

MakeToCare

Un ecosistema di attori
e soluzioni user-centered
per l'innovazione nel
campo dell'healthcare

Stefano Maffei
Massimo Bianchini
Barbara Parini
Elisa Delli Zotti



*I am always doing that which I cannot do,
in order that I may learn how to do it.*

P.P.

Stefano Maffei
Massimo Bianchini
Barbara Parini
Elisa Delli Zotti

MakeToCare

**Un ecosistema di attori e soluzioni user-centered
per l'innovazione nel campo dell'healthcare**

Un progetto di ricerca promosso da:

SANOFI GENZYME 

Fondazione
Politecnico
di Milano 

Con il coordinamento scientifico di:

POLIFACTORY
POLITECNICO MILANO 1863

 **LIBRACCIO**EDITORE

MakeToCare è una ricerca commissionata nel 2017 da Sanofi Genzyme a Fondazione Politecnico e Polifactory, laboratorio multidisciplinare di ricerca e *makerspace* del Politecnico di Milano.

La presente pubblicazione costituisce la sintesi di un lavoro collettivo al quale, oltre agli autori **Stefano Maffei** (Responsabile Scientifico, Dipartimento di Design, Polifactory, Politecnico di Milano), **Massimo Bianchini** (Dipartimento di Design, Polifactory, Politecnico di Milano), **Barbara Parini** ed **Elisa Delli Zotti** (ricercatrici associate, Polifactory, Politecnico di Milano) hanno contribuito **Diego Quetti** (ricercatore associato, Polifactory, Politecnico di Milano) e **Francesco Leoni** (ricercatore associato, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano) nelle fasi di progettazione e realizzazione dell'apparato grafico e infografico di tutta la ricerca *MakeToCare*.

Il riassunto, la citazione o la riproduzione di brani o di parti della ricerca e la loro comunicazione al pubblico sono liberi se effettuati per uso di critica o di discussione, nei limiti giustificati da tali fini e purché non costituiscano concorrenza all'utilizzazione economica dell'opera; se effettuati a fini di insegnamento o di ricerca scientifica l'utilizzo deve inoltre avvenire per finalità illustrative e per fini non commerciali. Il riassunto, la citazione o la riproduzione debbono essere sempre accompagnati dalla menzione del titolo dell'opera, dei nomi degli autori, del nome di Sanofi Genzyme, Fondazione Politecnico e Polifactory ed essere preventivamente autorizzati da Sanofi Genzyme e Fondazione Politecnico.

CREDITS

Coordinamento scientifico e project management: **Stefano Maffei, Massimo Bianchini, Barbara Parini**

Mappatura e clusterizzazione dati: **Barbara Parini, Elisa Delli Zotti, Massimo Bianchini**

Infografiche: **Francesco Leoni, Diego Quetti**

Graphic design e impaginazione: **Diego Quetti, Francesco Leoni**

Web design: **Francesco Leoni**

Software per data visualization: **RAW** (<http://rawgraphs.io/>) Copyright©, 2013-2017 DensityDesign Lab, Politecnico di Milano, Giorgio Caviglia, Michele Mauri, Giorgio Uboldi, Matteo Azzi.

Diagrammi a corda realizzati con il software **Circos** (<http://circos.ca>) sviluppato da Martin Krzywinski (Canada's Michael Smith Genome Sciences Centre, www.bcgsc.ca)

Contatti e informazioni:

stefano.maffei@polimi.it

massimo.bianchini@polimi.it

www.maketocare.it

ISBN 978-88-97748-43-4

2017 LIBRACCIO editore

infoctr@libraccio.it

www.libraccio.it

Citazione suggerita: Maffei, S., Bianchini, M., Parini, B., Delli Zotti, E. (2017). *MakeToCare. Un ecosistema di attori e soluzioni user-centered per l'innovazione nel campo dell'healthcare*. Libraccio Editore

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento va a tutti i pazienti, i *caregiver*, i centri di ricerca, gli istituti di cura, i fablab e *maker-space* e a tutti gli *innovatori* che abbiamo incontrato in questa prima edizione della ricerca *MakeToCare*. Sono loro il cuore e il motore di questa indagine.

Studiando il loro lavoro abbiamo scoperto un insieme di soluzioni innovative per l'healthcare sviluppate con creatività, passione, curiosità, pazienza, determinazione, speranza. Soluzioni che migliorano concretamente la vita dei pazienti: dai semplici ausili che rendono nuovamente piacevoli le piccole azioni del quotidiano alle complesse protesi tecnologiche che danno la certezza di una vita migliore a chi le utilizza.

MakeToCare è certamente l'esito di un lavoro di discussione, analisi ed elaborazione di dati ma è anche un percorso di ricerca che nasce e si sviluppa prima di tutto dalle relazioni umane. Molte sono le persone che abbiamo incontrato in questi mesi partecipando a conferenze, workshop e meeting di ricerca, molte altre quelle intervistate o a cui abbiamo chiesto informazioni. Molte quindi sono le persone da ringraziare: Marco Abbro, Renzo Andrich, Enrico Bassi, Antonio Bicchi, Carlo Boccazzi Varotto, Costantino Bongiorno, Nicolò Briante, Manuel Giuseppe Catalano, Laura Cipriani, Mattia Ciurnelli, Vito Colamari-no, Francesco Colorni, Emanuela Corti, Davide Crippa, Roberto D'Angelo, Diego Dolcetta, Cristina Dornini, Francesca Fedeli, Sara Finocchietti, Mary Franzese, Nicola Gencarelli, Tiziana Giovannini, Giovanni Giusto, Davide Gomba, Monica Gori, Fabio Gorrasi, Giorgio Grioli, Alberto Leardini, Bruno Lenzi, Marco Magagnoli, Matteo Malosio, Niccolò Maurizi, Giuseppe Palestra, Ivan Parati, Mirco Porcari, Chiara e Luca Randazzo, Gianluigi Reni, Zoe Romano, Laura Rossi, Francesco Samorè, Andrea Santi, Gianluca Sesenna, Alberto Eugenio Tozzi, Claudio Trementozzi e Simone Valenti.

Un ringraziamento speciale va a Sanofi Genzyme e in particolare a Enrico Piccinini e Filippo Cipriani che per primi hanno fortemente voluto il progetto *MakeToCare*. La loro passione e determinazione ha reso possibile questa ricerca scientifica sviluppata da Polifactory. Esprimiamo poi grande riconoscenza nei confronti di Giuseppe Novelli e di tutti i professionisti che hanno prestato le loro competenze e il loro tempo all'interno del Comitato di Valutazione del *contest MAKEtoCARE*: Tonino Aceti, Enrico Bassi, Sen. Laura Bianconi, On. Paola Binetti, Paolo Bonaretti, Antonella Cimaglia, Bruno Dallapiccola, Maurizio Decastri, Federica Draghi, Nicola Gencarelli, Fabio Gorrasi, Tommasina Iorno, Bruno Lenzi, Mario Melazzini, Andrea Piccaluga, Zoe Romano e Domenica Taruscio. Uno speciale ringraziamento anche a Massimiliano Colella, Ursula Pala, Federica Ponzi, Luca Rossi, Giuseppe Tripaldi (e il team di Innova Camera), Barbara Busi, Irene Mingozzi (e il team di ASTER).

Un ringraziamento finale va a Fondazione Politecnico per aver supportato Polifactory nelle attività collegate alla ricerca *MakeToCare*.

INDICE

ABSTRACT	pg. 7
UN VIAGGIO EMPATICO NELLA CONOSCENZA SPERIMENTALE Enrico Piccinini e Filippo Cipriani, Sanofi Genzyme	pg. 8
IL PAZIENTE ATTIVATORE E L'EMERGERE DI UN ECOSISTEMA DELL'HEALTHCARE	pg. 9
LE PREMESSE DELLA RICERCA: IL CONTEST MAKEtoCARE	pg. 11
INTRODUZIONE GENERALE	pg. 12
 PARTE 1 - LA DEFINIZIONE DEL CONTESTO	
1.1 - LE TRASFORMAZIONI DELLA SOCIETÀ CONTEMPORANEA	pg. 15
1.2 - SCENARI EMERGENTI DELL'INNOVAZIONE NEL CAMPO DELL'HEALTHCARE	pg. 21
1.2.1 - Le trasformazioni del sistema dei prodotti-servizi e la transizione tecnologica: servitizzazione della cura e medicina previsionale	
1.2.2 - L'artificializzazione del corpo umano e il futuro della disabilità	
1.3 - TEMI DI RICERCA EMERGENTI	pg. 27
 PARTE 2 - DEFINENDO IL MAKETOCARE	
2.1 - MAKETOCARE: UN'AREA DI RICERCA, DI PROGETTO E DI PRODOTTO-SERVIZIO EMERGENTE	pg. 29
2.1.1 - Il punto di partenza: impostare un lavoro di ricerca in progress	
2.1.2 - Modelli di innovazione bottom-up nel campo dell'healthcare	
2.1.3 - La nascita del citizen-designer e la partecipazione degli utenti	
2.1.4 - Il paziente innovatore	
2.2 - DEFINIZIONE DEL MAKETOCARE: COSTRUIRE IL MODELLO E IL PROCESSO DI RICERCA	pg. 46
2.2.1 - MakeToCare: una prima definizione	
2.2.2 - MakeToCare: il modello e il processo di ricerca	

PARTE 3 - ECOSISTEMA MAKETOCARE: UNA MAPPA IN PROGRESS

3.1 - NOTE METODOLOGICHE ALLA MAPPATURA: AREE DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE PER IL MAKETOCARE

pg. 51

3.2 - L'ECOSISTEMA MAKETOCARE

pg. 54

3.2.1 - Ecosistema MakeToCare: le aree principali

3.2.2 - Ecosistema MakeToCare: le aree secondarie e l'Area MakeToCare

3.2.3 - Ecosistema MakeToCare: le categorie dei soggetti

3.3 - I SOGGETTI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

pg. 62

3.3.1 - Le grandezze dell'Ecosistema MakeToCare

3.3.2 - La composizione e il popolamento dell'Ecosistema MakeToCare

3.4 - I TERRITORI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

pg. 70

3.4.1 - Le macroaree e le regioni del MakeToCare

3.4.2 - I poli attrattori del MakeToCare

3.5 - I PROGETTI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

pg. 81

3.5.1 - Ecosistema MakeToCare: un laboratorio diffuso con 120 progetti

3.5.2 - Le coalizioni che danno vita ai progetti dell'Ecosistema MakeToCare

3.5.3 - Le progettualità dell'Ecosistema MakeToCare

3.5.4 - La rilevanza delle relazioni dell'Ecosistema MakeToCare

3.5.5 - Le progettualità dell'Area MakeToCare

3.5.6 - I progetti dell'Area MakeToCare: una lettura tipologica

3.5.7 - I progetti dell'Area MakeToCare: dal concept alla validazione clinica

3.6 - I PROGETTI DEL MAKETOCARE: UNA SELEZIONE DI CASI

pg. 117

3.6.1 - Introduzione ai casi

3.6.2 - ABBI

3.6.3 - ALEx

3.6.4 - D-Heart

3.6.5 - Galeno

3.6.6 - H-Maps

3.6.7 - Hu.GO

3.6.8 - La Bottega dei Dotti

3.6.9 - Look Of Life

3.6.10 - MirrorAble

3.6.11 - Open BioMedical Initiative

3.6.12 - Open Rampette

3.6.13 - Ópponent

3.6.14 - Robot4Children

3.6.15 - Secondo nome: Huntington

3.6.16 - SoftHand Pro

3.6.17 - sensewear

3.7 - LE VOCI DEL MAKETOCARE: LE INTERVISTE AI PROTAGONISTI _____ **pg. 152**

- 3.7.1 - Introduzione alle interviste
- 3.7.2 - Fabio Gorrasi, genitore innovatore
- 3.7.3 - Alberto Eugenio Tozzi, IRCCS Bambino Gesù Ospedale Pediatrico
- 3.7.4 - Gianluigi Reni, IRCCS Eugenio Medea - Associazione La Nostra Famiglia
- 3.7.5 - Renzo Andrich, IRCCS Fondazione Don Carlo Gnocchi
- 3.7.6 - Alberto Leardini, IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli
- 3.7.7 - Tiziana Giovannini, Istituto di Montecatone Ospedale di Riabilitazione
- 3.7.8 - Luca Randazzo, EPFL École Polytechnique Fédérale de Lausanne
- 3.7.9 - Matteo Malosio, ITIA Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione - CNR
- 3.7.10 - Mary Franzese, Neuron Guard
- 3.7.11 - Emanuela Corti e Ivan Parati, Witsense
- 3.7.12 - Carlo Boccazzi Varotto, Hackability
- 3.7.13 - Costantino Bongiorno e Zoe Romano, WeMake Makerspace Fablab
- 3.7.14 - Nicola Gencarelli, click4all, Fondazione ASPHI Onlus
- 3.7.15 - Cristina Dornini, Fondazione TogetherToGo (TOG) Onlus

PARTE 4 - MAKETOCARE: PROSPETTIVE PER LO SVILUPPO DI NUOVE FORME DI HEALTHCARE APERTE E DISTRIBUITE

4.1 - APPROCCI E PROCESSI CARATTERISTICI DEL MAKETOCARE _____ **pg. 173**

4.2 - LA RICERCA MAKETOCARE: RISULTATI, LIMITI E OPPORTUNITÀ _____ **pg. 175**

4.3 - NUOVE PROSPETTIVE DI RICERCA _____ **pg. 178**

BIBLIOGRAFIA _____ **pg. 181**

ABSTRACT

MakeToCare (MTC) è un'iniziativa di ricerca che nasce come spin-off della prima edizione dell'omonimo *contest* organizzato nel 2016 da Sanofi Genzyme, in occasione della European Maker Faire di Roma. *MakeToCare* si propone di individuare, mappare e rappresentare un ecosistema emergente fatto di pazienti innovatori, ricercatori indipendenti, istituzioni di ricerca, startup e nuovi imprenditori, *maker* e laboratori per la fabbricazione digitale che lavorano allo sviluppo di soluzioni progettuali concrete, capaci di migliorare la vita quotidiana e la salute delle persone che vivono situazioni di disabilità.

Questa prima edizione del report *MakeToCare* propone un percorso di esplorazione e mappatura *in progress* articolato in tre direzioni tra loro connesse e complementari:

1. la costruzione di uno scenario generale contenente le principali direttrici di trasformazione nell'ambito healthcare, dai cambiamenti sociali al ruolo emergente dei pazienti come soggetti attivi del sistema sanitario, dalla diffusione di tecnologie digitali abilitanti alla trasformazione di prodotti e servizi per la cura in cui collocare il *MakeToCare*;
2. la definizione di *MakeToCare* come *Ecosistema* di ricerca, sperimentazione e innovazione caratterizzato dalla crescente diffusione e integrazione di pratiche collaborative sviluppate da pazienti, familiari e associazioni di pazienti, centri di cura e di ricerca con la cultura progettuale *open* di *maker*, spazi e laboratori di fabbricazione condivisa e mondo delle startup tecnologiche;
3. la prima mappatura dell'*Ecosistema MakeToCare* riferita al contesto italiano, con l'individuazione di un primo campione rappresentativo di 120 soluzioni innovative nel campo della cura realizzate da 188 soggetti mappati nell'*Ecosistema*. I dati e le informazioni sui progetti e sui soggetti sono state analizzate e rielaborate attraverso mappe infografiche interpretative che supportano la lettura multilivello dell'*Ecosistema*.

