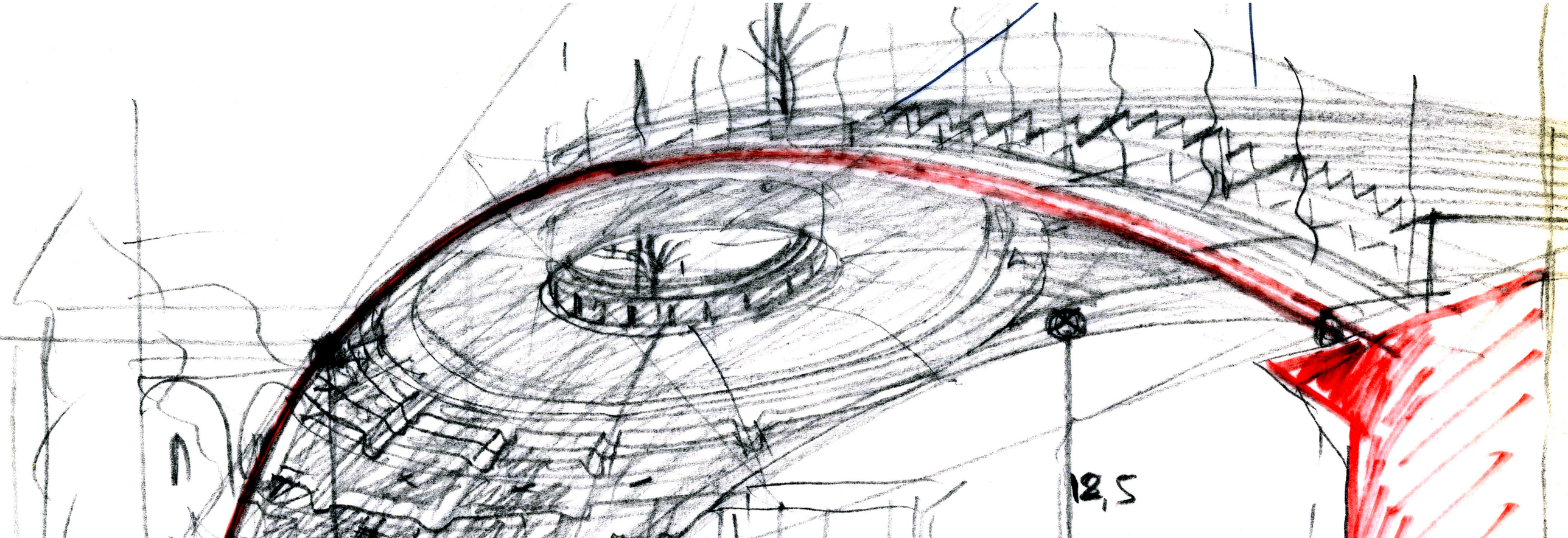
diségno 10.2022

unione italiana disegno

10.2022

diségno

ISSN 2533-2899



diségno

10.2022

IL DISEGNO NEGLI ARCHIVI DI ARCHITETTURA

diségno

Rivista semestrale della società scientifica Unione Italiana per il Disegno
n. 10/2022
http://disegno.unioneitalianadisegno.it

Direttore responsabile
Francesca Fatta, Presidente dell'Unione Italiana per il Disegno

Journal manager
Valeria Menchetelli

Comitato editoriale - indirizzo scientifico

Comitato Tecnico Scientifico dell'Unione Italiana per il Disegno (UID)
Marcello Balzani, Università degli Studi di Ferrara - Italia
Paolo Belardi, Università degli Studi di Perugia - Italia
Stefano Bertocci, Università degli Studi di Firenze - Italia
Carlo Bianchini, Sapienza Università di Roma - Italia
Massimiliano Ciammaichella, Università IUAV di Venezia - Italia
Enrico Cicalò, Università degli Studi di Sassari - Italia
Mario Docci, Sapienza Università di Roma - Italia
Edoardo Dotto, Università degli Studi di Catania - Italia
Maria Linda Falcidieno, Università degli Studi di Genova - Italia
Francesca Fatta, Università degli Studi *Mediterranea* di Reggio Calabria - Italia
Andrea Giordano, Università degli Studi di Padova - Italia
Elena Ippoliti, Sapienza Università di Roma - Italia
Alessandro Luigini, Libera Università di Bolzano - Italia
Francesco Maggio, Università degli Studi di Palermo - Italia
Caterina Palestini, Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara - Italia
Rossella Salerno, Politecnico di Milano - Italia
Alberto Sdegno, Università degli Studi di Udine - Italia
Roberta Spallone, Politecnico di Torino - Italia
Graziano Mario Valenti, Sapienza Università di Roma - Italia
Chiara Vernizzi, Università degli Studi di Parma - Italia
Ornella Zerlenga, Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli" - Italia

Membri di strutture straniere
Caroline Astrid Bruzelius, Duke University - USA
Glaucia Augusto Fonseca, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Brasile
Pilar Chías Navarro, Universidad de Alcalá - Spagna
Frank Ching, University of Washington - USA
Livio De Luca, UMR CNRS/MCC MAP, Marseille - Francia
Roberto Ferraris, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina
Ángela García Codoñer, Universitat Politècnica de València - Spagna
Pedro Antonio Janeiro, Universidade de Lisboa - Portogallo
Michael John Kirk Walsh, Nanyang Technological University - Singapore
Jacques Laubscher, Tshwane University of Technology - Sudafrica
Cornelie Leopold, Technische Universität Kaiserslautern - Germania
Carlos Montes Serrano, Universidad de Valladolid - Spagna
César Otero, Universidad de Cantabria - Spagna
Guillermo Peris Fajarnes, Universitat Politècnica de València - Spagna
José Antonio Franco Taboada, Universidade da Coruña - Spagna

Comitato editoriale - coordinamento
Paolo Belardi, *Massimiliano Ciammaichella*, *Enrico Cicalò*, *Francesca Fatta*, *Andrea Giordano*, *Elena Ippoliti*, *Francesco Maggio*, *Alberto Sdegno*, *Ornella Zerlenga*

Comitato editoriale - staff
Laura Carlevaris, *Luigi Cocchiarella*, *Massimiliano Lo Turco*, *Valeria Menchetelli*, *Barbara Messina*, *Cosimo Monteleone*, *Paola Puma*, *Paola Raffa*, *Veronica Riavis*, *Cettina Santagati*, *Alberto Sdegno* (delegato del *Comitato editoriale - coordinamento*), *Ilaria Trizio*, *Michele Valentino*

Progetto grafico
Paolo Belardi, Enrica Bistagnino, Enrico Cicalò, Alessandra Cirafici

Segreteria di redazione
piazza Borghese 9, 00186 Roma
redazione.disegno@unioneitalianadisegno.it

In copertina
Schizzo (dettaglio), progetto per il Ponte dell'Accademia di Francesco Cellini e Giovanni Morabito, 1985. Università Iuav di Venezia, Archivio Progetti - collezione Bastiana e Francesco Dal Co.

Gli articoli pubblicati sono sottoposti a procedura di doppia revisione anonima (*double blind peer review*) che prevede la selezione da parte di almeno due esperti internazionali negli specifici argomenti. Per il numero 10, anno 2022, la procedura di valutazione dei contributi è stata affidata ai seguenti referee:
Fabrizio Agnello, *Giuseppe Amoruso*, *Adriana Arena*, *Marinella Arena*, *Laura Baratin*, *Salvatore Barba*, *Cristiana Bartolomei*, *Carlo Battini*, *Francesco Bergamo*, *Marco Giorgio Bevilacqua*, *Alessio Bortot*, *Stefano Brusaporci*, *Pedro Cabezos Bernal*, *Cristina Càndito*, *Marco Carpiceci*, *Mario Centofanti*, *Valeria Cera*, *Stefano Chiarenza*, *Emanuela Chiavoni*, *Alessandra Cirafici*, *Vincenzo Cirillo*, *Daniele Colistra*, *Giuseppe D'Acunto*, *Antonella Di Luggo*, *Isabella Friso*, *Carlo Inglese*, *Alfonso Ippolito*, *Pedro Antonio Janeiro*, *Federica Maietti*, *Marco Muscogiuri*, *Daniela Palomba*, *Lia Maria Papa*, *Leonardo Paris*, *Andrea Pirinu*, *Manuela Piscitelli*, *Daniele Rossi*, *Gabriele Rossi*, *Marta Salvatore*, *Giovanna Spadafora*, *Daniele Villa*, *Marco Vitali*, *Andrea Zerbi*.

Consulente per le traduzioni in lingua inglese Elena Migliorati.

Gli autori degli articoli dichiarano che le immagini incluse nel testo sono libere da diritti oppure ne hanno acquisito l'autorizzazione per la pubblicazione.
L'editore ha fatto quanto possibile per rintracciare i detentori dei diritti dell'immagine pubblicata a p. 18 e resta comunque a disposizione degli eventuali aventi diritto.

