anni di osservazione analizzati

[1] 19

[D] Dati caratteristici per gli anni di osservazione

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
A	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
-	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
1925	0,10	0,31	2,11	0,31	0,22	0,15
1926	0,13	0,44	6,63	0,59	0,38	0,17
1927	0,14	0,54	2,83	0,81	0,37	0,18
1928	0,16	0,59	3,79	0,76	0,52	0,21
1929	0,04	0,74	3,52	0,96	0,68	0,30
1931	0,03	0,84	13,75	1,04	0,31	0,19
1933	0,12	0,50	4,95	0,66	0,28	0,16
1937	0,11	0,71	7,98	0,91	0,38	0,17
1938	0,13	0,49	2,06	0,66	0,44	0,18
1960	0,08	0,92	6,66	1,38	0,57	0,27
1961	0,05	0,44	4,28	0,58	0,29	0,12
1962	0,04	0,52	3,82	0,71	0,36	0,13
1963	0,09	0,68	3,08	1,11	0,42	0,15
1964	0,07	0,55	3,25	0,65	0,36	0,21
1965	0,08	0,64	3,22	0,89	0,46	0,11
1966	0,09	0,86	9,34	1,03	0,48	0,17
1967	0,06	0,53	2,92	0,77	0,37	0,13
1968	0,07	0,45	5,03	0,53	0,29	0,10
1971	0,07	0,50	1,87	0,76	0,39	0,16

MIN	0,03	0,31	1,87	0,31	0,22	0,10
MED	0,09	0,59	4,79	0,80	0,40	0,17
MAX	0,16	0,92	13,75	1,38	0,68	0,30



REGRESSIONE LINEARE OSSERVAZIONI (y=mx+b)

ID	Parametro	m	b
0	Portata minima annuale (Qmin)	Err:502	#VALORE!
1	Portata media annuale (Qmed)	Err:502	#VALORE!
2	Portata massima annuale (Qmax)	Err:502	#VALORE!

GLOBALI	[8]	[9]	[10]	[14]	[15]	[16]
	Qmin	Qmed	Qmax	Q25	Q50	Q75
	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹
	0,035	0,590	13,748	0,780	0,357	0,173

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

DEFLUSSO MINIMO VITALE (DMV)
 Regione Calabria

[A]

Determinazione del Deflusso Minimo Vitale

$$DMV(t) = Z + Md(t) = (A * B * C * D * E * F * G * H) + (c * (Q(t) - Z)) \Rightarrow DMV(t) = 0,0905 + (0,1 * (Q(t) - 0,0905))$$

	Parametro		Valore
[1]	Deflusso Minimo Vitale	DMV(t)	m ³ s ⁻¹ VARIABILE
[2]	Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹ 0,0905
[3]	Coefficiente del termine variabile	V	- 0,100
[4]	Metodo di calcolo	-	- ADB
[5]	Tipologia di impianto idroelettrico	-	- Ad acqua fluente
[6]	Categoria del corso d'acqua	-	- ND

[B]

Deflusso Minimo Vitale - componente fissa

[1]	Termine fisso	Z	m ³ s ⁻¹ 0,0905
[2]	Superficie del bacino idrografico sotteso	A	km ² 29,530
[3]	Rilascio specifico (costante)	B	ls ⁻¹ km ⁻² 1,600
[4]	Precipitazione annua media	C	- 1,200
[5]	Altitudine media del bacino	D	- 1,100
[6]	Permeabilità	E	- 1,200
[7]	Qualità biologica del corso d'acqua (IBE)	F	- 1,100
[8]	Naturalità	G	- 1,000
[9]	Lunghezza captazione	H	- 1,098
[10]	Lunghezza del corso d'acqua sottesa tra punto di presa e punto di restituzione	d	km 3,926

[C]

Deflusso Minimo Vitale - componente variabile

[1]	Temine varibaile	Md(t)	- VARIABILE
[2]	Coefficiente di riduzione (costante)	c	- 0,100
[3]	Portata naturale istantanea	Q(t)	m ³ s ⁻¹ VARIABILE

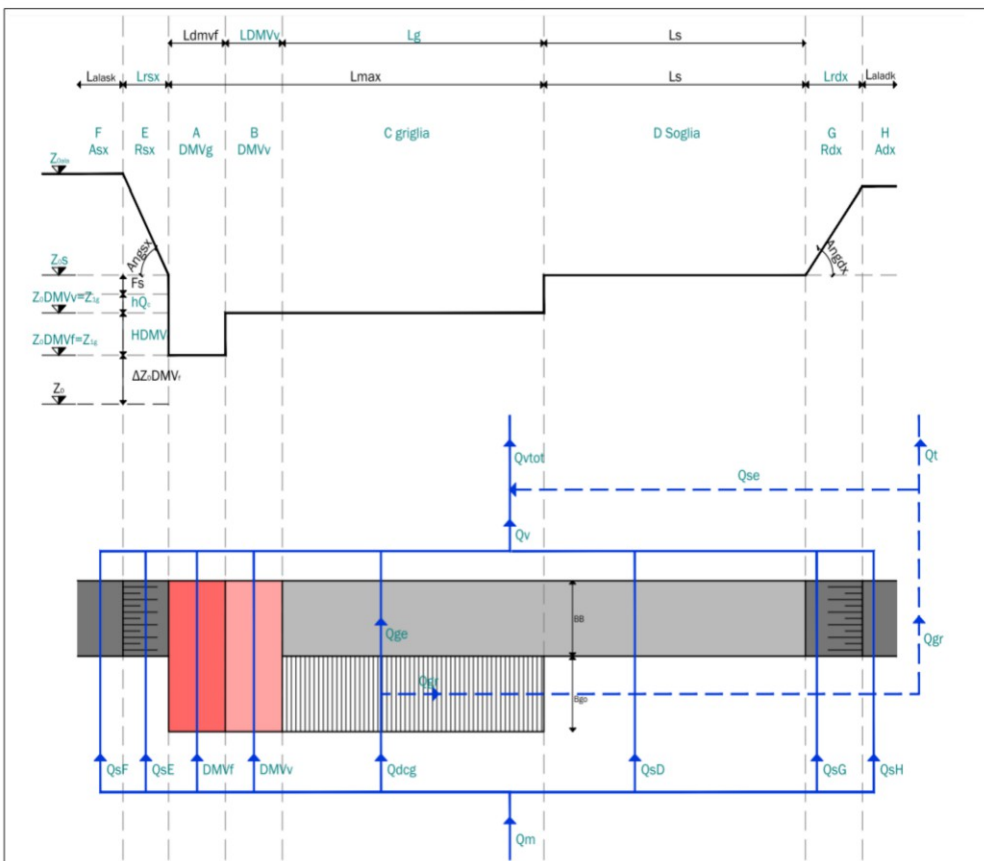
FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

OPERA DI PRESA: ANALISI E DIMENSIONAMENTO
Sezione di presa: P01

[A] Parametri dell'opera di presa

Parametro	Valore
[1] Sezione di presa	P01
[2] Portata di progetto teorica	1,100
[3] Coefficiente di sovradim. di Q teorica	1,000
[4] Portata di progetto di calcolo	1,100
[5] Portata di progetto massima comp. impianto	11,000
[6] Larghezza sezione di progetto	8,000
[7] DMV input	FILE DEL DMV
[8] DMV fisso	0,0905
[9] DMV variabile (coeff.)	0,100
[10] Incremento	0,001
[11] Quota di rif. alveo (0 della scala di deflusso)	344,210

[B] Schema dell'opera di presa



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CONDOTTA DI ADDUZIONE
 Layout della condotta di adduzione: A01

[A] Parametri di set up del layout di impianto																				
Parametro															Valore					
[1]	Opera di presa quota partenza asse condotta adduzione														Z ₀	msm	339,850			
[2]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione														Z ₁	msm	263,600			
[3]	Gruppo turbina portata massima														QTmax	m ³ s ⁻¹	1,100			
[B] Suddivisione condotta di adduzione in tratti e verifica delle pressioni																				
Parametro															Valore					
[1]	Condotta adduzione asse lunghezza proiez. orizz.														LoA	m	3660,000			
[2]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma - metodo														LA	m	Personalizzato			
[3]	Condotta adduzione asse lunghezza vera forma														LAvf	m	3664,000			
[4]	Condotta adduzione diametro														dA	m	0,800			
[5]	Condotta adduzione massima velocità ammissibile obiettivo														V _{Aamm}	ms ⁻¹	2,200			
[6]	Condotta adduzione massima velocità														V _{Amax}	ms ⁻¹	2,188			
[7]	Formula di Michaud chiusura lenta																		$\Delta P(i) = 2 * (L_{tot} - L(i)) * V_0 / (g * T_c)$	
[8]	Tempo di chiusura														T _c	s	50,000			
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[17]	[18]	[18]	[19]
Indice	Codice tratto	Lunghezza	Quota iniziale	Quota finale	Materiale	Diametro Nominale	Pressione Nominale	Pressione Ammissibile	Rigidità Nominale	Portata di progetto	Velocità massima	Pressione operativa (statica)	Sovrapressione Michaud	Pressione totale	Verifica PFA UNI EN 805	Verifica PMA UNI EN 805	Quota di verifica PFA UNI EN 805	Quota di verifica PMA UNI EN 805	ΔH di verifica PFA UNI EN 805	ΔH di verifica PMA UNI EN 805
-	ID(i)	L(i)	Z ₀	Z ₁	-	DN	PN	PMA	RN	Hs	V ₀	P	ΔP(i)	Htot	-	-	-	-	ΔH	ΔH
-	-	m	msm	msm	-	m	bar	bar	Nm ⁻¹	m ³ s ⁻¹	ms ⁻¹	bar	bar	bar	-	-	-	-	m	m
1	A01_01	1402,0	339,85	323,40	PRFV	0,80	6	8	10,000	1,100	2,188	1,65	2,02	3,66	OK	OK	279,85	280,03	43,55	43,37
2	A01_02	1345,0	323,40	279,20	PRFV	0,80	10	12	10,000	1,100	2,188	6,07	2,07	8,13	OK	OK	239,85	240,54	39,35	38,66
3	A01_03	917,0	279,20	263,60	PRFV	0,80	16	20	10,000	1,100	2,188	7,63	2,45	10,08	OK	OK	179,85	164,36	83,75	99,24
[C] Perdite di carico distribuite e concentrate																				
Parametro															Valore					
[1]	Modalità di calcolo perdite di carico distribuite														Chezy-Manning					
[2]	Modalità di calcolo perdite di carico concentrate														Parametrico					
[3]	Perdite di carico distribuite personalizzate																			
[4]	Perdite di carico concentrate personalizzate																			
[5]	Condotta adduzione coefficiente distanza numero nodi														NAn	-	100			
[6]	Condotta adduzione numero nodi														NAn	-	37,000			
Parametro															Calc	Calc	N%	k _t	ktot	
[1]	Inbocco a spigolo vivo														-	N	Med	1,00	0,50	0,50
[2]	Inbocco a spigolo raccordato														-	N	Med	0,00	0,15	0,00
[3]	Curva 30°														-	%	Med	80,00	0,09	2,66
[4]	Curva 45°														-	%	Med	10,00	0,13	0,48
[5]	Curva 90°														-	%	Med	10,00	0,24	0,89
[6]	Raccordo a T														-	N	Med	1,00	0,95	0,95
[7]	Valvola di sicurezza														-	N	Med	1,00	1,50	1,50
[8]	Coefficiente di proporzionalità perdite di carico localizzate totali														ktot	-	6,983			
[9]	Perdite di carico distribuite alla portata massima														Yd(Qmax)	m	9,127			
[10]	Perdite di carico concentrate totali alla portata massima														Yc(Qmax)	m	1,704			
[11]	Perdite di carico totale alla portata massima														Ytot(Qmax)	m	10,832			

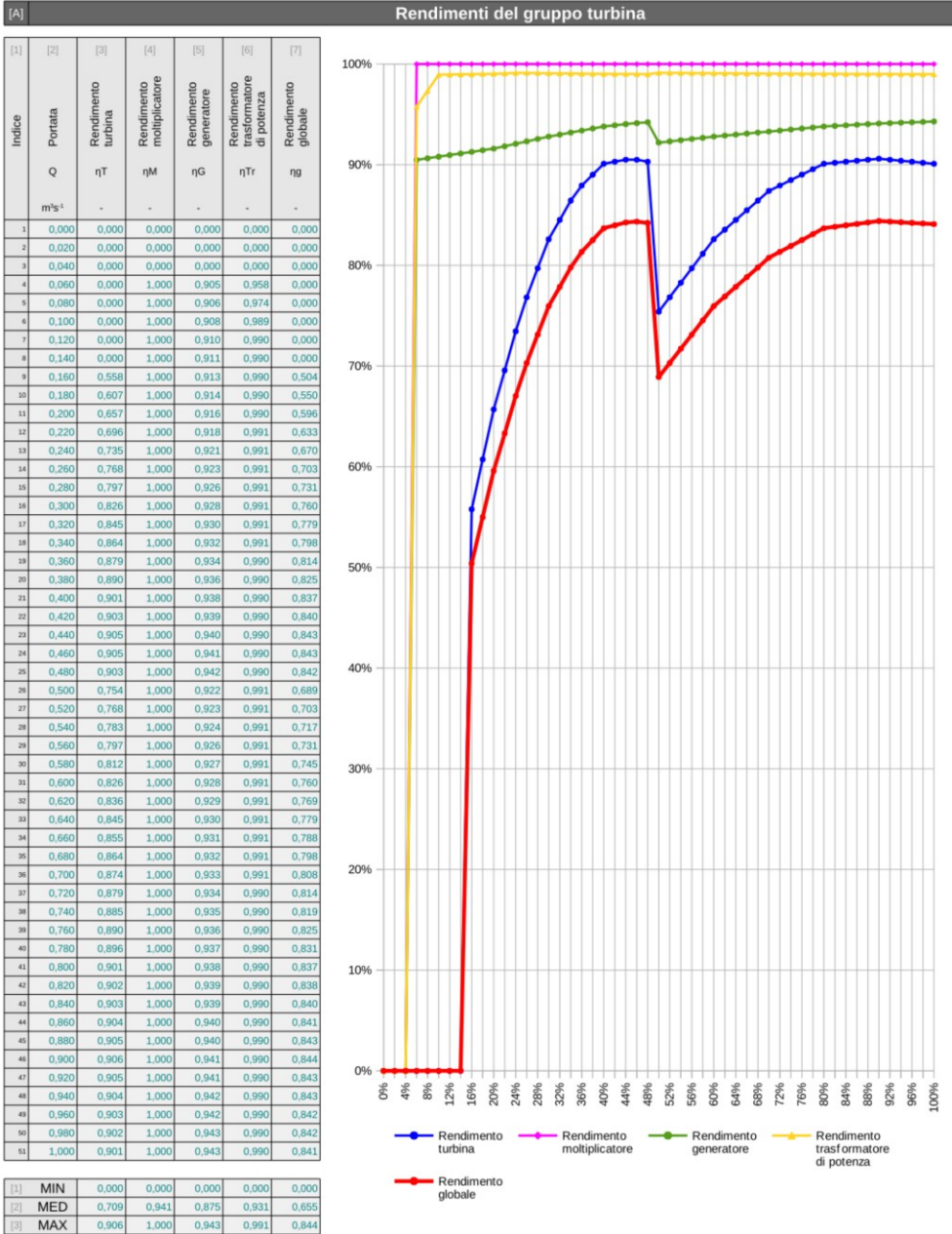
FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

TECNICA: CENTRALE DI PRODUZIONE
 Layout di centrale di produzione: C01

[A] Parametri principali dell'impianto			
	Parametro		Valore
[1]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[2]	Condotta adduzione diametro	dA m	0,800
[3]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr	HMI m	35,35
[4]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot)	HMn(QTmax) m	30,52
[5]	Gruppo turbina quota arrivo asse condotta adduzione	Z _i msm	254,400
[B] Parametri geometrici dell'edificio della centrale di produzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Edificio centrale di produzione - altezza fuori terra	m	5,30
[2]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - larghezza	m	2,00
[3]	Locale piano terra (quadri, trasformatore di potenza, ..) - lunghezza	m	2,50
[4]	Locale interrato gruppo turbina - larghezza	m	11,90
[5]	Locale interrato gruppo turbina - lunghezza	m	7,90
[6]	Locale interrato gruppo turbina profondità piano appoggio gruppo turbina rispetto piano campagna	m	3,15
[7]	Vasca di scarico acque turbinata - larghezza	m	6,00
[8]	Vasca di scarico acque turbinata - lunghezza	m	4,20
[9]	Vasca di scarico acque turbinata - altezza (da piano appoggio turbina)	m	3,50
[C] Opera di restituzione			
	Parametri principali		Val
[1]	Diametro condotta di restituzione	m	0,80
[2]	Lunghezza condotta di restituzione	m	43,00
[D] Opere di connessione alla rete elettrica			
	Parametri principali		Val
[1]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su terreno naturale	m	20,00
[2]	Lunghezza linea in cavo sotterraneo su strada asfaltata	m	10,00
[3]	Lunghezza linea in cavo aereo	m	0,00