I risultati di questa ricerca costituiranno la base per costruire e sviluppare l'*Ecosistema* del *MakeToCare* accreditandolo in ambito istituzionale, culturale, scientifico ed economico come un nuovo scenario possibile per lo sviluppo dell'innovazione nel settore dell'healthcare.

UN VIAGGIO EMPATICO NELLA CONOSCENZA SPERIMENTALE

Enrico Piccinini, General Manager Sanofi Genzyme Italia e Malta

Filippo Cipriani, MAKEtoCARE Project Lead

Da più di 30 anni Sanofi Genzyme porta avanti lo sviluppo di terapie ad elevata complessità, in linea con una filosofia semplice ma concreta, ovvero lasciandosi guidare da evidenze scientifiche e capacità tecnologiche ma senza perdere di vista i bisogni dei pazienti (*science driven and patient focused*). Infatti, la sola esperienza dello scienziato che aveva per primo compreso i meccanismi alla base di alcune patologie rare, e all'epoca senza cura, non sarebbe bastata senza la determinazione della madre di un piccolo paziente. Solo grazie al connubio tra aspetti prettamente scientifici e punto di vista del paziente una startup è divenuta una realtà di riferimento nel panorama della ricerca biotecnologica e, forte di quella prima esperienza, ha sviluppato negli anni a seguire altre terapie trasformatrici della qualità della vita di migliaia di persone. Quelle stesse moderne terapie hanno permesso di vivere più a lungo e di vivere meglio, ma nel quotidiano serve molto di più.

Grazie al viaggio del fotografo Aldo Soligno (www.rarelives.com) abbiamo potuto conoscere la storia di un padre che per amore della figlia si è improvvisato *maker* e ha trovato una soluzione ingegnosa ad un problema reale. Il tutore che padre e figlia hanno messo a punto non solo permette una più efficace riabilitazione ma anche il gioco con i fratelli. Purtroppo lo sviluppo del tutore ha portato via, a livello individuale, tempo e risorse e parlando con pazienti e con le loro associazioni abbiamo maturato la convinzione di trovare insieme la convergenza, il cortocircuito virtuoso tra capacità tecniche e bisogni di chi - sia a livello individuale che familiare - affronta nel quotidiano situazioni complesse per via di una qualsivoglia forma di disabilità. Non avendo però esperienza diretta di questo tipo di sfide ci siamo rivolti a giovani imprenditori, *maker*, fablab, laboratori universitari, trovando dei preziosi compagni di viaggio. Nel 2015 il team di Innova Camera ci ha accolti alla European Maker Faire di Roma; nel 2016 abbiamo lanciato il *contest MAKEtoCARE* ed è iniziata la nostra collaborazione con ASTER e con il suo presidio in Silicon Valley; nel 2017, insieme a Fondazione Politecnico e Polifactory, vogliamo mettere a sistema attori, luoghi e progetti sviluppati *con e per* i pazienti.

In questi anni abbiamo potuto contare sulla passione, sulla professionalità e sulla disponibilità di tanti colleghi di Sanofi Genzyme, in Italia e all'estero: David Meeker e Robin Kenselaar, rispettivamente CEO e Presidente Europa per Sanofi Genzyme, hanno creduto nel progetto fin dal primo giorno.

MAKEtoCARE (www.maketocare.it) nasce come *contest* per esporre soluzioni originali e supportarle nel loro ulteriore sviluppo. Ora, con questo primo report, contiamo di contribuire fattivamente al dibattito su un ecosistema ancora emergente ma che si è già affermato e che in futuro rivestirà un'importanza sempre più grande.

Senza la storia di Fabio e Roberta - e il racconto di Aldo - *MAKEtoCARE* non sarebbe ora una realtà.

Questo primo report è dedicato a loro.

IL PAZIENTE ATTIVATORE E L'EMERGERE DI UN ECOSISTEMA DELL'HEALTHCARE

Stefano Maffei, Professore Associato, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano e Responsabile Scientifico di Polifactory

Massimo Bianchini, Ricercatore, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano e Lab Manager di Polifactory

Barbara Parini, Ricercatrice associata, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano

Elisa Delli Zotti, Ricercatrice associata, Dipartimento di Design, Politecnico di Milano

Cosa succede se prima timidamente e poi sempre più fortemente un campo come quello della cura viene attraversato da una nuova tensione al cambiamento?

L'elemento di novità risiede innanzitutto nel *cambiamento di ruolo dei pazienti* o di chi ne media i bisogni e l'azione, i cosiddetti *caregiver*. Sempre di più infatti essi diventano dei *soggetti del cambiamento* piuttosto che degli *oggetti* dell'azione innovativa. L'etimo stesso della parola *paziente*¹ ci racconta il punto di partenza: quello che la caratterizza è il riferimento al *patire* e alla *pazienza*, ovvero al fatto che al *paziente* venga attribuito di fatto il ruolo di *elemento passivo dell'azione*.

Al contrario uno dei fatti più importanti rilevati dalla ricerca *MakeToCare* è proprio l'entrata in scena del soggetto della cura e del suo sistema di bisogni come elemento propulsivo nel campo dell'innovazione del settore dell'healthcare. Il ruolo dello *user* come portatore di bisogni o di conoscenza specifica *personale* e *sensibile* genera un mondo di conoscenza, relazioni, opportunità e azioni che va al di là dei meccanismi tradizionali di produzione dell'innovazione *technology* o *market-driven*.

Il campo, i processi e i soggetti stessi che occupano quest'area ne sono irrimediabilmente influenzati in senso positivo. Allo stesso tempo, l'intervento della tecnologia come sistema che risolve problemi supera la semplice idea di risultato performativo e si avvicina a un sistema di bisogni espressi dai soggetti e dal loro intorno di cura. Questo materializza una serie di soluzioni tangibili e intangibili che definiremmo *design driven* e *user centered*: ma oltre a ciò possiamo definirle come empatiche, personali o personalizzabili e potenzialmente generatrici di modelli di intervento di cura innovativi, che raccontano la diversità come un potenziale generativo che crea valore sociale ed economico in forme non convenzionali.

Le coppie di parole chiave che sembrano emergere dall'immagine complessiva dell'*Ecosistema* e dei progetti che abbiamo mappato sono probabilmente tre: *connessione-apprendimento*, *coalizione-collaborazione* e *diversità-esplorazione*.

Connessione-apprendimento, perché a partire dai casi o dai soggetti o dai luoghi sta nascendo una *rete di innovatori* che progressivamente si confronta in arene formali e informali (*challenge*, *contest*, ricerche) in cui l'emersione delle esperienze e delle pratiche costruisce un immaginario collettivo fatto di conoscenza, risorse e sfide capace di generare un processo di accelerazione positiva dell'*Ecosistema MakeToCare*.

¹ Voce "Paziente". Vocabolario Treccani. Si veda: www.treccani.it/vocabolario/paziente [ultimo accesso: 7 novembre 2017]

Coalizione-collaborazione, perché nell'*Ecosistema MakeToCare* sono fortemente presenti gli individui come protagonisti attivi ma è anche presente un gruppo consistente di coalizioni di attori (da grandi a piccoli, sia in senso numerico che organizzativo) in cui il *sistema del caregiving* e la sua rappresentanza giocano un ruolo significativo. Interessante sarebbe capire quelli che sono i *trigger* di attivazione più efficaci per aumentare l'impatto di molte esperienze che hanno già un grado avanzato di interazione collaborativa e come, apprendendo da ciò, potenziare le esperienze e i percorsi individuali.

Diversità-esplorazione, perché l'insieme di tutti i progetti che abbiamo mappato configura una visione complessiva dei processi di ricerca sperimentale dell'*Ecosistema MakeToCare* che può essere considerato come una grande iniziativa spontanea e aperta di innovazione pubblico-privata che fa della diversità e dell'inclusività un importante *sistema innovativo caratteristico*, che sta crescendo in maniera forte e che in prospettiva produrrà un significativo valore sociale, economico e tecnologico.

Questa ricerca rappresenta quindi un primo tentativo di organizzare (in maniera ancora non sistematica e approfondita) lo studio di questo promettente insieme di idee, iniziative, collaborazioni, trasformazioni sperimentali in qualcosa che possiamo iniziare a descrivere. Di cui possiamo parlare.

Sicuramente è, come tutti gli atti d'indagine appena nati, speranzoso e ancora immaturo e fragile, ma nello stesso tempo promette di trasformarsi in un sistema di conoscenza robusto, condiviso e partecipato che crediamo ci lasci immaginare un impatto positivo nella vita quotidiana delle persone e nel mondo delle organizzazioni pubbliche e private che si occupano di cura.

I processi di innovazione aperti e collaborativi sono arrivati in città. E promettono di contribuire in maniera sostanziale al cambiamento delle logiche e dei valori di ciò che ancora definiamo come cura.

LE PREMESSE DELLA RICERCA: IL CONTEST MAKEtoCARE

Far emergere e valorizzare anche in chiave imprenditoriale un repertorio di prodotti innovativi per la cura e il miglioramento delle condizioni di disabilità delle persone.

Questo l'obiettivo della prima edizione di *MAKEtoCARE*, il contest organizzato da Sanofi Genzyme all'interno della European Maker Faire di Roma del 2016. Una *call for ideas* pensata per selezionare e premiare progetti sviluppati da *maker* e innovatori capaci di individuare bisogni legati alla quotidianità dei pazienti, dei loro familiari o *caregiver* e di proporre soluzioni innovative che ne migliorano concretamente la qualità della vita. Tredici i progetti selezionati con la possibilità, per i primi due classificati, di visitare la Silicon Valley per incontrare imprese specializzate nella fabbricazione digitale e startup innovative operanti nel campo dell'healthcare, fablab e incubatori, con lo scopo d'implementare le soluzioni a livello produttivo e imprenditoriale con il supporto di ASTER (società consortile dell'Emilia Romagna per l'innovazione e il trasferimento tecnologico).

L'iniziativa ha visto la partecipazione di un'ampia e diversificata comunità di progettisti, *maker*, innovatori con innumerevoli progetti pervenuti alla segreteria scientifica di Innova Camera, Azienda Speciale della Camera di Commercio di Roma che ha gestito la selezione dei progetti finalisti². I progetti sono stati sottoposti al vaglio del Comitato di Valutazione³ presieduto da Giuseppe Novelli, Rettore dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, di cui facevano parte personalità del mondo accademico e scientifico, della comunità *maker*, dell'imprenditoria, della politica e delle associazioni di pazienti e *caregiver*, portando a proclamare come progetti vincitori *dbGLOVE* di Nicholas Caporusso e *click4all* del team capitano da Nicola Gencarelli di Fondazione ASPHI Onlus.

Il successo del primo contest *MAKEtoCARE*, riproposto quest'anno nella sua seconda edizione, ha quindi portato allo sviluppo della ricerca *MakeToCare* presentata in questo volume, di fatto uno spin-off che proietta il nome, il tema e lo spirito di questa iniziativa su un programma di esplorazione e studio.

² I tredici progetti finalisti: Fabrizio Alessio con *TooWheels*, Luigi Battista con *PD-WATCH*, Nicholas Caporusso con *dbGLOVE*, Luca Enei, Nicola Gencarelli e il team di Fondazione ASPHI Onlus con *click4all*, Alessandra Farris, Giorgia Ambu, Antonio Pinese, Leonardo Buffetti con *IntendiMe*, Luca Giuliani, Luca Brayda, Francesco Diotalevi dell'Istituto Italiano di Tecnologia con *Glassense*, Irene Lanza, Marco Manca, Henrik Kjeldsen con *SoundSight Training*, Davide Marin di Lumi Industries con *MOLBED*, Opendot e Fondazione TOG con *UNICO*, *The other design*, Valerio Monticelli con *Io Kitchen*, Fortunato Domenico Nocera con *DISABILITY MOUSE*, Francesco Pezzuoli, Dario Corona, Simonetta Boria, Simone Sileoni di *Limix* con *Talking Hands*, Luca e Chiara Randazzo con *Hubotics*, *Robotics for Human Beings*

³ Il Comitato di Valutazione presieduto da Giuseppe Novelli, Rettore dell'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" era composto da: Laura Bianconi, XII Commissione – Igiene e Sanità – del Senato; Paola Binetti, XII Commissione – Affari Sociali – della Camera; Paolo Bonaretti, Direttore di ASTER; Antonella Cimaglia, Vice Presidente di UNIAMO; Bruno Dallapiccola, Direttore Scientifico Ospedale Pediatrico Bambin Gesù; Maurizio Decastri, Professore di Economia Aziendale, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"; Federica Draghi, Direttore Genextra; Fabio Gorrasi, papà e *maker*; Bruno Lenzi, Co-fondatore di Open Biomedical Initiative; Stefano Maffei, Direttore di Polifactory, il *makerspace* del Politecnico di Milano; Andrea Piccaluga, Professore Innovation Management, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e Presidente NETVAL; Zoe Romano, blogger e co-fondatrice di WeMake

INTRODUZIONE GENERALE

La prima edizione del *contest MAKEtoCARE* ha funzionato di fatto come un primo aggregatore di soluzioni materializzate da un insieme diversificato di soggetti accomunati da pratiche di innovazione aperta e collaborativa: pazienti innovatori e associazioni di pazienti, singoli ricercatori o team di ricerca, startup, *makerspace* e team di professionisti o progettisti. È stato così l'embrione, l'incubatore del successivo lavoro di esplorazione alla base di questa ricerca. I risultati del *contest MAKEtoCARE* infatti, prima in sede di selezione e poi di presentazione, avevano fatto intravedere pratiche e potenzialità d'innovazione che meritavano un approfondimento. L'obiettivo iniziale della ricerca è stato perciò quello di verificare *se e come* l'insieme di soluzioni individuate attraverso il *contest* fossero o meno parte di un fenomeno più ampio, ovvero parte di un'area realmente definibile come *MakeToCare*.

L'idea di sviluppare concretamente una ricerca nasce nei primi mesi del 2017 con la costruzione di un framework teorico e di un impianto metodologico per individuare, mappare e consolidare un primo repertorio di casi studio riferiti al contesto italiano. Questo lavoro si è così configurato da subito come un'indagine fenomenologica basata su un lavoro di mappatura esplorativa e studio di progetti, iniziative sperimentali, esperienze e soluzioni tangibili di prodotto-servizio aventi come caratteristica quella di essere soluzioni sviluppate attraverso una dimensione collaborativa che combina cultura scientifica, innovazione tecnologica *design-driven* e approccio *maker*.

