

Il microbiota, la nuova frontiera della ricerca medica: considerazioni terminologiche in prospettiva contrastiva tra italiano e tedesco

GIULIA PEDRINI

Università di Trieste, Università di Udine, giulia.pedrini@studenti.units.it

ABSTRACT

This paper aims to outline the phenomena emerged from a terminographical analysis in Italian and German within the frame of the TERMit project. The topic examined is the microbiota, an innovative and interdisciplinary research field in medicine and consequently of paramount importance in translation as well as terminology. After a brief diachronic and scientific introduction along with a section regarding the research methodology and the corpus analyzed, the terminological aspects identified will be discussed. Firstly, the paper will examine terms and their improper usage, surveying extensively the dichotomy between “microbiota” and “microbiome” – one of the focal points of the analysis. Secondly, it will deal with some peculiarities concerning definitions of the concepts in this discipline. Thirdly, it will focus on terminological variation, namely synonyms and variants occurring in the special language of medicine – more specifically, within the multifaceted subfield of the microbiota – and will attempt to categorize them.

KEYWORDS

Microbiota, Medical terminology, TERMit, Improper usage, Synonymy

1. INTRODUZIONE

Negli ultimi decenni ha assunto un rilievo sempre maggiore il concetto di “microbiota”, che, per quanto riguarda l’essere umano, si può definire come “una moltitudine di microrganismi assemblati in complesse unità in gran parte benefiche, il cui numero supera di 10-100 volte quello delle cellule umane” (Antonelli et al. 2012: 159). *Microbiota lato sensu*, invece, si riferisce a qualsivoglia comunità microbica che colonizza un animale o un ambiente. Entrando più nello specifico, il sintagma maggiormente diffuso avente come testa *microbiota* è senz’ombra di dubbio *microbiota intestinale*, in quanto la comunità microbica enterica rappresenta quella più significativa sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo.

In questa sezione introduttiva volta a contestualizzare l’argomento si offrirà un breve excursus storico, con un focus particolare sullo stato della ricerca, per poi tornare ad un’ottica sincronica analizzando gli aspetti prettamente medici.

1.1 EVOLUZIONE DIACRONICA E ATTUALI SVILUPPI DELLA RICERCA

Sebbene questa disciplina abbia acquisito un ruolo di rilievo nella ricerca soltanto negli ultimi decenni, essa affonda le proprie radici in un passato ben più lontano. “Es war im Jahr 1675, als das Unsichtbare durch Antoni Van Leeuwenhoek (1632-1723) sichtbar gemacht worden ist”¹: questo è l’incipit del discorso introduttivo a una tavola rotonda tenuto da Johann Bauer (2019: 11) presso un forum sull’ecologia svoltosi a Monaco. La citazione allude al ruolo fondamentale rivestito dall’ecclettico studioso olandese, oggi considerato il padre della microbiologia in virtù delle sue ricerche sui *kleine dierkens* (o *animalcules*). A onta delle sue umili origini e dell’assenza di istruzione scientifica, infatti, egli fu in grado di fabbricare delle eccelse lenti ottiche grazie alle quali diede inizio ai propri esperimenti in ambito batteriologico e protozoologico. Tra le innumerevoli attività scientifiche a cui si dedicò, analizzò anche il proprio microbiota orale e fecale, definendolo volutamente con parole il più possibile semplici e immediate (cfr. Dobell 1932).

Per assistere agli sviluppi successivi è necessario attendere circa duecento anni, quando Pasteur e Koch, appartenenti a due scuole contrapposte, si aggiudicarono il titolo di “fondatori della batteriologia moderna” (cfr. Bauer 2019: 11-12).

¹ Stando alla biografia di Van Leeuwenhoek ad opera di Clifford Dobell, tuttavia, questo riferimento temporale – peraltro frequentemente citato – sarebbe erraneo: “[...] your informant will possibly send you to a spot where a bronze effigy of our hero now hangs on the railings surrounding the playground of a girls’ school. ‘Here’, you may read, ‘Leeuwenhoek, the discoverer of the Infusoria, lived and worked in the year 1675’ – the year (presumably) of the discovery. Yet he never lived in that street, nor was the discovery made in that year. The whole memorial is mistaken and misplaced.” (Dobell 1932: 11)

Nello stesso periodo vide la luce il volume *Die Darmbakterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie der Verdauung* (1886) ad opera del pediatra e batteriologo Escherich: secondo Bauer (ibid.) l'uso della forma plurale per definire i batteri intestinali, apparentemente triviale, è in realtà di fondamentale importanza, in quanto denota interesse per una comunità microbica (nientemeno che il microbiota intestinale).

Nel 1898 il botanico tedesco Carl Mez utilizzò per la prima volta il termine *flora intestinale* (ibid.). Poco tempo dopo, nel 1930, si registra in letteratura anche il tecnicismo *microbiota*, stavolta senza indicazioni per quanto concerne la fonte (ibid.). La dizione *microbioma*, invece, fa la sua comparsa circa cinquant'anni più tardi ad opera di Whipps, Lewis e Cooke (1988). È interessante notare come spesso l'introduzione di questo tecnicismo venga attribuita erroneamente al premio Nobel Lederberg², il quale effettivamente si è occupato molto dell'argomento assieme a McCray, ma senza coniare alcun termine, bensì proponendo una propria definizione dello stesso³.

Come già menzionato, l'interesse per il microbiota è aumentato esponenzialmente negli ultimi anni, in corrispondenza dell'evoluzione delle tecnologie impiegate in campo genetico (*next-generation sequencing*), le quali hanno reso possibili innumerevoli scoperte in quest'ambito. Il ruolo cruciale che il microbiota è giunto a occupare al giorno d'oggi è sottolineato dal gran numero di studi e ricerche che lo vedono come protagonista, a partire dallo statunitense HMP (*Human Microbiome Project*), passando per il MetaHIT (*Metagenomics of the Human Intestinal Tract*) e *MyNewGutProject* a livello europeo, fino a giungere al nostrano IMP (Progetto Microbioma Italiano).

Nonostante la rilevanza della tematica, vi sono svariati limiti nella ricerca: uno di questi è dato dall'assenza di omogeneità a livello di acquisizione, elaborazione e analisi di campioni microbici (Stallmach & Vehreschild 2016: 2-3)⁴. Nella sfera della metabolomica, con la fondazione della *Metabolomics Standard Initiative* nel 2004 si è tentato di avviare un processo di uniformazione delle metodologie lavorative impiegate negli studi. Ciononostante, anche in quest'ambito il progresso incalzante complica l'istituzione di linee guida generalmente valide. Oltretutto, storicamente la metabolomica è una branca sviluppatasi parallelamente rispetto alla microbiomica, non come sua diramazione. La mancata sinergia tra le due scienze omiche comporta una limitazione della ricerca dei nessi causali tra le stesse: infatti, senza il coinvolgimento della metabolomica, gli studi puramente descrittivi sono notevolmente meno significativi, in quanto occorrerebbe una

² Si confrontino a questo proposito Bauer (2019: 12) e Prescott (2017: 24-25).

³ “[...] the ecological community of commensal, symbiotic, and pathogenic microorganisms that literally share our body space and have been all but ignored as determinants of health and disease.” (Lederberg & McCray 2001)

⁴ A questo proposito si veda anche Peter (2016: 7-19).

commistione tra risultati descrittivi e studi funzionali al fine di comprendere appieno la complessità del microbiota (ibid.).

Un ulteriore ostacolo alla ricerca (specificatamente in riferimento ai microrganismi del tratto gastroenterico) è dato dalle difficoltà intrinseche al reperimento di campioni e dalla diversa composizione del microbiota a livello di stomaco, intestino tenue e crasso (Stallmach & Vehreschild 2016: 2). A questa prima differenza si aggiunge quella tra il microbiota luminale e quello aderente alla mucosa (ibid.).