La rivista *diségno* è inclusa nell'elenco delle riviste scientifiche dell'Agenzia nazionale di valutazione del sistema universitario e della ricerca (Anvur) per l'area non bibliometrica 08 - Ingegneria civile e Architettura ed è indicizzata su Scopus.

Pubblicato in giugno 2022

ISSN 2533-2899

10.2022 diségno

5 *Francesca Fatta* — **Editoriale**

Copertina

7 *Caterina Palestini* — Ricerca e Archivi di Architettura. I ruoli e le disseminazioni del disegno

Immagine

18 *Anonimo* — La Bodleian Library di Oxford

19 *Paola Puma* — Alberi e labirinti, biblioteche e archivi: il disegno di architettura tra spazio realizzato e spazio re-immaginato

IL DISEGNO NEGLI ARCHIVI DI ARCHITETTURA

Metodologie di ricerca

27 *Chiara Vernizzi* — Disegni di architettura e archivi digitali: acquisizione, strutturazione, conservazione

39 *Laura Farroni, Marta Faienza, Matteo Flavio Mancini* — Nuove prospettive per i disegni degli archivi italiani di architettura: riflessioni e sperimentazioni

51 *Alberto Sdegno, Veronica Riavis* — Per un archivio digitale di modelli interattivi di Marcello D'Olivo

65 *Davide Mezzino, Beppe Moiso, Tommaso Montonati, Francesca Valentina Luisa Lori* — La digitalizzazione dell'archivio fotografico del Museo Egizio: strategie di interpretazione e comunicazione

Collezioni

77 *Margherita Guccione* — MAXXI Architettura tra museo e archivio. Tutela, ricerca e valorizzazione degli archivi degli architetti nel XXI secolo

85 *Sonia Mollica* — L'*Album dei fari italiani*. Tra conoscenza e digitalizzazione

95 *Vincenzo Bagnolo, Raffaele Argiolas, Simone Cera* — Traduzioni digitali di architetture di carta

107 *Maurizio Marco Bocconcino, Mariapaola Vozzola* — Dallo scaffale alla mappa, dalla mappa al modello informativo e ritorno: l'Archivio Porcheddu al Politecnico di Torino

Riconfigurazioni digitali

123 *Francesco Maggio, Eleonora Gelardi* — La costruzione *in fieri* di un archivio privato

135 *Manuela Incerti, Gianmarco Mei, Anna Castagnoli* — Ubaldo Castagnoli: sulle tracce grafiche e storiche di un esponente del Gruppo 7

147 *Massimiliano Ciammaichella* — Memoria dell'effimero. Verso un archivio digitale del teatro e della scena barocca italiana

161 *Fabrizio Avella* — Il terzo concorso per il Palazzo di Giustizia di Ernesto Basile. Analisi, ricostruzione congetturale e fotoinserimenti

173 *Wilson Florio, Ana Tagliari* — The Enhancement of Cultural Heritage: from Documentation to Digital Simulation of MAC USP by Paulo Mendes da Rocha

185 *Vincenza Garofalo, Elisa Luna* — Palazzo Lanza dei Principi di Deliella. Dai disegni di archivio di Ernesto Basile alla ricostruzione virtuale

197 *Alessandra Cirafici, Alice Palmieri* — Napoli: progetti sul *waterfront* tra le due guerre. Visioni di architettura e pensiero sulla città nei disegni dell'Archivio Privato Frediano Frediani

RUBRICHE

Letture/Riletture

215 *Luigi Cocchiarella* — *I luoghi di Dedalo. Elementi teorici dell'architettura* di Vittorio Ugo. Una rilettura

Recensioni

221 *Mirco Cannella* — Vincenzo Cirillo (2021). *Feste Settecentesche a Napoli. Disegni e progetti per l'architettura effimera.* Napoli: La Scuola di Pitagora

223 *Andrea Giordano* — Domenico Pastore (2021). *Dalla superficie al volume. Una lettura grafica dei Solidi di Cesare Leonardi.* Melfi (Potenza): Libria editrice

225 *Sereno Innocenti* — Giuseppe Caglioti, con Tatiana Tchouvileva e Luigi Cocchiarella (2020). *Odi et amo. Dalle ambiguità percettive al pensiero quantistico.* Milano: Mimesis

227 *Marcello Scalzo* — Felice Romano (2021). *Nouvelle Méthode di Jean-Jacques Lequeu. Ridisegno, analisi grafica e rilettura critica.* Milano: FrancoAngeli

Eventi

231 *Michela Ceracchi* — *REAACH-ID 2021 Symposium*. Ricerche e riflessioni sull'uso delle tecnologie digitali nella rappresentazione

235 *Edoardo Dotto* — *III Seminario valutazione della ricerca nel SSD ICAR/17 - DISEGNO. Strategie e politiche disciplinari*

237 *Marco Fasolo* — *Rappresentare il tempo. Architettura, geometria e astronomia*

239 *Barbara Messina* — *ANNA SGROSSO tra memoria e futuro*

243 *Rossella Salerno* — *Connettere. Un disegno per annodare e tessere*

246 *Michele Valentino* — *Workshop 3D Modeling & BIM. Information e 3D Modeling per il patrimonio costruito*

251 La biblioteca dell'UID

Per un archivio digitale di modelli interattivi di Marcello D'Olivo

Alberto Sdegno, Veronica Riavis

Abstract

In occasione del centenario della nascita di Marcello D'Olivo (1921-1991) è stata avviata un'attività di analisi geometrica e ricostruzione di alcune sue importanti opere con l'obiettivo di costituire un archivio digitale – esplorabile interattivamente sia in presenza che a distanza – per raccontare la poliedrica produzione del professionista friulano nel panorama architettonico nazionale e internazionale. Un primo esito è stato presentato alla mostra Omaggio a Marcello D'Olivo. Geometrie, modelli tattili, realtà virtuale *organizzata presso il Polo Scientifico Tecnologico dell'Università degli Studi di Udine in dicembre 2021. Sulla base di disegni conservati presso le Gallerie del Progetto di Palazzo Valvason Morpurgo a Udine, che custodisce la maggior parte dei disegni dell'architetto, e appartenenti a collezioni private, la ricerca si è orientata alla digitalizzazione e modellazione tridimensionale di complessi architettonici realizzati e incompiuti, con un triplice scopo: da un lato svelare e documentare l'intimo sistema geometrico dei volumi come strumento didattico fondamentale; dall'altro utilizzare tali modelli per sperimentare nuove tecnologie di navigazione interattiva e di esplorazione dinamica attraverso interfacce di realtà virtuale; una terza finalità è data dalla divulgazione sul territorio, realizzando modelli fisici in prototipazione rapida, per consentire all'utente una percezione aptica in linea con le direttive fornite dal "Design for all" che prevedono di sostituire all'imperativo divieto di fruire tattilmente dei plastici nei musei il più inclusivo "vietato non toccare".*

Parole chiave: Marcello D'Olivo, documentazione digitale, analisi geometrica, prototipazione rapida, modelli interattivi.

Introduzione

L'opera di Marcello D'Olivo, significativo architetto operante nella seconda metà del XX secolo, è oggi ampiamente documentata sia in monografie dell'autore sia in regesti di analisi sulla sua figura. Prolifico progettista sia in termini di ideazione di architetture – autore di circa 400 proposte progettuali – che per quanto concerne la produzione materiale di schizzi ed elaborazioni grafiche, occupa però, di fatto, una posizione singolare tra gli autori della seconda metà del XX secolo. Citato in vita solo da alcuni critici come progettista significativo – tra cui Bruno Zevi [Zevi 1957, 1965] e Francesco Tentori [Tentori 1957, 1992] – nonostante la sua attività a scala nazionale e internazionale, gli elaborati che si rintracciano nelle pubblicazioni risultano essere in numero limitato e in forma ripetuta: in realtà, la gran parte di essi sono presenti in vari archivi e, in moltissimi casi, privi di catalogazione e quindi di difficile consultazione.

L'intento di tale ricerca, quindi, è duplice: da un lato si vuole dilatare la conoscenza su questo autore analizzando il patrimonio progettuale autografo per cercare di fornire nuovi strumenti di indagine a coloro che si occupano di disegno, di storia dell'architettura e di progettazione architettonica e urbana; dall'altro, utilizzando gli strumenti specifici della disciplina della rappresentazione, si intende presentare le opere oggetto di studio – sia in ambito scientifico che divulgativo – attraverso l'impiego di strumentazioni avanzate di modellazione digitale e simulazione virtuale, con l'intento di trasformare il patrimonio cartaceo

 BY-NC-ND

in contenuti dal forte impatto dinamico sul fruitore, nell'ottica della filosofia oggi diffusa del *digital twin,* vale a dire della riproduzione numerica di artefatti analogici, ad alta valorizzazione informativa.