L'indagine ha poi sondato e scandagliato il panorama nazionale in cerca dei *soggetti* che popolano questo campo: il mondo delle associazioni dei pazienti e dei *caregiver*, quello della ricerca scientifica, il mondo della produzione in ambito biomedicale, la rete dei *makerspace* e dei *fablab*, il mondo delle startup imprenditoriali.

Dal punto di vista metodologico è doveroso quindi sottolineare che gli esiti di quest'analisi fenomenologica hanno una valenza di lavoro esplorativo che produce elementi di conoscenza qualitativa senza la pretesa di rappresentare nessuna valenza statistico-quantitativa.

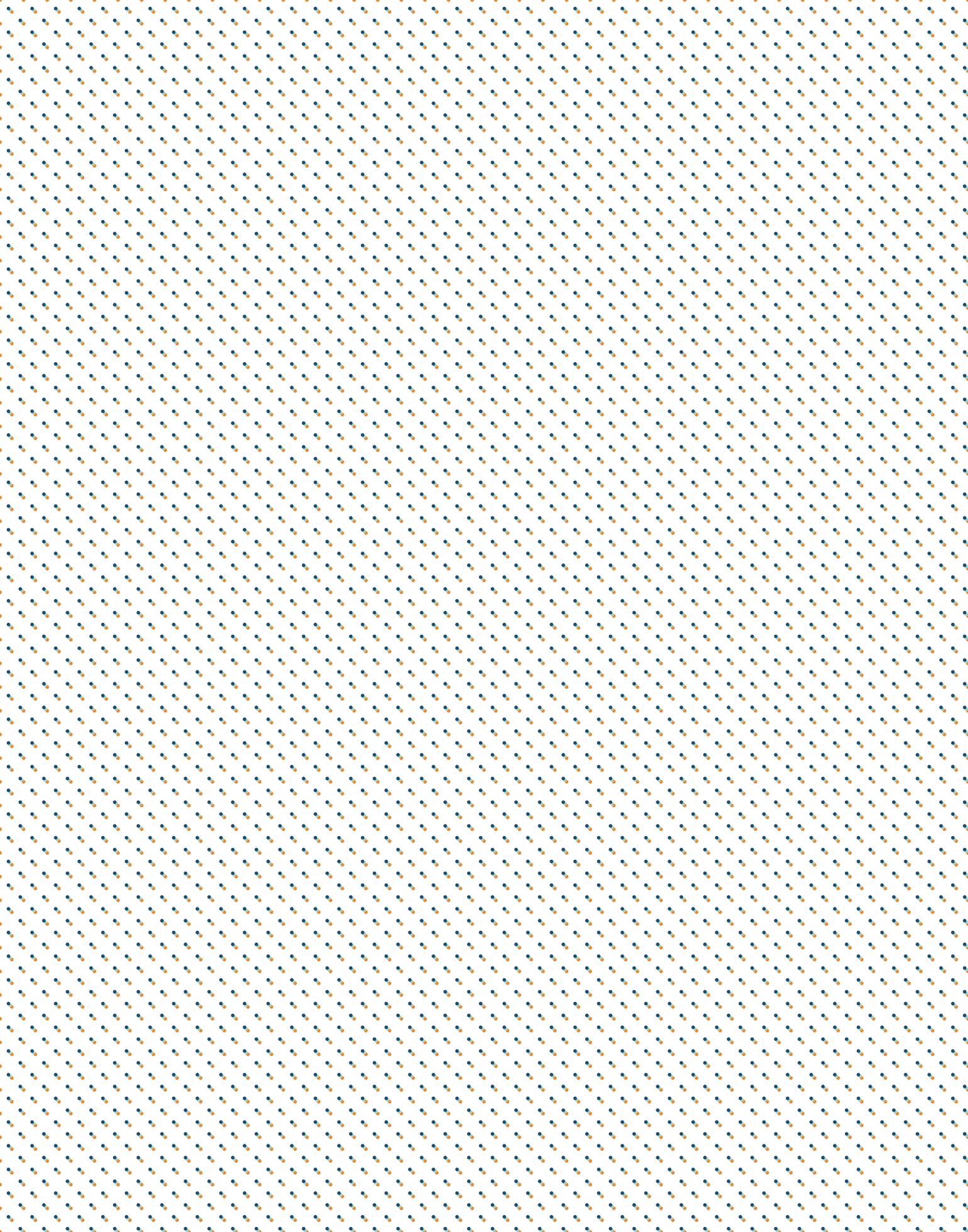
Ciò ha consentito di instaurare dialoghi con gli autori di queste soluzioni, di individuare esperti di questo tema da varie prospettive disciplinari, di partecipare e analizzare arene significative come conferenze, workshop e meeting di ricerca (soprattutto in ambito *making* ed *healthcare*) permettendo un processo di ricostruzione della rete dei soggetti che le hanno sviluppate.

La prima fase della ricerca ha consentito di isolare su base nazionale un *corpus* di 120 esperienze che appartengono all'*Ecosistema MakeToCare*. Nella seconda fase questo insieme è stato interpretato, analizzandone la dimensione geografico-sociale, la natura collaborativa-produttiva e il campo specifico di applicazione progettuale.

La seconda fase, quella di sintesi, ha prodotto una sequenza di output diversi che generano una lettura stratificata dei risultati. Si comincia con la rielaborazione infografica dei risultati: attraverso un atlante infografico sono stati prima clusterizzati e poi visualizzati i dati sui 188 soggetti mappati e sui 120 progetti. Lo scopo è rappresentare attraverso la mappa la composizione dell'*Ecosistema MakeToCare*, per comprendere chi sono i soggetti che ne fanno parte, come si relazionano e coalizzano tra loro, dove sono geograficamente concentrati o distribuiti, in quali aree dell'*healthcare* operano e che tipo di soluzioni di prodotto-servizio sviluppano. Questa lettura è accompagnata da un repertorio di casi studio ritenuti

particolarmente rilevanti per esemplificare al lettore quali sono le soluzioni *MakeToCare*, arricchendo il tutto con una serie di interviste per spiegare il punto di vista di alcuni dei protagonisti dei progetti sviluppati e mappati.

I dati e le informazioni prodotti dalla ricerca che rappresentano i soggetti e i progetti del *MakeToCare* verranno poi pubblicati e infovisualizzati sul sito internet www.maketocare.org. Questo consentirà a tutti i soggetti dell'*Ecosistema MakeToCare* di accedere a queste esperienze come fonte di ispirazione, conoscenza che possa anche attivare opportunità per l'iniziativa imprenditoriale, la connessione con attività professionali e produttive o come veicolo per promuovere presso le istituzioni istanze riguardanti il valore sociale ed economico di quest'area, stimolando ulteriormente la possibilità di sviluppare nuova ricerca.



PARTE 1

LA DEFINIZIONE DEL CONTESTO

1.1 LE TRASFORMAZIONI DELLA SOCIETÀ CONTEMPORANEA

Capire le trasformazioni della società contemporanea è la chiave per comprendere gli scenari emergenti dell'innovazione nel campo dell'healthcare. Un passaggio introduttivo utile a calibrare il framework della ricerca *MakeToCare*.

Siamo più vecchi, più longevi, sempre più vittime di malattie croniche e più bisognosi di trattamenti di cura individualizzati. Ma in un futuro prossimo anche sempre più connessi, tecnologicamente abilitati e potenziati per gestire la nostra salute.

L'OECD nell'*OECD Health Statistics 2017*⁴ fornisce una interessante serie di indicatori chiave.

Il primo dato riguarda il rapporto tra spesa sanitaria e PIL: OECD riporta un 9% come dato medio di spesa sanitaria, che vede allineati i principali paesi europei come Italia, Germania, Francia e UK, mentre in US questo valore praticamente raddoppia ed è la metà nei paesi BRIC.

Il dato medio OECD in termini di aspettativa di vita si attesta sugli 80 anni, con aspettative medie di vita per gli ultrasessantacinquenni rispettivamente di 21 anni per le donne e 18 per gli uomini. Significativi sono anche i dati che considerano la speranza di vita in buona salute⁵: le statistiche EUROSTAT e ISTAT con dati riferiti al 2011 misurano le aspettative di vita di donne e uomini *senza limitazioni nelle attività* (7 e 8 anni, rispettivamente 31% e 43%), *con limitazioni moderate* (9,4 e 6,8 anni, rispettivamente 42% e 36%) e *gravi* (6,1 e 3,8 anni, rispettivamente 27% e 20%). Così, la società contemporanea, soprattutto quella occidentale, caratterizzata da un rapido invecchiamento della popolazione, è alla ricerca individuale e sociale di un continuo miglioramento della salute delle persone. Un obiettivo che, nonostante i progressi e i successi conseguiti, contrasta con un dato generale immanente: una spesa sanitaria con costi tuttora altissimi. La UE stima in 4 miliardi di euro⁶ la spesa sanitaria quotidiana in Europa (OECD Future Health Paper; Kelley e Hurst, 2016)⁷. L'OECD ha affrontato il tema dell'*ageing society* sotto diversi aspetti, dall'impatto sociale alla strutturazione dei servizi sanitari, all'interno di un report⁸ pubblicato nel 2015 e stima che nel 2050 gli over 60 passeranno da un decimo (12%) a un quinto della popolazione mondiale (21%)

⁴ Per una consultazione completa del database OECD, si veda: www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm

⁵ Per un approfondimento sull'indicatore si rimanda a Nova A., Pintaudi, E., Donzelli A. (2012). *Gli indicatori della speranza di vita in buona salute*, Politiche sanitarie, Vol. 13(4)

⁶ Si veda: <https://ec.europa.eu/futurium/en/content/future-health-care-deep-data-smart-sensors-virtual-patients-and-internet-humans>

⁷ Il database online di OECD www.oecd.org/els/health-systems/health-data.htm contiene una serie di statistiche comparabili sui sistemi sanitari nei diversi paesi OCSE con un aggiornamento al 2017

⁸ Si veda: www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/ageing_9789264242654-en;jsessionid=3ekd97bvuiqn7.x-oecd-live-03

evidenziando che i sistemi sanitari non sono ancora preparati a fronteggiare questa situazione. Secondo il rapporto ISTAT *Il futuro demografico del paese. Previsioni regionali della popolazione residente al 2065* (ISTAT, 2017) porterà l'Italia ad avere un terzo della popolazione composta da over 65. Un dato quello italiano che si inserisce in uno scenario generale dei paesi OCSE, dove si assiste alla combinazione di bassa natalità e bassa mortalità (quindi un basso tasso di sostituzione della popolazione) con una crescente longevità degli individui, abilitata da stili di vita più salutari e dai progressi della medicina. Un cambiamento demografico che, nel panorama politico e nella discussione scientifica, genera una preoccupazione sulla sostenibilità sociale ed economica dei sistemi di welfare con queste caratteristiche. Un fenomeno di questa portata comporta infatti grandi sfide per la finanza pubblica e richiede un adeguamento delle politiche sociali, in particolare quelle dei paesi dove c'è una rilevante spesa sanitaria pubblica per gli anziani (Vogt e Kluge, 2014). I *nuovi anziani* contemporanei sono soggetti che, pur essendo più sani delle generazioni precedenti, andranno sempre più potenzialmente incontro a malattie degenerative croniche, incidendo non poco sui sistemi sanitari.

Per questo è interessante il sistema degli indicatori focalizzati sull'analisi del numero di anni che una persona può sperare di vivere senza malattie invalidanti come l'indicatore *HLY - Healthy Life Years (o disability-free life expectancy)* o con limitazioni come il *Global Activity Limitation Indicator* (Jagger et al., 2010). In particolare, HLY è un indicatore di recente definizione (2012) ma è già considerato come uno tra i principali indicatori strutturali europei e riconosciuto nella Strategia di Lisbona. HLY serve per monitorare la salute in quanto fattore produttivo/economico, introdurre il concetto di qualità di vita, misurare l'occupabilità dei lavoratori anziani e controllare i progressi compiuti in termini di accessibilità, qualità e sostenibilità dell'assistenza sanitaria. Eppure secondo OECD l'invecchiamento della popolazione potrebbe portare anche dei vantaggi: i *nuovi anziani* saranno una popolazione di persone ancora in età lavorativa o ancora impiegabili dotate di un livello di istruzione sempre più elevato che svolgendo lavori intellettuali e fisicamente meno usuranti rispetto al passato potrebbero avere buone aspettative in termini di salute e qualità della vita. Un cambiamento che rimodellerà la vita degli individui, le reti e le relazioni familiari per quanto riguarda le esigenze di assistenza e inciderà sul re-design dei servizi per l'assistenza sanitaria, spostando il baricentro dalla cura delle situazioni di emergenza verso la gestione di situazioni cliniche sempre più croniche.

Un fenomeno specifico e significativo evidenziato nel report OECD riguarda infine l'invecchiamento della popolazione all'interno delle città. Nonostante una tendenza emergente spinga i pensionati a trasferirsi all'estero in paesi economicamente e climaticamente considerati più favorevoli, quasi la metà degli ultra sessantacinquenni nell'area dell'OCSE *vivono in città*. Una simile concentrazione fa pensare che nelle città servirà un ripensamento complessivo dei servizi che vanno dall'assistenza alla mobilità, all'accessibilità a luoghi e prodotti. Ma anche nell'immaginare gli anziani come una risorsa sempre più preziosa in attività di utilità sociale, formative e produttive di nuova generazione⁹, modificando così il modello urbano del XX secolo che ha visto la crescita delle case di riposo e la separazione dei vecchi e dei malati dal resto della società. L'invecchiamento della popolazione unito al cambiamento degli stili di vita e di lavoro delle persone avrà poi una diretta conseguenza sullo sviluppo di nuove patologie o la diffusione di patologie già esistenti – di carattere cronico e degenerativo – che richiedono un nuovo approccio e un diverso modello di organizzazione del sistema sanitario.

Le malattie croniche rappresentano ormai infatti la maggior parte del carico delle malattie in Europa

⁹ Il report OECD riporta interessanti esempi di iniziative legate all'invecchiamento in città. Ad esempio la città di Yokohama utilizza il modello *frequent flyer* delle compagnie aeree per incoraggiare le persone di tutte le età a migliorare la loro salute camminando di più: più si cammina, più si ottengono punti che vengono convertiti in sconti presso i negozi locali

e sono responsabili dell'86% di tutti i decessi. Secondo il *Rapporto Osservasalute 2016* dell'Osservatorio nazionale sulla salute nelle regioni italiane¹⁰ che analizza lo stato di salute della popolazione, 4 italiani su 10 sono afflitti da patologie croniche per un totale di 23,6 milioni di persone (con i dati relativi al 2015). Tra queste le più frequenti sono ipertensione arteriosa, ictus ischemico, malattie ischemiche del cuore, scompenso cardiaco congenito, diabete, asma bronchiale, osteoartrosi e disturbi tiroidei. Nel report vengono anche evidenziati importanti e crescenti divari territoriali tra Nord e Sud del paese. Nel Sud Italia infatti la mortalità è in aumento sotto i 70 anni, e si notano anche squilibri nella spesa sanitaria pubblica pro capite¹¹.