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

RENDIMENTI DEL GRUPPO TURBINA
N. 2 gruppi Francis



FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01

[A] Parametri di set up del layout di impianto			
Parametro		Valore	
[1]	Sezione di presa	- -	P01
[2]	Condotta di adduzione	- -	A01
[3]	Centrale di produzione	- -	C01
[B] Parametri principali dell'impianto			
[1]	Curva di durata input sezione di presa	- -	SimLin
[2]	Curva di durata coeff. sicurezza	csCD	1,000
[3]	Curva di durata unità	uCD	Giorni
[4]	Curva di durata step	sCD g	1,000
[5]	Impianto portata massima compatibile (coeff.)	Qlmaxc -	10,000
[6]	Impianto portata massima compatibile	Qlmax m ³ s ⁻¹	11,000
[7]	Quota derivazione	ZD msm	344,450
[8]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm	341,050
[9]	Gruppo turbina	- -	N. 2 gruppi Francis
[10]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[11]	Gruppo turbina portata minima	QTmin m ³ s ⁻¹	0,1760
[12]	Gruppo turbina coeff. sicurezza	ηTcs -	1,000
[13]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm	261,300
[14]	Vasca di scarico Z pelo libero (Zrif valle org. m.)	ZVS msm	259,350
[15]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	259,000
[C] Caratteristiche principali dell'impianto			
Dati concessione di derivazione			
Parametro		Valore	
[1]	Quota derivazione	ZD msm	344,45
[2]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	259,00
[3]	Quota del pelo libero a monte organo motore (quota livello idrico massimo nella vasca di carico)	ZVC msm	341,05
[4]	Quota del pelo libero a valle organo motore (quota livello idrico minimo nella vasca di scarico)	ZVS msm	259,35
[5]	Salto fiscale HF = ZVC - ZVS	HF m	81,70
[6]	Volumi turbinati totali annui (sommatoria dei volumi turbinati in un anno, arrotond. all'unità per ecc.)	Vc m ³	11.517.120
[7]	Portata media annua di concessione Qma = totale volumi turbinati annui / (365*24*60*60)	Qma m ³ s ⁻¹	0,365
[8]	Potenza di concessione (potenza nominale media annua) Pc = HF * (Qma * 1000) / 102	Pc kW	292,52

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
 Layout di impianto: L01
Dati potenza elettrica

Parametro		Valore
[1]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.) ZVC msm	341,05
[2]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia ZTr msm	261,30
[15]	Salto motore lordo HMI = ZVC - ZTr HMI m	79,75
[4]	Gruppo turbina portata massima QTmax m ³ s ⁻¹	1,100
[5]	Portata massima gruppo turbina rispetto portata media naturale QTmax%	1,69
[6]	Potenza teorica nominale (rendimento globale impianto = 1) Ptmax = 9,81 * HMI * QTmax Ptmax kW	860,58
[7]	Salto motore netto alla portata massima turbinata HMn _{max} = HMI - max(Ytot) HMn(QTmax) m	68,92
[8]	Potenza elettrica effettiva massima Pmax = max(P(Q)) Pmax kW	625,49
[9]	Rendimento rispetto alla potenza teorica nominale %	72,68
[10]	Potenza elettrica effettiva media Pmed = media(P(Q)) Pmed kW	208,80
[11]	Potenza elettrica nominale attiva del generatore ("potenza di targa") Pen kW	697,44
[12]	Potenza elettrica nominale apparente del generatore Pen _a kVA	774,93

Dati energia elettrica prodotta

Parametro		Valore
[1]	Energia elettrica prodotta annuale Pmax = max(P(Q)) E kWh	1.829.067
[2]	Ore equivalenti annue a potenza elettrica effettiva massima he h	2.924
[3]	Giorni a produzione maggiore di 0 gp g %	215 58,90
[4]	Giorni a produzione 0 gs g %	150 41,10

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ENERGIA: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA
Layout di impianto: L01

[D] Elaborazioni statistiche dell'analisi di producibilità energetica annuale

[1] MIN	0,039	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	0	
[2] MED	0,650	0,644	0,421	0,365	0,332	0,276	2,182	0,407	2,589	77,161	0,445	208,798	5,011	36,363	31,554	4,809	
[3] MAX	5,667	4,653	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	79,750	0,844	625,493	15,012	123,552	95,040	28,512	
[4] TOT														1829,07	13.272,420	11.517,119	1.755,301

[E] Analisi di producibilità energetica annuale

[1] Indice	[2] Durata	[3] Portata naturale	[4] Portata in alveo a valle sezione opera di presa	[5] Portata derivata	[6] Portata turbinata	[7] Portata percentuale turbinata max	[8] Velocità in condotta	[9] Perdite carico distribuite	[10] Perdite carico concentrate	[11] Perdite carico totali	[12] Salto motore netto	[13] Rendimento totale elettromeccanico	[14] Potenza effettiva	[15] Energia prodotta anno	[16] Volumi derivati anno	[17] Volumi turbinati anno	[18] Volumi derivati - turbinati anno
	d	QN	Qv	Qder	QT	QT/QTmax	VA	Yd	Yc	Ytot	Hn	ηT	P	E	Vder	VT	ΔVT
	g	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹	m ³ s ⁻¹		m ³ s ⁻¹	m	m	m	m	%	kW	MWh	m ³	m ³	m ³
1	1,000	5,667	4,217	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	61,776,00	4,752,00	14,256,000
2	2,000	4,669	4,653	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
3	3,000	3,867	3,855	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
4	4,000	3,404	3,399	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
5	5,000	3,172	3,158	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
6	6,000	2,923	2,911	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
7	7,000	2,745	2,729	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
8	8,000	2,638	2,634	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
9	9,000	2,549	2,544	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
10	10,000	2,459	2,457	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
11	11,000	2,388	2,376	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
12	12,000	2,281	2,280	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
13	13,000	2,228	2,225	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
14	14,000	2,156	2,149	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
15	15,000	2,121	2,116	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
16	16,000	2,050	2,041	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
17	17,000	1,978	1,977	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
18	18,000	1,960	1,956	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
19	19,000	1,907	1,904	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
20	20,000	1,871	1,863	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
21	21,000	1,846	1,842	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
22	22,000	1,818	1,811	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
23	23,000	1,782	1,780	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
24	24,000	1,757	1,750	1,430	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	123,552,00	9,504,00	28,512,000
25	25,000	1,734	1,730	1,417	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	122,756,66	9,504,00	27,935,668
26	26,000	1,702	1,700	1,390	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	121,240,98	9,504,00	26,200,982
27	27,000	1,672	1,670	1,363	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	118,931,72	9,504,00	24,891,716
28	28,000	1,641	1,640	1,337	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	116,637,30	9,504,00	23,597,301
29	29,000	1,611	1,610	1,310	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	114,357,83	9,504,00	22,317,834
30	30,000	1,595	1,591	1,293	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	112,468,72	9,504,00	21,142,818
31	31,000	1,579	1,571	1,276	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	110,965,82	9,504,00	19,925,822
32	32,000	1,547	1,542	1,250	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	109,997,77	9,504,00	14,057,767
33	33,000	1,523	1,522	1,241	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	107,608,41	9,504,00	12,568,413
34	34,000	1,508	1,503	1,216	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	106,129,29	9,504,00	11,089,293
35	35,000	1,477	1,475	1,190	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	103,920,92	9,504,00	8,880,921
36	36,000	1,469	1,465	1,182	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	102,455,56	9,504,00	7,415,562
37	37,000	1,456	1,456	1,173	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	101,726,34	9,504,00	6,686,344
38	38,000	1,444	1,437	1,156	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	100,366,43	9,504,00	5,596,433
39	39,000	1,429	1,427	1,148	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	99,549,14	9,504,00	4,509,139
40	40,000	1,399	1,399	1,123	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	98,108,18	9,504,00	3,068,176
41	41,000	1,387	1,380	1,106	1,100	1,000	2,188	9,127	1,704	10,832	68,918	0,841	625,493	15,012	96,313,58	9,504,00	1,273,578
42	42,000	1,371	1,362	1,090	1,090	0,991	2,166	8,946	1,671	10,616	69,134	0,842	622,191	14,933	94,886,74	9,467,55	279,193
43	43,000	1,349	1,343	1,074	1,074	0,976	2,135	8,685	1,622	10,307	69,443	0,842	616,025	14,785	93,467,02	9,346,02	0,000
44	44,000	1,333	1,325	1,057	1,057	0,961	2,103	8,428	1,574	10,002	69,748	0,842	609,333	14,624	92,054,46	9,225,46	0,000
45	45,000	1,313	1,306	1,041	1,041	0,946	2,071	8,175	1,527	9,701	70,049	0,843	603,004	14,472	90,649,08	9,064,08	0,000
46	46,000	1,303	1,297	1,033	1,033	0,939	2,053	8,034	1,500	9,534	70,216	0,843	600,182	14,404	89,599,10	8,959,10	0,000
47	47,000	1,292	1,288	1,025	1,025	0,932	2,037	7,910	1,477	9,387	70,363	0,843	596,748	14,322	88,901,84	8,890,84	0,000
48	48,000	1,271	1,270	1,009	1,009	0,917	2,005	7,665	1,431	9,096	70,654	0,844	590,254	14,166	87,860,04	8,786,04	0,000
49	49,000	1,262	1,261	1,001	1,001	0,910	1,989	7,543	1,409	8,952	70,798	0,844	586,768	14,082	86,820,97	8,682,97	0,000
50	50,000	1,249	1,243	0,985	0,985	0,895	1,958	7,304	1,364	8,668	71,082	0,843	578,761	13,890	85,787,41	8,578,41	0,000
51	51,000	1,230	1,225	0,969	0,969	0,881	1,928	7,083	1,323	8,406	71,344	0,843	571,563	13,717	84,414,84	8,414,84	0,000
52	52,000	1,221	1,216	0,961	0,961	0,874	1,912	6,966	1,301	8,267	71,483	0,841	567,031	13,609	83,389,58	8,338,58	0,000
53	53,000	1,205	1,198	0,945	0,945	0,860	1,880	6,736	1,258	7,994	71,756	0,840	558,937	13,414	82,369,89	8,269,89	0,000
54	54,000	1,194	1,189	0,938	0,938	0,852	1,864	6,623	1,237	7,860	71,890	0,840	555,353	13,328	81,352,99	8,152,99	0,000

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

QUADRO ECONOMICO			
Layout di progetto: L01			
[A] Importo opere			
A1	Opere civili		
A.1.1	Opere di presa	€	196.559,86
A.1.2	Condotta di adduzione	€	525.003,41
A.1.3	Centrale di produzione	€	156.423,71
A.1.4	Opera di restituzione	€	8.839,61
A.1.5	Opere di completamento	€	9.642,27
A.1.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.000,00
A.1.7	Imprevisti	€	45.623,44
TOTALE PARZIALE: OPERE CIVILI COMPLESSIVE			958.092,30
A2	Opere specialistiche		
A.2.1	Opere di presa	€	90.014,21
A.2.2	Condotta di adduzione	€	648.680,00
A.2.3	Centrale di produzione	€	625.866,95
A.2.4	Opera di restituzione	€	5.625,00
A.2.5	Opere di completamento	€	1.879,15
A.2.6	Opere di connessione alla rete elettrica	€	16.750,00
A.2.7	Imprevisti	€	27.776,31
TOTALE PARZIALE: OPERE SPECIALISTICHE COMPLESSIVE			1.416.591,62
A	TOTALE COMPLESSIVO OPERE (A1 + A2)	€	2.374.683,92
[B] Spese tecniche e amministrative			
B.1	Spese tecniche: progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva), direzione lavori, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione lavori	€	118.734,20
B.2	Spese tecniche specialistiche: rilievi topografici, indagini geologiche e sismiche, indagini acustiche, studi biologici e ittologici	€	35.620,26
B.3	Spese tecniche amministrative	€	7.124,05
B.4	Collaudi opere civili	€	5.748,55
B.5	Collaudi opere specialistiche	€	2.833,18
B.6	Collaudi opere di connessione alla rete	€	5.000,00
B	TOTALE TECNICHE E AMMINISTRATIVE	€	175.060,24
[C] Spese di acquisizione diritti sulle aree			
C.1	Acquisti aree, servitù, occupazioni, espropri, canoni di occupazione, comprese le attività professionali connesse	€	36.600,00
C	SPESE DI ACQUISIZIONE DIRITTI SULLE AREE	€	36.600,00
[D] Importo complessivo dell'opera netto			
D	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA NETTO IVA (A+B+C)	€	2.586.344,16
[E] Importi I.V.A.			
I.1	I.V.A. 22% su opere [A]	€	522.430,46
I.2	I.V.A. 22% su spese tecniche e amministrative [B]	€	38.513,25
I.3	I.V.A. 22% su spese di acquisizione diritti sulle aree [C]	€	8.052,00
E	TOTALE IMPORTI I.V.A.	€	568.995,72
[F] Importo complessivo dell'opera lordo			
F	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA LORDO	€	3.155.339,88

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI ECONOMICA E FINANZIARIA

Layout di progetto: L01

[A] Dati e parametri tecnici impianto		
Parametro		Valore
[1] Portata di concessione (portata derivata media annua)	m ³ s ⁻¹	0,365
[2] Salto di concessione ("salto fiscale")	m	81,70
[3] Potenza di concessione (potenza nominale media annua)	kW	292,52
[4] Potenza elettrica nominale del generatore ("potenza di targa")	kW	697,44
[5] Potenza elettrica effettiva massima	kW	625,49
[6] Potenza elettrica effettiva media	kW	208,80
[9] Energia prodotta annua	kWh	1.829.067
[1] Giorni a produzione maggiore di 0	g	215
[7] Potenza media all'ora di funzionamento	kW	354,47
[8] Ore equivalenti di funzionamento alla potenza effettiva massima	h	2.924,20
[10] Anno di entrata in esercizio (anno a pieno regime di produzione energia)	-	2015
[11] Performance iniziale impianto	%	100,000
[12] Decadimento annuo performance impianto	%	0,000
[13] Ore di fermo impianto con funzionamento alla potenza effettiva media	h	0
[14] ANALISI FINANZIARIA: Energia prodotta annua utilizzata	kWh	1.829.067
[B] Dati e parametri economici impianto		
Parametro		Valore
[1] Costo netto opere civili [A1]	€	958.092
[2] Costo netto opere specialistiche [A2]	€	1.416.592
[3] Costo netto totale opere [A]	€	2.374.684
[4] Costo netto totale per attività tecniche e amministrative [C]	€	175.060
[5] Costo netto totale per acquisizione diritti sulle aree [D]	€	36.600
[13] Costo netto impianto	€	2.586.344
[14] Imposta sul Valore Aggiunto	€	568.996
[15] Costo lordo impianto	€	3.155.340
[C] Dati e parametri fiscali		
Parametro		Valore
[1] Imposta sul Valore Aggiunto	IVA %	22,00
[2] Imposta sul REddito delle Società	IRES %	27,50
[3] Imposta sui Redditi delle Attività Produttive	IRAP %	3,90
[D] Dati e parametri del finanziamento		
Parametro		Valore
[1] Valore del finanziamento	valore €	Costo netto 2.586.344
[2] Capitale proprio (<i>equity</i>)	% €	20,00 517.269
[3] Capitale di debito (<i>debt</i>)	% €	80,00 2.069.075
[4] Base EURIRS a 15 anni - aggiornamento dicembre 2014	%	1,23
[5] Spread	%	3,00
[6] Tasso di interesse	%	4,23

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[7] Durata del finanziamento	mesi	180
	anni	15
[8] Rata	€	189.100
[8] Riscatto	€	25.863

[E] Costo medio ponderato del capitale (Weighted average cost of capital)

Parametro		Valore
[1] Costo capitale di debito (<i>debt</i>)	Kd	4,23
	fonte	Tasso d'interesse [D6]
[2] Rendimento dei titoli a rischio nullo	Kf	3,66
	fonte	BOT 30 anni 14/12/2014
[3] Coefficiente di rischio sistematica non diversificabile	β	1,00
[4] Premio per il rischio aziendale (<i>Market Risk Premium</i>)	MRP	5,60
	fonte	Deloitte MRP renew. Italia
[5] Costo capitale proprio (<i>equity</i>)	Ke	9,26
[6] Costo medio ponderato del capitale (<i>Weighted average cost of capital</i>)	WACC	4,31

[F] Dati e parametri entrate economiche

Parametro		Valore
[1] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	%	100,00
[2] Durata tariffa incentivante DM 6/07/2012	anni	20
[3] Valore tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[4] Decurtazione tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	%	0,000
[5] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€/kWh _{cost} ¹	0,219
[6] Inflazione valore energia elettrica prezzi minimi garantiti	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[7] Valore energia elettrica con prezzi minimi garantiti (prezzi minimi garantiti fino 1,5 MWh anno, media annuale dei prezzi medi zionali orari oltre 1,5 MWh anno)	€/kWh ¹	0,143
	fonte	GSE prezzi min. gar.
[8] Valore energia elettrica senza prezzi minimi garantiti (media annuale dei prezzi medi zionali orari per la zona di riferimento dell'impianto)	€/kWh ¹	0,052
	fonte	GSE prezzi medi zionali
[9] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione valore energia elettrica utilizzato	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[10] ANALISI FINANZIARIA: Valore energia elettrica utilizzato	€/kWh ¹	0,143
	metodo	GSE prezzi min. gar.