Marcello D'Olivo architetto

Complessa e poliedrica è la figura di Marcello D'Olivo (1921-1991): architetto, urbanista, artista, ma anche professionista attento ai temi di ordine strutturale che nell'arco di quarantacinque anni di carriera ideò molti progetti per opere pubbliche e private in tutto il mondo.
«Architettura del futuro» è definita la sua opera da Leonardo Sinisgalli [Sinisgalli 1954, p. 38], oggi D'Olivo può essere identificato come un anticipatore ed esponente dell'architettura organica in Italia. Autore di numerosi scritti e opere di grande importanza, sia per dimensioni che per qualità, i suoi elaborati ci pongono dinanzi a grandi interrogativi sul rapporto diacronico tra antropico e naturale, oltre che sulla possibilità di realizzare progetti innovativi in tessuti urbani preesistenti e stratificati.
Il progettista udinese ha applicato i suoi molteplici interessi – da sempre rivolti alle scienze pure come la matematica, la fisica, la chimica, ma anche alle scienze naturali e alla cibernetica – per trovare la sua identità poetica e motivare le forme da lui sperimentate: spirali e figure matematiche, morfologie vegetali e animali, che costituiscono gli archetipi del suo linguaggio compositivo [Ferrieri 2008, pp. 144-145]. Infatti, egli sosteneva che: «la natura è *dominata da curve. Io sono un lavoratore della matita* e *il mio tratto deve essere un'architettura di curve. Per rispetto verso la natura* e *l'architettura*». Infatti «Ogni curva» diceva «raccoglie in sé una potente formula matematica dettata dalla natura» [D'Olivo 1972, p. 57], prediligendo quindi forme geometriche più complesse a sostituzione di quelle pure ormai divenute insufficienti.
Per D'Olivo il progetto architettonico è la vera occasione per ripristinare l'ormai perduto equilibrio tra uomo e natura. Tuttavia, per ottenere tale fine è necessario che l'atto progettuale emuli le geometrie detentrici di regole armoniche desumibili proprio dal contesto naturale.
L'interesse costante per la sperimentazione è evidente nei suoi numerosissimi disegni, ma anche nel teorizzare e divulgare il proprio pensiero, che si discosta dal panorama culturale italiano dell'epoca. A promozione della sua campagna progettuale, nel 1972 pubblica in tre volumi *Discorso sopra un'altra architettura* [D'Olivo 1972] [1]. La monografia si presenta come una raccolta di disegni di grande capacità evocativa e di progetti elaborati dal 1948 al 1971, che narrano e indagano il rapporto dell'architettura con il mondo fisico-naturale. Per D'Olivo: «ogni costruzione, una volta compiuta (e volutamente qui trascurando di inquadrarla nel suo canone estetico) rappresenta anzitutto un elemento artificiale destinato a inserirsi, con maggiori o minori resistenze, nell'insieme di un quadro naturale» [D'Olivo 1972, p. 18].
Ma solo l'integrazione di presenza naturale e sussidio tecnologico può condurre ad una struttura architettonica con la stessa armonia di un: «albero di una foresta primaria» [D'Olivo 1972, p. 19]. Nello specifico, la forma vegetale permette al progettista di trarre interessanti considerazioni, deduzioni ed analogie: come essa, anche l'architettura deve trovare la soluzione più adatta per inserirsi in un certo ambiente. Essa inoltre deve essere intesa come singolo organismo condizionabile anche dalla presenza e dalla densità degli altri enti dell'insieme, analogamente agli ecosistemi.
D'Olivo chiarisce, inoltre, la sua idea di progetto per la casa e l'abitare dell'uomo contemporaneo identificando una doppia analogia tra albero e città (fig. 1), e tra la foglia e la casa, in un mondo ideale in cui la realtà artificiale possa essere finalmente assimilabile al mondo naturale perché regolata dalle medesime leggi [D'Olivo 1972, pp. 55-56]. Nella sua poetica, l'architettura deve osservare la natura e da essa comprenderne il funzionamento, i principi statici, la capacità di modificazione e di equilibrato controllo ambientale.

Elaborati grafici di Marcello D'Olivo

Disegni, dipinti, modelli, geometrie, calcoli e appunti di incredibile fascino ed interesse, documentano un approccio progettuale a 360° di un professionista che disegnava per costruire, rimanendo comunque al contempo elaborati talvolta di difficile comprensione. Nei suoi disegni si nota infatti lo stretto rapporto tra progetto e prassi costruttiva, nonché la ricerca di un dialogo tra centro e periferia nella cultura architettonica italiana.
Un architetto demiurgo a tutto tondo, capace di concepire per ciascun progetto la propria fattibilità dalla scala territoriale al dettaglio costruttivo, applicando ad architettura ed urbanistica le medesime leggi organiche e in con-

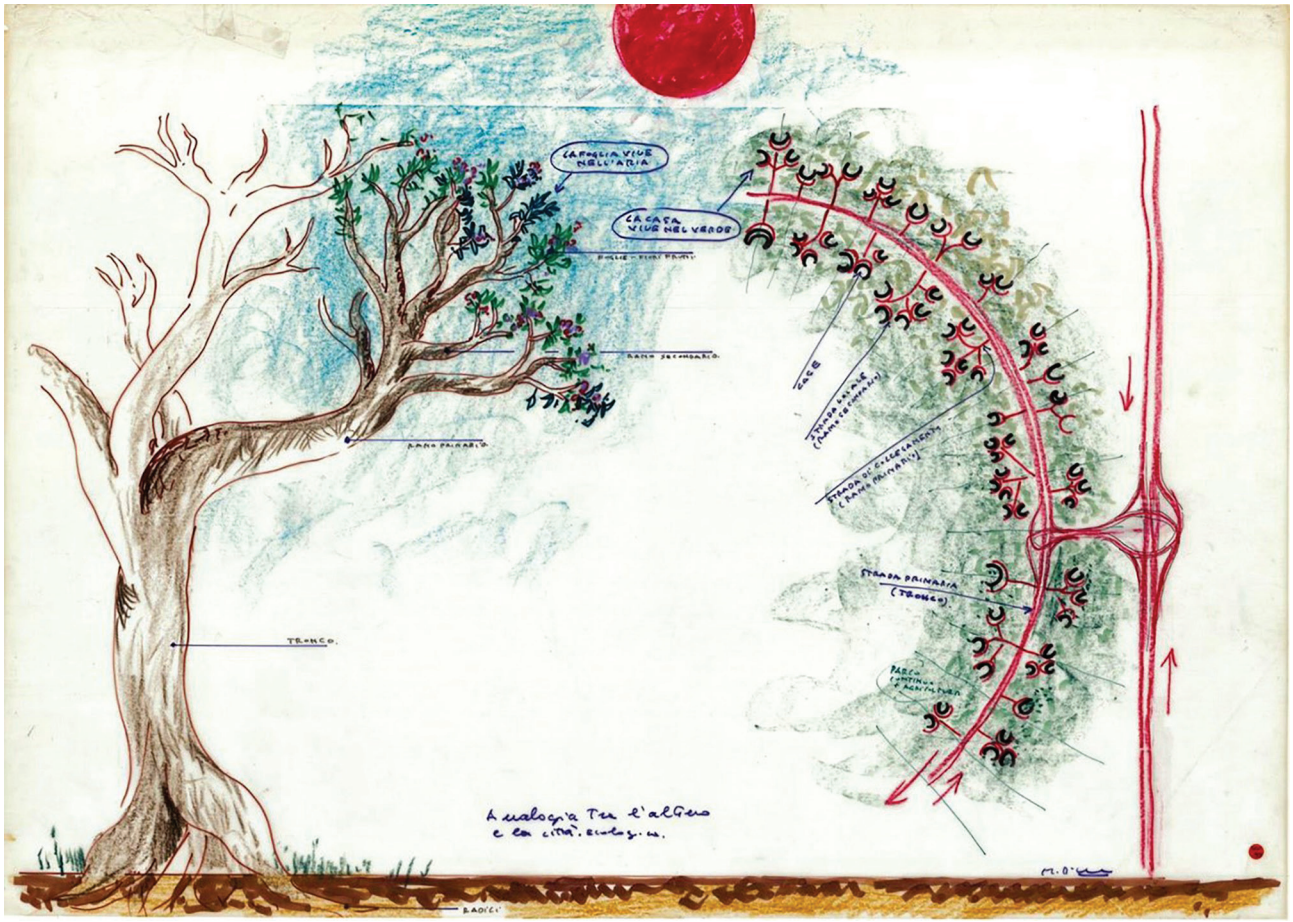


Fig. 1. Marcello D'Olivo, "Analogia tra l'albero e la città ecologica" (Archivio D'Olivo).