Nei paesi ad economia avanzata e in Europa in particolare c'è quindi una crescente consapevolezza sui limiti legati alle attuali terapie farmacologiche e alla prevenzione – prevalentemente di tipo statistico – a cui corrisponde un sistema sanitario complessivamente ancora centrato sul *trattamento della malattia*. Il passaggio a un sistema centrato su forme sistemiche e intelligenti di *prevenzione* richiederà profonde trasformazioni basate su sviluppi tecnici legati al monitoraggio dei *cittadini-pazienti* e alla gestione dei dati (*big e open*) da essi generati, all'introduzione di terapie individualizzate e tecnologicamente abilitate a cambiamenti nelle modalità di organizzazione dei servizi sanitari. Attorno alla personalizzazione della cura e al relativo sviluppo della *medicina previsionale* c'è perciò grande fermento: una discussione globale che coinvolge governi, istituzioni e imprese impegnate a interrogarsi sul futuro dell'healthcare, con uno sguardo rivolto alle prossime generazioni che dovranno essere più sane delle precedenti per mantenere in equilibrio il sistema previdenziale.

Un recente *white paper* del 2016 della Commissione Europea intitolato *The Future of Health Care: deep data, smart sensors, virtual patients and the Internet-of-Humans*¹² (Lehrach e Ionescu, 2017) racconta lo sviluppo di nuovi metodi per conoscere il *cittadino-paziente* basato su tecniche avanzate di analisi genetica che alimentano un processo sistemico di digitalizzazione e virtualizzazione dei dati del paziente. L'idea base è che attraverso un monitoraggio continuo delle persone, ottenuto grazie alla combinazione tra sensori e dati che vanno a modellizzare in tempo reale la biologia del paziente e delle sue malattie, i dati delle persone possano essere trasformati in previsioni che lavorano sia sull'individuo che sulla popolazione, anche con il supporto di *machine learning* e AI. Si tratta della visione di un sistema sanitario individualizzato, digitalizzato e predittivo che sfrutta un mix di tecnologie avanzate che rendono possibile una profilazione multilivello del *cittadino paziente* e del suo livello di benessere o salute.

Putting patients in the driving seat: A digital future for healthcare è lo slogan proclamato dalla Commissione Europea, attraverso l'*advisory board* dell'*eHealth Stakeholder Group*, per lo sviluppo di una serie di report e di iniziative di studio centrati sulle sfide chiave per il futuro dell'healthcare: in particolare il tema dell'*e-Health* riguarda lo sviluppo e la diffusione di strumenti e soluzioni digitali per i cittadini in

¹⁰ Si veda: www.osservatoriosullasalute.it. Questo osservatorio nasce su iniziativa dell'Istituto di Sanità Pubblica - Sezione di Igiene dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. Collabora con gli Istituti di Igiene di altre Università italiane per raccogliere dati utili a monitorare lo stato di salute dei cittadini nelle diverse regioni italiane e diffondere informazioni attraverso report ed eventi dedicati

¹¹ Nel 2015, nonostante i primi segnali di ripresa economica, l'Italia è ancora uno dei 32 Paesi dell'area OCSE con la spesa sanitaria pubblica pro capite più bassa, con livelli paragonabili ai Paesi dell'Europa dell'Est. Ad esempio, la spesa sanitaria pubblica pro capite varia fra 2.255 euro della Provincia Autonoma Bolzano ai 1.725 euro della Calabria. La distribuzione della spesa fra le regioni e la sua dinamica fra il 2014-2015 è disomogenea e si registra un gradiente Nord-Sud ed Isole con le regioni del Nord (ad eccezione di Piemonte e Veneto) che presentano valori maggiori del dato nazionale e le regioni del Meridione (con l'eccezione di Basilicata, Molise e Sardegna) che presentano valori inferiori

¹² Si veda: www.futurehealtheuropa.eu

un'ottica di interoperabilità con i servizi sanitari e con un maggiore livello di inclusione dei pazienti e dei gruppi svantaggiati.

La Commissione Europea fornisce la seguente definizione di *e-Health*:

*“...e-Health means using digital tools and services for health. eHealth covers the interaction between patients and health-service providers, institution-to-institution transmission of data, or peer-to-peer communication between patients and/or health professionals. Examples include health information networks, electronic health records, telemedicine services, wearable and portable personal health systems and many other information and communication technology (ICT)-based tools assisting disease prevention, diagnosis, treatment and follow up...”*¹³

Lo scopo dell'*eHealth Action Plan 2012-2020: Innovative healthcare for the 21st century*¹⁴ (Commissione Europea, 2012) è lo sviluppo di azioni dedicate alla diffusione di dispositivi e tecnologie digitali all'interno di una *e-Health policy* europea, che espande sul potenziamento del collegamento tra operatori sanitari e pazienti in uno scenario futuro che punta sulla medicina personalizzata.

Il primo di questi report intitolato *Patient access to the electronic health record* (eHealth stakeholder group, 2013) si focalizza sull'accesso del paziente all'*Electronic Health Record* (EHR) fornendo un quadro complessivo sulle possibilità di accesso a questi strumenti da parte dei pazienti nell'Unione Europea e ponendo l'accento sia su questioni cruciali come la *privacy* e la *cybersecurity* che su questioni come l'aumento dell'accessibilità e quindi il tema della *usability*. Il secondo report intitolato *Widespread deployment of Telemedicine Services in Europe*¹⁵ (eHealth Stakeholder Group, 2014), intende mostrare attraverso una serie di *best practice* come i sistemi sanitari europei possano beneficiare dei servizi di telemedicina rimuovendo una serie di colli di bottiglia di carattere giuridico, economico e prestazionale che rendono questi nuovi servizi sanitari meno affidabili, sicuri ed efficienti agli occhi dei cittadini rispetto a quelli tradizionali.

Il programma Horizon 2020 stimola poi anche lo sviluppo di ricerche scientifiche in quattro diversi ambiti incluso l'area dell'*e-Health*: soluzioni ICT per la medicina digitale, personalizzata e predittiva; strumenti e metodi di gestione di dati per analisi avanzate, diagnostiche e decisionali; nuove tecnologie e strumenti digitali che integrano sistemi sanitari e di assistenza sociale e sostengono la promozione e la prevenzione della salute; infine sistemi e servizi *e-Health* caratterizzati da un forte coinvolgimento degli utenti per un'assistenza sanitaria economicamente vantaggiosa. La Commissione Europea, nel 2017, attraverso la *DG Health and Food Safety* ha pubblicato un report legato a un seminario intitolato *Strategic investments for the future of healthcare*; il report evidenzia come la crescita delle malattie croniche, l'invecchiamento della popolazione e la carenza di personale sanitario sono tre fattori che devono contribuire a un ripensamento dei modelli per la cura (che richiedono nuove strategie di investimento basate sul coinvolgimento di soggetti pubblici e privati e su una combinazione di approcci *top-down* e *bottom-up*). Il report si sofferma in particolare sulla necessità di creare ecosistemi collaborativi dove l'elemento fondamentale diventa lo sviluppo di *partenariati tra gli acquirenti e i prestatori di servizi di assistenza* caratterizzati da nuovi modelli di partecipazione e *azionariato*. Questo report certifica quindi un irreversibile spostamento del paziente al centro della scena con una

¹³ Si veda: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-959_en.htm

¹⁴ Si veda: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/news/ehealth-action-plan-2012-2020-innovative-healthcare-21st-century>

¹⁵ Si veda: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/dae/document.cfm?doc_id=5167

maggiore attribuzione di potere e quindi una sua maggiore responsabilizzazione (Belliger e Krieger, 2016). Un tema quest'ultimo che genera un richiamo diretto allo sviluppo di una *health literacy* che deve essere vista sia in chiave del potenziamento delle conoscenze individuali sia in chiave di un sistema di conoscenze collettivo-pubblico (Freedman et al., 2009; Grandolfo, 2015)¹⁶.

Il futuro dell'*e-Health* è anche al centro dell'attenzione della Organizzazione Mondiale della Sanità, fortemente interessata al futuro dell'utilizzo dei servizi sanitari in uno scenario mondiale pieno di disuguaglianze: una popolazione che invecchia sempre di più nel mondo delle economie avanzate contrapposta a una popolazione giovane in rapida crescita nei paesi in via di sviluppo. Un primo monitoraggio globale sui risultati ottenuti con l'introduzione dei servizi sanitari digitali in diversi paesi genera potenziali sia positivi che negativi. In paesi come UK, che hanno introdotto da un decennio programmi di *e-Health*, c'è stato un dibattito sui temi della centralizzazione e della responsabilità. I cittadini dei paesi occidentali, per motivi storici e culturali risultano in generale più resistenti a una centralizzazione dei servizi temendo il potenziale uso improprio da parte dei governi o delle imprese dei dati personali sensibili. Allo stesso tempo in un sistema che abbonda di servizi e tecnologie il tema dell'interoperabilità diventa complesso da gestire e richiede lo sviluppo di nuove coalizioni. Nei paesi in via di sviluppo, la mancanza di infrastrutture elettroniche costituisce invece un ostacolo per un'efficace digitalizzazione dei servizi per cui si punta direttamente a sviluppare applicazioni a basso costo capaci di lavorare sulla fase di diagnosi di malattie molto diffuse. L'Organizzazione Mondiale della Sanità attraverso le *Six Lines Of Action To Promote Health In The 2030 Agenda For Sustainable Development*¹⁷ (Organizzazione Mondiale della Sanità, 2015) punta a promuovere per il 2030 una sanità del futuro legata a un modello di sviluppo sostenibile che parte da un chiaro principio: il rafforzamento dei sistemi sanitari esistenti per il più ampio accesso e lo sviluppo di una *Copertura Sanitaria Universale* (Universal Healthcare Coverage, UHC).

Anche i principali report sul futuro dell'healthcare elaborati dalle principali società di consulenza globali come PricewaterhouseCoopers, McKinsey e Deloitte, pur adottando il punto di vista dell'industria e con un chiaro riferimento al mercato, pongono l'attenzione sulla trasformazione del *consumer* in un individuo più attivo e protagonista nel campo dell'healthcare e nel contempo sulla trasformazione della cura in un'*attività quotidiana* che diventa misurabile con dati, indicatori, performance condivisibili attraverso nuovi strumenti e processi.

PricewaterhouseCoopers nel dossier *Top health industry trends and issues 2017*¹⁸ sottolinea la crescente disponibilità e propensione dei pazienti a condividere con le imprese del settore healthcare (farmaceutico in particolare) informazioni riguardanti il proprio stato di salute non solo durante un trattamento di cura o nel caso di malattia cronica ma anche durante eventuali monitoraggi quotidiani. Diventa così importante la capacità delle imprese di comprendere come i pazienti gestiscono le cure e aumentare la capacità delle organizzazioni sanitarie nel raccogliere, analizzare e capire i dati di salute dei loro pazienti. Naturalmente, in questa direzione assume grande rilevanza il tema relativo alla modalità con

¹⁶ Grandolfo nell'articolo *Public health literacy* pubblicato nel 2015 sul *Journal Evidence*, mette a confronto la definizione di public health literacy coniato da Freedman (PHL) che è "...il livello di competenza delle persone e delle comunità nell'ottenere, gestire, comprendere, valutare le informazioni e trarne conseguenze per l'azione necessaria ad assicurare beneficio alla comunità con decisioni di sanità pubblica..." che si contrappone alla health literacy (HL), definita dall'Institute of Medicine (IOM) come "...il grado in cui le persone hanno capacità di ottenere, gestire e comprendere l'informazione sanitaria di base e i servizi necessari per prendere decisioni appropriate riguardo la salute..." in modo da poter meglio aderire ai comandamenti medici

¹⁷ Organizzazione Mondiale della Sanità (2017). *World Health Statistics 2017: Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals* (www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/en/#story-01)

¹⁸ Si veda: www.pwc.com/us/en/health-industries/top-health-industry-issues.html

cui si costruisce la fiducia tra pazienti, imprese e istituzioni e i processi amministrativo-legali con cui questi si sviluppano.

Una survey internazionale condotta nel 2014 da McKinsey sul *futuro digitale dell'healthcare*¹⁹ aveva in questo senso l'obiettivo di aiutare le organizzazioni sanitarie a pianificare il loro passaggio verso una completa digitalizzazione. Dalla ricerca emerge che le persone sono in genere favorevoli all'uso di servizi digitali di qualità in combinazione con i più tradizionali servizi fisici, in una logica *blended*. La digitalizzazione dei servizi sanitari passa anche attraverso lo sviluppo di applicazioni innovative (si veda per esempio *PatientsLikeMe*²⁰) utilizzabili da pazienti di tutte le età e perciò semplici, efficienti, capaci di garantire un migliore accesso alle informazioni, integrabili con altri canali e connesse con la disponibilità di un luogo o di una persona di riferimento. Anche i report prodotti da Deloitte negli ultimi anni sul tema *health and social care* si sono focalizzati sul ruolo delle tecnologie digitali come elemento abilitante di una trasformazione di questo settore. Nel report *Connected Health: how digital technology is transforming health and social care* del 2014 si evidenzia come la convergenza di *health technology, digital media e mobile device* costituisca la base per lo sviluppo di un sistema di servizi digitali definito come *technology enabled care*. Una infrastruttura digitale che include i servizi professionali di *mobile health* (o *m-Health*) ed *e-Health* e che trova nella diffusione esponenziale dei *personal health wearable device* - dagli *smartband* sempre più performanti a dispositivi *IoT low cost* per il monitoraggio autonomo e istantaneo di valori come la pressione o la concentrazione di glucosio del sangue - un primo interessante repertorio di soluzioni *cost-effective* per una crescente popolazione di *pazienti connessi*, ancora distante però per qualità, affidabilità e sicurezza dagli standard che le organizzazioni sanitarie e il futuro controllo personale e autonomo dei pazienti richiedono o necessitano (*empowered patient awareness*).