[G] Dati e parametri costi operativi

Parametro		Valore
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,10
	fonte	Tasso variazione FOI
[2] Costi generali per O&M	€	25.019,73
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	9.382,40
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	3.752,96
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	3.752,96
[6] Costi di gestione amministrativa	€	3.752,96
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	1.305,76
[8] Costo assicurazione	€	3.879,52
[1] Costo totale di gestione	€	50.846,28
[2] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio POLIMI al netto canoni e ICI/IMU	€	102.037,67
[3] RIFERIMENTO: Costi medi attualizzati studio FEDERPERN al netto canoni e ICI/IMU	€	278.333,75

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[9]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione IMU	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[10]	Costo IMU	€	16.622,79
[11]	ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,10
		fonte	Tasso variazione FOI
[12]	Canone regionale concessione derivazione	€/kWconc	15,66
		€	4.580,90
[13]	Sovracanone enti rivieraschi	€/kWconc	5,72
		€	1.673,23
[14]	Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€/kWconc	22,88
		€	6.692,91
[15]	Oneri ittologici	€s[0,1m] ⁻¹	34,50
		€	126,00

[H]	Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale		
	Eventuali misure di compensazione ambientale e territoriale ex DM 10/09/2010	%	1,00
[1]	NOTA: non possono comunque essere superiori al 3 per cento dei proventi, comprensivi degli incentivi vigenti, derivanti dalla valorizzazione dell'energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto.	MAX	3,00

[I]	Risultati dell'analisi finanziaria		
	Parametro		Valore
[1]	Net Present Value scontato con WACC	NPV €	1.412.877,10
[2]	Payback Period	PB anni	22,00
[3]	Return On Investment 1 year	ROI 1y %	10,02%
[4]	Return On Equity 1 year	ROE 1y %	16,83%
[5]	Internal Rate of Return (Project) 20 years	IRRp 20y %	7,49%
[6]	Internal Rate of Return (Project) 30 years	IRRp 30y %	8,76%
[7]	Internal Rate of Return (Equity) 20 years	IRRe 20y %	16,78%
[8]	Internal Rate of Return (Equity) 30 years	IRRe 30y %	17,74%
[9]	Debt Service Cover Ratio minimum	DSCRm %	1,356
[10]	Debt Service Cover Ratio minimum	ADSCR %	1,433
[11]	Debt Service Cover Ratio maximum	DSCRm %	1,460
[12]	Loan Life Cover Ratio minimum	LLCR min %	1,356
[13]	Loan Life Cover Ratio average	LLCR avg %	1,412
[14]	Loan Life Cover Ratio maximum	LLCR max %	1,433
[15]	Project Cover Ratio minimum	PCR min %	2,355
[16]	Project Cover Ratio (Project) average	PCR avg %	4,407
[17]	Project Cover Ratio (Project) maximum	PCR max %	14,532

	MIN	MED	MAX	TOT	
[A] RICAVI	325.025	380.909	400.566	11.427.260	
[A1] Ricavi: cessione energia elettrica	325.025	380.909	400.566	11.427.260	
[1] Energia elettrica prodotta a performance impianto 100%	kWh	1.829.067	1.829.067	1.829.067	54.872.020
[2] Performance impianto	%	100	100	100	-
[3] Energia elettrica prodotta	kWh	1.829.067	1.829.067	1.829.067	54.872.020
[4] Percentuale energia elettrica prodotta ceduta alla rete	%	100	100	100	-
[5] Energia elettrica prodotta ceduta alla rete	kWh	1.829.067	1.829.067	1.829.067	54.872.020
[6] ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€/kWh	0,000	0,146	0,219	-
[7] Ricavo da tariffa incentivante DM 6/07/2012	€	0	267.044	400.566	8.011.315
[8] Inflazione valore energia elettrica	%	1,100	1,100	1,100	-
[9] Valore energia elettrica	€/kWh	0,143	0,168	0,196	-
[10] Ricavo da cessione energia prodotta	€/kWh	0	113.865	358.655	3.415.945
[B] COSTI	84.548	98.620	114.200	2.958.611	
[B1] Costi: costi generali	67.469	79.422	92.659	2.382.665	
[1] Inflazione costi generali esclusa IMU	%	1,100	1,100	1,100	-
[2] Costi generali per O&M	€	25.020	29.452	34.361	883.570
[3] Costi manutenzione straordinaria/imprevisti	€	9.382	11.045	12.885	331.339
[4] Costo fornitura servizi elettrici ausiliari	€	3.753	4.418	5.154	132.535
[5] Costi di gestione tecnica ed operativa	€	3.753	4.418	5.154	132.535
[6] Costi di gestione amministrativa	€	3.753	4.418	5.154	132.535
[7] Oneri GSE gestione vendita energia e accesso rete MT	€	1.306	1.537	1.793	46.113
[8] Costo assicurazione	€	3.880	4.567	5.328	137.005
[9] Inflazione IMU	%	1,100	1,100	1,100	-
[10] Costo IMU	€	16.623	19.568	22.829	587.032
[B2] Costi: canoni	13.073	15.389	17.954	461.673	
[1] ANALISI FINANZIARIA: Inflazione canoni di concessione	%	1,100	1,100	1,100	-
[2] Canone regionale concessione derivazione	€	4.581	5.392	6.291	161.774
[3] Sovracanone enti rivieraschi	€	1.673	1.970	2.298	59.090
[4] Sovracanone Bacini Imbriferi Montani	€	6.693	7.879	9.192	236.360
[5] Oneri ittiogenici	€	126	148	173	4.450
[B2] Costi: Eventuali misure di compensazione amb. e terr.	13.073	15.389	17.954	461.673	
[1] Percentuale eventuali misure di compensazione a.e t.	%	1,000	1,000	1,000	-
[2] Eventuali misure di compensazione amb. e territorr.	€	3.250	3.809	4.006	114.273
[C] FLUSSO DI CASSA OPERATIVO	-3.155.340	168.962	316.018	5.313.310	
[D] ONERI FINANZIARI	0	94.887	199.205	2.846.608	
[D1] Oneri finanziari: finanziamento	0	94.887	199.205	2.846.608	
[1] Rata (ipotesi)		0	94.025	189.100	2.820.744
[2] Riscatto		-	-	-	25.863
[E] RISULTATO ANTE IMPOSTE	103.482	187.401	301.655	5.622.042	
[F] IMPOSTE	32.493	58.844	94.720	1.765.321	
[F1] Imposte	32.493	58.844	94.720	1.765.321	
[1] IRES	€	28.458	51.535	82.955	1.546.062
[1] IRAP	€	4.036	7.309	11.765	219.260
[G] NET CASH FLOW	-517.269	107.724	206.935	3.339.452	
[H] CUMULATED NET CASH FLOW	-2.638.071	-1.006.656	1.218.650	-	
[I] DEBT SERVICE COVER RATIO (DSCR)	1,36	1,43	1,46	-	
[L] LOAN LIFE COVER RATIO (LLCR)	1,36	1,41	1,43	-	
[M] PROJECT COVER RATIO (PCR)	2,35	4,41	14,53	-	

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

ANALISI STRATEGICA
 Layout di impianto: L01

[C] Tecnica					
I	Critero	Sotto-criterio	U.M.	Valori	U
C1	Opera di presa	Accessibilità	-	Bassa	Media
				Media	
				Alta	
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0
		Percentuale delle opere di presa su frane attive	%	#	0
		Percentuale delle opere di presa su frane quiescenti	%	#	0
		Percentuale delle opere di presa lungo pista esistente	%	#	0
Percentuale di opere interrato	%	#	90		
Percentuale dell'opera di presa in situazioni ad elevata acclività	%	#	33		
C2	Condotta di adduzione	Accessibilità	-	Bassa	Bassa
				Media	
				Alta	
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0
		Sfiati/scarichi di fondo	#	#	0
		Spingitubo/microtunneling	m	#	8
		Pontetubo	m	#	8
		Percentuale della condotta di adduzione su frane attive	%	#	0
		Percentuale della condotta di adduzione su frane quiescenti	%	#	35
Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	#	10,00		
Percentuale di opere interrato	%	#	95		
Percentuale della condotta in situazioni ad elevata acclività	%	#	47,00		
C3	Centrale di produzione	Accessibilità	-	Bassa	Media
				Media	
				Alta	
		Percentuale della centrale su frane attive	%	#	0
		Percentuale della centrale su frane quiescenti	%	#	0
Percentuale di opere interrato	%	#	25		
Percentuale della centrale di produzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	20		
C4	Opera di restituzione	Accessibilità	-	Bassa	Media
				Media	
				Alta	
		Spingitubo/microtunneling	m	#	0
		Percentuale della restituzione su frane attive	%	#	0
		Percentuale della restituzione su frane quiescenti	%	#	0
		Percentuale della restituzione lungo pista esistente	%	#	0
Percentuale di opere interrato	%	#	100		
Percentuale della restituzione in situazioni ad elevata acclività	%	#	25		
C5	Elettrodotto di connessione	Accessibilità	-	Bassa	Alta
				Media	
				Alta	
		Numero attraversamenti corso fluviale	#	#	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane attive	%	#	0
		Percentuale dell'elettrodotto su frane quiescenti	%	#	0
		Percentuale dell'elettrodotto lungo pista esistente	%	#	80
Percentuale dell'elettrodotto in situazioni ad elevata acclività	%	#	0		

5.3 Schede di sintesi dei risultati dei casi studio

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

SINTESI: QUADRO DI SINTESI PARAMETRI E RISULTATI CS01, CS02, CS03					
[A] Parametri di concessione di derivazione			CS01	CS02	CS03
Parametro			Valore	Valore	Valore
[1]	Quota derivazione	ZD msm	489,75	289,85	344,45
[2]	Quota restituzione in alveo	ZR msm	274,90	251,00	259,00
[3]	Quota del pelo libero a monte organo motore (quota livello idrico massimo nella vasca di carico)	ZVC msm	486,60	286,65	341,05
[4]	Quota del pelo libero a valle organo motore (quota livello idrico minimo nella vasca di scarico)	ZVS msm	278,10	249,35	259,35
[5]	Salto fiscale $HF = ZVC - ZVS$	HF m	208,50	37,30	81,70
[6]	Volumi turbinati totali annui (sommatoria dei volumi turbinati in un anno, arrotond. all'unità per ecc.)	Vc m ³	5.698.594	11.403.807	11.517.120
[7]	Portata media annua di concessione $Q_{ma} = \text{totale volumi turbinati annui} / (365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60)$	Qma m ³ s ⁻¹	0,181	0,362	0,365
[8]	Potenza di concessione (potenza nominale media annua) $P_c = HF \cdot (Q_{ma} \cdot 1000) / 102$	Pc kW	369,37	132,24	292,52
[B] Potenza elettrica			CS01	CS02	CS03
Parametro			Valore	Valore	Valore
[1]	Vasca di carico Z pelo libero (Zrif monte org. m.)	ZVC msm	486,60	286,65	341,05
[2]	Gruppo turbina quota riferimento prod. energia	ZTr msm	280,60	251,30	261,30
[3]	Salto motore lordo $HMI = ZVC - ZTr$	HMI m	206,00	35,35	79,75
[4]	Gruppo turbina portata massima	QTmax m ³ s ⁻¹	0,582	1,100	1,100
[5]	Portata massima gruppo turbina rispetto portata media naturale	QTmax%	1,919	1,691	1,691
[6]	Gruppo turbina		Turbina Pelton asse verticale 4 getti standard	N. 2 gruppi Francis	N. 2 gruppi Francis
[7]	Potenza teorica nominale (rendimento globale impianto = 1) $P_{tmax} = 9,81 \cdot HMI \cdot QTmax$	Ptmax kW	1176,14	381,46	860,58
[8]	Salto motore netto alla portata massima turbinata $HMI_{net} = HMI - \max(Y_{tot})$	m	187,75	30,52	68,92
[9]	Potenza elettrica effettiva massima $P_{max} = \max(P(Q))$	Pmax kW	899,55	276,99	625,49
[10]	Potenza elettrica effettiva media $P_{med} = \text{media}(P(Q))$	Pmed kW	284,56	91,54	208,80
[11]	Potenza elettrica nominale attiva del generatore ("potenza di targa")	Pen kW	999,60	308,85	697,44
[12]	Potenza elettrica nominale apparente del generatore	Pen _a kVA	1110,67	343,17	774,93

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[C] Energia elettrica prodotta				CS01	CS02	CS03
Parametro				Valore	Valore	Valore
[1]	Energia elettrica prodotta annuale P _{max} = max(P(Q))	€	kWh	2.492.744	801.849	1.829.067
[2]	Ore equivalenti annue a potenza elettrica effettiva massima	he	h	2.771	2.895	2.924
[3]	Giorni a produzione maggiore di 0	g		237	212	215
		%		64,93	58,08	58,90
[4]	Giorni a produzione 0	g		128	153	150
		%		35,07	41,92	41,10
[B] Dati e parametri economici impianto				CS01	CS02	CS03
Parametro				Valore	Valore	Valore
[1]	Costo netto opere civili [A1]	€		998.802	592.032	958.092
[2]	Costo netto opere specialistiche [A2]	€		1.413.984	602.344	1.416.592
[3]	Costo netto totale opere [A]	€		2.412.786	1.194.376	2.374.684
[4]	Costo netto totale per attività tecniche e amministrative [C]	€		245.623	90.974	175.060
[5]	Costo netto totale per acquisizione diritti sulle aree [D]	€		46.955	15.700	36.600
[6]	Costo netto impianto	€		2.705.363	1.301.050	2.586.344
[7]	Imposta sul Valore Aggiunto	€		595.180	286.231	568.996
[8]	Costo lordo impianto	€		3.300.543	1.587.281	3.155.340
[D] Dati e parametri del finanziamento				CS01	CS02	CS03
Parametro				Valore	Valore	Valore
[1]	Valore del finanziamento	valore		Costo netto	Costo netto	Costo netto
		€		2.705.363	1.301.050	2.586.344
[2]	Capitale proprio (equity)	%		20,00	20,00	20,00
		€		541.073	260.210	517.269
[3]	Capitale di debito (debt)	%		80,00	80,00	80,00
		€		2.164.291	1.040.840	2.069.075
[4]	Tasso di interesse	%		4,23	4,23	4,23
[5]	Durata del finanziamento	mesi		180	180	180
		anni		15	15	15
[F] Incentivo				CS01	CS02	CS03
Parametro				Valore	Valore	Valore
[1]	Durata tariffa incentivante DM 6/07/2012	anni		20	20	20
[2]	Valore tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	€[kW _{acq}] ⁻¹		0,219	0,219	0,219
[3]	Decurtazione tariffa incentivante base al 2013 DM 6/07/2012	%		0,000	0,000	0,000
[4]	ANALISI FINANZIARIA: Valore tariffa incentivante DM 6/07/2012	€[kW _{acq}] ⁻¹		0,219	0,219	0,219
[G] Dati e parametri costi e ricavi				CS01	CS02	CS03
Parametro				Valore	Valore	Valore
[1]	Ricavi totali anno 1	€		545.911	175.605	400.566
[2]	Costi totali anno 1	€		123.588	35.040	84.548
[3]	Costi: costi generali	€		90.800	31.088	67.469
[4]	Costi: canoni	€		16.411	2.196	13.073
[5]	Costi: eventuali misure di compensazione amb. e terr.	%		3,00	1,00	1,00
		€		16.377	1.756	4.006
[6]	Flusso di cassa operativo anno 1	€		422.323	140.565	316.018