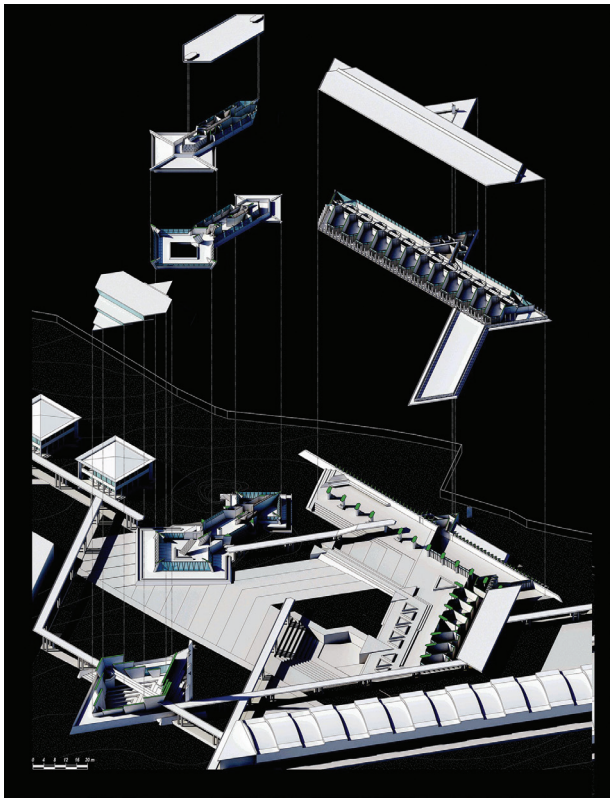
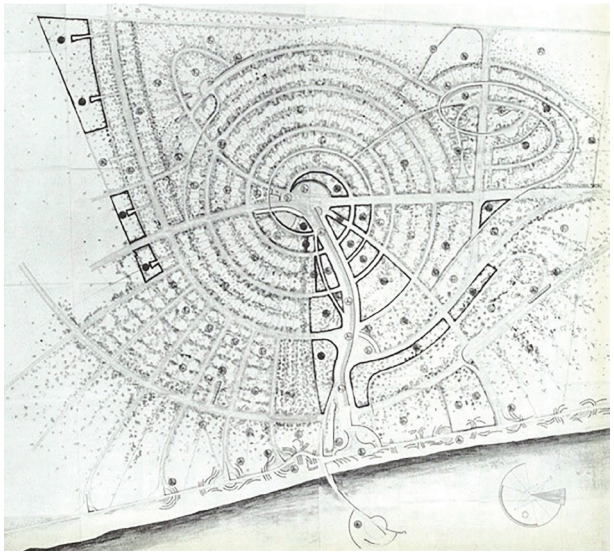


Fig. 2. Esploso assonometrico del Villaggio del Fanciullo a Opicina (elaborazione grafica Elda Amatruda).

tinuo mutamento della natura, secondo un'intensa forza generativa di matrice geometrica. Le ideazioni di D'Olivo nascono autonomamente da scuole e categorie prestabilite, e sperimentano declinazioni del linguaggio usoniano e strutturalista in realizzazioni orientate alla scala territoriale e caratterizzate da un'assoluta originalità costruttiva.
Opere non di facile interpretazione, edificate trasversalmente in tutta la regione Friuli Venezia Giulia superando i campanilismi, dimostrano determinazione e diplomazia che gli permettono di costruire anche in Africa e in Medio Oriente. Infatti, frequentemente la dimensione ideativa architettonica e urbana trova la sua concreta ed effettiva realizzazione all'estero – soprattutto in Gabon – in contesti nei quali l'assetto antropico preesistente e stratificato è pressoché assente.
A ciò si deve aggiungere anche la considerazione che, dall'analisi delle opere in archivio, emerge una figura disposta a coniugare alternativamente geometrie dall'impianto rettilineo molto rigoroso, a incursioni in figurazioni di tipo curvilineo, a seconda del contesto in cui si trova a lavorare. Una pluralità di forme, più o meno complesse, che un'attenta indagine condotta con gli strumenti disciplinari del disegno, può rendere visibile, facendo trasparire interessanti novità interpretative su questa personalità di rilievo nel campo dell'architettura.
Non si possono tralasciare le parole che egli stesso dedica ad alcune figure singolari, citate in un saggio critico: «Il triangolo è la figura più solida che si conosca […] la più legata, tre soli nodi. Il cerchio è la più piena, un solo centro e infiniti raggi» [Lacorazza 1952, p. 38]. Tali parole mettono in evidenza la sua predilezione per le due figure geometriche che, a fasi alterne, propone come matrici progettuali sia per le architetture che per strutture e piani urbani.
Infatti, alla base di ogni suo progetto, il ricorso quasi ossessivo della geometria è riscontrabile distintamente nei disegni planimetrici, ma anche nei profili di prospetti e sezioni: cerchi, triangoli equilateri, ma anche attraverso l'applicazione di espressioni grafico-matematiche più complesse come spirale, parabola e iperbole.
Alcune sue opere, realizzate e incompiute, sono state indagate con il fine di ottenere dei modelli tridimensioni informativi utili a traduzioni fisiche e virtuali. In questo modo la digitalizzazione – intesa come acquisizione di materiale analogico da fonti di archivio – diventa il principale strumento grazie al quale è possibile avviare operazioni analitiche e ricostruttive bi-tridimensionali orientate alla documentazione e disseminazione del patrimonio culturale.

a



b

Fig. 3. Foto aerea di Lignano Pineta con la definizione della spirale viaria (a); Marcello D'Olivo, Planimetria del progetto per Lignano Pineta (Archivio D'Olivo) (b).

Analisi di alcuni casi studio

I casi studio individuati per costituire l'archivio digitale doliviano sono stati rintracciati per diversa destinazione d'uso e scala, oltre che per la matrice generativa dell'impianto geometrico. Tra essi abbiamo preso in esame il Villaggio del Fanciullo a Opicina (1950-1957); le due versioni del Mobilificio Arredamenti Tolazzi a Tricesimo (1954-1955) e le due soluzioni della coeva villa Mainardis annessa all'impianto urbano a spirale di Lignano Pineta (UD) di cui lui stesso fu il progettista e del quale progettò diverse varianti per la piazza sul mare (1985-1986); la proposta residenziale per villa Morandotti a Meduno (PN) mai realizzata (1962-1963); il progetto per le sedi di TV Libia a El Beida, Bengasi e Tripoli (1966-1967); infine la sua ultima opera costruita, il polo scolastico polivalente a Gorizia (1987-1991).
Il procedimento applicato ha visto dapprima la raccolta del materiale documentale inerente agli oggetti di studio. L'iconografia di base conservata in gran parte presso l'Archivio D'Olivo è stata acquisita e digitalizzata facendo talvolta ricorso a procedure di foto-raddrizzamento, mentre altra documentazione è stata estratta da repertori testuali di D'Olivo e da fotografie fatte sul sito nel caso di ricostruzione di edifici realizzati.
Partendo dai disegni originali, quindi, è stato possibile trasportare dalla dimensione analogica a quella digitale – prima bidimensionale e poi tridimensionale – i tracciati geometrici anche sfruttando l'ausilio delle precisazioni dimensionali e angolari appuntate dall'architetto sui suoi disegni. L'estensione digitale ha inoltre consentito di comprendere meglio e quantificare la genesi compositiva dei progetti, che conferma una specifica struttura morfologica a maglia triangolare, circolare o talvolta di impianto spiraliforme.
Il primo progetto analizzato riguarda il Villaggio del Fanciullo a Opicina (TS), un'opera che farà conoscere D'Olivo in Italia e all'estero [Luppi 1998; Luppi, Nicoloso 2002, pp. 102-104; Reale 2005]. Costruito tra il 1950 e il 1957, il centro è sorto con la volontà di dare sostegno e un futuro a bambini e ragazzi rimasti orfani durante il secondo conflitto mondiale. L'intento del complesso era quello quindi di fornire vitto e alloggio ai giovani, ma anche un'istruzione professionalizzante che garantisse loro un inserimento lavorativo. La struttura comprende una moltitudine di edifici adibiti ad abitazione e anche spazi destinati alla collettività, alla formazione e al tempo libero. Infatti, oltre alle residenze, D'Olivo progetta un ristorante, una chiesa, padiglioni per servizi generali, officine e tipografie, prevedendo inoltre un teatro all'aperto, una fattoria, campi sportivi e una palestra (fig. 2).