¹⁹ Si veda: www.mckinsey.com/industries/healthcare-systems-and-services/our-insights/healthcares-digital-future

²⁰ Si veda: www.patientslikeme.com

1.2 SCENARI EMERGENTI DELL'INNOVAZIONE NEL CAMPO DELL'HEALTHCARE

1.2.1 Le trasformazioni del sistema dei prodotti-servizi e la transizione tecnologica: servitizzazione della cura e medicina previsionale

Lo scenario generale di trasformazione del campo dell'healthcare descritto in precedenza è fortemente influenzato dallo sviluppo di una transizione tecnologica epocale caratterizzata da un'accelerazione dei processi di innovazione in tutti i campi delle attività umane. La si può chiamare *Grande Trasformazione* (Brynjolfsson e McAfee, 2014) o *Quarta Rivoluzione Industriale* (Schwab, 2015) ma l'elemento chiave di questo paradigma emergente è una convergenza tecnologica senza precedenti nella storia: biotecnologie, nanotecnologie, Intelligenza Artificiale, Realtà Virtuale e Realtà Aumentata, tecnologie ICT, robotica e droni, stampa 3D, *Internet of Things*, *blockchain* interagiscono e operano assieme. Un *continuum* che abilita l'evoluzione di individui *socialmente e tecnologicamente aumentati*, che possono sviluppare nuove abilità e la capacità di agire (*agency*) come *cittadini progettisti*, co-produttori di beni e servizi. A questo proposito, Bertalan Mesko con il suo *My Health: Upgraded* (Mesko, 2016) ha elaborato uno scenario di trasformazione del mondo dell'healthcare all'interno del quale colloca una serie di future grandi sfide che partono dal considerare lo sviluppo di nuove forme di cura abilitate o potenziate sia socialmente che tecnologicamente. Nella visione di Mesko la digitalizzazione di dati e informazioni dei pazienti o la diffusione delle *disruptive technologies* nel campo dell'healthcare – Intelligenza Artificiale, robotica, genomica, crionica – hanno un senso se pongono il paziente al centro della propria azione, potenziando le sue conoscenze e competenze personali per farne un esperto capace di gestire autonomamente il fronte della prevenzione e dell'autodiagnosi e di collaborare con il medico o il sistema sanitario partecipando attivamente allo sviluppo della propria cura. Secondo Charles Auffray, presidente dell'*European Institute for Systems Biology & Medicine Projects Team*²¹ lo scenario di sviluppo della medicina si baserà su quattro pilastri: partecipazione, personalizzazione, prevenzione e predizione (Auffray et al., 2010). Se il primo pilastro si basa sullo sviluppo di partnership tra paziente e sistema sanitario, gli altri tre pilastri richiedono una combinazione di sperimentazione e ricerca scientifica, innovazione tecnologica e disponibilità di dati. Nel 2017 l'European Public Health Alliance ha pubblicato un *discussion paper* intitolato *Digital Solutions for Health and Disease Management*, che riflette sull'importanza e l'influenza delle soluzioni digitali *user centered* e *partecipata* nel settore healthcare. All'interno di un sistema sanitario sempre più tecnologico, co-creare gli strumenti digitali con pazienti e *caregiver* significa bilanciare le esigenze del mercato con le reali esigenze delle persone, migliorando il livello di espansione di queste competenze tra professionisti, pazienti e popolazione generale. L'infrastrutturazione tecnologica digitale dei cittadini-utenti-pazienti è ormai avviata e vede il crescente utilizzo di una vasta serie di dispositivi mobili con applicazioni collegate a sensori e tecnologie in grado di supportare l'accesso ai servizi di *m-Health* in diversi contesti e situazioni. Il *Quantified Self* è un trend sociale emergente che riguarda l'auto-acquisizione di dati personali attraverso dispositivi tecnologici indossabili dotati di sensori e microprocessori per l'auto-monitoraggio e rilevamento di funzioni corporee o comportamenti quotidiani: "...the quantified self (QS) is any individual engaged in the self-tracking of any kind of biological, physical, behavioral, or environmental information. There is a proactive stance toward obtaining information and acting on it. A variety of areas may be tracked and analyzed, for example, weight, energy level, mood, time usage, sleep quality, health, cognitive performance, athletics, and learning strategies..." (Swan, 2009 e 2013). Le tecnologie per il futuro dell'healthcare si collocano oggi a diversi livelli di un ipotetico ciclo della *hype*: alcune sono in rampa di lancio come le bio e nanotecnologie, altre in fase di crescita come la robotica, altre infine in fase di larga adozione come le *health app* e gli *activity tracker*.

²¹ Si veda: www.eisbm.org

Un ambito certamente già oggetto di applicazioni tecnologiche che ragionano su principi di condivisione è quello legato alla servitizzazione della cura. L'era dell'*open information* nel settore sanitario si sta caratterizzando per la digitalizzazione e l'aggregazione trasparente di informazioni riferite a cartelle cliniche o a banche dati di ricerca (Grol et al., 2013).

Se inquadrriamo questo tema in una prospettiva economica e di mercato e lo incrociamo da un lato con le tendenze dell'invecchiamento della popolazione e dall'altro con la rapida evoluzione e democratizzazione tecnologica e il tema della personalizzazione di massa (Kumar, 2007) otteniamo il fatto che anche nel campo dell'healthcare emerge un interesse del settore sanitario nella produzione di dispositivi medici personalizzati, ad esempio anche all'interno degli ospedali o di altri luoghi, configurando business model dedicati a nuovi *product-service system* per la *patient-centered care* (Lundberg et al., 2013; Minvielle et al., 2014; Pourabdollahian e Copani, 2015).

Ad oggi, l'utilizzo sperimentale di servizi *medtech* avanzati è ancora circoscritto (Schröter e Lay, 2014) perché il funzionamento delle apparecchiature rimane in carico ai medici per motivi legislativi e di *expertise*. Anche rimanendo in un contesto sperimentale, si sono però sviluppati business model diversificati che si caratterizzano per modalità di relazione differenti tra fornitori di tecnologie mediche, ospedali e pazienti (Robert et al., 2015). Ad esempio, i pazienti possono usufruire di prodotti-servizi per l'healthcare (anche gratuitamente) gestiti in cooperazione tra ospedali e produttori *medtech*, oppure utilizzare i dispositivi gestiti direttamente dalle imprese all'interno degli ospedali.

In una logica di servitizzazione, i pazienti diventano così sia il centro che l'agente che spinge per il cambiamento dei servizi legati alla cura, in una logica di *continuous innovation* (McGinnis et al., 2011) e con la necessità sia di capitalizzare l'esperienza del paziente che stimolarlo ad elevare il suo livello di *expertise* sul proprio stato di salute. In tal senso, il valore di questa ricerca sta nell'evidenziare quanto in futuro sarà importante la servitizzazione non solo del prodotto ma anche del processo e delle tecnologie di produzione. Una trasformazione che ha molti punti in comune con il processo che sta avvenendo nel campo del *digital manufacturing on-demand e on-site* o nello sviluppo di nuovi luoghi di servizio come *fablab e makerspace* (Baines et al., 2009; Maffei e Bianchini, 2013).

Un ambito emergente è poi quello che vede lo sviluppo della *medicina di precisione* e della *medicina predittiva*. Medicina di precisione è il termine usato oggi per descrivere il trattamento individualizzato che comprende l'uso di nuovi strumenti diagnostici e terapeutici, mirati alle esigenze di un paziente in base alle sue caratteristiche genetiche (Jameson e Longo, 2015). Nella definizione fatta dal *National Institute of Health US (NIH)*, la medicina di precisione si concentra sulla individuazione degli approcci più efficaci per i pazienti in base a fattori genetici, ambientali e di stile di vita.

La medicina di precisione si è invece sviluppata grazie all'innovazione esponenziale delle tecnologie per la biologia molecolare, a partire dal primo sequenziamento del genoma umano nel 2000. Gli sviluppi delle bio e nanotecnologie e della bioinformatica hanno consentito l'analisi cellulare ad un livello di estensione e di dettaglio prima impensabile. Un'interrogazione del database Scopus alla voce *precision medicine* fa subito emergere chiaramente come questo tema sia influenzato dall'interazione tra i campi della medicina, della genetica, della biologia molecolare, delle neuroscienze, della farmacologia e dell'informatica.

Proprio quest'ultimo aspetto, l'unione tra biologia molecolare e informatica, trasforma l'idea del corpo umano in una fabbrica di dati che possono essere interrogati e utilizzati sia per comprendere i meccanismi biologici della persona che per organizzare un'assistenza sanitaria personalizzata (Lehrach et al., 2011; Wolfe, 2015). La possibilità di ottenere e gestire una enorme quantità di dati derivanti da una maggiore comprensione delle malattie e dello stato di salute delle persone, unita all'uso dei dispositivi per il monitoraggio, consentono di sviluppare una visione sistemica e quasi *panottica* dell'individuo nella sua complessità e in tutte le dimensioni, compresa quella temporale, ovvero la sua storia genetica, il suo

presente e il suo futuro. Questo è il passaggio che alimenta lo sviluppo della medicina predittiva e della genetica predittiva ovvero la predizione sulla predisposizione personale a sviluppare una determinata patologia basandosi sull'analisi del patrimonio genetico e quindi la possibilità di prevenirla o ridurne l'impatto quando essa si manifesta. *Nature* la definisce come “...a branch of medicine that aims to identify patients at risk of developing a disease, thereby enabling either prevention or early treatment of that disease. Either single or more commonly multiple analyses are used to identify markers of future disposition to a disease...”²².

1.2.2 L'artificializzazione del corpo umano e il futuro della disabilità

Nella costruzione di uno scenario generale di trasformazione tecnologica della medicina e dell'healthcare non può mancare un focus sulla robotica, per comprendere come questo settore stia stimolando il cambiamento delle attività in questi campi (dalle sale operatorie alle corsie degli ospedali, dai sistemi per la prevenzione ai servizi per la riabilitazione a quelli per l'assistenza domestica) e in parallelo stia influenzando il processo di artificializzazione e personalizzazione del corpo umano, modificando la percezione individuale e sociale delle disabilità e l'orizzonte delle possibilità umane in termini di qualità della vita per pazienti e disabili. Un report elaborato nel 2008 per la Commissione Europea - DG Information Society e intitolato *Robotics for Healthcare* (Butter et al., 2008), offre una efficace *overview* sui temi chiave e le direzioni di sviluppo della robotica nel campo dell'healthcare, definendolo in termini generali “... the domain of systems able to perform coordinated mechatronic actions (force or movement exertions) on the basis of processing of information acquired through sensor technology, with the aim to support the functioning of impaired individuals, medical interventions, care and rehabilitation of patients and also to support individuals in prevention programmes...” (Butter et al., 2008).

Questo studio ha provato a classificare le tecnologie robotiche nel campo dell'healthcare individuando alcuni ambiti d'innovazione principali:

- la robotica per gli interventi medicali e la chirurgia di precisione;
- la robotica di supporto alle cure professionali, dai dispositivi che aiutano il personale infermieristico, ai sistemi robotizzati per il monitoraggio dei pazienti, alle attrezzature che si stanno spostando verso la *home care robotics* e lo sviluppo di *robot caregiver* specializzati in compiti di assistenza e operazioni paramediche;
- la robotica di supporto alle terapie preventive e alla diagnosi, dall'analisi del movimento e del coordinamento motorio ai sistemi di fitness intelligenti, dalla robotica per il monitoraggio alle capsule robotiche intelligenti che esplorano il corpo umano;
- la robotica assistiva, un'area densa di soluzioni che supportano gli umani nello svolgimento delle attività quotidiane, dalle applicazioni robotiche che supportano i pazienti nell'atto del mangiare ai sistemi robotizzati che li aiutano a muoversi autonomamente (gli esoscheletri), fino alle protesi intelligenti che sostituiscono parti del corpo;
- la robotica riabilitativa, ovvero tutte le terapie assistite da robot per stimolare il coordinamento motorio, la riabilitazione fisica, mentale, cognitiva e sociale.

I professionisti della riabilitazione hanno e avranno sempre più a disposizione un crescente numero di dispositivi robotici di assistenza per migliorare l'indipendenza e la qualità della vita delle persone con disabilità: *robotic feeder, sedie a rotelle intelligenti, robotica mobile e indipendente, socially assistive*

²² Si veda: www.nature.com/subjects/predictive-medicine

robots (Brose et al., 2010). La creazione di palestre per la riabilitazione attraverso la robotica o l'introduzione della robotica a scopo riabilitativo negli asili (Pennazio, 2015) costituiscono i primi esempi di questo percorso (Stahl e Coeckelbergh, 2016).

La nascita e lo sviluppo della *care robotics* e della *disability robotics*, se da un lato contribuisce a cambiare gli approcci alla cura, sta anche cambiando la visione del paziente nei confronti delle tecnologie e dei dispositivi per la cura o il superamento della disabilità. A questo proposito la diffusione di *personal smart device* o l'impianto di dispositivi RFID²³ non è che la prima evidenza di un più ampio processo sociale e culturale di trasformazione in atto: dall'accettazione passiva di dispositivi inseriti nel corpo o collegati ad esso per motivi legati alla cura o alla riduzione di una disabilità si passa alla progressiva spontanea richiesta di collegamento o installazione di dispositivi bionici che producono non solo un'azione di monitoraggio, prevenzione o cura, ma anche un'opera di potenziamento fisico e cognitivo in una direzione complessiva di *Human Enhancement* (Wasserman, 2012; Bose, 2014; Eilers et al., 2014). Questa transizione apre un dibattito etico e sociale: dal concetto di de-umanizzazione del corpo alla ridefinizione di ciò che è umano a ciò che altera questa condizione (Butter et al., 2008). In un discorso che sposta il focus da questioni culturali e di genere legate alla figura del *cyborg* (Haraway, 2009; Leaver, 2014): l'epoca delle protesi tecnologiche, degli impianti bionici e della diffusione di processi d'artificializzazione del corpo mette in discussione il tema dell'accettazione o esclusione sociale dei pazienti o delle persone affette da disabilità (*ableismo*, Wolbring, 2009), che grazie ai futuri sviluppi della medicina e della tecnologia potranno considerarsi sempre più *cyborg*, individui tecnologicamente (ri)abilitati e potenziati che sperimentano i confini di ciò che significa essere umani (Tomas, 1995; Swart e Watermeyer, 2008).

La fantascienza ha sempre rappresentato la riluttanza dei *cyborg* a rivelare la loro natura ibrida. Al contrario, il mondo ci offre oggi l'autonomia degli individui che partecipano ai *Cyathlon*²⁴ e l'orgoglio di Neil Harbisson²⁵ che esibisce al mondo l'antenna che ha cambiato la sua disabilità percettiva trasformandolo di fatto in un *cyborg* dotato di un nuovo senso artificiale. Sono quindi molte le ragioni che rendono interessante esplorare il tema dell'artificializzazione del corpo umano all'interno della ricerca *MakeToCare*, per verificare se lo sviluppo tecnologico e della cura possa trovare un valido riscontro nella realtà.

Il tema dello *human enhancement* è certamente un tema emergente anche se nell'immaginario popolare sembra ancora sospeso tra scienza e fantascienza.