1.2 CENNI MEDICI

Di recente hanno fatto la propria comparsa termini quali “olobionte” e “ologenoma”, coniatati per sottolineare la stretta interdipendenza tra l’uomo e la miriade di creature che lo abitano, creando una sorta di ‘superorganismo’ (cfr. Putignani et al. 2019: 37-41): dai batteri ai virus, passando per i miceti e i protozoi fino agli archei. Tutti questi microrganismi vivono con noi in una relazione simbiotica fin dalla nascita: il microbiota rappresenta infatti il nostro più grande alleato finché l’equilibrio ospite-organismi non viene turbato, passando da uno stato eubiotico a uno disbiotico. Questo perché, se in stato di armonia, la comunità microbica svolge un ruolo protettivo cruciale in sinergia con il sistema immunitario, come si può evincere dal seguente paragrafo tratto da un articolo specialistico relativo a questa disciplina:

Una peculiare attività del microbiota è quella di competere con i batteri potenzialmente pericolosi, i patogeni:

1. producendo sostanze in grado di inattivarli;
2. alterando il pH intestinale;
3. sottraendogli i nutrienti;
4. mantenendo l’integrità della barriera mucosa, formata da batteri, muco e cellule epiteliali, che costituisce un importante sistema di difesa nei confronti dei fattori potenzialmente immunogenici o patogeni presenti nel lume, dei residui dell’alimentazione e delle secrezioni organiche (salivari, gastriche, pancreatiche, biliari, intestinali) (Capurso 2016a: 261).

Occorre sottolineare come il microbiota non agisca esclusivamente sotto il profilo immunologico, ma anche sul piano digestivo e metabolico:

Una funzione metabolica importante della microflora intestinale è la fermentazione del residuo dietetico non digeribile e dei mucopolisaccaridi endogeni prodotti dall’epitelio intestinale. La variabilità di specie e genica che caratterizza la comunità microbica rende disponibili vari enzimi e vie biochimiche e metaboliche che sono ben distinte dalle risorse costitutive dell’ospite. Il risultato finale di questa attività metabolica complessa e autonoma del microbiota è il recupero di energia e di substrati assorbibili per l’ospite, ma anche il rifornimento di energia e di prodotti nutritivi per la crescita e la proliferazione delle stesse specie batteriche residenti.

La fermentazione dei carboidrati è una fonte di energia importante per entrambi (Dughera 2012a: 3-4).

Stando a Stallmach e Vehreschild (2016: 1-5), nell'ultimo decennio il microbiota umano ha influenzato le nostre conoscenze sulla salute e la malattia come nessun'altra tematica della biomedicina. Quasi settimanalmente si assiste alla pubblicazione di testi scientifici che illustrano una nuova associazione tra alterazioni del microbiota intestinale e svariate patologie. Cionondimeno, i due autori succitati sottolineano la necessità di valutare in maniera critica tali scoperte, dal momento che fin troppo spesso i risultati degli studi vengono travisati e mere correlazioni vengono presentate dai media come nessi causali. D'altro canto, in realtà, ad oggi questi ultimi sono comprovati soltanto per un numero circoscritto di patologie.

Effettivamente, affrontando testi che trattano il microbiota ci si imbatte in un *mare magnum* di associazioni, le quali spaziano tra innumerevoli discipline, dalla gastroenterologia all'epatologia, passando per l'oncologia, le malattie metaboliche e persino la neuropsichiatria. Di seguito verranno elencate le associazioni più frequenti. Occorre precisare, però, che con tale enumerazione non si intende emettere un verdetto sulla veridicità o meno del loro legame con il microbiota umano: tale compito spetta infatti solo ed esclusivamente agli esperti del settore. Il nostro scopo, al contrario, è quello di offrire una breve panoramica sulle varie relazioni concettuali inerenti al microbiota dell'essere umano al traduttore che si accinge a occuparsi di testi legati a quest'argomento, in modo che faccia proprie le conoscenze pregresse necessarie per portare a compimento l'attività traduttiva.

Dal punto di vista gastroenterologico, innanzitutto occorre evidenziare il potenziale legame con le malattie infiammatorie croniche intestinali (morbo di Crohn, rettocolite ulcerosa) e con disturbi funzionali gastrointestinali come dispepsia e sindrome del colon irritabile (cfr. Keller 2016: 205-218). Ulteriori patologie inerenti a questa branca della medicina analizzate in riferimento al microbiota sono le infezioni da *Clostridium* difficile, la diarrea associata ad antibiotici, la pouchite, l'enterocolite necrotizzante, la colite pseudomembranosa, la sindrome dell'intestino permeabile e la celiachia. Tra le patologie epatiche connesse si annovera la steatoepatite non alcolica, mentre tra quelle metaboliche si analizzano spesso obesità e diabete. Per quanto concerne l'obesità, in particolare, vi sono studi che vanno a indagare il legame tra i diversi enterotipi e il metabolismo dell'organismo *in toto*. A livello ginecologico, frequente oggetto di studio sono la vaginosi batterica e la candida, strettamente connesse alla disbiosi urogenitale. Passando all'allergologia e alla dermatologia, sovente si studiano i legami tra comunità microbica e patologie quali malattie allergiche, asma, dermatite atopica e acne. Relativamente ai disturbi neuropsichiatrici, infine, Thöringer (2016: 245-259) si occupa dell'asse intestino-cervello, trattando ad esempio depressione e autismo.

Avendo menzionato alcune delle patologie messe in relazione al microbiota, è opportuno fornire anche una breve spiegazione sulle misure volte a ripristinare uno stato eubiotico qualora l'omeostasi dell'organismo sia stata alterata. Di per sé, il termine “probiotici” è di dominio pubblico: ciò che probabilmente è ignoto ai più consiste nella differenza tra *probiotici*, microrganismi con un impatto positivo sul macrorganismo, e *prebiotici*, il cui fine è favorire la crescita di un substrato batterico già presente, senza il quale non sono in grado di esplicare alcuna funzione (cfr. Ölschläger & Hacker 2009: 76-87). L'impiego sinergico di entrambi prende il nome di *terapia simbiotica*.

Parallelamente a questi biomodulatori è opportuno menzionare anche delle misure più drastiche, ossia il trapianto fecale e trapianto di microbiota vaginale. Come avviene relativamente alle correlazioni tra il microbiota umano e le varie patologie, le opinioni degli esperti del settore collidono anche in merito alle misure di salvaguardia dell'eubiosi di un individuo, segnatamente per quanto riguarda quali patologie possano effettivamente trarre beneficio dall'impiego di biomodulatori o da un trapianto di microbiota⁵. Pur tuttavia, a prescindere da tali divergenze, il microbiota rappresenta un fenomeno di innegabile attualità e rilievo nella ricerca medica nonché di estremo interesse dal punto di vista terminologico.

2. METODOLOGIA E CORPUS D'ANALISI

L'indagine terminografica alla base del presente contributo è stata svolta nell'ambito del progetto TERMit della SSLMIT di Trieste, una banca dati composta da schede terminografiche *concept-based*, ovvero che segue l'approccio onomasiologico. Ciò significa che “punto di partenza di ogni singola scheda è un determinato concetto e non una particolare denominazione di una data lingua” (Magris 1996: 144), in netta contrapposizione all'approccio semasiologico. Per quanto concerne la metodologia d'indagine impiegata, sono stati analizzati separatamente i sistemi concettuali delle due lingue per individuare i termini volti a designare i vari concetti, valutando successivamente il grado

⁵ Cfr. ad esempio Rogler (2016: 24-29): “Probiotische Interventionen sind bei der Colitis ulcerosa und der Vorbeugung antibiotikaassoziierter Durchfälle sinnvoll und mit guter Evidenz belegt, nicht jedoch beim Morbus Crohn. Die Mikrobiotatransplantation hat bei der Kolitis widersprüchliche Ergebnisse erzielt.” Un simile atteggiamento scettico traspare in Fontana (2019: 621): “[...] Gli Autori (Perceval et al. 2019) concludono quindi che a questo punto della ricerca non vi sono evidenze sufficienti che possano indurre a somministrare probiotici a lattanti e bambini nella prevenzione di qualsivoglia malattia gastroenterica. Al contempo gli Autori stessi invocano ricerche finalizzate a individuare singoli probiotici potenzialmente utili in singole malattie; ma, francamente, quasi trent'anni dopo la loro comparsa sul mercato, questa sembra sempre di più una *mission impossible*.”

di equivalenza tra italiano e tedesco⁶. Facendo ciò sono state trattate diverse branche della medicina, prevalentemente la microbiologia, l'immunologia e la gastroenterologia, ma anche l'allergologia, la nutrizionistica e le cosiddette "scienze omiche", benché a volte fosse difficile tracciare dei limiti ben definiti tra i vari sottocodici.