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool					
[I]	Risultati dell'analisi finanziaria		CS01	CS02	CS03
	Parametro		Valore	Valore	Valore
[1]	Net Present Value scontato con WACC	NPV €	2.271.463	510.387	1.412.877
[2]	Return On Investment 1 year	ROI 1y %	12,80%	8,86%	10,02%
[3]	Return On Equity 1 year	ROE 1y %	28,47%	11,98%	16,83%
[4]	Internal Rate of Return (Project) 20 years	IRRp 20y %	11,00%	5,93%	7,49%
[5]	Internal Rate of Return (Project) 30 years	IRRp 30y %	11,71%	7,35%	8,76%
[6]	Internal Rate of Return (Equity) 20 years	IRRe 20y %	28,16%	12,15%	16,78%
[7]	Internal Rate of Return (Equity) 30 years	IRRe 30y %	28,35%	13,69%	17,74%
[8]	Debt Service Cover Ratio minimum	DSCRm %	1,65	1,24	1,36
[9]	Debt Service Cover Ratio average	ADSCR %	1,74	1,30	1,43
[10]	Debt Service Cover Ratio maximum	DSCRm %	1,78	1,33	1,46
[11]	Loan Life Cover Ratio minimum	LLCR min %	1,65	1,24	1,36
[12]	Loan Life Cover Ratio average	LLCR avg %	1,72	1,29	1,41
[13]	Loan Life Cover Ratio maximum	LLCR max %	1,74	1,30	1,43
[14]	Project Cover Ratio minimum	PCR min %	2,75	2,11	2,35
[15]	Project Cover Ratio (Project) average	PCR avg %	4,98	3,89	4,41
[16]	Project Cover Ratio (Project) maximum	PCR max %	15,98	12,68	14,53
[A]	Analisi strategica		CS01	CS02	CS03
	Autorizzazione		CS01	CS02	CS03
[1]	Numero Regioni interessate dal progetto	#	1	1	1
[2]	Numero Provincie interessate dal progetto	#	1	1	1
[3]	Numero Comuni interessati dal progetto	#	1	1	1
[4]	Interferenza con concessioni già assentite	-	NO	NO	NO
[5]	Concorrenza con domande di concessioni presentate	-	NO	NO	NO
	Interferenza con vincoli territoriali/ambientali		CS01	CS02	CS03
[1]	Siti di Interesse Comunitario (SIC)	-	NO	NO	NO
[2]	Zone di Protezione speciale (ZPS)	-	NO	NO	NO
[3]	Zone Umide Tutelate ai sensi della Convenzione di Ramsar (RAMSAR)	-	NO	NO	NO
[4]	Important Bird Areas (IBA)	-	NO	NO	NO
[5]	Siti di Interesse Nazionale (SIN)	-	NO	NO	NO
[6]	Siti di Importanza Regionale (SIR)	-	NO	NO	NO
[7]	Altre Aree Naturali Protette (AANP)	-	NO	NO	NO
[8]	Parchi Nazionali (PNZ)	-	NO	NO	NO
[9]	Parchi Nazionali Regionali (PNR)	-	NO	NO	NO
[10]	Riserve Naturali Statali (RNS)	-	NO	NO	NO
[11]	Riserve Naturali Regionali (RNR)	-	NO	NO	NO
[12]	Zone di tutela naturalistica	-	NO	NO	NO
[13]	Sistema forestale e boschivo	-	NO	NO	NO
[14]	Elementi specifici (che comprende Crinali e calanchi)	-	NO	NO	NO
[15]	Sistema dei crinali e dei calanchi	-	NO	NO	NO
[16]	Zone ed elementi di interesse storico-archeologico	-	NO	NO	NO
[17]	Aree di attenzione per il rischio idraulico	-	SI	SI	SI
[18]	Aree a rischio idraulico, classe di rischio R1 – Moderato	-	NO	NO	NO
[19]	Aree a rischio idraulico, classe di rischio R2 – Medio	-	NO	NO	NO
[20]	Aree a rischio idraulico, classe di rischio R3 – Elevato	-	NO	NO	NO
[21]	Aree a rischio idraulico, classe di rischio R4 – Molto Elevato	-	NO	NO	NO
[22]	Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R1 – Moderato	-	NO	NO	NO
[23]	Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R2 – Medio	-	SI	NO	NO
[24]	Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R3 – Elevato	-	NO	NO	NO
[25]	Aree a rischio di frana e val., classe di rischio R4 – Molto Elevato	-	NO	NO	NO

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

Tecnica: opera di presa		CS01	CS02	CS03
[1] Accessibilità	-	Alta	Alta	Media
[2] Spingitubo/microtunneling	m	0	0	0
[3] Percentuale delle opere di presa su frane attive	%	0	0	0
[4] Percentuale delle opere di presa su frane quiescenti	%	0	0	0
[5] Percentuale delle opere di presa lungo pista esistente	%	100	100	0
[6] Percentuale di opere interrato	%	100	100	90
[7] Percentuale dell'opera di presa in situazioni ad elevata acclività	%	0	0	33

Tecnica: condotta di adduzione		CS01	CS02	CS03
[1] Accessibilità	-	Media	Alta	Bassa
[2] Numero attraversamenti corso fluviale	#	1	0	0
[3] Sfiati/scarichi di fondo	#	0	0	0
[4] Spingitubo/microtunneling	m	1	0	8
[5] Pontetubo	m	0	0	8
[6] Percentuale della condotta di adduzione su frane attive	%	0	0	0
[7] Percentuale della condotta di adduzione su frane quiescenti	%	85	0	35
[8] Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	18,50	35,00	10,00
[9] Percentuale di opere interrato	%	100	100	95
[10] Percentuale della condotta in situazioni ad elevata acclività	%	7,50	3,50	47,00

Tecnica: centrale di produzione		CS01	CS02	CS03
[1] Accessibilità	-	Alta	Alta	Media
[2] Percentuale della centrale su frane attive	%	0	0	0
[3] Percentuale della centrale su frane quiescenti	%	100	0	0
[4] Percentuale di opere interrato	%	40	15	25
[5] Percentuale della centrale di produzione in situazioni ad elevata acclività	%	20	0	20

Tecnica: opera di restituzione		CS01	CS02	CS03
[1] Accessibilità	-	Alta	Alta	Media
[2] Spingitubo/microtunneling	m	0	0	0
[3] Percentuale della restituzione su frane attive	%	0	0	0
[4] Percentuale della restituzione su frane quiescenti	%	100	0	0
[5] Percentuale della restituzione lungo pista esistente	%	30	0	0
[6] Percentuale di opere interrato	%	100	100	100
[7] Percentuale della restituzione in situazioni ad elevata acclività	%	0	30	25

Tecnica: elettrodotto di connessione		CS01	CS02	CS03
[1] Accessibilità	-	Media	Alta	Alta
[2] Numero attraversamenti corso fluviale	#	0	0	0
[3] Percentuale dell'elettrodotto su frane attive	%	0	0	0
[4] Percentuale dell'elettrodotto su frane quiescenti	%	100	0	0
[5] Percentuale dell'elettrodotto lungo pista esistente	%	90	100	80
[6] Percentuale dell'elettrodotto in situazioni ad elevata acclività	%	10	0	0

Interferenze con infrastrutture (potenziali)		CS01	CS02	CS03
[1] Interferenze con autostrade	-	NO	NO	NO
[2] Interferenze con strade statali	-	NO	NO	NO
[3] Interferenze con strade provinciali	-	NO	NO	NO
[4] Interferenze con strade comunali	-	SI	NO	NO
[5] Interferenze con ponti	-	SI	SI	SI
[6] Interferenze con ferrovie	-	NO	NO	NO

Interferenze con sottoservizi (potenziali)		CS01	CS02	CS03
[1] Interferenze con linee elettriche in media tensione di alimentazione a cabine di trasformazione	-	NO	NO	NO
[2] Interferenze con linee elettriche di alimentazione ai fabbricati	-	NO	NO	NO
[3] Interferenze con cavidotti rete pubblica illuminazione	-	NO	NO	NO
[4] Interferenze con tubazioni della rete gas metano	-	NO	NO	NO
[5] Interferenze con cavidotti della rete telefonica e/o fibra ottica	-	NO	NO	NO

FAST - Feasibility Analysis and Simulation Tool

[6] Interferenze con tubazioni rete fognaria	-	NO	NO	NO
[7] Interferenze con tubazioni della rete acquedottistica	-	NO	NO	NO
[8] Interferenze con tubazioni per oleodotti civili o militari	-	NO	NO	NO
Interferenze con sottoservizi (potenziali)				
[1] Numero di prese	#	1	1	1
[2] Tipo di opera di presa	-	Presa sul fondo, con griglia grossolana	Presa sul fondo, con griglia grossolana	Presa sul fondo, con griglia grossolana
[3] Realizzazione di opera di presa in corrispondenza di soglia, briglia o sbarramento esistente	-	NO	NO	NO
[4] Realizzazione di sbarramento che compromette la continuità fluviale	-	NO	NO	NO
[5] Bacino di calma a monte dell'opera di presa	-	Assente	Assente	Assente
[6] Portata media derivata rispetto alla portata media disponibile	%	0,66	0,64	0,65
[7] Deversione (prese e sostituzioni su diverse aste fluviali)	-	NO	NO	NO
[8] Presenza di dispositivi "fish friendly" all'opera di presa	-	NO	NO	NO
[9] Scala di risalita ittiofauna	-	SI	SI	SI
[10] Lunghezza del tratto sotteso dei corsi d'acqua	m	3.360	1.706	3.926
[11] Attraversamento in alveo (presenza)	-	SI	NO	NO
[12] Pontetubo	m	0	0	8
[13] Percentuale della condotta di adduzione lungo pista esistente	%	18,50	35,00	10,00
[14] Lunghezza elettrodotto aereo	m	0,00	0,00	0,00
[15] Lunghezza elettrodotto interrato	m	230,00	20,00	50,00
[16] Lunghezza nuove piste di accesso	m	430,00	50,00	50,00
[17] Superfici di esbosco	m ²	500,00	380,00	1.800,00
[18] Introduzione di manufatti particolarmente visibili nel contesto ambientale e paesaggistico	-	NO	NO	NO
Parametri economico-finanziari				
[1] Rating tecnico delle imprese e forniture idrauliche	-	Alto	Alto	Alto
[2] Rating tecnico delle imprese e forniture elettromeccaniche	-	Alto	Alto	Alto
[3] Rating tecnico delle imprese e forniture civili	-	Medio	Medio	Medio
[4] Attendibilità delle valutazioni economiche delle opere civili	-	Da stime parametriche	Da stime parametriche	Da stime parametriche
[5] Attendibilità delle valutazioni economiche delle opere specialistiche	-	Da stime parametriche	Da stime parametriche	Da stime parametriche
[6] Accesso diretto agli incentivi	-	Iscrizione a Registro	Iscrizione a Registro	Iscrizione a Registro
[7] Tipo di incentivo	-	Tariffa omnicomprensiva	Tariffa omnicomprensiva	Tariffa omnicomprensiva
[8] Percentuale dei ricavi post incentivo coperta da prezzi minimi garantiti	%	60,17	100,00	100,00
[9] Sovracanoni per enti rivieraschi	-	SI	NO	NO
[10] Sovracanoni per bacini imbriferi montani	-	SI	NO	NO
[11] Durata della concessione di derivazione	anni	30	30	30
[12] Percentuale degli imprevisti di cantiere	%	5,00	3,50	3,50

5.4 Confronto

Sulla base dei risultati dell'applicazione del modello FAST, ottenuti a partire dalle informazioni disponibili alla data di analisi, è possibile effettuare le valutazioni riportate di seguito.

5.4.1 CS01 – Licetto

Fattibilità dal punto di vista autorizzativo

- **RISULTA COERENTE** con il quadro di riferimento legislativo e normativo;
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** con quanto previsto in materia di tutela di aree interessate da vincoli ambientali Comunitari (“Siti di Interesse Comunitario” SIC, “Zone di Protezione Speciale” ZPS, “Zone umide tutelate ai sensi della Convenzione di RAMSAR” RAMSAR, “Important Bird Areas” IBA);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali nazionali (“Riserve Naturali Statali” RNS, “Parchi Statali” PNZ, “Siti di Interesse Nazionale” SIN, “Altre Aree Nazionali Protette” AANP);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali regionali (“Riserve Naturali Regionali” RNR, “Parchi Naturali Regionali” PNR, “Siti di Interesse Regionale” SIR);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da altri vincoli ambientali (“Zone di tutela naturalistica”, “Sistema forestale e boschivo”, “Elementi specifici”, “Sistema dei crinali e dei calanchi”, “Zone ed elementi di interesse storico-archeologico”);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dai livelli di pianificazione regionale (“Quadro Territoriale Regionale” QTR, “Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico” QTRP della Regione Calabria);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria in quanto:
 - nessuna opera ricade in aree classificate dal P.A.I. a rischio elevato (R3) o molto elevato (R4). L'unica interazione con aree classificate a rischio frana è costituito da un ridotto tratto della condotta di adduzione ricadente in classe di rischio R2 nel passaggio a fianco della Strada Statale n. 278 nei pressi del centro abitato di Piscopie. Ciò rappresenta un punto critico da approfondire con ulteriori indagini durante l'eventuale fase di sviluppo del progetto, ma non pregiudica a prescindere l'autorizzabilità;
 - a partire dal punto di affluenza del “Fosso Vallenetta” nel Fiume Licetto, tutto il versante destro del Fiume Licetto, comprensivo dei centri abitati e ampi tratti della Strada Statale n. 278 vengono classificati quale area a pericolo di frana. Pur non pregiudicando a priori l'autorizzabilità, tale punto rappresenta un fattore critico da considerare attraverso approfonditi gli studi geologici mediante campionamenti e prove sul campo e concordate con gli Enti competenti le eventuali misure volte a garantire e, ove necessario, migliorare la stabilità del versante. Ai fini della valutazione della compatibilità, si ricorda la natura di opera lineare della condotta di adduzione, assimilabile a infrastruttura lineare di tipo acquedottistico, e la natura non residenziale e non stanziale della centrale di produzione, assimilabile a locale tecnico non presidiato, ove non è prevista presenza di addetti, se non per le manutenzioni ordinarie e straordinarie;

- l'opera di presa, e il limitato tratto della condotta di adduzione compreso tra l'opera di presa e l'attraversamento (incluso) in subalveo del Fiume Licetto ricadono all'interno di aree classificate come "Aree di attenzione", In tali aree sono comunque consentiti interventi, previa presentazione di studi di messa in sicurezza, corredati da indagini di dettaglio, per eliminare il rischio o ridurlo ad un livello compatibile con l'utilizzo previsto degli strumenti urbanistici.
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina prevista dai livelli di pianificazione Provinciale (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, PTCP, della Provincia di Cosenza);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dagli strumenti di pianificazione in vigore per le aree in cui le opere sono destinate a insistere (Piano Regolatore Comunale del Comune di Lago). A tal fine si ricorda che il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, c. 7 riporta che "gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale".

Fattibilità dal punto di vista economico e finanziario

- **RISULTA SOSTENIBILE E PROFITTEVOLE**, in considerazione delle analisi effettuate alla luce delle condizioni di mercato e del sistema di incentivazione in vigore alla data di analisi. È comunque da sottolineare il rischio connesso all'incertezza relativa all'accesso al sistema di incentivazione, subordinato al sistema previsto per i registri e alla disponibilità di potenza incentivata in esaurimento a livello nazionale.

5.4.2 CS02 – Busento

Fattibilità dal punto di vista autorizzativo

- **RISULTA COERENTE** con il quadro di riferimento legislativo e normativo;
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** con quanto previsto in materia di tutela di aree interessate da vincoli ambientali Comunitari ("Siti di Interesse Comunitario" SIC, "Zone di Protezione Speciale" ZPS, "Zone umide tutelate ai sensi della Convenzione di RAMSAR" RAMSAR, "Important Bird Areas" IBA);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali nazionali ("Riserve Naturali Statali" RNS, "Parchi Statali" PNZ, "Siti di Interesse Nazionale" SIN, "Altre Aree Nazionali Protette" AANP);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali regionali ("Riserve Naturali Regionali" RNR, "Parchi Naturali Regionali" PNR, "Siti di Interesse Regionale" SIR);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da altri vincoli ambientali ("Zone di tutela naturalistica", "Sistema forestale e boschivo", "Elementi specifici", "Sistema dei crinali e dei calanchi", "Zone ed elementi di interesse storico-archeologico");
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dai livelli di pianificazione regionale ("Quadro Territoriale Regionale" QTR, "Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico" QTRP della Regione Calabria);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dal Piano Stralcio di Assetto

Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria in quanto:

- nessuna opera ricade in aree classificate dal P.A.I. a rischio (R4, R3, R2, R1);
- nessuna opera ricade in aree classificate dal P.A.I. a pericolo di frana;
- l'opera di presa e la prima parte del tracciato della condotta di adduzione ricadono all'interno di aree classificate come "Aree di attenzione", In tali aree sono comunque consentiti interventi, previa presentazione di studi di messa in sicurezza, corredati da indagini di dettaglio, per eliminare il rischio o ridurlo ad un livello compatibile con l'utilizzo previsto degli strumenti urbanistici.
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina prevista dai livelli di pianificazione Provinciale (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, PTCP, della Provincia di Cosenza);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dagli strumenti di pianificazione in vigore per le aree in cui le opere sono destinate a insistere (Piano Regolatore Comunale del Comune di Dipignano). A tal fine si ricorda che il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, c. 7 riporta che "gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale".

Fattibilità dal punto di vista economico e finanziario

- **RISULTA SOSTENIBILE E PROFITTEVOLE**, in considerazione delle analisi effettuate alla luce delle condizioni di mercato e del sistema di incentivazione in vigore alla data di analisi. È comunque da sottolineare il rischio connesso all'incertezza relativa all'accesso al sistema di incentivazione, subordinato al sistema previsto per i registri e alla disponibilità di potenza incentivata in esaurimento a livello nazionale.