Grazie a questa esperienza eseguita sull'altopiano carsico, D'Olivo si può misurare non solo con il tema e la dimensione architettonica, ma anche con l'intenzione strutturale e la specificità urbanistica. Dall'analisi condotta sulla disposizione planimetrica dei corpi di fabbrica è emerso l'ausilio di griglie sovrapposte e l'impiego della figura geometrica del triangolo equilatero di lato 1,5 m, che definisce una varietà di ambienti a diverse quote [Prandi 2008, p. 222]. I tracciati danno forma ad architetture di impianto esagonale, quadrato e triangolare secondo differenti combinazioni, i cui alzati sono definiti da pareti inclinate e lunghe finestre a nastro. La complessità e l'articolazione del quartiere si ispira chiaramente a Taliesin West di Frank Lloyd Wright, seppur prediligendo come materiale di costruzione il cemento armato invece di quello locale.
Edifici e spazi aperti sono raccolti all'interno del reticolo e compongono un quartiere di impianto poligonale frastagliato, completamente privo di linee sinuose e tracciati curvilinei. Definito il modulo base e la sua dimensione, la ricostruzione tridimensionale ha interessato nel dettaglio gli edifici adibiti a ristorante e servizi generali, il padiglione generale, il modulo delle abitazioni e la chiesa non realizzata.
Durante l'attuazione del complesso sull'altopiano triestino, D'Olivo fu incaricato di progettare la città balneare di Lignano Pineta (1952-1963): sicuramente una delle esperienze di progettazione urbanistica contemporanea più importanti in Friuli e indubbiamente unica in Italia, per la sua configurazione spiraliforme (fig. 3). L'intento dell'architetto udinese fu di integrare al contesto ambientale lagunare e marittimo i tracciati e le architetture definiti da forme geometriche pure attraverso l'impianto urbano. In questo contesto, la scelta ricadde sul tracciamento di una grandissima spirale aritmetica, le cui le linee del piano si fondono al paesaggio come enormi scavi territoriali in cui diventa esplicita l'analogia tra albero e città, ricerca che ha sempre contraddistinto e guidato D'Olivo ad esiti geometrico-figurativi di grande interesse ad emulazione di meccanismi di funzionamento della natura [Di Biagi 2002, p. 13]. La spirale di Archimede è quella curva descritta da un punto la cui distanza dal centro (polo) rimane proporzionale all›ampiezza dell›angolo coperto durante lo spostamento. Tutta la cittadina balneare è basata su tale costruzione, di tipo evolvente, dove la distanza tra le spire è costante, con una progressione di tre metri ogni dieci gradi di spostamento, mentre la fascia compresa tra le spire si estende per un'ampiezza di 100 metri in modo da connettere i lotti profondi 50 metri, così da rispettare il paesaggio naturale e armonizzare l'architettura al contesto [Barillari 2014].

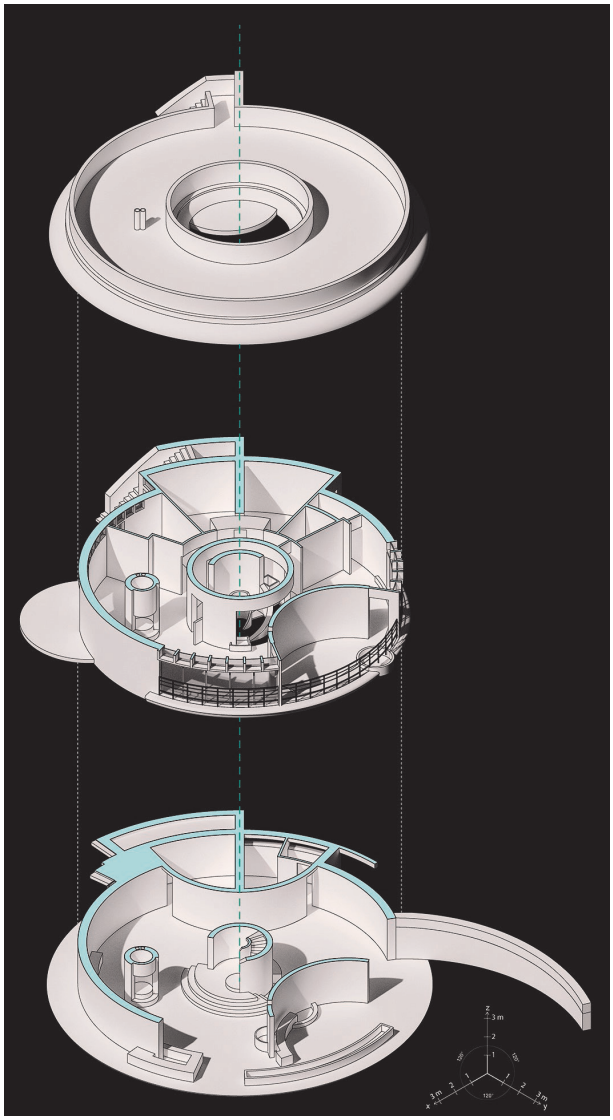
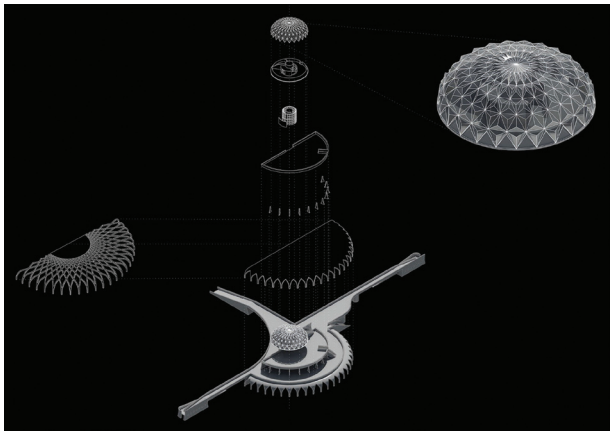


Fig. 4. Esploso assonometrico di villa Mainardis (elaborazione grafica Veronica Riavis).

Altro esempio significativo indagato è stato quello di villa Mainardis a Lignano Pineta [Nicoloso 1998, p. 41; Luppi, Nicoloso 2002, p. 118], dove la geometria curva è ancora una volta l'elemento dominante. Similmente al piano per Lignano, villa Mainardis (fig. 4), adotta un analogo criterio di inserimento nel panorama esistente: infatti le case di villeggiatura di Lignano Pineta dovevano essere arretrate di 20 metri dalla strada per confondersi con il terreno e la vegetazione, non dovevano superare i due piani e la loro superficie coperta non doveva essere maggiore al 20% del lotto [D'Olivo 1972; Nicoloso 1998, p. 36; Luppi, Nicoloso 2002, pp. 107-109, 112].
Gli spazi sono definiti secondo i principi booleani di intersezione, unione e completamento di elementi circolari. L'edificio ha una geometria in gran parte centripeta, vale a dire che, partendo dal vano scala centrale, si diffonde nel resto dell'impianto. In particolare, le pareti perimetrali sono tutte curvilinee – come archi di circonferenza aventi medesimo centro – mentre gli elementi radiali partono sempre dallo stesso punto e si dirigono verso l'esterno, così da creare connessioni tra archi e segmenti di linea retta. Non è un caso che anche il sistema viario di tutta la piccola città, sostituisca alle classiche "vie" il nome di "archi" e "raggi" come sistemi di classificazione dei percorsi urbani. Questa villa, grazie alla sua peculiare morfologia, è stata individuata come un'architettura particolarmente indicata per essere analizzata con le nuove tecnologie. Infatti, come meglio tratteremo più avanti, la sua geometria stereometrica è stata riprodotta con un sistema di prototipazione rapida e con visualizzatori 3D in realtà virtuale interattiva, per una fruizione ad alto contenuto informativo dell'opera. Le indicazioni derivate dagli archivi tradizionali, quindi, sono state implementate per la determinazione digitale del nuovo sistema di archiviazione.
Sempre rimanendo a Lignano, oltre all'analisi della forma principale della città, come abbiamo sopra accennato, è stata studiata l'ipotesi di completamento verso il mare nella soluzione dell'architetto (fig. 5). All'interno della grande spirale urbana, infatti, insiste una spina dorsale a forma sinusoidale, che ospita attività commerciali e abitazioni, della dimensione di circa 600 metri che, partendo dal centro geometrico della stessa, si dirige verso il mare. Tale edificio – denominato il "treno" – per la sua forma a vagoni connessi, intervallati da brevi attraversamenti pedonali, sarebbe dovuto terminare con una grande rotonda marina, con servizi per i bagnanti [Borella, Luppi 1998, p. 112; Luppi, Nicoloso 2002, pp. 110-112].