Durante l'indagine terminografica sono stati consultati innanzitutto testi e articoli fortemente specialistici. Per il tedesco la scelta è ricaduta in primo luogo su *Mikrobiom. Wissenstand und Perspektiven* a cura di Stallmach e Vehreschild (2016), una delle opere più complete, dettagliate e aggiornate redatte in questa lingua. Un ulteriore punto di partenza è stato *Allergie und Mikrobiota. Systemisches Krankheitsverständnis – Mikrobiologische Therapie* di Schmidt e Schnitzer (2018), ancora più recente ma focalizzato perlopiù sugli aspetti allergologici connessi al microbiota. Un'altra base per le ricerche è consistita nel volume *Probiotika, Präbiotika und Synbiotika* a cura di Bischoff (2009), gastroenterologo che ha analizzato a fondo la tematica del microbiota e dei suoi biomodulatori (si vedano, a puro titolo di esempio, anche "Ein Trio führt Regie. Zusammenspiel von intestinalem Immunsystem, Darmflora und Ernährung als Faktoren für Gesundheit und gesundheitliches Wohlbefinden" o "Das intestinale Mikrobiom – wie es uns Menschen beeinflusst", rispettivamente del 2006 e 2017).

Per l'italiano, invece, l'analisi si è basata innanzitutto su articoli specialistici e volumi di autori quali Capurso, Dughera, Marangoni e Poli. Di Capurso, primario emerito di gastroenterologia, sono stati presi in esame gli articoli "Il microbiota intestinale" e "I probiotici", ambedue del 2016, di Dughera "Microbiota intestinale, probiotici e benessere" nonché "Probiotici, prebiotici e disturbi funzionali intestinali", anch'essi redatti nello stesso anno, il 2012. Di Marangoni e Poli, infine, si è preso in analisi *Mikrobiota intestinale, probiotici e salute umana* (2017). Oggetto di approfondimento sono stati anche, in parte, *Principi di microbiologia medica* di Antonelli et al. (2012) e la versione italiana di *Immunologia cellulare e molecolare* a cura di Sozzani (2011).

Ovviamente, tutti i testi appena menzionati hanno costituito soltanto la base dell'indagine terminografica, in quanto con il progredire del lavoro il numero di opere consultate si è via via ampliato per venire incontro alle esigenze di ricerca di ogni singola scheda. Sia per l'italiano che per il tedesco, oltre a manuali e articoli scientifici tratti da riviste altamente specializzate, nonché a dizionari ed enciclopedie del settore – alle volte impiegati per estrapolare definizioni – sono state consultate tipologie testuali quali foglietti illustrativi e testi di carattere divulgativo. Tra questi ultimi si annoverano anche volumi per bambini e ragazzi, come *Il microbiota. Un nuovo mondo inesplorato* di Iebba (2018), rivolto a

⁶ Cfr. Magris (1998: 53): "Nella *mehrsprachige Terminologiearbeit* il terminologo [...] analizza in modo indipendente i singoli sistemi concettuali delle varie lingue e formula delle relazioni di equivalenza soltanto dopo aver acquisito solide conoscenze concettuali in ciascuna di esse."

scuole di I e II grado ma redatto con grande minuzia e dovizia di particolari. Altri testi divulgativi e articoli più generici – spesso caratterizzati da minor rigore concettuale – sono stati presi in esame al fine di individuare altresì le varianti diastratiche e diafasiche più basse impiegate per designare determinati concetti. A tale scopo, un ruolo cruciale è stato svolto anche dalla consultazione di risorse online, sebbene queste richiedano un controllo ancora più meticoloso per verificarne l'accuratezza.

Avendo menzionato i testi analizzati per identificare le variazioni in diastratia e diafasia, occorre trattare brevemente anche la dimensione della diatopia: a questo proposito sono state prese in esame fonti relative a diverse varietà linguistiche del tedesco e dell'italiano. In merito alla prima lingua, la maggioranza degli scritti era relativa alla variante della Germania, ma una parte consistente degli stessi era stata redatta in Austria e Svizzera. Circa l'italiano, d'altra parte, pressoché tutti i testi erano stati stilati in Italia, ma alcune fonti sono relative all'italiano del Canton Ticino.

3. TERMINI E USI IMPROPRI

Come menzionato nella sezione introduttiva, la microbiomica è una branca della medicina ancora in fase germinale e in continuo sviluppo grazie al rapido e incessante progresso tecnologico. Proprio per questa ragione è caratterizzata da un'assenza di armonia su più fronti: relativamente alla ricerca in sé, ma anche per quanto riguarda le opinioni degli esperti del settore su determinate questioni, che non di rado sono discordanti. Va da sé che, se la situazione si profila in questo modo dal punto di vista scientifico, non potrà che essere altrettanto nebulosa a livello terminologico, considerando come spesso una disciplina agli esordi presenti non poca confusione concettuale⁷. Nel corso dell'indagine terminografica, infatti, sono state riscontrate innumerevoli discrepanze e imprecisioni nell'uso dei tecnicismi volti a designare vari concetti.

3.1 DICOTOMIA MICROBIOTA/MICROBIOMA

La problematica terminologica maggiore è da ricercarsi nella dicotomia microbiota/microbioma (altresì rilevabile, *mutatis mutandis*, nei vari iponimi con gli stessi suffissi, come, a puro titolo esemplificativo, *virobiota* e *viroma*). Sebbene

⁷ Ciò può sfociare in veri e propri problemi comunicativi: “[...] in molti settori specialistici, soprattutto nelle scienze sociali ed emergenti (demografia, medicina, informatica, economia aziendale ecc.), la mancanza di standardizzazione terminologica costituisce un vero problema non solo per i comunicatori «indiretti» come i traduttori ma anche per gli specialisti che, il più delle volte, non dispongono di strumenti terminografici adeguati a guidarli nella scelta di una variante piuttosto che un'altra.” (Scarpa 2002: 33)

questi tecnicismi presentino confini alle volte sfumati, sarebbe opportuno distinguerli per evitare ambiguità all'interno del linguaggio settoriale. Di seguito un passaggio tratto dal volume di Marangoni e Poli (2017) col quale si tenterà di fare un po' di chiarezza:

[...] accanto al microbiota esiste una comunità di cellule fungine (micobiota) e di virus (virobiota) che solo ora si sta iniziando a studiare e di cui si inizia a comprendere il ruolo fisiologico. Il concetto di super-organismo, che unisce in un'unica unità funzionale le nostre cellule e quelle degli (almeno) tre regni che convivono con noi, si è ormai fatto strada: sappiamo che se alla conta delle cellule (che già vede le cellule umane soccombenti per un fattore 10 rispetto alle cellule non umane) sostituiamo la conta dei geni, quelli di origine batterica (microbioma), o micotica (micobioma), o virale (virobioma), sovrastano per parecchi ordini di grandezza quelli di origine e di natura umana (Marangoni & Poli 2017: 4).

Gli autori citati operano quindi un distinguo tra le comunità di microrganismi (*microbiota*, *virobiota*, *micobiota* ecc.), individuabili per mezzo del suffisso *-ota*, e i relativi genomi (*microbioma*, *micobioma*, *virobioma* ecc.), i quali invece sono composti dal suffisso *-oma*. A conferma di questa ipotesi basata su un contesto d'uso si riportano due definizioni tratte dal volume di Schmidt e Schnitzer (2018), le quali non danno adito a dubbi:

Der Begriff „Mikrobiom“ schlägt derzeit große Wellen in der Fach- wie in der Laienpresse. Oftmals werden die Begriffe „Mikrobiom“ und „Mikrobiota“ synonym gebraucht. Grundsätzlich sollte hier jedoch unterschieden werden, denn bei der Mikrobiota handelt es sich um die Summe der Kleinstlebewesen, deren Zusammenleben mit einem Wirtsorganismus (z.B. Mensch) bestimmten milieugesteuerten Regeln folgt. [...] Demgegenüber steht der Begriff „Mikrobiom“. Er bezeichnet die große Summe der gesamten genetischen Informationen der kommensalen (physiologischen) Mikrobiota eines Organismus (Schmidt & Schnitzer 2018: 19).