5.4.3 CS03 – Caronte

Fattibilità dal punto di vista autorizzativo

- **RISULTA COERENTE** con il quadro di riferimento legislativo e normativo;
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** con quanto previsto in materia di tutela di aree interessate da vincoli ambientali Comunitari ("Siti di Interesse Comunitario" SIC, "Zone di Protezione Speciale" ZPS, "Zone umide tutelate ai sensi della Convenzione di RAMSAR" RAMSAR, "Important Bird Areas" IBA);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali nazionali ("Riserve Naturali Statali" RNS, "Parchi Statali" PNZ, "Siti di Interesse Nazionale" SIN, "Altre Aree Nazionali Protette" AANP);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da vincoli ambientali regionali ("Riserve Naturali Regionali" RNR, "Parchi Naturali Regionali" PNR, "Siti di Interesse Regionale" SIR);
- **NON RICADE E RISULTA COMPATIBILE** in aree interessate da altri vincoli ambientali ("Zone di tutela naturalistica", "Sistema forestale e boschivo", "Elementi specifici", "Sistema dei crinali e dei calanchi", "Zone ed elementi di interesse storico-archeologico");
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dai livelli di pianificazione regionale ("Quadro Territoriale Regionale" QTR, "Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico")

QTRP della Regione Calabria);

- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dal Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria in quanto:
 - nessuna opera ricade in aree classificate dal P.A.I. a rischio (R4, R3). È da sottolineare però come un tratto della condotta di adduzione si sviluppi poco distante da una zona con classe di rischio R3, in corrispondenza di Via Acherunthia in località Cozzo della Croce. Nonostante la condotta non ricada all'interno dell'area suddetta, data la prossimità, in sede di eventuale sviluppo dell'ipotesi progettuale dovranno essere approfondite soluzioni volte ad eliminare ogni rischio connesso con la realizzazione delle opere;
 - l'opera di presa e il tratto di monte della condotta di adduzione non ricadono in alcuna classificazione di pericolo frana. Nello sviluppo della condotta di adduzione, si riscontrano sovrapposizioni con aree classificate a pericolo di frana. Ciò rappresenta un punto critico da approfondire con ulteriori indagini durante l'eventuale fase di sviluppo dell'impianto, che pur pregiudicando a prescindere l'autorizzabilità delle stesse, rappresenta un fattore di rischio nell'iter di autorizzazione;
 - la seconda metà del tracciato della condotta di adduzione e la centrale di produzione ricadono all'interno di aree classificate "Aree di attenzione". In tali aree sono comunque consentiti interventi, previa presentazione di studi di messa in sicurezza, corredati da indagini di dettaglio, per eliminare il rischio o ridurlo ad un livello compatibile con l'utilizzo previsto degli strumenti urbanistici.
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina prevista dai livelli di pianificazione Provinciale (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, PTC, della Provincia di Cosenza);
- **RISULTA COMPATIBILE** con la disciplina stabilita dagli strumenti di pianificazione in vigore per le aree in cui le opere sono destinate a insistere (Piano Regolatore Comunale del Comune di Mendicino). A tal fine si ricorda che il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, c. 7 riporta che "gli impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai piani urbanistici nel rispetto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, della valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità e del patrimonio culturale e del paesaggio rurale".

Fattibilità dal punto di vista economico e finanziario

- **RISULTA SOSTENIBILE E PROFITTEVOLE**, in considerazione delle analisi effettuate alla luce delle condizioni di mercato e del sistema di incentivazione in vigore alla data di analisi. È comunque da sottolineare il rischio connesso all'incertezza relativa all'accesso al sistema di incentivazione, subordinato al sistema previsto per i registri e alla disponibilità di potenza incentivata in esaurimento a livello nazionale.

5.5 Riflessioni conclusive sui casi studio

L'area in cui ricadono i casi studio oggetto di analisi si presenta come un'area vocata allo sfruttamento della risorsa idroelettrica in ragione delle condizioni idrologiche, per quanto riguarda disponibilità di portate nei corsi fluviali analizzati, e morfologiche, per lo sfruttamento di salti compatibili con l'impianto tipo considerato.

L'area risulta libera da vincoli di area vasta che rappresentano uno dei fattori critici per l'autorizzabilità delle ipotesi progettuali.

È da sottolineare, tuttavia, come la morfologia, le preesistenti concessioni di derivazione, la prossimità di centri abitati e la rete infrastrutturale impongano dei limiti alle configurazioni di impianto possibili.

A questo si aggiunge una situazione idrogeologica complessa che, seppur non pregiudicando a priori la fattibilità tecnica e autorizzativa delle ipotesi progettuali, rappresenta un fattore di rischio critico per l'eventuale sviluppo delle ipotesi progettuali. A tale proposito, saranno necessarie approfondite indagini geologiche e geotecniche volte ad assicurare la compatibilità delle soluzioni con le aree a pericolo frana e pericoli inondazione delineate dal PAI.

Sulla base dei risultati dell'applicazione del modello FAST, ottenuti a partire dalle informazioni disponibili alla data di analisi, le 3 ipotesi progettuali sono risultate fattibili dal punto di vista autorizzativo e sostenibili e profittevoli dal punto di vista economico-finanziario, previo l'approfondimento dei punti evidenziati in precedenza.

Come evidenziato dal rapporto del modulo "Analisi strategica", le 3 ipotesi progettuali sono caratterizzate da diversi gradi di criticità prefigurabili in un eventuale iter autorizzativo, anche in ragione delle situazioni morfologiche degli alvei e dei versanti e dello sviluppo planoaltimetrico della condotta di adduzione propri di ogni ipotesi.

In particolare:

- il CS01 – Licetto presenta potenziali criticità connesse alla necessità di attraversamento in sub-alveo, allo sviluppo in contiguità con le infrastrutture esistenti e con la necessità di approfondimenti specifici connessi alla stabilità del versante su cui si sviluppa parte della condotta di adduzione, anche in ragione dell'ampio sviluppo planoaltimetrico della stessa, ma utile allo sfruttamento dei salti potenziali propri dell'area attraverso una configurazione di impianto ad alto salto;
- il CS02 – Busento presenta una situazione di minore complessità rispetto ai precedenti, richiedendo approfondimenti puntuali in ridotti tratti dello sviluppo planoaltimetrico della condotta di adduzione, anche a riguardo della valutazione di potenziali interferenze con le infrastrutture presenti. Tale condizione è da valutare anche rispetto al minor sviluppo planoaltimetrico della condotta di adduzione proprio della tipologia tendente al limite inferiore della categoria del medio salto;
- il CS03 – Caronte presenta una situazione analoga al CS01, contraddistinguendosi per una configurazione tendente al limite superiore della categoria dei medi salti. Un punto di attenzione è rappresentato dall'accessibilità ipotizzabile del tracciato della condotta di adduzione in fase di eventuale realizzazione dell'impianto.

Come evidenziato dal rapporto del modulo "Analisi strategica", le 3 ipotesi progettuali sono

caratterizzate, seppur in considerazione delle natura preliminare delle ipotesi progettuali, da indici di fattibilità economico-finanziaria in linea con la fascia medio-alta dei rendimenti attesi da tipologie di impianto simili e indici di sostenibilità dell'eventuale finanziamento particolarmente solidi.

È da rilevare che le analisi economiche sono state effettuate, seppur in modo parametrico, considerando valori dei prezziari regionali completati da valori ricavati da preventivi ottenuti dai principali operatori di mercato, considerando soluzioni tecniche e forniture di fascia medio-alta e alta.

I piani finanziari hanno considerato le principali voci economiche e finanziarie, con particolare riguardo a canoni, sovracanon e oneri, inclusi i costi connessi alla predisposizione di eventuali misure compensative a favore degli Enti Locali interessati dalle opere previste dalle ipotesi progettuali, e facendo riferimento a valori parametrici per la determinazione dei costi di gestione rispondenti alle indicazioni di mercato.

La determinazione dell'NPV è stata effettuata utilizzando il WACC calcolato a partire dagli indici forniti principali riferimenti del settore.

In particolare:

- il CS01 – Licetto risulta essere il caso con migliori performance economico-finanziarie, anche sotto condizioni cautelative adottate per la determinazione dei costi e all'aggravio dovuto ai sovracanon previsti per impianti con potenza di concessione maggiore di 220 kW, presentando valori di fascia alta in ragione di buon rapporto tra l'energia effettivamente prodotta e il limite superiore previsto dalla fascia di incentivazione di riferimento a cui si aggiungono le economie di scala prodotte dal singolo gruppo turbina di tipo Pelton, particolarmente idoneo alle forti escursioni delle portate turbinabili disponibili;
- il CS02 – Busento risulta essere il caso meno performante, risentendo della maggior distanza tra l'energia effettivamente prodotta e il limite superiore previsto dalla fascia di incentivazione di riferimento e del minore effetto di economia di scala sui costi connessi alle opere elettromeccaniche di centrale (configurazione ipotizzata a doppia turbina Francis), con incidenza sui flussi di cassa prevedibili per la vita utile dell'ipotesi progettuale, pur restando interessante rispetto ai livelli di rendimenti attesi per iniziative simili;
- il CS03 – Caronte risulta posizionarsi in modo intermedio, in ragione di una maggiore economia di scala sull'ammortamento dei costi connessi alla configurazione di impianto (doppia turbina Francis).

In conclusione, è possibile esprimere un parere positivo sulle ipotesi progettuali, anche in ragione della combinazione degli effetti tra valutazioni di tipo tecnico e autorizzativo e quelle economiche e finanziarie.

6

Conclusioni

6.1 Considerazioni conclusive

La presente ricerca ha delineato una metodologia a supporto della valutazione multidisciplinare della fattibilità tecnica, economica, finanziaria e strategica di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente, con particolare riguardo ai medio-alti salti e piccole portate, secondo le ipotesi previste dall'impianto tipo. Tale metodologia ha consentito la realizzazione di un modello aperto e personalizzabile (FAST) grazie alla struttura modulare che costituisce uno strumento operativo a supporto delle suddette valutazioni.

L'applicazione ai casi studio ha consentito una verifica dell'impostazione teorica e dell'applicabilità di quanto strutturato nella fase di predisposizione dello stesso, evidenziando, pur nei limiti connessi alla complessità e alla specificità di ogni situazione, un buon grado di rispondenza alle esigenze connesse alle valutazioni e interessanti potenzialità di uno sviluppo ulteriore del modello. La struttura modulare ha risposto in modo efficace a variazioni sensibili dello scenario di riferimento. Anche durante l'applicazione dei casi studio al modello è stato possibile mettere a punto alcune parti del modello, aggiungendo e personalizzando alcune caratteristiche.

Le principali difficoltà affrontate nella predisposizione del modello sono connesse alla costruzione di un quadro di riferimento, visto il numero e la vastità dei settori disciplinari coinvolti, anche in ragione della sua variazione in tempi ristretti, dovuta ai cambiamenti dello scenario dal punto di vista autorizzativo e di mercato. Ciononostante, il modello ha dimostrato flessibilità e adattabilità, confermando l'utilità e l'efficacia dell'impostazione.

A seguito dei risultati dell'applicazione del modello FAST ai casi studio, la società finanziatrice della presente ricerca ha provveduto allo sviluppo delle ipotesi progettuali analizzate, presentando ed ottenendo con parere favorevole, domanda di concessione di derivazione di acque superficiali ad uso idroelettrico dalla competente Autorità di Bacino.

6.2 Analisi critica sul processo di sviluppo di impianti mini idroelettrici ad acqua fluente

Si riportano di seguito alcune considerazioni emerse dall'analisi critica al processo di sviluppo degli impianti relativi all'ambito di applicazione della presente ricerca:

- l'attuale assetto di regolamentazione dell'accesso agli incentivi economici per gli impianti mini idroelettrici, richiedendo quali requisiti per l'accesso ai registri l'ottenimento della concessione di derivazione e l'accettazione del preventivo all'allacciamento dell'impianto stesso alla rete elettrica redatto dal gestore della rete, di fatto recepisce che gli iter autorizzativi molto difficilmente rispettano i tempi previsti dalla legislazione in materia. Se, da un lato, tale impostazione va a vantaggio dello sviluppatore, tutelandone i diritti, dall'altro, non fa che aggravare le incertezze di regolamentazione del settore a causa delle soglie di potenza accumulata imposte e del meccanismo di slittamento agli anni successivi o l'esclusione di impianti che non completano le successive fondamentali parti dell'iter stesso;
- è da rilevare come l'ottenimento della concessione sia reso particolarmente delicato dalla questione delle concorrenze e dal fatto che si tratta di procedure specificate da sottolivelli amministrativi che spesso non si limitano a verificare la compatibilità idrologica e idraulica dell'impianto in progetto, ma richiedono già in tale fase uno studio di tutte le situazioni di vincolo paesaggistico e ambientale ad esso connesse, anticipando molti dei contenuti delle successive verifiche necessarie all'ottenimento delle autorizzazioni. Si tratta di un rapporto molto delicato che influisce sul sottile equilibrio tra una politica industriale-energetica e una politica di tutela paesaggistica e ambientale;
- da un lato, sono da riscontrare oggettive difficoltà da parte degli Enti coinvolti nella valutazione delle proposte progettuali presentate a causa della molteplicità dei fattori coinvolti, della carenza di metodologie operative precisamente delineate, di completezza e uniformità degli elementi (non tutti hanno piani adottati, informazioni cartografiche territoriali, ecc.) a supporto dei processi decisionali; dall'altro, si rileva un'oggettiva difficoltà da parte dei soggetti proponenti nell'orientarsi nel quadro di riferimento legislativo e normativo, considerando inoltre i rischi strategici di sviluppo di iniziative che risultano tecnicamente economicamente e finanziariamente complesse.

Le principali criticità legate a iniziative di sviluppo di impianti mini idroelettrici in Italia sono riconducibili a barriere non tecnologiche e a barriere tecnologiche, che rappresentano gli aspetti di maggiore condizionamento del processo. In relazione a ciò, i paragrafi seguenti forniscono una visione d'insieme desunta a partire dall'analisi critica delle differenti fasi del progetto.

6.2.1 Barriere non tecnologiche

Le “barriere non tecnologiche” rappresentano attualmente il primo e principale ostacolo con cui deve confrontarsi il processo di promozione e sviluppo di impianti mini idroelettrici in Italia. Essendo determinanti per tutta la fase preliminare alla costruzione, esse possono incidere anche sensibilmente su costi, tempi e certezza di fattibilità degli impianti, con ricadute su rendimenti economici e affidabilità dei *business plan* che risultano controbilanciate solo in parte dagli incentivi statali attualmente in vigore. Il risultato è una sostanziale inerzia del processo di rinnovamento dell'idroelettrico nel Paese che, dopo una fase contraddistinta dai grandi impianti a bacino realizzati nel secolo scorso, stenta a concretizzarsi in un'adeguata offerta di soluzioni di taglia mini che sia, per quantità e qualità, rispondente alle domande del mercato.

Gli ostacoli evidenziati dalla ricerca operano a varie scale (nazionale, regionale, locale, privato) e su vari livelli (economico, strategico, organizzativo, culturale), con effetti di varia durata (permanente/strutturale, temporanea/congiunturale). In relazione a ciò, sul panorama nazionale a fronte di un notevole incremento dell'interesse imprenditoriale non corrisponde una tasso di realizzazione degli impianti di pari entità. Ostacoli e rallentamenti alla realizzazione di nuovi impianti sembrano derivare in buona misura da problematiche di ordine amministrativo e sociale (opposizioni locali). Da una parte, infatti, l'iter procedurale di rilascio delle autorizzazioni (sia per la derivazione che per la realizzazione dell'impianto), appare particolarmente complicato e, dall'altra, opposizioni e conflittualità a livello locale sono spesso motivo ulteriore di rallentamento, di non rinnovo o di blocco della concessione.

6.2.1.1 Barriere afferenti all'ambito legislativo

Lo sviluppo del mini idroelettrico in Italia si colloca in un quadro normativo piuttosto complesso che coinvolge molteplici livelli legislativi, ovvero:

- le leggi nazionali per la tutela delle acque;
- le leggi nazionali per il settore energetico;
- le leggi nazionali sulla valutazione di impatto ambientale;
- le norme che riguardano il decentramento amministrativo.

Quest'ultimo aspetto è fondamentale per questo settore, in quanto il decentramento (previsto dal D.Lgs. 112/98) non è stato attuato per tutti gli Enti Locali territoriali e non allo stesso livello. Questo disallineamento ha generato una situazione normativa di difficile descrizione, per molte delle competenze per cui è previsto il decentramento e l'autonomia legislativa da parte degli enti regionali, tra le quali quelle relative alla pianificazione energetica e alla gestione delle acque. Ciò risulta ancora più critico se si considera il problema della compresenza di competenze da parte di molteplici soggetti coinvolti, solo parzialmente risolto da procedure di AU, e della prospettata (ma non ancora attuata) abolizione delle Province

Un chiaro effetto del decentramento è la mancanza di riferimenti condivisi a livello nazionale, aspetto che genera una forte incertezza nello sviluppatore che deve, dunque, individuare informazioni attraverso molteplici canali (regionale, Provinciale, comunale, a livello delle singole ADB), con conseguente aumento dei costi di sviluppo dell'iniziativa. Un esempio è rappresentato dal calcolo del DMV, per il quale non esiste in Italia una metodologia univoca per la sua determinazione. La legislazione si limita in tal proposito a fornire un quadro comune e molto generico a cui gli Enti interessati alla predisposizione dei PTA

(Amministrazioni Locali, ADB) devono attenersi, lasciando ampi margini di discrezionalità (dati in ingresso, metodologie di calcolo, tempi di definizione dei valori per i singoli corsi d'acqua) e determinando uno scenario disomogeneo e basato su criteri di cui non sempre vengono indicati i fondamenti scientifici. Esempi significativi a tale proposito si sono verificati nella Regione Emilia-Romagna, con alcuni casi di modifica al DMV, per di più con validità retroattiva, a forte incidenza sulla produzione di energia, generando una situazione di incertezza anche per le nuove iniziative, mettendo a rischio i presupposti di bancabilità a causa dell'incertezza sui flussi di cassa.