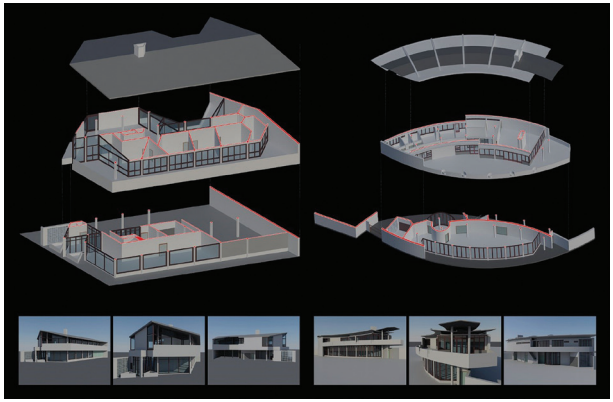
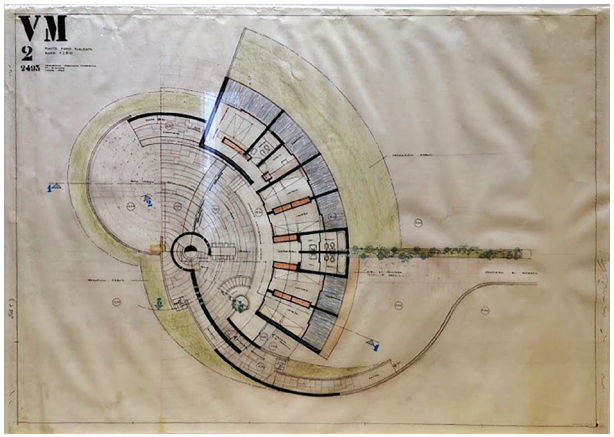
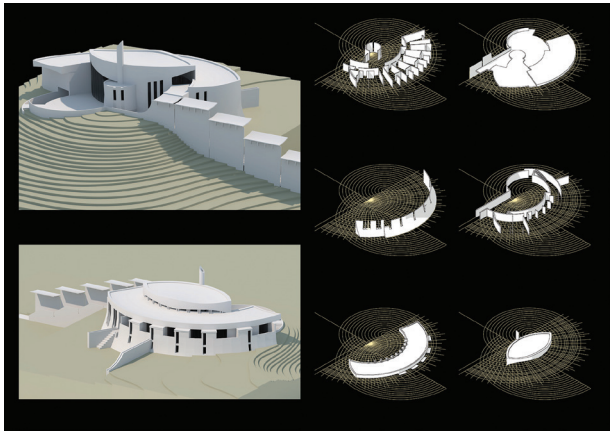


Fig. 5. Esploso assonometrico del progetto per la piazza a mare a Lignano Pineta (elaborazione grafica Andrea De Lorenzo).

Fig. 6. Mobilificio Tolazzi, Ricostruzione digitale delle due versioni di progetto (elaborazione grafica Roberta Callegari).



a



b

Fig. 7. Marcello D'Olivo, Disegno della pianta del primo piano di villa Morandotti (Archivio D'Olivo) (a); Ricostruzione digitale e genesi geometrica di villa Morandotti (b) (elaborazione grafica Giovanni Toninelli).

Di questa ipotesi progettuale sono presenti vari disegni, sia planimetrici che altimetrici, che offrono rappresentazioni grafiche di grande efficacia comunicativa, rafforzati da significativi cromatismi nell'elaborazione delle tavole. Le cinque soluzioni proposte sono state accuratamente analizzate e confrontate tra loro. Dall'indagine emerge un chiaro interesse da parte del progettista per la geometria a matrice spiraliforme, quasi a voler suggellare il processo compositivo dell'intero impianto urbano con questa ultima soluzione – anche in termini temporali, dal momento che viene proposta a distanza di più di trent'anni dal preliminare progetto di Lignano Pineta – che testimonia ancora una volta la grande capacità elaborativa dell'architetto nell'impiego di forme non consuete. È utile ricordare che le spirali impiegate nei cinque progetti della sistemazione a mare sono tutte di tipo archimedeo, con una genesi che nasce ricostruendo matrici di circonferenze concentriche, alle quali sono associati punti di controllo che permettono di individuare la genesi spiraliforme. Le funzioni previste riguardano sostanzialmente percorsi pedonali, alternati a terrazzamenti, e locali accessori per la ristorazione e parcheggi, tutti modellati sulla logica di spazi ad andamento curvilineo.

Queste soluzioni, però, si differenziano nettamente dalla struttura tettonica del "treno", che aveva un'articolazione molto definita e una copertura a pagoda abbastanza caratterizzata sul piano espressivo. In alcuni casi tale soluzione viene riproposta anche per altri edifici realizzati nello stesso periodo, tra i quali la villa progettata per Leonardo Sinisgalli, negli anni 1954-1955, e soprattutto la seconda versione del Mobilificio Tolazzi a Tricesimo (1954-1955) [Borella, Luppi 1998, p. 114; Luppi, Nicoloso 2002, pp. 123-125], che esprime la stessa articolazione superiore, in uno spazio "a mandorla" che dal punto di vista geometrico, si configura come la contrapposizione di due archi di circonferenza contrapposti.

Quest'ultima opera, tra l'altro, è particolarmente significativa perché esprime il duplice interesse da parte del progettista per l'impiego di geometrie composte da segmenti di linea retta e figure a matrice curva, queste ultime individuate dall'architetto come soluzioni ottimali di progetto. La prima soluzione del 1954, infatti, richiama l'impianto geometrico a maglia triangolare desumibile anche dall'esperienza triestina, oltre che dalla Wall House progettata da Wright nel 1941. Diversamente, la versione del 1955, che poi fu realizzata, pare richiamare le architetture delle case ad emiciclo, sempre progettate dall'architetto americano, come Jacob House (1944), David Wright House (1950), ma soprattutto

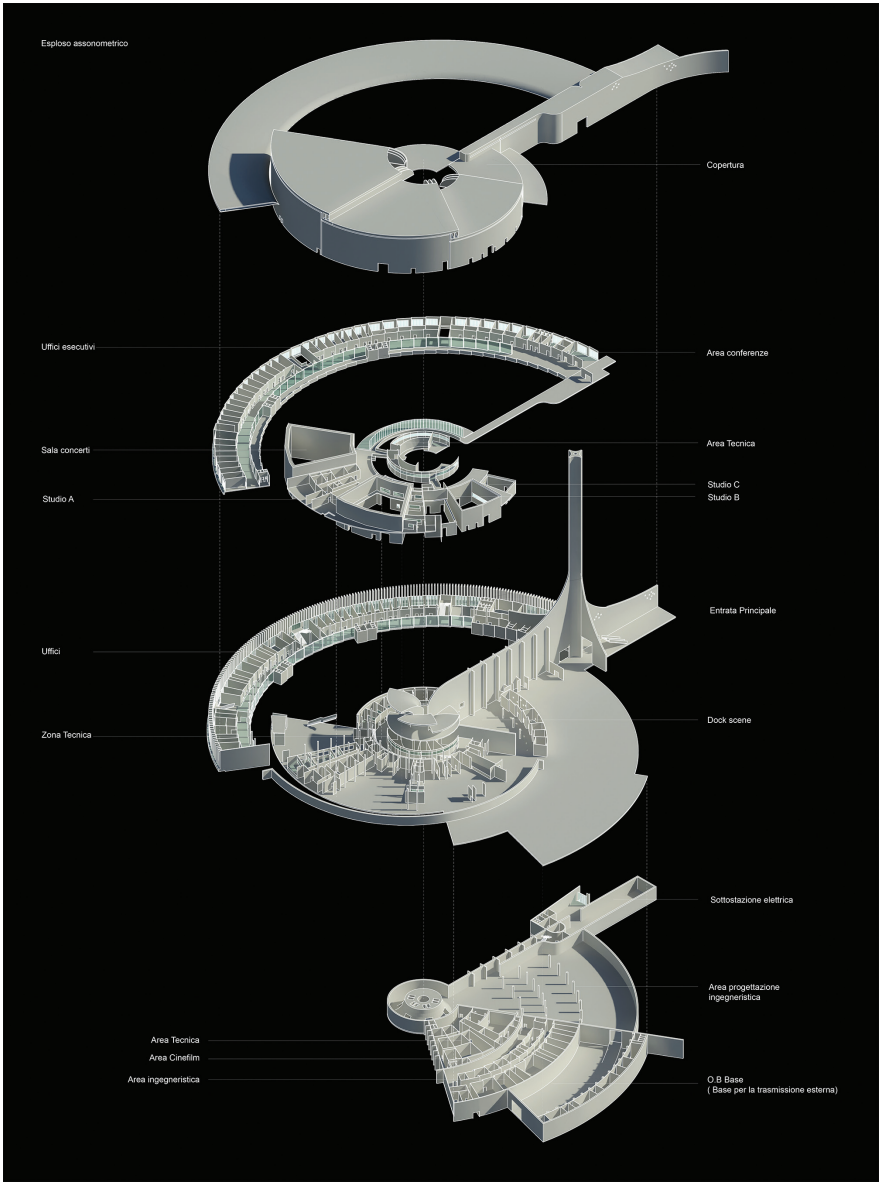


Fig. 8. Esploso assonometrico del progetto TV Libia (elaborazione grafica Houssam Jaber).