Si confronti però la seguente affermazione tratta da Debbia (2018: 4): “Il termine *microbiota* indica la totalità dei genomi di microrganismi che risiedono in una nicchia ecologica”. *Microbiota* viene evidentemente usato dall'autore nell'accezione di 'microbioma'. Ciononostante, nella pagina successiva il testo recita: “Le popolazioni microbiche del tratto gastrointestinale costituiscono il 'microbiota gastrointestinale'” (Debbia 2018: 5). Qui, dunque, il tecnicismo è inteso nell'accezione di Marangoni e Poli o Schmidt e Schnitzer. Va evidenziato che l'uso improprio del termine *microbioma* in luogo di *microbiota* presenta occorrenze di gran lunga maggiori rispetto alla sostituzione inversa. Si veda la seguente definizione, tratta da un manuale di dermatologia di un certo calibro: “Mikroorganismen, die die Haut besiedeln, werden in ihrer Gesamtheit als Mikrobiom bezeichnet.” (Bayerl & Meissner 2016: 30). Per completezza si riporterà un ulteriore esempio, in modo da chiarire al lettore come questa confusione concettuale non sia propria solo del tedesco, bensì di carattere più generale:

Siamo da tempo consapevoli che batteri, funghi, protozoi, lieviti e altri microbi o microrganismi che hanno sede nel tratto intestinale dell'essere umano non sono vegetali e che, pertanto, il generico nome tradizionale di "flora intestinale" che gli è stato sinora attribuito non ha più senso. Perciò, a poco a poco, si è cominciato a chiamare questa grande famiglia di microrganismi viventi che abitano nel tratto intestinale con il nome corretto di "microbiota" o "microbioma" (Almodóvar 2015).

In quest'ultimo estratto i due tecnicismi vengono presentati come sinonimi. Talvolta, l'uso intercambiabile dei termini è una presa di posizione degli autori riconducibile a esigenze testuali ben precise (e in parte comprensibili, seppur non giustificabili appieno). Si veda un'indicazione per il lettore tratta dalla sezione introduttiva di un libro divulgativo sulla dietetica, facente seguito alle definizioni di "microbiota" e "microbioma": "In diesem Buch benutzen wir der Abwechslung halber Mikrobiota, Mikrobiom und Darmflora synonym, das heißt, alle Begriffe meinen dasselbe." (Kirschner-Brouns et al. 2018: 9). In questo caso si tratta di un volume informativo rivolto a un pubblico non specialista, il cui fine è illustrare il legame tra la comunità microbica e la forma fisica dell'organismo ospite, nonché proporre un regime dietetico basato proprio sul microbiota. È evidente che il ricorso ad una *variatio* volta a rendere la lettura più gradevole rivestisse agli occhi degli autori un'importanza maggiore rispetto alla precisione terminologica e concettuale, anche alla luce del genere testuale e dell'assenza di ripercussioni scientifiche significative.

L'esempio appena riportato introduce altresì un terzo attore spesso usato in maniera impropria a fianco di *Mikrobiota* e *Mikrobiom*, ovvero il termine *Darmflora*. Infatti, fermo restando che la comunità microbica enterica è la più importante tra quelle che colonizzano l'essere umano, il microbiota non può essere ridotto soltanto ad essa. A questo proposito si veda anche una definizione di "microbiota" proposta da Dughera (2012b: 35): "Il microbiota umano (la c.d. flora batterica) è una biomassa di non meno di 10^{14} cellule procariotiche, numero che è 10 volte superiore di quello delle cellule eucariotiche dell'organismo adulto". Anche in questo caso si ha il ricorso a una *sineddoche* (*flora batterica* per *microbiota*) imputabile alla netta predominanza di esponenti del regno dei batteri all'interno del microbiota umano, in tutto e per tutto sovrapponibile a quella di *flora intestinale* per *microbiota*⁸. Cionondimeno, un'alternanza sconsiderata tra i termini può inficiare l'efficacia della comunicazione specialistica.

⁸ Anche Bauer (2019: 13) sottolinea come spesso l'attenzione di studiosi e non sia a torto focalizzata esclusivamente sul batteriota, ossia la componente batterica del microbiota: "Die Mikroorganismen umfassen nicht nur, wie häufig angenommen, die Domäne der Bakterien, sondern auch die der Archaeen und bestimmte Gruppen der Eukaryoten (Pilze, ein- und wenigzellige Lebewesen); auch Viren und das von ihnen gebildete Virom gehören zum Mikrobiom. Dies bedeutet, wenn wir Mikrobiomforschung betreiben, dürfen wir uns nicht ausschließlich mit Bakterien beschäftigen, sondern müssen auch die anderen Gruppen von Mikroorganismen im Blick haben."

Tornando alla dicotomia microbiota/microbioma, la situazione è ulteriormente complicata dall'introduzione di un altro fattore. Secondo Marangoni e Poli, infatti, “nell’accezione più attuale, il microbiota, unitamente all’ambiente nel quale si trova, costituisce il microbioma: termine che quindi non si riferisce soltanto ai microrganismi, ma comprende anche il loro ambito d’azione” (2017: 5). Una considerazione simile è riscontrabile anche in Bauer, il quale, riconoscendo la confusione causata dalle varie definizioni e accezioni del termine “Mikrobiom”, afferma che a suo avviso l’interpretazione più corretta è quella data da Whipps, Lewis e Cooke⁹, aggiungendo che “die Autoren ordneten diesen Terminus nicht nur den Mikroorganismen zu, sondern er umfasst auch »die Arena« (orig.: »the theatre«), in der letztendlich diese Mikroorganismen ihre Aktivität entfalten” (Bauer 2019: 12-13). Appare chiaro come, alle volte, la distinzione tra i due concetti non sia poi così netta, specie se si considera l’introduzione dell’elemento “ambito d’azione”. Ciò è riconducibile alla teoria dei *fuzzy edges*, approfondita anche da Labov, secondo la quale i concetti del linguaggio naturale hanno limiti vaghi (cfr. Magris 1998: 43). La conseguenza diretta, evincibile anche dalla presente indagine, è che “there is no clear point at which one word ends and another begins” (Aitchison 2012: 60).

Infine, occorre menzionare un ultimo punto di collisione nell’opinione degli esperti del settore medico. Alla definizione di microbioma riportata poc’anzi, Marangoni e Poli fanno seguire quest’affermazione: “In alcuni casi il termine microbioma è usato in riferimento al genoma collettivo di una comunità o di un consorzio di batteri, per il quale è più indicata la definizione di metagenoma” (2017: 5). Ciononostante, nel corso dell’indagine terminografica il termine *metagenoma*, che effettivamente rappresenta un genoma collettivo, è stato riscontrato perlopiù in relazione alle scienze omiche, ovvero come oggetto di studio della metagenomica. Anche la coesistenza in contesti diversi dei due termini “microbioma” e “metagenoma”, per certi versi affini, si può ricondurre al fatto che “most concepts do not have rigidly set borders but rather approximate, diffuse limits” (Cabré 1999: 43), o, citando la teoria della *Benennungs-Kontamination* di Gerzymisch-Arbogast (1996: 103-168), alla cosiddetta *Intersektions-Kontamination* tra termini (1996: 142-158). In quest’ultima, infatti, “si creano vari termini per designare un insieme di caratteristiche condivise da concetti che sono diversi per altri aspetti” (Antia 2002: 108).

3.2 ULTERIORI TECNICISMI CONTROVERSI

Degno di nota è anche il termine *flora* con tutti i suoi composti e sintagmi (ad esempio *microflora*, *flora microbica*, *flora batterica*, *flora intestinale*, *microflora*

⁹ “eine charakteristische mikrobielle Gemeinschaft, die ein gut definiertes Habitat mit bestimmten physikalisch-chemischen Eigenschaften besiedelt”.

e *flora fungina* in italiano, nonché *Mikroflora*, *mikrobielle Flora*, *Bakterienflora*, *Darmflora*, *Mykoflora* e *Pilzflora* in tedesco), che non sono scientificamente accurati. Questo perché:

“Microbiota” is a collective term for the microbial communities in a particular ecological niche, and this expression is preferred rather than “flora” or “microflora”, which perpetuate an outdated classification of bacteria as plants (Guarner 2012: 1).

Ovviamente, tale ragionamento è applicabile altresì al micobiota e virobiota.

Un'altra denominazione impropria è data dal termine *ghiandole di Peyer* (*Peyer-Drüsen* o *Peyer'sche Drüsen* in tedesco), talvolta utilizzato per riferirsi alle placche di Peyer, dal momento che in realtà questi aggregati linfonodali non possiedono tutti i crismi per poter essere considerati ghiandole.