Un ulteriore aspetto che provoca evidente impatto sul settore è rappresentato dall'elevato numero e dalla complessità degli iter autorizzativi, con molti procedimenti interconnessi atti a tutelare interessi differenti e spesso contrapposti quali, ad esempio, gli aspetti energetici e gli aspetti di tutela del territorio. In questo senso, la necessità di uniformare e relazionare i criteri di classificazione tra procedimenti autorizzativi, di incentivazione, e sulle modalità di connessione alla rete elettrica (con leggi che fanno riferimenti, a volte poco chiari, alla potenza di pertinenza e alle sue modalità univoche di calcolo) appare particolarmente urgente, nell'ottica di una maggiore chiarezza e univocità delle valutazioni.

A ciò si somma un cronico mancato rispetto delle tempistiche previste per il rilascio delle autorizzazioni ai differenti livelli, ove per le rinnovabili in generale e per l'idroelettrico in particolare in ragione dei tempi di sviluppo e autorizzazione, sarebbe necessaria una prospettiva temporale più stabile e ampia, per di più in ragione delle sempre più ridotte e regolamentate finestre temporali di accesso agli incentivi che rappresentano una condizione ancora oggi indispensabile per la realizzazione delle iniziative.

A completamento di questo quadro, si evidenzia che una ulteriore motivazione comune che causa l'allungamento dei tempi è relativa alla verifica dell'effettiva disponibilità della risorsa idrica, con mancanza di dati circa i reali attingimenti, aggravata da un non trascurabile abusivismo e ricorso spesso ingiustificato ad autorizzazioni per attingimenti provvisori.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali, è generalmente percepito, sia dalla collettività che dalle amministrazioni, uno stato di sovrasfruttamento della risorsa idrica, a carico dell'industria idroelettrica nelle Regioni montane, e per un uso irriguo poco razionale nelle zone di pianura. La compatibilità dello sviluppo del mini-idroelettrico con gli obiettivi di tutela quali-quantitativa dettati dalla direttiva europea sulle acque (Water Framework Directive WFD-2000/60/CE) viene spesso ritenuta dalle amministrazioni piuttosto problematica, se non addirittura irrealizzabile.

Viene a tal proposito ribadita la mancanza di conoscenza globale della reale disponibilità della risorsa idrica sia superficiale che sotterranea, la difficoltà di attuare le opportune valutazioni quantitative sul sito richiesto (definizione del DMV) e i relativi successivi controlli dei rilasci. In particolare si riconosce la necessità di disporre di dati di portata attendibili per una corretta determinazione della componente idrologica del DMV, tenendo conto delle importanti ripercussioni per i concessionari in caso di sovrastima.

L'estrema conseguenza di questa mancanza di conoscenza tecnica, in alcune Regioni ha portato alla sospensione delle autorizzazioni di derivazione, demandando al PTA le valutazioni teoriche per la definizione del DMV di un corso d'acqua; in altre Regioni, invece si è scelto di affidare al Proponente, qualora consenziente, l'esecuzione di campagne sperimentali per la determinazione delle disponibilità idriche dei bacini.

In relazione a quanto sopra riportato, è bene evidenziare che la Direttiva 2001/77/CE¹⁰ per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili (FER), nota come Direttiva RES-E (*Renewable Energy Sources Electricity*) sottolinea la necessità di uno sforzo per compiere progressi in questo ambito e pertanto richiede a tutti gli Stati membri di rivedere le attuali procedure amministrative e autorizzative che i potenziali produttori di FER devono seguire, per determinare quali azioni possono essere intraprese per ridurre gli ostacoli normativi alla diffusione delle FER, come ad esempio:

- creare un unico punto di raccolta per le richieste di autorizzazione;
- garantire il coordinamento tra le diverse Amministrazioni coinvolti e fissare delle scadenze ragionevoli per la conclusione del procedimento;
- istituire una procedura autorizzativa semplificata per i produttori da FER;
- dove possibile, prevedere l'applicazione del principio del silenzio-assenso;
- elaborare delle linee guida per la realizzazione degli impianti alimentati a FER;
- identificare a livello nazionale, regionale o locale, i siti idonei per l'installazione di impianti alimentati a FER;
- organizzare dei corsi di formazione per il personale responsabile delle procedure di autorizzazione.

6.2.1.2 Barriere afferenti allo sviluppo delle iniziative

Dallo scenario attuale, in particolare in relazione alle criticità esposte nel paragrafo precedente, emerge una sfiducia da parte degli sviluppatori nell'attuale iter burocratico a causa dell'eccessiva complessità, dell'allungamento dei tempi degli iter autorizzativi e dell'incertezza del risultato, peraltro molto influenzabile da logiche di politica locale, ferma restando la profonda convinzione nella convenienza imprenditoriale e ambientale nell'incrementare lo sviluppo della risorsa mini idroelettrica.

Ciò è aggravato dalla disomogeneità applicativa a livello nazionale per quanto riguarda i requisiti per l'autorizzazione degli impianti e dall'eccesso di enti coinvolti nell'iter di concessione.

In relazione a tali problematiche derivanti da un'inefficienza dell'apparato legislativo e delle Autorità preposte all'autorizzazione e alla verifica dei processi di sviluppo e realizzazione delle iniziative, gli sviluppatori manifestano, da un lato, la necessità di miglioramenti normativi per le procedure di concessione e/o autorizzazione degli impianti e, dall'altro, l'esigenza di impiego di strumenti tecnici a supporto del processo di valutazione (non solo dal punto di vista ambientale) degli impianti in progetto.

Da un punto di vista strettamente legato allo sviluppo del progetto, uno degli ambiti che in Italia presenta maggiori problematiche per i proponenti è la difficoltà di accesso o recupero dei dati tecnici necessari alla progettazione dell'impianto, con conseguenti importanti ripercussioni a livello progettuale, autorizzativo (a causa dell'allungamento dei tempi per modifiche e integrazioni che si rendono necessarie durante lo sviluppo tecnico spesso dovute alla scarsa qualità e disponibilità di informazioni durante le fasi preliminari di valutazione della fattibilità dell'iniziativa) ed economico-finanziario.

In tali ambiti, si rilevano le seguenti barriere:

¹⁰ Recepita a livello nazionale dal D.Lgs. 29/12/2003 n. 387 - *Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*, G.U. 31/01/2004, n. 25, S.O..

- la carenza e la disomogeneità di cartografia e altre informazioni territoriali necessarie alla verifica sull'autorizzabilità di impianti fornite in formato digitale;
- la mancanza di annali idrologici in formato digitale, aggravando la fase di valutazione della risorsa disponibile;
- l'indisponibilità di mappatura e informazioni sulle reti di trasmissione a monte del procedimento di sviluppo, utili nella fase di localizzazione strategica degli impianti. Tali informazioni diventano disponibili, limitatamente al punto per cui viene richiesta la connessione, solo nel momento di rilascio del preventivo di connessione da parte del gestore di rete, impedendo la piena valutazione di alternative e con aggravio di costi e tempi di sviluppo;
- la scarsità e incompletezza di dati sulle infrastrutture idrauliche, fondamentali per la previsione di eventuali interferenze e importanti per la valutazione di opportunità (ad es. in funzione della realizzazione impianti sfruttando briglie esistenti). In questo senso si iniziano a registrare alcune buone pratiche nel recente Piano Straordinario di Rilevamento a risoluzione 1 m proposto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- la mancanza di elenchi centralizzati che riassumano le concessioni assentite e in corso e che permettano una pre-valutazione dell'opportunità di presentazione di progetti, con i previsti catasti delle concessioni ancora non disponibili alla consultazione;
- a fronte di una buona diffusione di sistemi webGIS (il Geoportale Nazionale è infatti un ottimo punto di partenza e rappresenta una promettente piattaforma), persiste uno scarso accorpamento dei database che risultano frammentari (nazionali, Provinciali, ecc.), poco relazionati tra loro e spesso non accessibili o non liberamente utilizzabili da privati, generando disorientamento e aumento dei costi per le PA e sviluppatori;
- la scarsità di documentazione tecnica e amministrativa on-line nella maggioranza dei Comuni (es. strumenti urbanistici, moduli per la richiesta di permessi quali CDU, PAS, CS) e delle Province (Regolamenti Provinciali per la concessione di derivazione, modelli per la richiesta di CDI, modelli per la richiesta di AU);
- una generale difficoltà da parte degli enti preposti all'autorizzazione degli impianti nel fornire chiarimenti e informazioni circa gli iter e i requisiti tecnici.

Dal punto di vista della fattibilità economico-finanziaria dell'iniziativa, il settore del mini idroelettrico risente di una carenza di operatori di mercato, in particolar modo rispetto agli altri settori delle rinnovabili che sfruttano economie di scala più importanti (quale il fotovoltaico) o di processi di standardizzazione e industrializzazione (quale il mini-eolico). Una situazione che, seppur si stia evolvendo negli ultimi anni grazie alla espansione dei mercati, comporta ancora costi elevati per l'acquisto delle componenti elettromeccaniche, seppur in considerazione delle specificità tecniche e tecnologiche proprie del settore.

È da evidenziare, inoltre, che l'elevata pressione economica e fiscale cui sono soggette le iniziative (canoni di concessione, sovracanon per Bacini Imbriferi Montani (BIM), sovracanon per Enti Riviera schi, contributo all'ittio-genesi, eventuali oneri di compensazione ambientale, IMU, ecc.), unitamente all'incertezza dell'accesso agli incentivi attraverso il sistema dei registri, rendono particolarmente delicata la fase di sviluppo del business plan.

Questa condizione di complessità nella fase di analisi finanziaria è ulteriormente aggravata da una scarsa conoscenza del settore da parte di istituti di credito, tra i quali sono presenti solo pochi interlocutori specializzati, a cui si somma l'attuale contesto di crisi economica e

finanziaria che in Italia complica ulteriormente l'accesso ai finanziamenti indispensabili per le iniziative.

Infine, un'ulteriore barriera allo sviluppo di tali impianti è rappresentata dall'elevato rischio di speculazione nel sistema della concorrenza. Si tratta di una pratica diffusa e deviata che, nell'ambito del legittimo e costituzionale esercizio della concorrenza nello sfruttamento di una risorsa pubblica, in considerazione dei tempi necessari all'autorizzazione favorisce la nascita di fenomeni di speculazione, in particolare nei casi di inefficienza procedurale (finestra temporale di rischio più ampia) o corruzione (mancato rispetto del segreto istruttorio).

6.2.1.3 Barriere afferenti alla sfera sociale

Le barriere afferenti alla sfera sociale e della percezione negativa da parte delle comunità in relazione alla realizzazione di impianti per lo sfruttamento della risorsa acqua hanno costituito negli ultimi anni un elemento di particolare criticità e rallentamento degli iter autorizzativi e di realizzazione degli impianti.

Gli effetti della cosiddetta "sindrome N.I.M.B.Y." ("*not in my backyard*") dovuti a resistenze sullo sfruttamento delle risorse idriche sono stati particolarmente incisivi sulle Amministrazioni locali, spesso attivati da pressioni politiche da parte di privati portatori di interessi contrastanti o da speculazioni da parte di minoranze politiche dell'Amministrazione pubblica, fino a casi di strumentalizzazione politica di comitati nati in opposizione alle iniziative al fine di rallentare e ostacolare gli iter procedurali e la realizzazione delle iniziative.

6.2.2 Barriere tecnologiche

Il settore mini idroelettrico gode oggi di una tecnologia avanzata e in continuo sviluppo, grazie alla quale è possibile la realizzazione di impianti di grande efficienza energetica ed elevata compatibilità ambientale.

Ciononostante, sono ancora individuabili alcune barriere tecnologiche allo sviluppo del settore, alcune delle quali insite nelle condizioni morfologiche e funzionali degli impianti e pertanto mitigabili solo attraverso strategie progettuali (scelte di layout e localizzazione).

Durante la fase di indagine preliminare per la valutazione della fattibilità tecnica dell'iniziativa, la principale barriera tecnologica è costituita dalle difficoltà e dai costi per le indagini finalizzate alla conoscenza del territorio su cui potenzialmente potrà insistere l'impianto che, in ragione della particolare complessità progettuale, deve necessariamente essere supportato da rilievi specifici. Le condizioni localizzative spesso complesse degli impianti influiscono in modo considerevole sulle fasi di acquisizione dei dati *in situ*, anche quando finalizzati ad una valutazione preliminare di fattibilità tecnica dell'impianto, a causa della difficoltà di accessibilità lungo le aste fluviali e spesso della difficoltà ad effettuare rilievi lungo i tracciati per presenza di ostacoli e occlusioni, in particolar modo critiche nel caso di impianti ad alto salto in ambito montano.

Un aspetto che influenza sia la fase preliminare che la fase di progettazione e realizzazione dell'impianto riguarda poi la numerosità di proprietà che sono coinvolte nella realizzazione dell'impianto, attività che comporta un'indagine di dettaglio del catasto dei terreni e può avere forti ripercussioni sul costo complessivo dell'iniziativa.

Non secondaria in questo senso potrebbe essere la necessità di occupazione di aree demaniali dei fiumi e dei torrenti per la realizzazione dell'impianto, nuovamente a carattere oneroso per

il Proponente.

A causa della complessità di sviluppo nell'ambito del mini idroelettrico devono essere poi coinvolte molteplici professionalità specialistiche per supportare l'iniziativa, sia per la fase progettazione di un impianto, sia per le fasi di realizzazione, in particolare nel caso di alti salti con condotte forzate e scavi in galleria.

Da un punto di vista strettamente tecnico e legato alle soluzioni tecnologiche adottabili, si riscontra nella maggior parte dei casi la necessità di soluzioni su misura per la quasi totalità dei componenti di impianto, con eccezioni solo nel settore del micro-idroelettrico. La possibilità di serializzazione industriale o di ricorso alla prefabbricazione è infatti spesso limitata o resa difficoltosa dalle condizioni di cantiere (in particolare per l'accessibilità alle zone di allestimento della centrale).

Esiste poi una oggettiva difficoltà di valutazione dei rendimenti delle turbine, a causa delle caratteristiche intrinseche della tecnologia e dalla scarsa disponibilità di dati tecnici messi a disposizione da parte dei produttori.

Uno degli aspetti che influenzano maggiormente la fase di realizzazione e gestione dell'impianto riguarda le condizioni di accessibilità all'area. Si presenta, infatti, sovente una oggettiva difficoltà logistica a garantire l'accesso ai mezzi per la realizzazione della centrale di produzione, difficoltà che persiste anche a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto, con riferimento, ad esempio, ai gestori della rete elettrica. Se, da un lato, risulta spesso difficile raggiungere il luogo dell'impianto, dall'altro è anche particolarmente complesso circoscriverlo per proteggere l'area di impianto, spesso per l'impossibilità di realizzare recinzioni del piazzale e del fabbricato della centrale. Questo aspetto produce un inevitabile aggravio delle tecnologie e dei costi legate al monitoraggio a distanza degli impianti, oltre che dei costi di assicurazione.

Durante la fase di esercizio sussiste inoltre la necessità di controllo delle fonti di rumore prodotto dall'impianto, principalmente dovute allo sgrigliatore, al nastro trasportatore del materiale sgrigliato, alla girante della turbina, all'eventuale moltiplicatore di giri, all'alternatore. In generale, il livello ammissibile di rumore dipende da situazioni locali, quali la vicinanza alla centrale di abitazioni o di altre attività. Per gli impianti nuovi una progettazione integrata ed attenta dell'intero sistema – gruppo idroelettrico, edificio e opere elettromeccaniche di completamento - consente di raggiungere buoni livelli di riduzione del rumore facendo ricorso a ridotte tolleranze di lavorazione degli ingranaggi, materiali insonorizzanti nelle casse turbina, ricorso a raffreddamento ad acqua anziché ad aria dell'alternatore e progettazione accurata dell'isolamento acustico e del sistema di raffrescamento dell'edificio della centrale. Tali migliorie tecniche possono tuttavia influire in modo sostanziale sul costo dell'impianto.

Allo stesso modo, anche il tema della salvaguardia dell'ittiofauna può richiedere particolari attenzioni in fase di progettazione e conseguenti costi a carico del Proponente. Diversi tipi di dispositivi (meccanici, luminosi, sonori, etc.) sono in grado di ridurre l'ingresso dei pesci nelle turbine, ma essi non sono ancora abbastanza efficienti da impedire in modo assoluto ai pesci di infilarsi attraverso le griglie e da qui nelle macchine, nonostante i notevoli progressi dovuti all'impiego per la realizzazione di opere di presa in alveo di filtri ad effetto coanda. Da questo, la necessità di sostenere costi per il monitoraggio degli impatti dell'impianto sull'ecosistema.