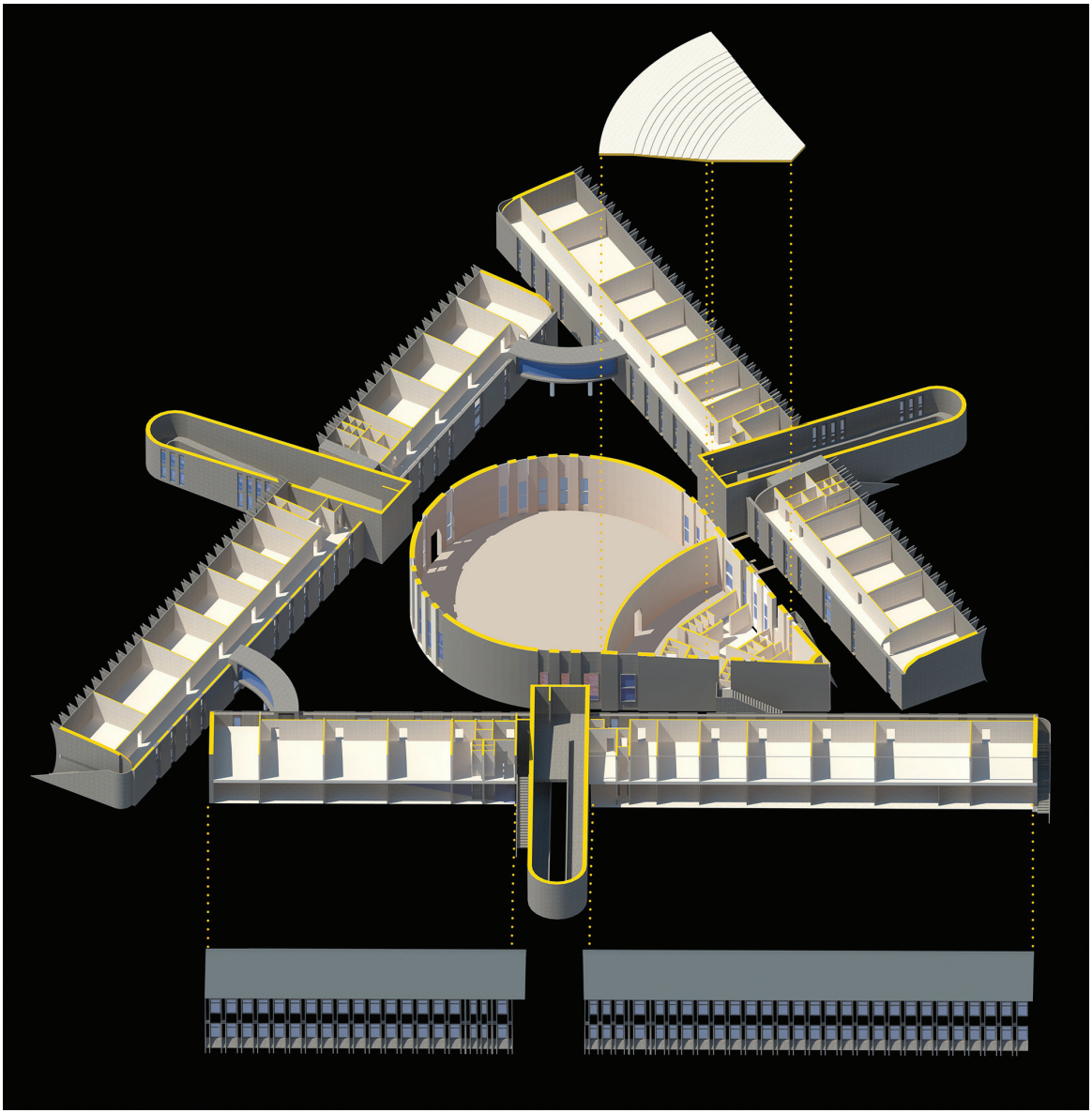


Fig. 9. Esploso assonometrico del Polo Scolastico Sloveno a Gorizia (elaborazione grafica Giovanni Lutman).

Robert Llewellyn Wright House (1953) la cui architettura è contenuta nell'intersezione di due diverse circonferenze, proprio come la soluzione doliviana. Gli spazi del Mobilificio, pertanto, sono distribuiti su due piani e sono ricavati dalla suddivisione a raggiera di setti, pilasti ed elementi circolari, e come abbiamo anticipato sopra, la copertura si conclude "a pagoda".
La spirale è ancora ricorrente in altri progetti: da un lato nella piccola architettura residenziale – come nel caso della villa Morandotti a Meduno (PN) – dall'altro nell'edificio di ben più grandi dimensioni, atto ad ospitare un centro servizi come TV Libia.
Nello specifico, villa Morandotti (fig. 7) [Borella, Luppi 1998, p. 131] integra la costruzione spiraliforme al principio di intersezione di due circonferenze, similmente a quanto sviluppato nel 1955 con il già citato Mobilificio Tolazzi, solo con una più netta distribuzione degli ambienti interni a raggiera. Per questo edificio, D'Olivo progettò anche i sistemi di setti e solai, sfruttando similmente l'intersezione di cerchi. L'impostazione geometrica richiama, pur con degli ulteriori sviluppi, la prima versione concepita dall'architetto per villa Mainardis. La costruzione del modello tridimensionale, e la sua sistemazione nel contesto collinare, ha permesso di comprendere in maniera più esplicita, il complesso sistema configurativo proposto dall'architetto. In effetti la spirale della Morandotti si differenzia da quella proposta per Lignano in quanto la genesi è di tipo logaritmico. Come il carapace del nautilus, più volte descritto figurativamente anche da Le Corbusier, ha un dinamismo curvilineo su base esponenziale, così avviene anche nella geometria planimetrica della Morandotti, che ha in comune con TV Libia una simile articolazione sintattica (fig. 8).
In effetti la sede di TV Libia doveva essere realizzata in tre importanti città in Medio Oriente: Tripoli, El Beida e Bengasi. D'Olivo presenta diverse tavole di progetto e relativi plastici, per far meglio comprendere la composizione del grande quartiere generale per le telecomunicazioni [Zucconi 1998, p. 16; Borella, Luppi 1998, p. 137; Luppi, Nicoloso 2002, p. 163]. Anche qui predilige l'utilizzo della spirale logaritmica, la cui matrice è evidente soprattutto a livello planimetrico. Grazie ad essa si definiscono pieni e vuoti attraverso sottrazioni volumetriche, e viene introdotto un elemento verticale che dal nucleo centrale della copertura a guscio cresce plasticamente in altezza. Bisogna ricordare che l'articolazione spaziale di una spirale di questo tipo è particolarmente più complessa da gestire a livello architettonico, rispetto ad una archimedea (non presente in natura). Dal solo punto di vista strutturale, infatti, in questo secondo caso un sistema portante a pilastri o setti, ad esempio, può essere sufficientemente regolare, a differenza di una geometria che cambia ad ogni spira. Non a caso anche Le Corbusier predilige quella archimedea – si pensi alla soluzione a "spirale quadrata" del progetto non realizzato del Museo a Crescita Illimitata del 1931 – pur evocando anch'egli il carapace del mollusco sopra citato.
Infine, è stata approfondita la conoscenza dell'ultima opera realizzata dall'architetto udinese, vale a dire il polo scolastico polivalente a Gorizia (fig. 9) – ora istituto sloveno IIS "Simon Gregorčič, Primož Trubar" [Borella 1998, pp. 79-85; Borella, Luppi 1998, p. 169; Luppi, Nicoloso 2002, p. 187]. Per questo complesso architettonico D'Olivo idea soluzioni geometriche innovative, tra le quali alcune mai sperimentate prima. Analogamente a quanto fatto in precedenza, il tracciato planimetrico è ben percepibile solo dall'alto: tre lunghi volumi distinti, destinati alle aule didattiche, compongono un involucro a geometria triangolare; tali elementi sono connessi tra loro in due punti attraverso un collegamento aereo ad arco di circonferenza, mentre nella corte interna è ricavato un edificio a goccia contente auditorium e palestra. D'Olivo inserisce un sistema di rampe a piano inclinato coperte per salire al primo piano degli edifici. Aspetto particolarmente interessante risulta essere il disegno dei doppi setti in cemento armato che scandiscono i prospetti dei volumi delle aule e richiama la soluzione simile adottata molti anni prima per il complesso residenziale e alberghiero Zipser di Grado (1960-64).

Per un archivio digitale di D'Olivo

I risultati raggiunti da questa operazione di digitalizzazione avanzata sono stati comparati ed esposti all'interno della mostra *Omaggio a Marcello D'Olivo. Geometrie, modelli tattili, realtà virtuale*, (21 dicembre 2021 – 22 marzo 2022) svoltasi presso l'Università degli Studi di Udine (fig. 10). In questa occasione sono state presentate una selezione di fotografie storiche e di riproduzioni di disegni dell'architetto, ma soprattutto sono stati raccontati i progetti sopra descritti sotto forma di una molteplicità di strumenti di elaborazione: da un lato sono state esposte tavole al tratto, analisi geometriche e di restituzione tridimensionale, dall'altro modelli tattili per la percezione aptica, e infine modelli virtuali fruibili tramite un sistema di consultazione 3D che fa uso della realtà virtuale. In tale modo, si può spe-

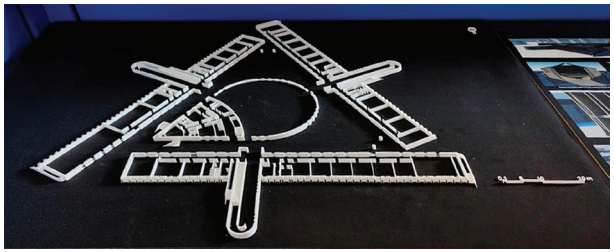


Fig. 10. Allestimento della mostra "Omaggio a Marcello D'Olivo" presso il Polo Scientifico Tecnologico dell'Università di Udine.