Un'ulteriore problematica riscontrata di frequente è, come anticipato al punto 3.1. con gli esempi relativi a “Darmflora” e “flora batterica”, l'utilizzo confusionario di iperonimi e iponimi come se designassero esattamente lo stesso concetto (cfr. la *Inklusions-Kontamination* di Gerzymisch-Arbogast [1996: 115-140], a sua volta suddivisibile in *Superordinations-Kontamination* e *Subordinations-Kontamination*¹⁰). Con ciò ovviamente non si fa riferimento a mere riprese anaforiche tramite sovraordinati e subordinati a fini coesivi, bensì all'erronea sovrapposizione totale tra due concetti distinti tra loro. Si consideri ad esempio la relazione concettuale iperonimo-iponimo tra *Milchsäurebakterien* e *Laktobazillen*: “Milchsäurebakterien, auch Laktobazillen genannt, sind Mitglieder der Hüftgoldfamilie. Eigentlich gelten sie aber als gesunde Keime, die Werbung und Experten gerne Probiotika nennen” (Axt-Gadermann 2014). Un lettore non esperto del settore, basandosi solo sull'affermazione appena riportata, giungerebbe alla conclusione che *Milchsäurebakterien* e *Laktobazillen* siano sinonimi pieni. Altri casi simili sono *sistema immunitario mucosale* e *MALT* (*mucosa-associated lymphoid tissue*), nonché *sistema immunitario intestinale* e *GALT* (*gut-associated lymphoid tissue*). *MALT* e *GALT* fanno parte dei rispettivi sistemi immunitari (con la parte mucosale che include quella intestinale), tuttavia sovente vengono confusi con essi, come avviene nel seguente esempio: “Das mukosale Immunsystem des Gastrointestinaltraktes wird als GALT bezeichnet” (Melchart et al. 2002:

¹⁰ Si noti come soprattutto quest'ultima tipologia sia fonte di controversie in letteratura: “In der allgemeinen Sprachwissenschaft gilt die Substitution des Unterbegriffs für einen Oberbegriff als nicht möglich (vgl. u.a. Harweg (1968: 186): ‚Logisch begründet heißt für uns „durch Oberbegriffsrelationen begründet“. Das Verhältnis Substituendum/Substituens innerhalb dieses Typs ist so, daß der Oberbegriff immer als Substituens auftritt; eine Umkehrung des Verhältnisses ist nicht möglich... [...])” (Gerzymisch-Arbogast 1996: 115). Gerzymisch-Arbogast (ibid. 130) afferma tuttavia che, a onta delle norme teoriche, la *Subordinations-Kontamination* è relativamente frequente nella pratica; specifica inoltre che le maggiori difficoltà di comprensione si hanno qualora la *differentia specifica* del subordinato rispetto al proprio superordinato sia tematizzata.

171). Per quanto riguarda invece la relazione concettuale presente tra sistema immunitario mucosale e MALT e le imprecisioni riscontrabili in molti testi, si confronti il seguente estratto da un volume divulgativo:

Il sistema immunitario, seppur suddiviso in ulteriori sotto-sistemi, non può e non deve essere visto come un apparato a se stante, la sua stessa funzione implica un interscambio e un'interconnessione con l'intero organismo umano. Lo stesso MALT (sistema immunitario delle mucose), attraverso la via linfatica e sanguigna, mette in comunicazione apparati molto diversi [...] (Targhetta 2007).

I tecnicismi controversi succitati rappresentano solo una parte di quelli rinvenuti nel corso dell'indagine terminografica, tuttavia si auspica siano sufficienti a rendere il lettore consapevole della necessità di affrontare criticamente i testi su quest'argomento, nonché di interpretare i termini presenti non soltanto sulla base delle definizioni ad essi più frequentemente attribuite – e maggiormente accettate dalla comunità scientifica – bensì anche in relazione al contesto fornito dall'autore in questione. Si dovrà quindi prestare attenzione a eventuali *Benennungs-Kontaminationen*, come la summenzionata *Intersektions-Kontamination* o *Inklusions-Kontamination*, nonché alle *Begriffs-Kontaminationen*, in particolare alla *autorenspezifische Anwendung* – “uso di un termine con accezione diversa da quella attestata a livello di *langue*” (Magris 1998: 46) – teorizzata da Gerzymisch-Arbogast (1996: 172-216, citata in Magris 1998: 45-46). Tra le contaminazioni a livello di concetto, un'altra tipologia potenzialmente insidiosa per il lettore è l'*Aspektivierung*, fenomeno per il quale si ha l'“attivazione soltanto di uno o più aspetti parziali del concetto” (ibid.).

4. DEFINIZIONI

Durante la redazione di un elaborato terminografico, uno degli ostacoli maggiori è senza dubbio la selezione delle definizioni da inserire in ogni scheda. Tuttavia, per motivi di concisione nel presente articolo non ci soffermeremo sulle tipologie definitorie adottate nel lavoro e sulle ragioni che hanno condotto a tali scelte, limitandoci a evidenziare alcune peculiarità riscontrate in questo ambito. In alcuni casi, infatti, si è ritenuto appropriato inserire più definizioni per uno stesso concetto, qualora questo costituisse una fonte di divergenze tra gli esperti del settore. Così, a “microbioma” è stata associata sia la definizione facente riferimento al mero patrimonio genetico dei microrganismi, sia quella relativa all'ambito d'azione degli stessi, in modo da lasciare al traduttore (o, in generale, al fruitore della raccolta terminografica) il compito di optare per quella più appropriata al testo che si accinge a tradurre o consultare.

Un ulteriore concetto con due definizioni è quello di “simbiosi”, termine noto al pubblico più vasto nella sua accezione ristretta di ‘mutualismo’ (come suggerisce il tecnicismo, rapporto benefico per ambedue le parti coinvolte).

Simbiosi *lato sensu*, d'altro canto, individua un ampio spettro di interazioni biologiche che va dal mutualismo al commensalismo, includendo anche il parassitismo. In letteratura si evidenzia uno scarto nella diffusione delle due accezioni a seconda del sistema linguistico in questione: infatti, mentre in ambito americano prevale l'accezione più ampia, in quello europeo si è attestato maggiormente il restringimento semantico (cfr. Stoll 2009: 6). Cionondimeno, tale distinzione è puramente teorica, dal momento che anche all'interno di testi redatti in tedesco e italiano sovente si rinviene l'accezione che ingloba altresì le relazioni non mutualistiche.

5. VARIAZIONE TERMINOLOGICA

Mentre agli albori della terminologia l'approccio impiegato dai terminografi era chiaramente prescrittivo, volto a una normazione e standardizzazione delle lingue speciali, col tempo l'atteggiamento generale è mutato abbracciando progressivamente il descrittivismo. Così, da affermazioni quali "Synonyme – bzw. vermeintliche Synonyme – sind ein erhebliches Hindernis für die fachliche Verständigung" (Arntz & Picht 1989: 131), si è giunti a una linea meno restrittiva, che si pone l'obiettivo non tanto di livellare le disomogeneità presenti in un linguaggio settoriale (in traduzione così come in terminografia), quanto di comprendere le ragioni sottese alla variazione terminologica. Si veda, a questo proposito, quanto sostenuto da studiosi come Rogers (1997: 219) o Pavel (1993: 24): a detta del primo è necessario trovare una sistematicità nella variazione all'interno dei testi specialistici, e similmente il secondo afferma che occorre individuare le cause e le regolarità che si celano dietro a un'apparente casualità nel ricorso ai sinonimi. Nell'articolo "Causes of denominative variation in terminology. A typology proposal" (2006), Freixa suddivide la variazione denominativa in cinque tipologie principali, alle quali ci atterremo nella seguente disamina: variazioni per *dialectal*, *functional*, *discursive*, *interlinguistic* e *cognitive causes*¹¹.