La percezione cambia però, se si prova a rapportare concretamente questo tema con i dati statistici sulla disabilità. Il primo *World Report on Disability*²⁶ messo a punto nel 2011 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e dalla Banca Mondiale riporta il seguente dato: oltre un miliardo di persone, il 15% della popolazione mondiale, vive con qualche forma di disabilità. Di questi almeno un quinto ha difficoltà

²³ Acronimo di: Radio-Frequency Identification, in italiano identificazione a radiofrequenza

²⁴ I *Cyathlon* sono una competizione internazionale organizzata per la prima volta nel 2016 da ETH Zurigo e riservata a concorrenti disabili dotati di tecnologie bioniche assistive come protesi robotiche, brain-computer interfaces ed esoscheletri potenziati

²⁵ Wikipedia riporta il seguente profilo: Neil Harbisson (Belfast, 27 luglio 1984) è un compositore, pittore e fotografo britannico con cittadinanza spagnola noto per la sua abilità estesa di ascoltare i colori e percepire i colori al di là delle possibilità della visione umana. Nel 2004 è diventato la prima persona al mondo ad indossare una *Cyborg Antenna*. L'inserimento dell'antenna nella foto del suo passaporto è stata interpretata da alcuni come il riconoscimento ufficiale di Harbisson come *cyborg*. Nel 2010, ha fondato la *Cyborg Foundation*, un'organizzazione internazionale per aiutare gli umani a diventare *cyborg*; si veda il video TED: www.ted.com/talks/neil_harbisson_i_listen_to_color?language=it

²⁶ Si veda: il sito World Health Organization WHO, www.who.int

molto significative²⁷. In Italia, secondo il portale *Disabilità in Cifre* di ISTAT²⁸ nel periodo 2013-2015 le persone con disabilità erano complessivamente oltre tre milioni²⁹. Di questo numero, come evidenziato dal documento *Nota sulla legge "Dopo di noi"* dell'ISTAT (2017), sappiamo che 2 milioni e 500 mila sono anziani. Più alta la quota tra le donne, 7,1% (contro il 3,8% tra gli uomini). Nella maggioranza dei casi (55,5%) le persone cumulano più tipi di limitazioni funzionali (1 milione 800 mila persone sono considerati disabili gravi), mentre circa 540 mila hanno meno di 65 anni. Nel Sud e nelle Isole la quota di persone con limitazioni funzionali si mantiene significativamente più elevata rispetto alle altre aree territoriali. L'Italia spende per la disabilità circa 430 euro pro-capite/anno (dati EUROSTAT), posizionandosi al di sotto della media europea (538 euro). Meno di un disabile su cinque lavora. I comuni (stime EUROSTAT 2012) spendono mediamente per la disabilità 8 euro al giorno (meno di 3.000 euro l'anno per abitante), con profonde disparità territoriali (otto volte superiore la spesa del Piemonte rispetto alla Calabria). Per quanto riguarda l'assistenza e gli aiuti ricevuti, circa la metà dei disabili gravi con meno di 65 anni non riceve nulla dai servizi pubblici, non si avvale di servizi a pagamento, né può contare sull'aiuto di familiari non conviventi. Il carico dell'assistenza grava dunque completamente sui familiari conviventi. Duecentomila gli adulti che vivono negli istituti o nelle Residenze Sanitarie Assistenziali (RSA). Il 70% delle famiglie gestisce in autonomia il congiunto (*caregiving* familiare) non usufruendo di alcun servizio presso la propria abitazione. Meno di 7 disabili su 100 possono contare su forme di sostegno a domicilio. Infine sempre secondo ISTAT gli alunni con disabilità in Italia per il 2015 sono 233.477. Questa fotografia statistica sulla disabilità in Italia, unita ai temi delle nuove tecnologie assistive e riabilitative e del cambiamento nell'accettazione sociale delle disabilità, genera un campo di riflessione utile nella prospettiva della ricerca *MakeToCare*.

Cosa accadrebbe se un sistema paese cominciasse ad organizzarsi dal punto di vista progettuale, sociale ed economico non solo per ridurre la condizione di disabilità ma per trasformarla in forme di cittadinanza socialmente e tecnologicamente abilitate? Alcune riflessioni e iniziative aprono prospettive interessanti in merito.

Il primo livello di riflessioni entra nel merito del concetto stesso di disabilità. Il modello *ICF - Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute*³⁰ del 2001, connota la disabilità non più come un attributo della persona ma come una situazione, anche occasionale, che si presenta ogni qualvolta la persona avverte un divario tra le proprie capacità e i fattori ambientali - che possono porsi quindi a favore o contro la persona, dando origine a situazioni di funzionamento o di disabilità - tale da determinare restrizioni nella propria qualità di vita o nel pieno sviluppo delle proprie potenzialità. Renzo Andrich (Polo Tecnologico della Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus di Milano) in *Concetti gene-*

²⁷ Su scala globale quindi si può notare che in molti paesi i servizi di riabilitazione sono inadeguati. In alcuni paesi dell'Africa Meridionale solo il 26-55% dei disabili ha ricevuto la riabilitazione medica adeguata, mentre appena il 17-37% ha ottenuto i presidi sanitari necessari (sedie a rotelle, protesi, apparecchi acustici). Ma anche nei paesi ad alto reddito, una percentuale variabile tra il 20% e il 40% dei disabili generalmente non trova risposta alle proprie esigenze quotidiane. La differenza tra la percentuale di bambini disabili e la percentuale di bambini normodotati che frequentano la scuola elementare varia dal 10% in India al 60% in Indonesia. La carenza nel sistema integrativo della scuola ha conseguenze dirette anche sulle realtà lavorative. Le percentuali di lavoro sono più basse per uomini (53%) e donne disabili (20%), rispetto a uomini (65%) e donne normodotati (30%). Nei Paesi dell'area OCSE ad esempio la percentuale di lavoro di persone disabili è del 44%, rispetto al 75% dei normodotati

²⁸ Si veda: <http://dati.disabilitaincifre.it/>

²⁹ 3.167.000 di cui 1.251.000 nel Nord; 625.000 nel Centro e 1.290.000 nel Sud e Isole

³⁰ La Classificazione Internazionale del Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF) fa parte della Famiglia delle Classificazioni Internazionali dell'OMS insieme all'International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th revision (ICD-10), all'International Classification of Health Interventions (ICHI). Si veda: www.reteclassificazioni.it

rali sugli ausili³¹, riprende la definizione di *ausilio tecnico* e di *accessibilità* del modello ICF³² e propone una classificazione degli ausili basata sul loro ruolo nel processo di riabilitazione e inclusione sociale della persona con disabilità³³. Collegate a questo tema ci sono quindi riflessioni riguardanti l'autonomia dell'utente nella scelta dei propri ausili e il tema delle forme di relazione e abilitazione emergenti tra l'uomo e le nuove tipologie di strumenti. La Commissione Europea ha elaborato una strategia al 2020 sulla disabilità che si focalizza su temi come l'accessibilità a beni, servizi e dispositivi di assistenza, la piena partecipazione alla società, l'occupazione e l'autonomia economica, l'istruzione inclusiva e la formazione permanente. A queste si aggiungono le novità estratte dal documento *Human right: a reality for all* del Council of Europe Disability Strategy 2017-2023 (Consiglio Europeo, 2017), ovvero le seguenti nuove aree prioritarie: l'uguaglianza e la non discriminazione, la sensibilizzazione, l'accessibilità, l'uguale riconoscimento davanti alla legge, la libertà dallo sfruttamento, dalla violenza e dall'abuso. Le questioni trasversali evidenziate dalla nuova strategia europea sono: la partecipazione, la cooperazione e il coordinamento; il design universale e la sistemazione ragionevole, la prospettiva dell'uguaglianza di genere, la discriminazione multipla, l'istruzione e la formazione.

Se analizziamo nel dettaglio il secondo punto possiamo evincere tre indicazioni interessanti per la ricerca *MakeToCare*. La prima è che la disabilità è il risultato dell'interazione tra le menomazioni e/o invalidità individuali e le esistenti barriere attitudinali e/o ambientali. La disabilità può ostacolare il pieno godimento dei diritti umani e delle libertà fondamentali e impedire un'efficace ed equa partecipazione nella società.

Le persone con problemi e invalidità multiple, complesse e sovrapposte, devono affrontare ulteriori barriere e sono a più alto rischio di istituzionalizzazione, esclusione e povertà.

Sono quindi investimenti necessari le misure che prevengono o rimuovono le barriere esistenti per lo sviluppo sostenibile e per potenziare l'accessibilità. La seconda considerazione che emerge è che le sfide dell'accessibilità possono essere evitate o notevolmente ridotte attraverso l'utilizzo di applicazioni intelligenti e non necessariamente costose che provengono dall'*universal design*. In aggiunta alle necessarie misure di accessibilità relative ai gruppi, gli ostacoli individuali possono essere superati singolarmente con una ragionevole sistemazione *su misura*. Il rifiuto di una sistemazione ragionevole e la negazione dell'accesso possono costituire una discriminazione. Entrambi questi concetti sono definiti e descritti nella *United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities - UNCRPD* (articoli 2 e 4). Come terza e ultima riflessione dovrebbero essere sempre più sostenuti l'*universal design* e la promozione e lo sviluppo di tecnologie assistive *affordable*, di *device* e di servizi finalizzati a rimuovere gli ostacoli esistenti.

³¹ Andrich, R. (2011), *Concetti generali sugli ausili*, Milano Portale SIVA, Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus

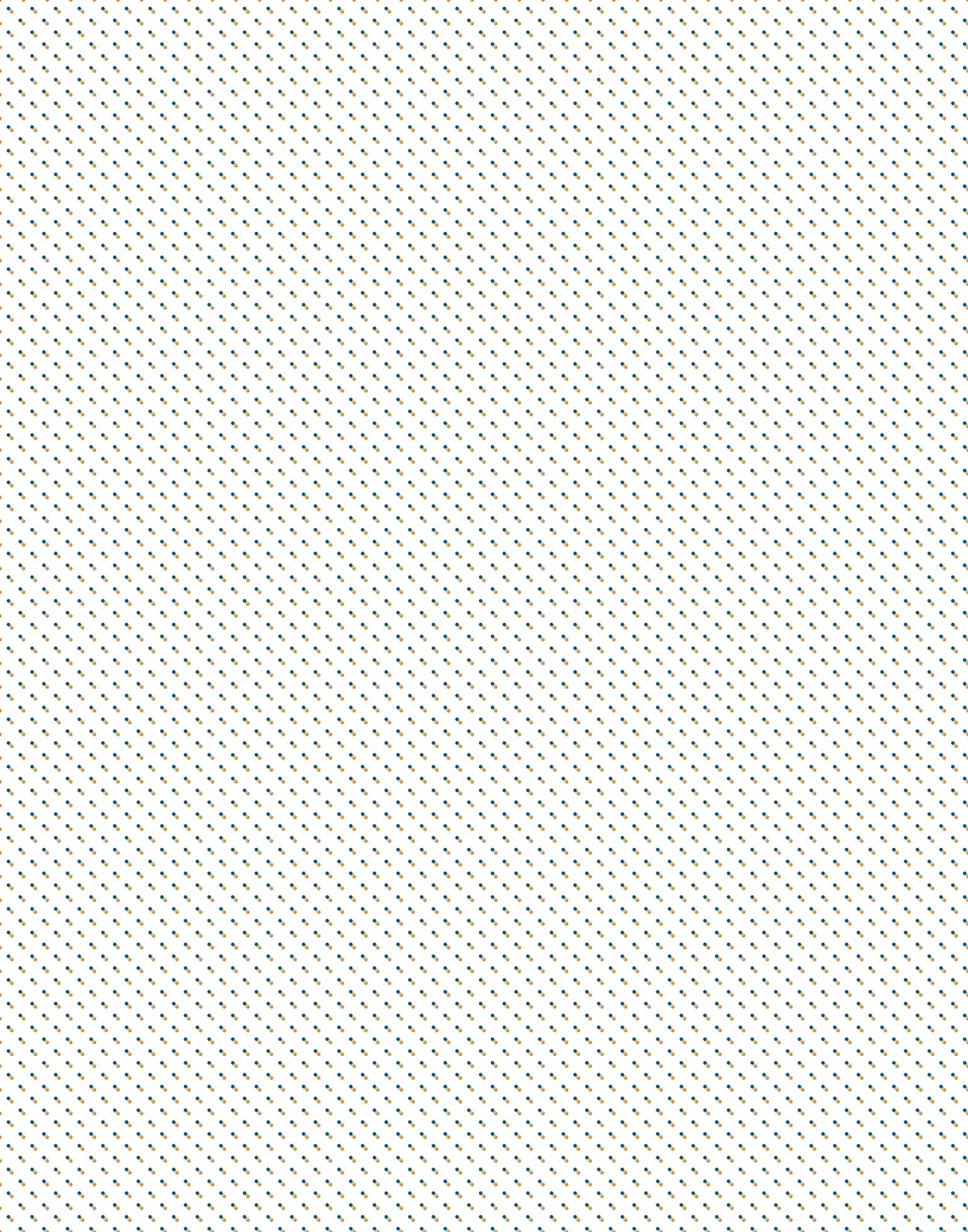
³² Secondo lo standard internazionale ISO 9999 aggiornato al 2011, si considera ausilio: "Qualsiasi prodotto (dispositivi, apparecchiature, strumenti, software e ecc.), di produzione specializzata o di commercio, utilizzato da (o per) persone con disabilità per finalità di: miglioramento della partecipazione; protezione, sostegno, sviluppo, controllo o sostituzione di strutture corporee, funzioni corporee o attività; prevenzione di menomazioni, limitazioni nelle attività, o ostacoli alla partecipazione

³³ Distingue e descrive così ausili protesici, ortesici, adattivi, ambientali, assistenziali, terapeutici e cognitivi. Prosegue nell'analisi degli aspetti significativi, da considerare per una corretta valutazione dei bisogni individuali della persona, in relazione agli obiettivi da perseguire (attività quotidiane, scuola, lavoro, tempo libero, ...), al contesto familiare e all'ambiente fisico ove la persona è inserita. Da questa analisi emergono proposte metodologiche e strumenti di lavoro per organizzare il lavoro di valutazione, scelta e prescrizione degli ausili nell'ambito del processo riabilitativo

1.3 TEMI DI RICERCA EMERGENTI

L'insieme delle informazioni e delle riflessioni contenute in questo capitolo forniscono una serie di stimoli e di temi concreti per il lavoro di analisi e mappatura della ricerca *MakeToCare*:

- *healthcare a misura di una popolazione che invecchia*. È il tema dell'invecchiamento inquadrato dal punto di vista quantitativo (cresce il numero di anziani) e qualitativo (cambia la qualità della vita nell'invecchiamento) e dal punto di vista delle sue implicazioni sociali a scala individuale (impatto sul paziente e sul *caregiving* familiare) e collettiva (sostenibilità sociale del welfare);
- *healthcare per le nuove generazioni, tra prevenzione e predizione*. È il tema della trasformazione digitale dell'healthcare e lo sviluppo della medicina virtualizzata e degli ambienti immersivi, ma anche di nuove forme di *health literacy* (la confidenza con i linguaggi medico-scientifici) e livelli evoluti di conoscenza e di consapevolezza del proprio corpo (dalle manifestazioni esterne alle strutture genetiche);
- *healthcare a scala metropolitana*. È il tema della concentrazione della popolazione delle città visto dalla prospettiva dei cittadini (cresce il numero di anziani e disabili nelle città) e dalla prospettiva del sistema della cura, ovvero le città come poli di riferimento per le attività di ricerca, sperimentazione e l'erogazione di servizi;
- *healthcare tecnologicamente abilitato e potenziato*. È il tema dello sviluppo tecnologico che potenzia le persone e i sistemi di prodotti-servizi per la cura, modificando limiti e barriere del corpo, limiti ed estensioni degli oggetti e caratteristiche degli ambienti di cura e di vita;
- *healthcare e le sfide della disabilità*. È la disabilità vista non più come una condizione ma come *gap* tra la persona e l'ambiente, una situazione che si può ridurre o colmare intervenendo progettualmente attraverso l'abbattimento delle barriere che ostacolano la qualità della vita e sviluppo personale e una maggiore autonomia nella gestione della propria situazione, inclusa la possibilità di progettare e sperimentare soluzioni personalizzate;
- *healthcare personale e collaborativo*. È il tema dell'approccio alla cura osservato nelle trasformazioni delle malattie delle persone (e quindi delle loro abitudini di cura) e nella democratizzazione delle tecnologie per la diagnosi, il monitoraggio e il supporto psico-fisico. Sono i presupposti per un modello di cura aperta e partecipata, per il potenziamento delle relazioni operative e decisionali tra paziente e medico e per la connessione con network relazionali e collaborativi tra pazienti e community di pazienti, esperti, *caregiver* e istituzioni.