Anche la fase di dismissione dell'impianto presenta diverse criticità dovute principalmente

alle complesse attività di reinserimento ambientale a fine vita utile. L'eventuale rimozione della centrale è condizione particolarmente complessa e spesso si opta per una modifica alla destinazione d'uso del fabbricato, ma diverse parti dell'impianto il cui uso non può essere riconvertito (ad esempio opera di presa e soprattutto l'eventuale condotta di adduzione interrata), sono particolarmente difficili e costose da rimuovere e normalmente vengono lasciate in opera. Le attività di reinserimento ambientale sono pertanto spesso aleatorie e oggetto di contrattazione in sede di CS.

6.3 Potenzialità di sviluppo della ricerca

Tra i possibili futuri avanzamenti della ricerca si evidenzia lo sviluppo del modello FAST secondo una *roadmap* che è attualmente ipotizzabile in:

1. ulteriore implementazione dei moduli alla base del modello, perseguendo un confronto costruttivo con gli specialisti dei singoli settori disciplinari;
2. strutturazione di un sistema di “macro” basate sul linguaggio di programmazione Python per automatizzare l'interscambio di dati con QGIS. Ciò permetterebbe, attraverso la sinergia delle due soluzioni software, di effettuare operazioni ricorsive basate su dati morfologici;
3. evoluzione della struttura a moduli in un sistema database relazionale geografico “FAST 2.0”, incentrato su PostgreSQL e supportato da Python, che permetta strutturazioni complesse e la gestione di processi di calcolo iterativo su dati georeferenziati.

L'interfaccia può essere costituita da Django (webframework in ambiente Python) mediante l'utilizzo delle funzionalità di Geodjango, dedicate al trattamento di dati geografici. Le informazioni, consultabili attraverso web o rete interna grazie al ricorso ad Apache Server, possono essere visualizzate ed editate mediante QGIS. Anche in tale configurazione, si prevede che i software saranno con licenza *open source*, per facilitarne l'utilizzo e la diffusione tra i soggetti coinvolti nel processo.

Lo schema seguente illustra le interazioni tra i software, evidenziando i dati di input, le fasi di elaborazione e i dati di output del modello.

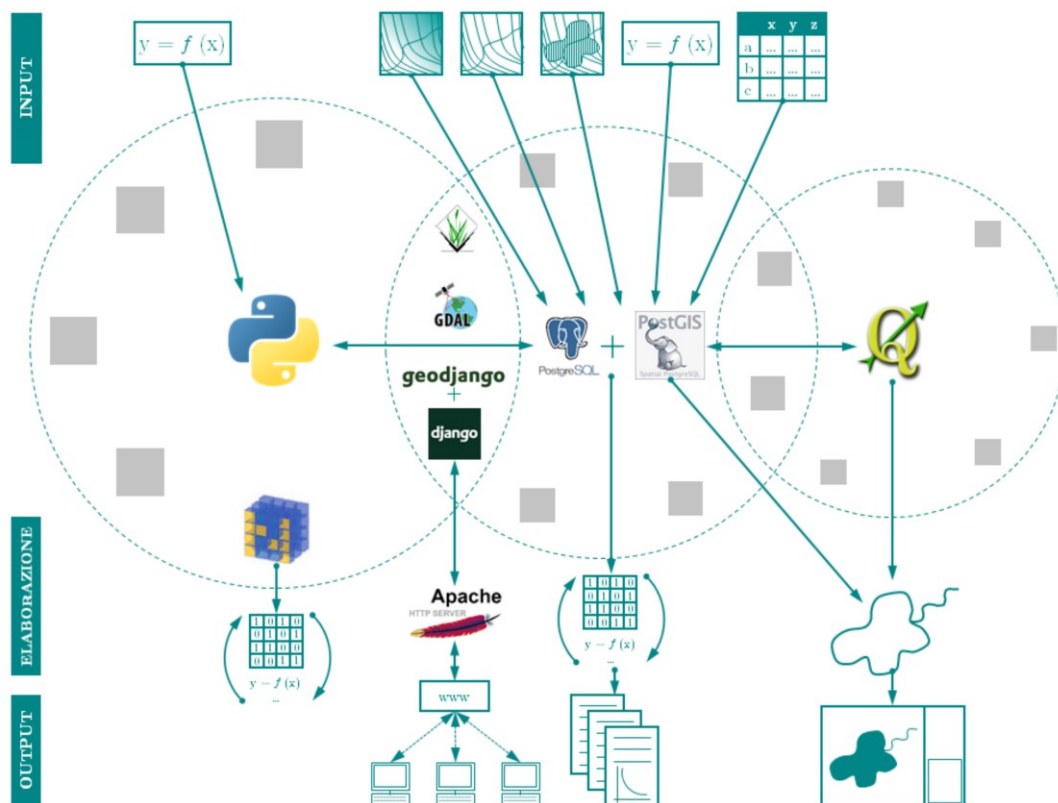


Illustrazione 98: Schema delle interazioni e relazioni tra i software nel modello FAST 2.0 sulla base dell'utilizzo e dell'interazione di software open data.

6.3.1 Soluzioni software utilizzabili nello sviluppo del modello

Vengono di seguito elencati e brevemente descritti i software ipotizzati per l'evoluzione del modello FAST.


Nome	Python
Logo	
Classe	Linguaggio di programmazione
Link	www.python.it
Licenza	Open-Source
Anno	1991
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Windows e Mac OS X.
Descrizione	Python è un linguaggio di programmazione di alto livello, interpretato, orientato agli oggetti e con una semantica dinamica. Il suo alto livello di costrutti nelle strutture dati, combinato con la tipizzazione ed i binding dinamici, lo rende molto interessante per lo sviluppo rapido di

	applicazioni, così come per l'utilizzo come linguaggio di scripting o come linguaggio collante per connettere assieme componenti esistenti. La sintassi semplice e facile da apprendere di Python enfatizza la leggibilità e riduce il costo di mantenimento dei programmi. Python supporta moduli e package, incoraggiando così la programmazione modulare ed il riutilizzo del codice. L'interprete Python e l'estesa libreria standard sono disponibili sia come sorgente che in forma binaria, senza costo per le maggiori piattaforme, possono inoltre essere ridistribuiti liberamente.
--	---

Nome	Geospatial Data Abstraction Library (GDAL)
Logo	
Classe	Libreria Open Source
Link	www.gdal.org
Licenza	Open-Source
Anno	Dato non disponibile
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Windows e Mac OS X.
Descrizione	La Geospatial Data Abstraction Library o GDAL è una libreria Open Source per leggere e scrivere numerosi formati di dati geografici, rilasciata dalla Open Source Geospatial Foundation sotto la licenza X/MIT. GDAL presenta un modello di dati astratto comune attraverso il quale le applicazioni possono accedere a tutti i formati di dati geografici raster supportati. Insieme alla libreria vera e propria GDAL è accompagnata da numerose applicazioni a linee di comando che permettono di eseguire traduzioni di formato e semplici processamenti dei dati geografici. All'interno del codice sorgente di GDAL è presente la libreria OGR che offre simili funzionalità per i formati di dati geografici vettoriali.


Nome	Django
Logo	
Classe	Linguaggio di programmazione
Link	www.djangoproject.com
Licenza	Open-Source
Anno	2005
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Windows e Mac OS X.
Descrizione	Django è un web framework open source per lo sviluppo di applicazioni web, scritto in linguaggio Python, seguendo il pattern Model-View-Controller.
Note	É possibile un'integrazione con Geodjango, un'applicazione di Django per costruire applicazioni web GIS che sfrutta la potenza dei dati spazialmente abilitati.


Nome	PostgreSQL
Logo	
Classe	Database relazionale
Link	www.postgresql.org
Licenza	Open-Source
Anno	1996
Piattaforme supportate	Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) e Windows.
Descrizione	<p>PostgreSQL™ è un sistema di gestione di database relazionale ad oggetti (ORDBMS) basato su POSTGRES, Version 4.2™, sviluppato alla "University of California", nel dipartimento di informatica Berkeley. POSTGRES proponeva molti concetti che diventarono disponibili solo in alcuni sistemi di database commerciali molto più tardi.</p> <p>PostgreSQL™ è il discendente open-source di quel codice originale Berkeley. Supporta una parte molto grande dello standard SQL e offre molte altre funzionalità quali query complesse, chiavi esterne, trigger, viste, integrità transazionale, controllo concorrente multiversione.</p> <p>Inoltre, PostgreSQL™ può essere esteso dall'utente in molti modi, per esempio aggiungendo nuovi tipi di dato, funzioni, operatori, funzioni aggregate, metodi di indice, linguaggi procedurali. Data la licenza libera, PostgreSQL™ può essere usato, modificato e distribuito da chiunque gratuitamente per qualsiasi scopo, sia esso privato, commerciale, o accademico.</p>

Nome	PostGIS
Logo	
Classe	Database spaziale
Link	www.postgis.net
Licenza	Open-Source
Anno	Linux, Unix, Windows e Mac OS X.
Piattaforme supportate	Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) e Windows.
Descrizione	<p>PostGIS è un estensore database spaziale per il database relazionale ad oggetti PostgreSQL. Aggiunge il supporto per gli oggetti geografici consentendo queries di posizione da eseguire in SQL.</p>

Nome	Apache
Logo	
Classe	http server

Link	www.httpd.apache.org
Licenza	Open-Source
Anno	1995
Piattaforme supportate	Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) e Windows.
Descrizione	Apache HTTP Server, o più comunemente Apache, è il nome della piattaforma server Web sviluppata dalla Apache Software Foundation. Apache è un software che realizza le funzioni di trasporto delle informazioni, di internetwork e di collegamento, ha il vantaggio di offrire anche funzioni di controllo per la sicurezza come quelli che compie il proxy.

Nome	QGIS
Logo	
Classe	Sistema di Informazione Geografica
Link	www.qgis.org/it/site
Licenza	Open-Source
Anno	Dato non disponibile
Piattaforme supportate	Linux, Unix, Mac OSX, Windows e Android.
Descrizione	QGIS (un tempo noto come Quantum GIS) è un'applicazione desktop GIS Geographic(al) Information System. Open Source molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni alle release di pacchetti GIS commerciali equivalenti.

Nome	GRASS
Logo	
Classe	Software GIS
Link	www.grass.osgeo.org
Licenza	Open-Source
Anno	1980
Piattaforme supportate	Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) e Windows.
Descrizione	GRASS è l'acronimo di Geographic Resources Analysis Support System. GRASS è un Geographical Information System (GIS), rilasciato sotto la licenza GNU GPL. Esistono versioni per diverse piattaforme.

Bibliografia

- Abbasi T., Abbasi S.A. 2011. *Small hydro and the environmental implications of its extensive utilization*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, 2134–2143.
- Aggidis G.A., Luchinskaya E., Rothschild R., Howard D.C. 2010. *The costs of small-scale hydro power production: Impact on the development of existing potential*. Renewable Energy, 35, 2632e2638.
- Andreolli F. 2012. *Impianti micro idroelettrici. Progetto e installazione*. Palermo: Dario Flaccovio Editore.
- APAT. 2007. *I.F.F. 2007. Indice di funzionalità fluviale*, Roma: Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici Dipartimento stato dell'ambiente controlli e sistemi informativi.
- Barelli L., Liucci, Ottaviano A., Valigi D. 2013. *Mini-hydro: A design approach in case of torrential rivers*. Energy, 58, 695-706.
- Bonardi G., Patrignani C. (a cura di). 2010. *Energie alternative e rinnovabili*. Milanofiori Assago. Wolters Kluwer Italia.
- Bourdon P., Farhat M., Mossoba Y., Lavigne P., 1999. *Hydro turbine and cavitation erosion*. Waterpower '99: Hydro's Future: Technology, Markets, and Policy, 1-10.
- Brath A, Castellarin A, Franchini M, Galeati G. 2001, *Estimating the index flood using indirect methods*. Hydrological Sciences Journal des Sciences Hydrologiques 46, 3, 399–418.
- Calderoni A., 1976. *Valutazione degli apporti alloctoni ai laghi attraverso il calcolo dei carichi chimici*. Atti "Giornate di Studio SEP/POLLUTION: 249 - 258.
- Calderoni A., Mosello R., Tartari G., 1978. *Phosphorus, nitrogen and silica in lago di Mergozzo*. Verh. Internat. Verein. Limnol., 20: 1033 - 1037.
- Castellarin A., Camorani G., Brath A. 2007. *Predicting annual and long-term flow-duration curves in ungauged basins*. Water Resources, 30, 937–953.
- Castellarin A, Galeati G, Brandimarte L, Brath Ae, Montanari A. 2004. *Regional flow-duration curves: reliability for ungauged basins*. Advances in Water Resources, 27, 10, 953–65.
- Castellarin A, Vogel RM, Brath A. 2004. *A stochastic index flow model of flow duration curves*. Water Resources Research, 40, W03104, 1-10.
- Chiaudani G., Vighi M., 1974. *The N/P ratio and test with Selenastrum to predict eutrophication in lakes*. Water research, 8: 1063 - 1069.
- Chiaudani G., Vighi M., 1975. *Dynamic of nutrient limitation in six small lakes*. Verh. Internat. Verein. Limnol., 19: 1319 - 1324.

- Chiaudani G., Vighi M., 1978. *Metodologia standard di saggio algale per lo studio della contaminazione delle acque marine*. Quaderni IRSA 39, Milano.
- Chiaudani G., Vighi M., 1982. L'eutrofizzazione dei bacini lacustri italiani. Sintesi Quad IRSA 43. *Acqua Aria*, 4 (1982): 361 - 378. Milano.
- CIAPs P, Fiorentino M. 1997. *Probabilistic flow duration curves for use in environmental planning and management*. In Harmancioglu N.B. et al., editors. Integrated approach to environmental data management systems. NATO-ASI series, vol. 2, 31. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer; 255–66.
- Crocker K.M., Young M.D.Z., Rees H.G. 2003. *Flow duration curve estimation in ephemeral catchments in Portugal*. *Hydrological sciences journal*, 48, 3, 427–39.
- Cunha J. Ferreira P. 2014. *A risk analysis of small-hydro power (SHP) plants investments*. *International Journal of Sustainable Energy Planning and Management*, 2, 47-62.
- De Palma P., Napolitano M., Pascazio G.. *Turbine idrauliche*. Bari: Politecnico di Bari.
- Del Monaco G., 2007. *Piccole centrali idroelettriche*. Albino: Sandit.
- Desai V.R., Aziz N.M., 1994. *Parametric evaluation of cross-flow turbine*. *Journal of Energy Engineering*, 120, 17-34.
- Dixon W.G., 1968. *Biomedical computer programs*. University of California, Automatic Computation N. 2. Univ. California Press, Berkeley.
- Ellis R.O., Hammond S.L., Fisher R.K., Franke G.F., Hall J., 1999. *Advances in turbine development for fish survival*. *Waterpower '99: Hydro's Future: Technology, Markets, and Policy*, 1-9.
- Farell C., Gulliver J., 1987. *Hydromechanics of variable speed turbines*. *Journal of Energy Engineering*, 113, 1-13.
- Ferro A. 1972. *La turbina Pelton*. Padova: Edizioni Libreria Cortina.
- Fiuzat A.A., Akerkar B.P., 1991. *Power outputs of two stages of cross-flow turbine*. *Journal of Energy Engineering*, 117, 57-70.
- Forlì A., Guida T. 2009. *Il rischio idrogeologico in Italia. Adempimenti e tecniche operative di intervento*. Napoli: Esselibri.
- Forneris G., Moresco I., Pascale M., Perosino G.C., Zaccara P., 2007. *Metodi di studio di compatibilità/impatto ambientale relativi agli impianti di derivazione idrica dai corsi d'acqua del bacino del Po*.
- Forouzbakhsha F., Hosseinib S.M.H., M. Vakilianc. 2007. *An approach to the investment analysis of small and medium hydro-power plants*. *Energy Policy*, 35, 1013–1024.
- Franchini M, Suppo M. 1996. *Regional analysis of flow duration curves for a limestone region*. *Water Resources Management*, 10, 199–218.
- Gatti S. 2006. *Manuale di project finance*. Roma: Bancaria Editrice.
- Gordon J.L., Helwig P.C., Sturge L.G., 1986. *High head powerplant evaluation*. *Journal of Energy Engineering*, 112, 153-167.
- GSE. 2014. *Procedure applicative del D.M. 6 luglio 2012 contenenti i regolamenti operativi per le procedure d'asta e per le procedure di iscrizione ai registri (Ai sensi dell'art. 24, comma 1 del D.M. 6 luglio 2012)*. Documento disponibile all'indirizzo

- http://www.gse.it/it/salastampa/GSE_Documenti/Procedure_applicative_art24_DM_6-7-12_aggiornamento_2014-01-10%20v%202.pdf. Data ultima consultazione 24 novembre 2014.
- Harty F.R., 1988. *High head hydro powerplant evaluation*. Journal of Energy Engineering, 114, 45-46.
- Hothersall R., Anestis G., Gürkök C., United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), 2004. *Hydrodynamic Design Guide for small Francis and Propeller Turbines*, Vienna: UNIDO.
- IRSA, 1977. *Indagine sulla qualità delle acque del fiume Po*. Quaderni IRSA 32, Roma.
- IRSA, 1980. *Indagine sulla qualità delle acque lacustri italiane*. Quaderni IRSA 43, Roma.
- Kaldellis J.K., Vlachou D.S., Korbakis G. 2005. *Techno-economic evaluation of small hydro power plants in Greece: a complete sensitivity analysis*. Energy Policy, 33, 1969–1985.
- Karlis A. D., Papadopoulos D.P. 2000. *A systematic assessment of the technical feasibility and economic viability of small hydroelectric system installations*. Renewable Energy, 20, 253-262.
- Khosrowpanah S., Fluzat A.A., Albertson M.L., 1988. *Experimental study of cross-flow turbine*. Journal of Hydraulic Engineering, 114, 299-314.
- Krishna H.C.R.. 1997. *Hydraulic design of hydraulic machinery*. Brookfield: Aldershot, Hants, England.
- Magri L.1987. *Problematiche delle turbomacchine idrauliche per produzione di energia elettrica*. Bologna: Pitagora Editrice.
- Marchetti R., 1987. *L'eutrofizzazione. Un processo degenerativo delle acque*. Franco Angeli Editore, Milano.
- Massé B., Page M., Magnan R. Giroux A.M., 1999. *Numerical simulations: a tool to improve performance of hydraulic turbines*. Waterpower '99: Hydro's Future: Technology, Markets, and Policy, 1-10.
- Moisello U. 2010. *Idrologia tecnica*. Pavia: la Goliardica Pavese.
- Nagraj Patil S., Shirkol I. T., Joshi S. G. 2013. *Geospatial Technology for Mapping Suitable Sites for Hydro Power Plant*. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), 3, 3, 156-160.
- Noferi F.2010. *Fiscalità delle energie rinnovabili*. Milano: Il Sole 24 Ore.
- Odgaard A.J., Elder R.A., Weitkamp D., 1990. *Turbine-intake fish-diversion system*. Journal of Hydraulic Engineering, 116, 1301-1316.
- Ogayar B., Vidal P.G. 2009. *Cost determination of the electro-mechanical equipment of a small hydro-power plant*. Renewable Energy, 34, 6–13.
- Oglesby J., Hamilton L.S., Mills E.L., Willing P., 1973. *Owasco lake and its watershed. Technical Report.*, Cornell University Water Resources and Marine Science Center, Ithaca, New York.
- Paish O. 2002. *Small hydro power: technology and current status*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 6, 537–556.
- Palmieri F., Zagnoni R. 2009. *Il “motore idraulico” dal mulino all'idroelettrico. Dieci secoli*

di energie rinnovabili nell'Appennino bolognese. Porretta Terme: Centro Innovazione per la Sostenibilità Ambientale.