5.1 DIALECTAL CAUSES

Le *dialectal causes* riportate dall'autrice includono variazioni geografiche, cronologiche e sociali. Conformemente alle aspettative, nel corso dell'indagine terminografica sul microbiota non sono state riscontrate differenze nella

¹¹ Si è preferito riportare la classificazione con i termini inglesi proposti dall'autrice piuttosto che tradurli in quanto, come si può evincere dal punto 5.1, per Freixa "dialectal causes" non fa riferimento esclusivamente alla dialettologia. Così, si è ritenuto che la dizione inglese si prestasse meno a fraintendimenti di natura concettuale.

denominazione dei vari concetti a livello diatopico. Ciò è da ricondurre al fatto che non si tratta di termini “autoctoni”, soggetti pertanto a probabili influenze regionali, bensì di “termini e concetti riguardanti un determinato dominio” importati da una comunità nel proprio sistema linguistico (cfr. Soglia 2002: 18): come testimonia l’altissimo numero di prestiti, adattati e non, questa disciplina deve infatti molto al mondo anglofono. In merito alla diacronia, invece, lo studio dell’evoluzione dei singoli termini non era oggetto diretto di ricerca. Ciononostante, è stato possibile individuare fenomeni di carattere generale, come la graduale sostituzione del termine *microbiota* ai suoi predecessori, tra cui ad esempio *microflora*, ritenuto ormai obsoleto da alcuni autori (cfr. Marangoni e Poli 2017: 5) benché tuttora impiegato da innumerevoli studiosi.

5.2 FUNCTIONAL CAUSES

Le *functional causes* di Freixa fanno riferimento principalmente alla stratificazione verticale del linguaggio settoriale. Ad esse va ricondotta gran parte delle varianti sinonimiche rilevate nel corso dell’indagine terminografica: infatti, a seconda del registro e del grado di conoscenze specialistiche dei partecipanti alla comunicazione, si fa ricorso a termini diversi. Ciò è particolarmente evidente nella lingua tedesca, in cui coesistono denominazioni di origine latina o greca e germanica (queste ultime più accessibili al pubblico non esperto)¹². Così, di fianco alla voce di origine classica *Laktobazillen* (anche con la grafia *Lactobacillen*, *Lactobazillen* e *Laktobacillen*), si riscontrano quella volgarizzata *Milchsäurestäbchen* nonché le dizioni ‘ibride’ *Milchsäurebazillen* e *Milchsäurebacillen*. Allo stesso modo, vi sono termini ricorrenti atti a costituire composti e sintagmi che presentano due varianti di origine diversa, quali *Darm- e Entero-/enterisch* o *Mukosa-/mukosal* e *Schleimhaut-* (*enterisches Nervensystem* e *Darmnervensystem*, *enterisches Immunsystem* e *Darmimmunsystem*, *Enterotyp* e *Darmtyp*, *Mukosa-Immunsystem*, *mukosales Immunsystem* e *Schleimhaut-Immunsystem*, a puro titolo esemplificativo). In merito a *Enterotyp* e *Darmtyp*, anche l’italiano presenta una coppia di sinonimi caratterizzati da un diverso grado di tecnicità, vale a dire *enterotipo* e *tipo intestinale*. Sono stati rilevati altresì casi in cui i termini di origine classica non sono stati adattati al sistema morfologico della lingua di arrivo, ovvero prestiti integrali: degli esempi sono le varianti sinonimiche riscontrabili per le *placche di Peyer*, ossia *Noduli lymphoidei aggregati*, *Noduli lymphoidei aggregati intestini tenuis*, *Lymphonoduli aggregati*

¹² Cfr. Magris (1992: 26): “[...] Inglese e tedesco, appartenendo ad un gruppo linguistico diverso [rispetto a quello del greco e del latino], tendono ad affiancare alle voci dotte un calco che utilizza invece elementi lessicali di origine germanica. Questo perché nelle lingue germaniche i termini dotti possono risultare poco comprensibili; si procede pertanto a ‘volgarizzare’ la terminologia.”

e *Nodi lymphatici aggregati* in tedesco nonché *noduli lymphoidei aggregati* in italiano. Per *linfonodi mesenterici* il tedesco presenta inoltre il sintagma *Nodi lymphatici mesenterici*. Tali prestiti sono molto più rilevanti in tedesco, sia quantitativamente che qualitativamente, come si nota dal sintagma piuttosto complesso *Noduli lymphoidei aggregati intestini tenuis*¹³, e rintracciabili in testi altamente specialistici quali manuali di medicina.

Inoltre, i casi sopra riportati inerenti a *Darm-* e *Entero-/enterisch* o *Mukosa-/mukosal* e *Schleimhaut-* ci permettono di sottolineare un altro fattore connesso alla variazione terminologica, ossia la componente morfologica (sebbene questa non sia classificabile come prettamente funzionale secondo la categorizzazione di Freixa). In tedesco rileviamo infatti la compresenza di termini sintagmatici formati ad esempio da AGG. + SOST., come *mukosales Immunsystem*, e termini composti costituiti da più lessemi, come *Mukosa-Immunsystem*. In ogni caso in questa lingua, al contrario dell'italiano, è di gran lunga più frequente la formazione di termini tramite composizione che per mezzo di sintagmi (cfr. Magris 1992: 39-55). A tal proposito si riportano alcuni degli innumerevoli composti riscontrati per *enterisches Nervensystem*, quali *Darmnervensystem*, *Darmwandnervensystem* e *Eingeweidenervensystem*, mentre in italiano ricorrono svariati termini sintagmatici quali *sistema nervoso enterico*, *sistema nervoso intestinale* o *sistema nervoso dell'intestino*.

5.3 DISCURSIVE CAUSES

Le *discursive causes* rappresentano la categoria che, secondo Freixa, include il numero maggiore di esempi pratici: esse, infatti, inglobano i tentativi di un autore di evitare ripetizioni all'interno del testo (la cosiddetta *self-variation*, per citare la sua teoria) e creare coesione. In tedesco entra nuovamente in gioco la coesistenza di termini di matrice classica e germanica, i quali creano un ampio ventaglio lessicale a cui attingere in modo da "riferirsi più volte ad uno stesso referente, anche all'interno di una stessa frase, senza appesantire eccessivamente lo stile" (Magris 1992: 26). Si prenda come esempio il seguente estratto, caratterizzato dalla compresenza dei termini *Mukosaloberflächen* e *Schleimhautoberflächen*:

Die Mukosaloberflächen des Darms, des Urogenitaltraktes, der Mundhöhle und des respiratorischen Systems haben Erstkontakt mit pathogenen Mikroorganismen und

¹³ "In alcuni casi il termine dotto viene assorbito nella sua forma originaria, senza subire alcun adattamento. Ciò avviene abbastanza frequentemente in inglese [...] ed in misura di gran lunga maggiore in tedesco (dove si trovano anche sintagmi assai complessi, quali ad esempio *epiphysiolysis capitis femoris acuta*, *endocarditis parietalis fibroplastica* ecc.). In italiano, invece, la maggior parte dei termini dotti, sia latini che greci, è stata 'italianizzata' nel corso dei secoli". (Magris 1992: 22)

haben ein Immunsystem entwickelt, das als „allgemeines mukosales Immunsystem“ bezeichnet wird. Darüber hinaus gibt es an Schleimhautoberflächen des Darms sowie des Respirationstraktes und Urogenitaltraktes lymphatisches Gewebe, das als MALT (mucosa associated lymphoid tissue) bezeichnet werden (Bachl et al. 2018: 275).

Tra le cause discorsive Freixa annovera altresì gli acronimi (a cui si possono equiparare anche le sigle) e i *portmanteau*, entrambi strategie linguistiche che non solo garantiscono un alto grado di equivalenza concettuale, ma rispondono anche al principio del mini-max, fornendo “il massimo d’informazione impiegando il minor numero di parole possibile” (Rega 2002: 50). Tra acronimi e sigle vi sono sia quelli che vengono utilizzati sporadicamente, per ragioni di economia linguistica, e spesso solo dopo essere stati introdotti dall’autore assieme alla forma estesa, sia quelli talmente diffusi da costituire la denominazione principale e più immediata di un determinato concetto. In quest’ultimo caso si tratta sovente di anglicismi: si vedano ad esempio GALT e MALT, oppure SPF, MAMP e PAMP, tutti più frequenti in italiano e tedesco delle relative forme estese tradotte. Per quanto concerne i *portmanteau*, invece, un esempio rilevato nel corso dell’indagine è *Lymphgewebe* per *lymphatisches Gewebe* (con i rispettivi termini sintagmatici *Schleimhaut-assoziiertes Lymphgewebe* e *darmassoziiertes Lymphgewebe*).