PARTE 2

DEFINENDO IL MAKETOCARE

2.1 MAKETOCARE: UN'AREA DI RICERCA, DI PROGETTO E DI PRODOTTO-SERVIZIO EMERGENTE

2.1.1 Il punto di partenza: impostare un lavoro di ricerca in progress

Spesso accade che, all'avvio di una ricerca, partire dal significato originale delle principali parole chiave legate al tema che si va a esplorare, offra la possibilità di individuare le coordinate iniziali che guidano l'esplorazione.

Il titolo di questa ricerca, *MakeToCare*, si fonda sulla combinazione delle parole *make* e *care* che si riferiscono però a una terza parola: *patient*, il *paziente*. Esaminandone brevemente il significato, sia come singoli lemmi che come triade connessa di concetti, la prima parola che esamineremo è *make*, che da sempre significa *creare, produrre o fabbricare*. Azioni che nella società contemporanea sono principalmente associate al mondo dell'artigianato o dell'industria, il cui senso però, attraverso la trasformazione prodotta dalla rivoluzione digitale, si arricchisce oggi di nuove connotazioni. In particolare, il termine *make* connota l'idea che individui o gruppi che non detengono mezzi di produzione - siano essi semplici cittadini o professionisti - possano utilizzare tecnologie per la fabbricazione digitale trasformandosi in *maker*, ovvero in soggetti che si caratterizzano per la capacità di ideare e materializzare indipendentemente e poi commercializzare-condividere soluzioni di prodotto-servizio.

Il termine *care* o *cura*, sia in inglese che in italiano, è associato a una pluralità di significati. Se nell'accezione più comune la cura è un “...insieme di mezzi terapeutici e delle attività mediche utilizzate per combattere e risolvere una malattia...”³⁴, dall'altro lato riguarda anche “...l'impegno assiduo e responsabile nel perseguire in prima persona un proposito o nel praticare un'attività, nel provvedere a qualcuno o a qualcosa a cui si dà importanza o che si tiene in considerazione...”³⁵. Infine il termine *paziente*. Secondo diversi vocabolari è un “...soggetto affetto da una malattia che si affida alle cure di un esperto...”. Nel fare questo, egli è certamente l'elemento passivo dell'azione di cura stessa, colui che la subisce, ma anche colui dotato di una virtù o una qualità che è alla base di un “...atteggiamento o una predisposizione a operare con cura, precisione e costanza...”³⁶.

Considerare queste tre parole assieme ci aiuta a delineare i contorni di un'area di ricerca dove possiamo provare a definire la cura e la ricerca di modi per alleviare le disabilità come un insieme di soluzioni che possono essere responsabilmente ideate o praticate con vari gradi di partecipazione e collaborazione

³⁴ Si veda: Vocabolario Treccani online: www.treccani.it/vocabolario/cura

³⁵ Si veda: www.merriam-webster.com/dictionary/care

³⁶ Si veda: Vocabolario Treccani online: www.treccani.it/vocabolario/paziente

da individui o gruppi – come i pazienti o le loro associazioni – capaci di materializzarle autonomamente attraverso lo sviluppo di un atteggiamento professionale, scientifico e imprenditoriale.

Ma fino a che livello questa affermazione iniziale trova una conferma in campo scientifico, nella società e nel mondo dell'innovazione? A partire dal framework generale di trasformazioni sociali, tecnologiche ed economiche emergenti nel campo dell'healthcare, è stato impostato e avviato un lavoro parallelo di *literature review* (da considerare *in progress*) e d'individuazione di esperienze seminali che ha un duplice scopo:

- individuare approcci, temi, domande e filtri interpretativi che possono supportare una lettura qualitativa - analitica e multi-livello - del *MakeToCare* come area di ricerca: dai criteri per l'individuazione dei soggetti e dei progetti ai temi più interessanti o importanti da esplorare, dal ruolo dei soggetti coinvolti nello sviluppo dei progetti ai modelli e i processi d'innovazione che essi mettono in campo;
- inquadrare l'area di ricerca del *MakeToCare* da più prospettive, partendo da quella dei singoli utenti innovatori a quella delle comunità d'innovatori per arrivare agli approcci partecipativi dei centri di ricerca e alle pratiche produttive collaborative dei *maker* e dei *makerspace*.

Per impostare la ricerca siamo quindi partiti dal considerare in modo esteso e inclusivo la trasformazione del ruolo del paziente e l'impatto generato da questa trasformazione: da *ricevente* dell'innovazione sviluppata per lui da centri di ricerca e imprese, a *proponente* di soluzioni da lui concepite e (auto)prodotte. Partendo da questo *statement*, la *literature review* e la ricerca di casi si è sviluppata secondo queste direttrici:

- individuare i modelli d'innovazione dove l'utente-paziente è l'attivatore o dove esiste una progettualità aperta e partecipata tra il paziente e altri soggetti con competenze diverse;
- individuare i progetti e le iniziative di ricerca e sperimentazione dove l'utente-paziente e il suo intorno di *caregiver* sviluppano soluzioni *dal basso*, in sostituzione o in alternativa a un sistema consolidato ufficiale;
- individuare i progetti e le iniziative di ricerca e sperimentazione dove è coinvolto l'utente-paziente e dove esiste una propensione all'adozione e alla sperimentazione di tecnologie innovative o allo sviluppo indipendente di soluzioni tecnologiche.

Su questa base sono stati individuati progetti sviluppati in Italia corrispondenti a queste caratteristiche. Tre sono le esperienze analizzate dal punto di vista dei temi, degli obiettivi, delle metodologie, dei processi di lavoro e degli output: *SMART-map*, *CREW* e *OpenCare*. Si tratta di tre azioni e iniziative in corso o in fase di sviluppo avanzato che hanno le seguenti caratteristiche:

- *SMART-map* (scheda 2.1), si caratterizza per il coinvolgimento del mondo culturale, scientifico e imprenditoriale con l'obiettivo di sensibilizzare e fornire strumenti (linee guida) per l'utilizzo socialmente responsabile e inclusivo di tecnologie innovative nel campo dell'healthcare;
- *OpenCare* (scheda 2.2), si caratterizza per un processo *open* di costruzione e attivazione di una piattaforma fisica e digitale al servizio di un ecosistema di stakeholder (anziani, pazienti, istituzioni, *maker* e *makerspace*, ricercatori e progettisti) interessati a far emergere problematiche individuali e sociali, a cui rispondere con lo sviluppo di soluzioni innovative *bottom-up* e attraverso cui comprendere/utilizzare le potenzialità derivanti dall'uso delle tecnologie per la fabbricazione digitale per produrre innovazione materiale e sociale;
- *CREW* (scheda 2.3) si caratterizza per un processo di attivazione sistemica di soggetti diversi con *expertise* differenti (tecnico-scientifiche, mediche e sociali, psicologiche e relazionali) con l'obiettivo di sviluppare, prototipare e sperimentare soluzioni tecnologiche innovative per migliorare le condizioni di disabilità.

SCHEDA 2.1 SMART-MAP

Paese	Europa
Anno	2016-2018 (in corso)
http	projectsmartmap.eu
Nascita e tipologia dell'iniziativa	<i>SMART-map (RoadMAPs to Societal Mobilisation for the Advancement of Responsible Industrial Technologies)</i> è un progetto (Coordination and Support Action) finanziato dalla Commissione Europea all'interno del programma Horizon 2020. Ha come obiettivo specifico la definizione e l'implementazione di <i>roadmap</i> per lo sviluppo responsabile di tecnologie e servizi nei campi della medicina di precisione, della biologia sintetica e la stampa 3D in biomedicina.
Soggetti coinvolti e loro ruolo	Il consorzio di ricerca racchiude un insieme multidisciplinare di organizzazioni ed esperti di tecnologia, medicina, scienze sociali, biologia, management, giornalismo accomunati dalla loro esperienza di interazione con l'industria. Il progetto è coordinato dalla Aarhus University e vede la partecipazione di altre tre Università - Central European University, Manchester Metropolitan University e University of Manchester, istituti di ricerca come Fraunhofer Institute e Zentrum für Soziale Innovation GmbH, Fondazione Giannino Bassetti che si occupa di innovazione responsabile e inclusiva e due imprese specializzate in science communication e biotecnologie, Formicablu e Instituto de Medicina Genómica. Il progetto sfrutta le competenze e le indicazioni di un <i>advisory board</i> composto da un gruppo di soggetti esperti di Responsible Research and Innovation (RRI Angels) e da un gruppo di soggetti portatori della prospettiva della società civile (tra questi la piattaforma <i>Patient Innovation</i>).
Modalità di collaborazione	Gli attori del progetto <i>SMART-map</i> sono focalizzati sulla co-progettazione e lo sviluppo di strumenti collaborativi che possano aiutare gli innovatori a utilizzare le nuove tecnologie per l'healthcare in modo responsabile.
Ricerca, progettazione e materializzazione delle soluzioni di prodotto-servizio	Il cuore del progetto <i>SMART-Map</i> si basa sulla costruzione di un format innovativo per costruire dialoghi aperti e collaborativi tra mondo industriale e attori sociali (<i>Industrial Dialogues</i>) e organizzare workshop formativi per l'industria sui temi dell'innovazione inclusiva e responsabile. Lo strumento dei <i>dialoghi industriali</i> è quindi utilizzato per costruire delle mappe interpretative di tre diversi campi: medicina di precisione, biologia sintetica e stampa 3D. Le tre mappe vengono infine fatte interagire tra loro per individuare sfide di innovazione transdisciplinari sui temi della Responsible Research and Innovation.

Risultati finali

Partendo dallo sviluppo degli *Industrial Dialogues* il risultato atteso dal progetto è il co-design dello strumento *SMART-map*, un tool che supporterà le imprese nel compito di affrontare con maggiore efficacia le questioni di responsabilità sociale e ambientale nei loro processi di innovazione.

SCHEDA 2.2 OPENCARE

Paese	Europa
Anno	2016-2018 (in corso)
http	opencare.cc
Nascita e tipologia dell'iniziativa	<i>OpenCare</i> è un progetto di ricerca finanziato dall'Unione Europea attraverso il programma Horizon 2020. Nasce con l'intento di sperimentare soluzioni innovative ai bisogni di cura, ovvero prodotti-servizi in grado di rispondere in modo personalizzato ai bisogni dei cittadini, come alternativa all'elevata standardizzazione dei servizi tradizionali.
Soggetti coinvolti e loro ruolo	Il consorzio di ricerca <i>OpenCare</i> vede la partecipazione del Comune di Milano nel coinvolgimento delle comunità locali, delle Università di Bordeaux e Stoccolma per lo sviluppo di tecnologie di analisi e attività di studio e mappatura etnografica e del <i>makerspace</i> WeMake per progettare e sviluppare i prototipi e documentarne e comunicarne i processi. Infine Edgeryders e Fondazione Scimpulse con un ruolo di gestione delle community e di stimolo alla diffusione delle pratiche collaborative.
Modalità di collaborazione	<i>OpenCare</i> si configura come un progetto che collabora con i cittadini per individuare i problemi e definire i loro bisogni per poi co-progettare possibili soluzioni e realizzare prototipi <i>open</i> , da condividere con le comunità. La ricerca si caratterizza perciò per un modello di innovazione partecipata e <i>bottom-up</i> , con un particolare focus sulla dimensione <i>open source</i> dei processi e delle soluzioni co-progettate.
Ricerca, progettazione e materializzazione delle soluzioni di prodotto-servizio	Lo sviluppo del progetto <i>OpenCare</i> passa attraverso una fase di incontro e ascolto dei cittadini per individuare, definire e analizzare problemi e bisogni legati alla cura. L'attivazione dei cittadini viene infine stimolata attraverso laboratori aperti al pubblico, dove le persone possono provare a realizzare prodotti-servizi per la cura utilizzando tecnologie digitali. Successivi incontri di co-progettazione sono focalizzati su bisogni più specifici e portano allo sviluppo di concept che poi sono prototipati e sperimentati coinvolgendo anche

Risultati finali

maker, designer, ricercatori e gruppi di utenti. La fase di testing è ritenuta molto importante nel processo, perché la crescita della community di *user* favorisce la modifica dei prototipi aumentando l'efficienza.

La ricerca *OpenCare* ha portato allo sviluppo di un primo progetto, *InPè*, un *wearable device open source* che misura un evento straordinario come la caduta delle persone, generando come risposta l'inoltro di chiamate di emergenza e l'iniziativa *Open Rampette*, che ha generato soluzioni *low cost* per migliorare l'accessibilità fisica alle attività commerciali alle persone con disabilità. Altro importante deliverable della ricerca è il *Playbook*, una guida *open source* che spiega l'approccio e la metodologia di lavoro di *OpenCare*: coinvolgimento dei cittadini, co-design e prototipazioni delle soluzioni e documentazione condivisa.