- Paoli L., Rodolfi G. 2003. *Installazione di una micro-Pelton*. Segrate: Editrice Il Rostro.
- Punys P., Dumbrasukas A., Kvaraciejus A. Vyciene G. 2011. *Tools for Small Hydropower Plant Resource Planning and Development: A Review of Technology and Applications*. *Energies*, 4, 1258-1277.
- Rodríguez L., Sánchez T. 2011. *Mini and Micro Hydropower Schemes. A practical guide*. Rugby: Practical Action Publishing.
- Tanzini M. 2008. *Impianti idroelettrici. Progettazione e costruzione*. Palermo: Dario Flaccovio.
- Totapally H.G.S., Aziz N.M., 1994. *Refinement of cross-flow turbine design parameters*. *Journal of Energy Engineering*, 120, 133-147.
- Sammartano V., Aricç C., Sinagra M., Tucciarelli T., 2014. *Cross-Flow Turbine Design for Energy Production and Discharge Regulation*. *Journal of Hydraulic Engineering*, 141, 3, 1-12.
- Sharma H., Singh J. *Run off River Plant: Status and Prospects*. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*. 2013 . 3, 2, 2010-2013.
- Smakhtin V.U. 2001. *Low flow hydrology: a review*. *Journal of Hydrology*, 240, 147-86.
- Torricelli C. 2010. *Modelli finanziari*. Milano: McGraw-Hill Companies.
- Pinamonti P., Casarsa L., 2004. *Corso di Macchine a Fluido*. Pordenone.
- Usai E., 2008. *Manuale di idrologia per la progettazione*. Milano: Hoepli.
- Verdù-Ramos R.A., Campos Silva J.B., 2009. *Máquinas hidráulicas e térmicas*. Ilha Solteira: Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Engenharia Mecânica.
- Vollenweider R.A., 1977. *Fonti di azoto e fosforo responsabili dei fenomeni di eutrofizzazione*. Seminario Internazionale sui fenomeni di eutrofizzazione lungo le coste dell'Emilia-Romagna. Bologna, 25-26 febbraio 1977.
- Vollenweider R.A., 1979. *Eutrofizzazione delle acque: carico nutritivo, capacità assimilativa e metodologie di riabilitazione dei laghi e dei serbatoi eutrofizzati*. CNR - Promozione della Qualità dell'Ambiente. Atti Convegno "Bacini lacustri artificiali" (Sassari, 4 - 6 ottobre 1977).

Documenti e Report

- Alterach J., Garofalo E., Elli A., Postiglione D., Vergata M., *Strumenti informatici e criteri guida per migliorare la pianificazione e diffusione del mini-idro*, Cesi Ricerca, 2009, [https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ricercadisistema.it%3A8080%2Fsite%2Fbinaries%2Fcontent%2Fassets%2Frsesola-lettura%2Fpregresso%2F2008%2FSicurezza dei bacini idroelettrici italiani e utilizzo ottimale della risorsa idrica%2Fb86e8fe1-cc93-4fef-9ccf-](https://www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCgQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.ricercadisistema.it%3A8080%2Fsite%2Fbinaries%2Fcontent%2Fassets%2Frsesola-lettura%2Fpregresso%2F2008%2FSicurezza%20dei%20bacini%20idroelettrici%20italiani%20e%20utilizzo%20ottimale%20della%20risorsa%20idrica%2Fb86e8fe1-cc93-4fef-9ccf-)

[680728644ada_rapporto.pdf&ei=hVSUVPWCNcK8acGKgcAG&usg=AFQjCNGjkR3nGWtJtIc52kBiQMoITCC3qw&bvm=bv.82001339,d.d2s&cad=rja](#), ultima consultazione 05/12/2014.

Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo sviluppo economico sostenibile, *Rapporto Energia e Ambiente - Scenari e strategie verso un'Italia Low Carbon: sistema energetico, occupazione e investimenti*, 2013, <http://www.enea.it/it>, ultima consultazione 05/12/2014.

APER, *Lettura commentata del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 – Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità*, 2004, <http://www.assorinnovabili.it/index.asp?idCategoria=20&idSottoCategoria=18&idSottoPagina=262&inizioSottoPagine=20>, ultima consultazione 05/12/2014.

European Small Hydropower Association, *Small Hydropower Roadmap: Condensed research data for EU-27*, 2012, <http://www.esha.be>, ultima consultazione 05/12/2014.

Federpern (ora Federidroelettrica), *Relazione allegata allo studio tecnico-economico sui costi di gestione centrali Mini-Hydro*, 2012, <http://www.federidroelettrica.it>, ultima consultazione 05/12/2014.

Gestore Servizi Energetici, *Rapporto Statistico 2012: impianti a fonti rinnovabili settore elettrico*, 2012, <http://www.gse.it/it/Pages/default.aspx>, ultima consultazione 05/12/2014.

Gestore Servizi Energetici, *Rapporto Statistico UE 27: Settore Elettrico*, 2012, <http://www.gse.it/it/Pages/default.aspx>, ultima consultazione 05/12/2014.

Gruppo Terna, *Dati Statistici sull'Energia Elettrica in Italia*, 2013, <http://www.terna.it>, ultima consultazione 05/12/2014.

International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives: Technology Roadmap Hydropower*, 2012, <http://www.iea.org>, ultima consultazione 05/12/2014.

International Energy Agency, *IEA Roadmap Targets*, 2012, <http://www.iea.org>, ultima consultazione 05/12/2014.

International Energy Agency, *Key World Energy Statistics*, 2014, <http://www.iea.org>, ultima consultazione 05/12/2014.

ISPRA, *Linee guida per l'analisi e l'elaborazione statistica di base delle serie storiche di dati idrologici*, 2013, http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_84_2013.pdf, ultima consultazione 19/04/2015.

Legambiente, *Comuni Rinnovabili 2013: La mappatura delle fonti rinnovabili nel territorio italiano*, 2013. <http://www.legambiente.it>, ultima consultazione 05/12/2014.

Politecnico di Milano – Dipartimento di Energia, 2010, *Costi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili*. <http://www.autorita.energia.it/allegati/docs/13/RappPolitecnicoRinn.pdf>
ultima consultazione 18/12/2014.

Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Ingegneria Elettrica, 2007, *I costi di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili*,

http://www.federidroelettrica.it/documenti/documenti/2010_studio_aper_lorenzoni_2007.pdf, ultima consultazione 18/12/2014.

Legislazione

- D.M. 14/01/2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni", G.U. 04/02/2008, n. 29, S.O.
- D.M. 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", G.U. 18/09/2010, n. 219.
- D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 "Norme in materia ambientale", G.U. 14/04/2006, n. 88, S.O..
- D.Lgs. 22/01/2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della L. 6 luglio 2002, n. 137", G.U. 24/02/2004, n. 45, S.O..
- D.Lgs. 29/12/2003 n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità", G.U. 31/01/2004, n. 25, S.O..
- L. 06/12/1991 n. 394 "Legge quadro sulle aree protette", G.U. 13/12/1991, n. 292, S.O..
- Dir.S.09/02/2011: Presidente del consiglio dei Ministri, Dir. Stato 09/02/2011, "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008", G.U. 26/02/2011, n. 47, S.O., 2011
- D.P.R.2011/151: Presidenza della Repubblica Italiana, D.P.R. 01/08/2011 n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122", G.U. 22/09/2011, n. 221.,
- D.P.R.380/2001: Presidenza della Repubblica Italiana, D.P.R. 06/06/2001 n. 380, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia", G.U. 20/10/2001, n. 245, S.O., 2001
- O.P.C.M. 28/04/2006 n. 3519, "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone", G.U. 11/05/2006, n. 108.
- O.P.C.M. 20/03/2003 n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", G.U. 08/05/2003, n. 105, S.O..
- L. 02/02/1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", G.U. 21/03/1974, n. 76.
- R.D.1775/1933: , R.D. 11/12/1933, "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", G.U. 08/01/1934, n.5, 1933
- R.D. 30-12-1923 n. 3267, "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani", G.U. 17/05/1924, n. 117.

Legislazione specifica per la Regione Calabria

- RR n.12 dell'11/12/2012 (SS al BUR del n.4 del 20/12/2012) Modifica al Regolamento regionale 5 maggio 2011, n. 3. "Regolamento di attuazione Legge regionale 5 novembre 2009, n. 40 - Attività estrattiva nel territorio della Regione Calabria".
- DD n.9827 del 04/07/2012 (SS n.1 al BUR n.17 del 21/09/2012) D.G.R. n.81/2012 «Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili di potenza elettrica fino ad 1 KW – Recepimento dell'art. 6, comma 9, del D.Lgs. 3/3/2011 n.28 «Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE» – Adempimenti.
- Circolare prot. n.205471 del 11/06/2012 DGR n.81 del 13/03/2012 avente ad oggetto impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di potenza elettrica fino a 1 MW. Recepimento dell' art. 6 comma 9 del D.Lgs. n.28/2011 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- DD n.4733 del 11/04/2012 Regolamento regionale 4 agosto 2009, n.3 e ss.mm.ii. Approvazione modulistica, con allegati, relativa ai procedimenti di Verifica di Assoggettabilità, Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e relative proroghe.
- DGR n.81 del 13/03/2012 Impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili di potenza elettrica fino a 1 MW. Recepimento dell'art. 6 comma 9, del D.Lgs. 3.03.2011 n.28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
- RR n.3 del 05/05/2011 (SS al BUR n.8 del 02/05/2011) Regolamento di attuazione Legge Regionale 5 novembre 2009, n.40 - Attività estrattiva nel territorio della Regione Calabria.
- DGR n.871 del 29/12/2010 (BUR n.2 del 01/02/2011) Linee Guida Nazionali per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili approvate con decreto del Ministro dello Sviluppo economico del 10 settembre 2010. Adempimenti.
- RR n.8 del 08/11/2010 (S.S. n.3 al BUR n.20 del 02/11/2010) Modifica al Regolamento regionale del 4 agosto 2008,n.3 (“Regolamento regionale delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, di Valutazione Ambientale Strategica e delle procedure di rilascio delle autorizzazioni integrate ambientali”).
- DGR n.749 del 04/11/2009 (BUR n.22 del 01/12/2009) Approvazione Regolamento della Procedura di Valutazione di Incidenza (Direttiva 92/43/CEE «Habitat relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche e Direttiva «Uccelli» relativa alla conservazione dell'avifauna e modifiche ed integrazioni al Regolamento regionale n.3/2008 del 4/8/ 2008 e al Regolamento regionale n.5/2009 del 14/5/2009.
- LR n.40 del 05/11/2009 e s.m.i. (BUR n.20 del 31 10 2011) Attività estrattive nel territorio della Regione Calabria.
- LR n.42 del 29/12/2008 e s.m.i. Misure in materia di energia elettrica da fonti energetiche

rinnovabili.

RR n.3 04/08/2008 e s.m.i. (BUR n.16 del 16 08 2008) Regolamento regionale delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale, di Valutazione Ambientale Strategica e delle procedure di rilascio delle Autorizzazioni Integrate Ambientali.

DGR n.55 del 30/01/2006 (BUR n.4 del 01 03 2006) L'eolico in Calabria: Indirizzi per l'inserimento degli impianti eolici sul territorio regionale.

DCR n.315 del 14/02/2005 (BUR S.S. n.12 al n.5 del 16 03 2005) Piano energetico ambientale regionale.

DGR n.832 del 15/11/2004 (BUR n.1 del 15 01 2005) Assunzione da parte della Presidenza della Giunta regionale - Dipartimento Obiettivi Strategici Settore Energia - della responsabilità del procedimento per il rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in attuazione del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n.387.

LR n.34 del 12/08/2002 e s.m.i. Riordino delle funzioni amministrative regionali e locali.

Sitografia

Autorità ed Enti

Gestore dei Servizi Energetici	www.gse.it
Ente Italiano di Unificazione	www.uni.com
Comitato Elettrotecnico Italiano	www.ceiweb.it
Ricerca Sistema Energetico	www.rse-web.it
Autorità per l'energia elettrica e il gas	www.autorita.energia.it
Enel Distribuzione	http://enel Distribuzione.enel.it
Provincia di Verbano-Cusio-Ossola	www.Provincia.verbano-cusio-ossola.it
Geoportale Nazionale	http://www.pcn.minambiente.it/GN
Ministero dello Sviluppo Economico	http://www.sviluppoeconomico.gov.it
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare	www.minambiente.it

Associazioni, Agenzie, Progetti di Ricerca

International Energy Agency	http://www.iea.org
European Small Hydropower Association	http://www.esha.be
Assorinnovabili	http://www.assorinnovabili.it
FederIdroelettrica	http://www.federidroelettrica.it
United Nations Industrial Development Organisation	http://www.unido.org
International Hydropower Association	http://www.hydropower.org
SEE Hydropower	http://www.seehydropower.eu
CH2OICE	http://www.ch2oice.it
IEA – Annex II – Small-scale Hydropower	http://www.small-hydro.com/Home.aspx

IEA - Hydropower	http://www.iea.org/techno/iareults.asp?id_ia=24
SHARE Alpinerivers	http://www.share-alpinerivers.eu
American Water Works Association	http://www.awwa.org
International Organization for Standardization	http://www.iso.org

Softwares specialistici impiegabili nelle valutazioni a supporto dell'idroelettrico

VAPIDRO-ASTE	http://www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=2
SESAMO SHP	http://www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=4
SMART MINI-IDRO	http://www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=1
EFI +	http://www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=3
MORIMOR-GIS	http://www.seehydropower.eu/download_tools/details.php?id=6
Idaho National Laboratory Hydropower Evaluation Software	http://hydropower.inl.gov/resourceassessment/software
SIMAHPP Professional Hydropower Software	http://www.environmental-expert.com/software/simahpp-version-4-professional-hydropower-software-67506
RETSscreen	http://www.retscreen.net
MAXHYDRO	http://www.maxhydro.com
CASiMiR Fish	http://www.casimir-software.de
CASiMiR Benthos	http://www.casimir-software.de
CASiMiR Vegetation	http://www.casimir-software.de
CASiMiR Hydropower	http://www.casimir-software.de
HEC-RAS	http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras
HEC-HMS	http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms
EPANET	http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/dw/epanet.html

Softwares per sviluppo del modello

Python	https://www.python.org
PostgreSQL	http://www.postgresql.org
PostGIS PostgreSQL spatial database extender	http://postgis.net
Django Web framework	https://www.djangoproject.com
GRASS Geographic Resources Analysis Support System	http://grass.osgeo.org
QGIS Open Source Geographic Information System	http://www.qgis.org
OSGeo Open Source Geospatial Foundation	http://www.osgeo.org
GDAL Geospatial Data Abstraction Library	http://www.gdal.org
Apache HTTP Server Project	http://httpd.apache.org