5.4 INTERLINGUISTIC CAUSES

Passando alle *interlinguistic causes*, Freixa tratta la coesistenza di forestierismi e termini formati originariamente nel sistema linguistico in questione. Come già anticipato al punto 5.3 in merito a sigle e acronimi, nel corso dell’indagine terminografica sono stati rilevati innumerevoli casi di prestiti dall’inglese, “la ‘lingua ufficiale’ della comunicazione medica” (Magris 1992: 57), non solo integrali e adattati, ma anche in qualità di ibridi e calchi. Come esempio si possono addurre i prestiti integrali *germ-free* in italiano e *Postbiotics* in tedesco o gli ibridi *fingerprint batterico* e *bakterieller Fingerprint*, i quali coesistono con i termini principali *impronta digitale batterica* e *bakterieller Fingerabdruck*.

5.5 COGNITIVE CAUSES

Infine, consideriamo le variazioni dovute a *cognitive causes*, che per Freixa sono riconducibili a diversi punti di vista (cfr. Drozd 1979: 130) e percezioni della realtà, come il diverso grado di importanza dato agli elementi costitutivi di un concetto durante il processo di denominazione. Degli esempi in questo senso consistono nei sinonimi riferiti all’*asse intestino-cervello* e *intestino-fegato*, che in alcuni casi esplicitano il ruolo rivestito dal microbiota in queste interazioni, denotando un maggiore interesse per lo stesso: per il primo, tra gli altri, *asse microbioma-intestino-*

cervello, asse microbiota-intestino-cervello, asse brain-gut-microbiota, microbiota-gut-brain-axis, Mikrobiom-Darm-Gehirn-Achse, Mikrobiom-Gehirn-Achse e Mikrobiom-Hirn-Achse (in questi ultimi due viene reso implicito invece l'elemento Darm). Per il secondo, d'altra parte, in tedesco ricorrono Mikrobiota-Darm-Leber-Achse, Mikrobiom-Darm-Leber-Achse e Darm-Mikrobiom-Leber-Achse, mentre non sono stati individuati casi di esplicitazione dell'elemento microbiota in italiano. A questo proposito si specifica che, nell'ambito di questi composti e termini sintagmatici (così come di quelli riportati in seguito relativamente al trapianto fecale), la distinzione tra "microbiota" e "microbioma" non è rilevante e i concetti designati non variano a seconda dell'utilizzo dell'uno o dell'altro termine.

Un'ulteriore tipologia di variazione sussumibile nella categoria cognitiva proposta da Freixa è quella ideologica, nella quale l'autrice fa rientrare anche gli eufemismi (*attenuated denominations* secondo Gómez de Enterría [2000: 79], citata in Freixa 2006: 5). Dei casi riscontrati all'interno dell'indagine sono alcuni sinonimi di trapianto fecale che evitano l'allusione alla metodologia impiegata nella terapia, ovvero gli innumerevoli sintagmi con microbiota o microbioma come determinante (quali, a puro titolo di esempio, trapianto di microbiota, trapianto del microbiota intestinale, trapianto di microbioma, Mikrobiom-Transplantation, Mikrobiomtransfer) o infusione di probiotici umani e allogene Darmrekolonisation.

Considerando il numero consistente di sinonimi e varianti presentati all'interno delle cinque categorie di Freixa, i quali in ogni caso costituiscono solo una minima parte di quelli individuati nell'indagine e selezionati a puro titolo esemplificativo, si può sostenere che il principio della monoreferenzialità assunto a fondamento delle lingue speciali (segnatamente nelle cosiddette scienze dure) sia individuabile, a ben vedere, molto più di rado di quanto ci si aspetterebbe. I lettori in generale, ma soprattutto i traduttori, dovranno pertanto prestare la massima attenzione al fine di comprendere l'effettivo grado di sinonimia tra due termini e non incorrere in errori interpretativi.

6. CONCLUSIONI

In qualità di disciplina 'in divenire', la microbiomica presenta disomogeneità e discrepanze non solo sul fronte scientifico, ma anche terminologico, come riscontrato nel corso dell'indagine terminografica qui discussa. Tale assenza di uniformità è potenzialmente insidiosa, dal momento che può essere causa di fraintendimenti sia nella comunicazione tra esperti del settore che condividono la stessa lingua materna, sia – in misura ancora maggiore – in quella interlinguistica.

Nonostante l'uso discordante dei termini all'interno della disciplina, nonché il numero rilevante di sinonimi e varianti presenti che può complicare la trasmissione del messaggio, si evidenzia un fattore positivo per la comprensione da parte dei lettori, vale a dire la trasparenza morfologica di svariati tecnicismi.

Molti neologismi a cui si fa ricorso in questo ambito sono infatti lessicalmente sistematici, ovvero seguono pattern lessicali preesistenti (Sager 1990: 89): ciò è evidente se si considerano le denominazioni delle componenti del microbiota e microbioma oppure delle scienze omiche, le quali fanno ampio uso del procedimento di formazione lessicale dell'affissazione, ricalcando la struttura di termini già diffusi (come avevano già notato Lederberg e McCray [2001] nella loro sagace analisi degli *-ome terms*).

In conclusione, scopo dell'analisi terminografica condotta era l'individuazione dei principali concetti relativi all'ambito del microbiota, nonché le varie denominazioni usate per designare gli stessi in entrambe le lingue d'esame, italiano e tedesco. Pur tuttavia, soprattutto alla luce della sua attualità e del gran numero di ricerche ad essa dedicate, non è da escludere che questa disciplina si evolva ulteriormente in futuro, ampliando con ciò il proprio bagaglio terminologico tramite l'introduzione di ulteriori neologismi o la ridefinizione di termini preesistenti.

- Abbas A. K., Lichtman A. H. & Pillai S. (2011) *Immunologia cellulare e molecolare*, 6a edizione. A cura di S. Sozzani, Milano, Elsevier [tit orig. *Cellular and Molecular Immunology*].
- Aitchison J. (2012) *Words in the Mind. An Introduction to the Mental Lexicon*, 4th edition, Oxford, Wiley-Blackwell.
- Almodóvar M. A. (2015) *Intestino, secondo cervello. Le rivoluzionarie scoperte scientifiche sulla microflora intestinale con 10 menù studiati da grandi chef e nutrizionisti*, Milano, Vallardi [tit. orig. *El segundo cerebro*].
- Antia B. E. (2002) "Il termine: contesto definitorio e contesto d'uso" in *Manuale di terminologia. Aspetti teorici, metodologici e applicativi*. Trad. di M. T. Musacchio. A cura di M. Magris, M. T. Musacchio, L. Rega et al. Milano, Hoepli, pp. 99-111.
- Antonelli G., Clementi M., Pozzi G. et al. (2012) *Principi di microbiologia medica*, 2a edizione, Milano, Casa Editrice Ambrosiana.
- Arntz R. & Picht H. (1989) *Einführung in die Terminologiearbeit*, Hildesheim, Olms.
- Axt-Gadermann M. (2014) *Schlank mit Darm. Mit der richtigen Darmflora zum Wunschgewicht*, München, Südwest.
- Bachl N., Löllgen H., Tschan H. et al. (2018) *Molekulare Sport- und Leistungsphysiologie: Molekulare, zellbiologische und genetische Aspekte der körperlichen Leistungsfähigkeit*, Wien, Springer.
- Bauer J. (2019) "Die unbekannteste Welt der Mikroben. Einführung in das Rundgespräch", *Rundgespräche Forum Ökologie*, vol. 47, München, Friedrich Pfeil, pp. 11-15.
- Bayerl C. & Meissner M. (2016) "Die Körperabwehr" in *Dermatologie*. Hrsg. von M. Moll, 8. Auflage, Stuttgart, Thieme, pp. 28-38.
- Bischoff S. C. (2006) "Ein Trio führt Regie. Zusammenspiel von intestinalem Immunsystem, Darmflora und Ernährung als Faktoren für Gesundheit und gesundheitliches Wohlbefinden", *Aktuel Ernaehr Med*, 31:2, pp. 11-114.
- Bischoff S. C. (2009) (Hrsg.) *Probiotika, Präbiotika und Synbiotika*, Stuttgart/New York, Thieme.
- Bischoff S.C. (2017) "Das intestinale Mikrobiom – wie es uns Menschen beeinflusst", *Endo-Praxis*, 33:2, pp. 85-89.
- Cabré M. T. (1999) *Terminology: Theory, methods and applications*, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins [tit. orig. *La Terminologia. La teoria, els mètodes, les aplicacions*].
- Capurso L. (2016a) "Il microbiota intestinale", *Recenti Prog Med*, 107, pp. 257-266.
- Capurso L. (2016b) "I probiotici", *Recenti Prog Med*, 107, pp. 267-277.
- Debbia E. A. (2018) *Microbiologia clinica*, Bologna, Esculapio.
- Dobell C. (1932) *Antony van Leeuwenhoek and his "Little animals"; being some account of the father of protozoology and bacteriology and his multifarious discoveries in these disciplines*,