Fig. 11. Modello tattile di luogo del Polo Scolastico Sloveno.

Fig. 12. Esperienza immersiva con il visore VR da parte di un visitatore all'interno della mostra.

rimentare la potenzialità dello strumento tecnologico che ha consentito una prima fase dell'approntamento dell'archivio digitale avanzato sulle opere di Marcello D'Olivo.
Per quanto concerne la parte di modellazione fisica e plastica, la traduzione fisica della forma è stata ottenuta scegliendo differenti scale di riduzione o sezionamento mediante prototipazione rapida FDM (*Fused Deposition Modeling*). Sono stati infatti prodotti i modelli in scala della sede di TV Libia e della terza variante della Piazza sul Mare a Lignano Pineta, la cui articolazione volumetrica – intesa unitamente nella sua estensione planimetrica e altimetrica – risulta essere meglio comprensibile. Diversamente, abbiamo definito in una scala ridotta la sezione volumetrica dell'edificio relativo al ristorante del Villaggio del Fanciullo, per far comprendere ad un tempo la pianta e l'interno dell'architettura, associandolo ad un modulo di un volume abitativo.
Per quanto concerne villa Mainardis, il modello tattile in scala 1:100 è esplorabile per livelli, attraverso l'intervento manuale del visitatore della mostra, che può scoprire i vari elementi di cui è composto, tra cui la scala a chiocciola centrale, gli spazi interni e il modo in cui si inserisce nella duna del contesto naturale.
Per la percezione del polo scolastico sloveno di Gorizia abbiamo scelto, invece, la soluzione della mappa tattile di luogo in scala 1:150 sezionando l'edificio a quota 1 m da terra. Il modello con estensione massima di 120 cm, quindi, consente di comprendere le geometrie compositive della struttura, ma permette all'utente anche di orientarsi al suo interno e di identificare le aperture stando entro l'estensione delle braccia, come previsto dalla normativa per l'accessibilità museale. Ad ulteriore integrazione della planimetria, sono state introdotte scala grafica espressa in metri e simbologia del nord geografico (fig. 11).
Tutti i modelli sono stati creati secondo una scala di riproduzione funzionale alla percezione della forma e alla soglia tattile dei dettagli. I modelli finalizzati alla stampa tridimensionale sono stati scorporati in elementi solidi e adeguati a seconda delle macchine e del procedimento realizzativo. Le superfici degli elementi assemblati sono state inoltre sottoposte a trattamento di rimozione delle giunture e dell'effetto a scalettatura così da uniformarle e privarle di elementi appuntiti per migliorarne la percezione al tatto.
Abbiamo inoltre predisposto alcuni modelli virtuali per l'esplorazione immersiva, in modo da mettere in evidenza anche le varianti irrealizzate oltre che le architetture più simboliche. La visita consente di apprezzare l'esterno de-

gli edifici ma anche di percorrerli all'interno nei molteplici ambienti e livelli grazie a un visore e ai controller manuali a disposizione del sistema.
Nello specifico, sono fruibili in realtà virtuale (VR) le due varianti del Mobilificio Tolazzi di Tricesimo – per comparare la prima versione alla seconda poi realizzata –, la complessa ed estesa sede di TV Libia mai costruita, e le due diverse soluzioni per la centripeta villa Mainardis a Lignano Pineta (fig. 12).
Infine, nel caso della non realizzata villa Morandotti, sulla base del materiale documentale fornito dall'Archivio D'Olivo, abbiamo sperimentato la crescita spiraliforme dell'impronta dell'edificio mediante software di modellazione parametrica e informatizzata, applicando alle complesse geometrie la stratigrafia materica del cemento armato, che l'architetto spesso impiegava per dare forma alle sue architetture.

Conclusioni

Lo studio finalizzato alla collaborazione con l'Archivio D'Olivo, mira alla digitalizzazione e comprensione delle architetture del prolifico progettista friulano. L'obiettivo è quello di proseguire in futuro con lo studio e l'acquisizione avanzata dei suoi progetti così da supportare gli enti pubblici alla disseminazione del suo pensiero e delle sue applicazioni in architettura, anche grazie a forme di rappresentazione avanzata ad alto contenuto informativo. L'archivio tradizionale dei disegni e documenti del singolare architetto udinese, pertanto, vengono ad essere amplificati da una rilettura digitale della sua opera, tale da poter costituire – nella logica del *digital twin* – l'interpretazione numerica della sua molteplice pluralità compositiva, e da poter costituire un ulteriore approfondimento per tutti i cultori e gli studiosi della sua opera.

Nota

[1] La seconda monografia risale invece al 1986 [D'Olivo, Mainardis de Campo 1986].

Autori

Alberto Sdegno, Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine, alberto.sdegno@uniud.it
Veronica Riavis, Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine, veronica.riavis@uniud.it

Riferimenti bibliografici

Barillari, D. (2014). Genesi di una spirale. Marcello D'Olivo e il piano di Lignano Pineta, pp. 575-596. In M. Bortolotti (a cura di), *Lignan*, vol. 1, pp. 575-596. Udine: Società Filologica Friulana.

Borella, F. (1998). Ultime opere (1987-91). In G. Zucconi G. (a cura di). *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991*. pp. 79-85. Milano: Electa.

Borella, F., Luppi, F. (1998). Regesto bio-bibliografico. In G. Zucconi G. (a cura di). *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991*. pp. 101-175 Milano: Electa.

De Falco, C. (2019). Marcello D'Olivo tra "le suggestioni della fantasia e i rifori del ragionamento matematico. Un aggiornamento storiografico. In *Bollettino del Centro Studi per la Storia dell'Architettura*, n. 3, pp. 79-90.

Di Biagi P. (2002). Da Lignano a Ecotown: il disegno di un'utopia". In F. Luppi, P. Nicoloso (a cura di), *Marcello D'Olivo Architetto*. pp. 11-19. Milano: Edizioni Gabriele Mazzotta.

D'Olivo, M. (1972). *Discorso per un'altra architettura*. Udine: Casamassima Editore.

D'Olivo, M., Mainardis de Campo, P. (1986). *Ecotown-Ecoway: utopia ragionata*. Milano: Rusconi.

Ferrieri, G.L. (2008). Ecotown. Marcello D'Olivo e le immagini di un'altra città possibile / Marcello D'Olivo and the images of another possible town. In E. Prandi (a cura di), *Pubblico paesaggio / Public landscape: documenti del festival dell'architettura 2007-2008*. pp. 142-155. Parma: FAEdizioni.

Lacorazza, V. (1952). Tra Wright e Nervi. In *Pirelli,* n. 2, pp. 38, 39.

Luppi, F. (1998). Il villaggio del Fanciullo (1950-57). In G. Zucconi G. (a cura di). *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991. pp. 21-31. Milano: Electa*
.
Luppi, F., Nicoloso, P. (a cura di) (2002). *Marcello D'Olivo Architetto.* Milano: Mazzotta.

Nicoloso, P. (1998). Lignano (1952-63). In G. Zucconi G. (a cura di). *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991*. pp. 33-49. Milano: Electa.

Prandi, E. (2008). Il paesaggio nell'architettura. Congegni compositivi e progetto di paesaggio europeo / Landscape in the architecture. Compositional devices and project of the european landscape. In E. Prandi (a cura di), *Pubblico paesaggio / Public landscape: documenti del festival dell'architettura 2007-2008*. pp. 220-259. Parma: FAEdizioni.

Reale, I. (a cura di) (2005). *Marcello D'Olivo: il Villaggio del fanciullo a Opicina (1950-1957)*. Udine: Gaspari.

Sinisgalli, L. (1954). Una città è nata in mezzo agli alberi e le acque. In *Civiltà delle macchine,* n. 4, pp. 37-40.

Tentori, F. (1957). Nuove opere al Villaggio del fanciullo di Trieste-Opicina. In *L'architettura Cronache e storia*, n. 20, pp. 80-99.

Tentori, F. (1992). Friuli anni '50. In S. Polano, L. Semerani (a cura di). *Friuli Venezia Giulia: guida critica all'architettura contemporanea,* pp. 148, 149. Venezia: Arsenale.

Zevi, B. (1957). Marcello D'Olivo architetto contadino. In *L'Espresso*, 30 giugno.

Zevi, B. (1965). Uno spazio d'incontro come terapia. In *L'Espresso*, 26 settembre.

Zucconi, G. (a cura di) (1998). *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991*. Milano: Electa.

Zucconi, G. (1998). Un "irregolare" nel panorama architettonico del secondo dopoguerra. In G. Zucconi (a cura di), *Marcello D'Olivo: architetture e progetti, 1947-1991*. pp. 9-17. Milano: Electa.