- New York, Harcourt, Brace & company.
- Droz L. (1979) "Term and non-term", in *Actes de la table ronde sur les problèmes du découpage du terme*. Dir. par G. Rondeau, Montreal, Office de la langue française – Éditeur officiel du Québec, pp. 119-127.
- Dughera L. (2012a) *Microbiota intestinale, probiotici e benessere*, Pisa, Pacini Editore.
- Dughera L. (2012b) "Probiotici, prebiotici e disturbi funzionali intestinali", *Rivista della Società Italiana di Medicina Generale*, 2, pp. 35-38.
- Escherich T. (1886) *Die Darmbakterien des Säuglings und ihre Beziehungen zur Physiologie der Verdauung*, Stuttgart, Enke.
- Fontana M. (2019) "Come una frana" in "La pagina gialla". A cura di A. Ventura, *Medico e Bambino*, 38:10, p. 621.
- Freixa J. (2006) "Causes of denominative variation in terminology. A typology proposal", *Terminology*, 12:1, pp. 51-77.
- Gerzymisch-Arbogast H. (1996) *Termini im Kontext. Verfahren zur Erschließung und Übersetzung der textspezifischen Bedeutung von fachlichen Ausdrücken*, Tübingen, Narr.
- Gómez de Enterría J. (2000) "Últimas tendencias neológicas en la prensa económica" en *La neología en el tombant de segle*. Edición de M. T. Cabré, J. Freixa & E. Solé, Barcelona, Institut Universitari de Lingüística Aplicada, pp. 75-84.
- Guarner F. (2012) *The Enteric Microbiota*, San Rafael, Morgan & Claypool Life Sciences.
- Harweg R. (1968) *Pronomina und Textkonstitution*, München, Fink.
- Iebba V. (2018) *Il microbiota. Un nuovo mondo inesplorato*, Roma, Carocci Editore.
- Keller J. (2016) "Funktionelle Erkrankungen" in *Mikrobiom. Wissenstand und Perspektiven*. Hrsg. von A. Stallmach & M. Vehreschild, Berlin/Boston, De Gruyter, pp. 205-218.
- Kirschner-Brouns S., Kruis W. & König I. (2018) *Abnehmen mit dem Darm. Die sensationelle Mikrobiom-Diät*, München, GU.
- Lederberg J. & Mc Cray A. T. (2001) "'Ome Sweet 'Omics - A Genealogical Treasury of Words", *Scientist*, 15:7.
- Magris M. (1992) "La traduzione del linguaggio medico: analisi contrastiva di testi in lingua italiana, inglese e tedesca" in *Traduzione, società e cultura*. A cura di G. Di Mauro & F. Scarpa, 2, Campanotto, pp. 3-82.
- Magris M. (1996) "Costituzione di una banca dati terminologica presso la S.S.L.M.I.T. di Trieste", *Rivista Internazionale di Tecnica della Traduzione/International Journal of Translation*, 2, Edizioni Università di Trieste, pp. 138-151.
- Magris M. (1998) "La definizione in terminologia e nella traduzione specialistica", *Rivista Internazionale di Tecnica della Traduzione/International Journal of Translation*, 3, Edizioni Università di Trieste, pp. 37-63.
- Marangoni F. & Poli A. (2017) *Microbiota Intestinale, Probiotici e Salute Umana*, Pisa, Pacini Editore.
- Melchart D., Brenke R., Dobos G. et al. (2002) *Naturheilverfahren. Leitfaden für die ärztliche Aus-, Fort- und Weiterbildung*, Stuttgart/New York, Schattauer.
- Ölschläger T.A. & Hacker J. (2009) "Definition und Wirkmechanismen der Probiotika, Präbiotika und Synbiotika" in *Probiotika, Präbiotika und Synbiotika*. Hrsg. von S.C. Bischoff, Stuttgart/New York, Thieme, pp. 76-87.
- Pavel S. (1993) "Neology and phraseology as terminology-in-the-making" in *Terminology: Applications in Interdisciplinary Communication*. Ed. by H. Sonneveld & K. Loening, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins, pp. 21-34.
- Perceval C., Szajewska H., Indrio F. et al. (2019) "Prophylactic use of probiotics for gastrointestinal disorders in children", *The Lancet Child & Adolescent Health*, 3:9, pp. 655-662.
- Peter S. (2016) "Mikrobiom und Metagenom – Präanalytik, DNA-Extraktion und Next-Generation-Sequencing aus Stuhlproben" in *Mikrobiom. Wissenstand und Perspektiven*. Hrsg. von A. Stallmach & M. Vehreschild, Berlin/Boston, De Gruyter, pp. 7-19.
- Prescott S. L. (2017) "History of medicine: Origin of the term microbiome and why it matters", *Human Microbiome Journal*, 4, pp. 24-25.
- Putignani L., Del Chierico F., Onetti Muda A. et al. (2019) "Le nuove frontiere del microbiota intestinale in Medicina", *Atti della Accademia Lancisiana*, 63:1, pp. 34-49.
- Rega L. (2002) "Il termine in un'ottica terminologica plurilingue" in *Manuale di*

- terminologia. Aspetti teorici, metodologici e applicativi.* A cura di M. Magris, M. T. Musacchio, L. Rega et al., Milano, Hoepli, pp. 49-54.
- Rogers M. (1999) "Translating terms in text: Holding on to some slippery customers" in *Word, Text, Translation*. Ed. by G. Anderman & M. Rogers, Clevedon/Philadelphia, Multilingual Matters, pp. 104-116.
- Rogler G. (2016) "Ernährungsinterventionen mit Mikrobiota und Probiotika bei spezifischen Erkrankungen", *SZE*, 2, pp. 24-29.
- Sager J. C. (1990) *A Practical Course in Terminology Processing*, Amsterdam/Philadelphia, John Benjamins.
- Scarpa F. (2002) "Terminologia e lingue speciali" in *Manuale di terminologia. Aspetti teorici, metodologici e applicativi.* A cura di M. Magris, M. T. Musacchio, L. Rega et al., Milano, Hoepli, pp. 27-41.
- Schmidt R. & Schnitzer S. (2018) *Allergie und Mikrobiota. Systemisches Krankheitsverständnis – Mikrobiologische Therapie*, Stuttgart, Haug.
- Soglia S. (2002) "Origine, sviluppo e tendenze della terminologia moderna" in *Manuale di terminologia. Aspetti teorici, metodologici e applicativi.* A cura di M. Magris, M. T. Musacchio, L. Rega et al., Milano, Hoepli, pp. 9-19.
- Stallmach A. & Vehreschild M. (2016) (Hrsg.) *Mikrobiom. Wissenstand und Perspektiven*, Berlin/Boston, De Gruyter.
- Stoll S. (2009) "Funktionelle Analyse von Blochmannia floridanus, dem primären Endosymbionten der Rossameise Camponotus floridanus", unveröffentlichte PhD Dissertation, Fakultät für Biologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Targhetta A. (2007) *Intolleranze alimentari. Le recenti scoperte e la soluzione definitiva*, 5a edizione, Vicenza, Edizioni Il Punto d'Incontro.
- Thöringer C. (2016) "Mechanismen der Mikrobiom-Darm-Gehirn-Interaktion und Implikationen für psychische Krankheiten" in *Mikrobiom. Wissenstand und Perspektiven*. Hrsg. von A. Stallmach & M. Vehreschild, Berlin/Boston, De Gruyter, pp. 245-259.
- Whipps J., Lewis K. & Cooke R. C. (1988) "Mycoparasitism and plant disease control" in *Fungi in Biological Control Systems*. Ed. by N. M. Burge, Manchester University Press, pp. 161-187.