SCHEDA 2.3 CREW

Paese

Italia

Anno

2014-2018 (in corso)

http

progettocrew.it

Nascita e tipologia dell'iniziativa

CREW (Codesign for Rehabilitation and Wellbeing) è un progetto-pilota di ricerca che nasce all'interno di un Piano d'Azione promosso da Fondazione Cariplo per stimolare la progettazione e la prototipazione di soluzioni tecnologiche e dispositivi innovativi nel campo dell'abilitazione, della riabilitazione motoria e cognitiva e dell'inclusione sociale di persone con disabilità permanente, temporanea o legata all'invecchiamento.

Soggetti coinvolti e loro ruolo

CREW conta circa 50 stakeholder raggruppati in cinque categorie. La categoria *Ricerca e Clinica* racchiude clinici (neurologi, psicologi, geriatri, psichiatri, neuropsichiatri, pediatri), tecnici (fisioterapisti, terapisti, ortopedici, pedagogisti) e ricercatori (informatica e telecomunicazioni, scienze fisiche, ingegneria, bioingegneria, architettura, design, pedagogia) che operano in ospedali, centri e laboratori di ricerca.

La categoria *Imprese e Startup* accorpa PMI e grandi imprese, *makerspace*, startup e spin-off attivi nelle aree automazione, domotica e impiantistica, edilizia, produzione di ausili tecnologici, grafica, design, sviluppo software.

La categoria *Società Civile – Terzo Settore* include le associazioni e i rappresentanti di pazienti, famiglie e *caregiver* e le associazioni di

volontariato che offrono servizi a pazienti e famiglie. A queste tre categorie, perfettamente sovrapponibili agli ambiti del *MakeToCare*, si aggiungono *Educazione e Formazione* (insegnanti, educatori, allenatori sportivi, terapisti occupazionali) e *Policy Maker* (pubblici amministratori che operano nella sanità e nell'educazione).

Modalità di collaborazione

Gli stakeholder, coordinati da Fondazione Cariplo collaborano alla fase di definizione degli ambiti di intervento, nella costituzione dei laboratori di progettazione. Una web TV dedicata all'innovazione (*Triwù*) supporta la comunicazione e disseminazione del progetto. *CREW* dichiara di assumere come punto di partenza il paradigma della Responsible Research and Innovation (RRI) e di avere un approccio *bottom-up* all'innovazione, fondato su processi di co-progettazione che integrano le conoscenze multidisciplinari cliniche e tecnico-scientifiche con quelle prodotte attraverso l'esperienza di individui e organizzazioni che operano nel campo della cura.

Ricerca, progettazione e materializzazione delle soluzioni di prodotto-servizio

Gli stakeholder, coordinati da Fondazione Cariplo, sono stati coinvolti nella definizione degli ambiti di intervento e nella costituzione dei laboratori di progettazione. A ogni laboratorio di progettazione partecipa un gruppo di stakeholder che, gestendosi autonomamente, ha l'obiettivo di co-progettare concept di prodotti e servizi innovativi per la cura e la disabilità accompagnati da un piano di fattibilità e di business (con il supporto dell'acceleratore Fondazione Filarete). La fase finale prevede lo sviluppo dei prototipi e un'attività di sperimentazione degli stessi.

Risultati finali

I laboratori hanno sviluppato otto idee progettuali per la riabilitazione, il benessere e il miglioramento della qualità della vita di persone affette da disabilità temporanee e permanenti o dovute all'invecchiamento. Le idee selezionate sono supportate in vista di un percorso di sviluppo e messa in produzione.

Queste tre ricerche, osservate nel loro complesso, hanno fornito elementi di riflessione per l'impostazione della ricerca *MakeToCare*, delineando alcuni punti di partenza concettuali, ovvero che:

- lo sviluppo di soluzioni innovative nasce dall'incontro di processi formalizzati della ricerca ufficiale e attività tacite/esplicite di carattere partecipativo e sociale;
- lo sviluppo di soluzioni innovative nel campo dell'healthcare coinvolge diverse categorie di soggetti, tra cui ovviamente i pazienti;
- i processi e le tecnologie digitali coprono tutto il processo di innovazione, dall'individuazione collettiva dei bisogni alle fasi di design e prototipazione di soluzioni funzionanti.

Questi sono gli elementi su cui è stata fatta un'analisi di letteratura scientifica che si articola nei successivi paragrafi (2.1.2, 2.1.3 e 2.1.4) per arrivare alla definizione teorico-esplorativa del *MakeToCare* e della sua sfera di intervento.

2.1.2 Modelli di innovazione bottom-up nel campo dell'healthcare

“...*innovation is dynamic problem-solving among friends...*” (Aleinikoff, 2014).

Questa la spiegazione più semplice e forse più efficace che si può dare del concetto di *bottom-up* o *grassroot innovation*, un approccio all'innovazione che produce casi ed esperienze da decenni ma che solo di recente si sta trasformando in un vero e proprio campo di studi.

Un articolo pubblicato nel 2016 da Hossain Mokter sul *Journal of Cleaner Production* e intitolato “*Grassroots innovation: A systematic review of two decades of research*” (Hossain, 2016) ha sistematizzato vent'anni di letteratura scientifica sul tema per definire meglio cos'è l'innovazione *bottom-up* e come si sviluppa. La principale argomentazione di questo lavoro sostiene che l'innovazione *dal basso* si caratterizza innanzitutto per essere generata dalla società civile invece che dalle istituzioni pubbliche o dalle imprese. Essa deriva quindi dalla conoscenza, dall'esperienza e dalle competenze incorporate in individui e comunità che si trovano al di fuori dei contesti formali e istituzionali dell'istruzione, della ricerca e dell'industria. L'innovazione *bottom-up* tenta di risolvere problemi e situazioni complesse locali o situate che riguardano soprattutto interessi e valori delle comunità direttamente coinvolte. È spesso associata al tema della sostenibilità e si caratterizza come campo elettivo per l'innovazione sociotecnica *low cost*, perchè combina scienza formale e informale con una dimensione di sperimentazione sociale sviluppata attraverso tecnologie *low-tech* (o addirittura *no-tech*) e - a differenza dell'innovazione *mainstream* - tende a operare senza avere come dimensione sostanziale quella dell'interesse economico. Questo modello emerge quando i modelli d'innovazione dominanti sono bloccati e i cambiamenti sostenibili avvengono all'interno di *nicchie* (Seyfang e Haxeltine, 2012). Tra gli esempi più comuni possiamo citare i progetti energetici comunitari, i sistemi locali per il riciclaggio dei materiali e proprio quello delle strutture sanitarie o di cura comunitarie (Smith et al., 2014).

Il mondo della ricerca ufficiale ha sempre considerato con interesse questo tipo di processi in termini di possibile impatto di partecipazione e risultati. Questo filtro consente di guardare a un insieme molto più variegato di processi d'innovazione che ne condividono l'approccio efficace, per leggere connessioni e opportunità delle esperienze che vogliamo analizzare nel campo dell'healthcare.

Innovazione bottom-up generata dalla partecipazione degli utenti. L'evoluzione e la trasformazione del ruolo dell'utente all'interno dei processi di progettazione di beni e servizi ha una tradizione passata che prende avvio negli anni '60 del secolo scorso e accompagna il processo storico di progressivo sviluppo delle organizzazioni e dei sistemi sociotecnici, accelerando il processo di democratizzazione delle tecnologie. Questo si intreccia sia con il crescente livello di partecipazione degli utenti nei processi d'innovazione sociale che con la crescente importanza del design nella società. È il *participatory design*, inteso come approccio metodologico ma anche come pratica emergente spontanea, che studia, analizza e propone il coinvolgimento degli *user-stakeholder* all'interno dei processi di design, con il fine di sviluppare prodotti e servizi usabili che rispondono a bisogni definiti insieme agli utenti.

Questo approccio nel corso dei decenni ha trovato anche modelli di intervento informale - diversificandosi anche per operare su micro o macro sistemi - e può trasformare l'attività di design in un'attività comunitaria che plasma gli obiettivi, i processi e le organizzazioni stesse e che si caratterizza per la sua forma aperta e distribuita (Bødker e Pekkola, 2010).

Ciò è vero anche parlando di quelle aree disciplinari che operano sulla relazione umano-tecnologia, ovvero i modi in cui le persone possono interagire con le tecnologie (soprattutto quelle digitali) e che generano rilevanti aree di ricerca interdisciplinare come *User-Centered Systems Design*, *User Experience (UX)*, *User-Centered Design (UCD)*, *Interaction Design (IxD)* e *Human-Computer Interaction (HCI)*.

La progressiva evoluzione di queste forme di progettazione in una logica sempre più autonoma e partecipata è alla base dello sviluppo della *user centered innovation* (von Hippel, 2006 e 2008) e della *participa-*

tory innovation (Buur e Matthews, 2008). Data la centralità di questo tema nella ricerca *MakeToCare*, la relazione tra questi approcci e il campo dell'healthcare è oggetto di uno specifico approfondimento nei successivi paragrafi 2.1.3 e 2.1.4.

Innovazione bottom-up e open innovation. Parlare di innovazione *bottom-up* facendo riferimento al paradigma dell'*open innovation* significa parlare di una volontà o necessità di cambiamento che nasce all'interno delle organizzazioni per competere in un mercato globale, per cui non è più sufficiente affidarsi alle conoscenze interne all'organizzazione stessa perché la conoscenza è prodotta e distribuita attraverso organizzazioni e individui in maniera *aperta* (Chesbrough et al., 2006). Il principio è molto semplice: le migliori idee e conoscenze non nascono solamente nelle imprese o nelle università ma possono essere proposte da una vasta tipologia di persone connesse in *network di scopo* (cittadini, professionisti, inventori, etc). In un campo come quello dell'healthcare, che si caratterizza per un crescente coinvolgimento dei pazienti, una sfida importante per le organizzazioni sanitarie è quella di collaborare con i pazienti stessi o con i *caregiver* per innovare e consentire a conoscenze e idee di fluire dal processo di innovazione (Chesbrough et al., 2006; Wass e Vimarlund, 2016). La mescolanza d'innovazione *bottom-up* e processi *open* genera - a partire da una nuova forma di relazione tra individui, imprese e mercato - un modello attorno a cui è cresciuto il mondo degli incubatori e degli acceleratori d'impresa e dove le grandi imprese, le grandi agenzie di consulenza, i centri per l'innovazione ma anche enti e istituzioni possono sviluppare piattaforme collaborative e *arene specializzate* come *contest* o *challenge* per stimolare sia la connessione con nuove idee e talenti, che lo sviluppo di nuove possibili opportunità imprenditoriali. Ma in che modo il tema dell'*open innovation* entra nel campo dell'healthcare?

I temi e le aree di attività sono naturalmente molteplici, anche se queste dinamiche di sperimentazione sono ad oggi ad uno stadio di sviluppo iniziale nel campo dell'healthcare. Molta attenzione è posta sulla comprensione dei fattori che abilitano, ostacolano o rallentano lo sviluppo dell'*open innovation* in questo settore e sullo studio della trasformazione delle imprese con l'introduzione di modelli organizzativi basati su questo tipo di innovazione (Bianchi et al., 2011). Altri contributi, partendo dal fatto che le alleanze svolgono un ruolo crescente nei processi d'innovazione (Dittrich e Duysters, 2007), evidenziano l'importanza di costruire network che includono sempre più legami deboli con soggetti esterni che operano al di fuori delle loro aree fondamentali (Fascia e Brodie, 2017). Un altro tema riguarda la gestione dei processi d'innovazione nel campo dell'healthcare, coinvolgendo una nuova cultura laboratoriale e nuove *facility* che abilitano le soluzioni sviluppate dalle imprese con i cittadini e le istituzioni, come ad esempio i *Living Lab*³⁷. Infine lo studio dei tool che abilitano l'*open innovation*: dalle piattaforme ai servizi digitali che svolgono sia un ruolo di mediatori tra differenti attori (Yoo et al., 2010 e 2012), che quello di intermediari per il *patient empowerment*, fino al ruolo dei *contest* e delle *competition* (es. *hackathon*) nello sviluppo di soluzioni tecnologiche. Un report del 2017 pubblicato da NESTA intitolato *Open innovation in health. A guide to transforming healthcare through collaboration* (Gabriel et al., 2017) offre una panoramica di esempi su come l'*open innovation* opera nel campo dell'healthcare, evidenziando come imprese, governi, ricercatori e cittadini collaborino per migliorare il processo di innovazione, dal modo in cui i problemi sono individuati a quando nuovi prodotti-servizi sono creati e adottati dai fornitori di assistenza sanitaria.

Innovazione bottom-up e social innovation. Parlare di innovazione *bottom-up*, riferendosi a forme sociali di ideazione e co-progettazione di prodotti-servizi in ambito dell'healthcare, significa anche parlare di *social innovation*. Non è facile inquadrare l'innovazione sociale perché è una rete di fenomeni comples-

³⁷ Come ad esempio HealthcareLivingLabCatalonia (<http://healthcarelivinglab.cat>); eCareLab (www.ecarelivinglab.eu); Living Lab ActivAgeing (www.activageing.fr); MEDICALPS (www.medicalps.eu)

si largamente emersi e diffusi di cui esistono molte definizioni differenti. Per uno dei massimi esperti d'innovazione sociale, Geoff Mulgan, uno dei fondatori di NESTA “...*social innovation refers to new ideas that work in meeting social goals (...) innovative activities and services that are motivated by the goal of meeting a social need and that are predominantly developed and diffused through organisations whose primary purposes are social...*” (Mulgan et al., 2007). L'innovazione sociale fa quindi riferimento ad azioni, sperimentazioni e iniziative collaborative sviluppate dal basso che elaborano una risposta a specifici bisogni locali oppure a sfide sociali di carattere globale. È un territorio di ricerca multidisciplinare che abbraccia discipline economiche, sociali e progettuali come il design. Il network SIHI – Social Innovation in Health³⁸ definisce l'innovazione sociale come “...*A solution (process, product, practice, market mechanism) implemented through diverse organizational models. The solution has been developed by a range of actors in response to a systemic health challenge within a geographic context. It profoundly challenges the current system status quo and has enabled healthcare to be more inclusive, effective and affordable. Social innovation uses a people-centered perspective...*”

Questo aspetto emerge verificando il contributo della *social innovation* nel campo dell'healthcare, dove esistono studi che ragionano su servizi sanitari efficienti e di qualità a costi accessibili, sperimentando nuove modalità organizzative che puntano a ridurre le inefficienze passando attraverso pratiche di coproduzione dei servizi basati sulla *community health* (Hussein e Collins, 2016), la progettazione con metodi e approcci *open source* di strutture e prodotti-servizi digitali per la cura, l'adozione di nuove modalità di finanziamento o investimento nei servizi come il *pay-for-success* (Van Herck, 2010) o attraverso lo sviluppo di nuove forme di *social entrepreneurship*. Il *policy paper Social Innovation In Health And Social Care* (Davies e Boelman, 2016) rilasciato nell'ambito della ricerca *Social Innovation Europe*³⁹ individua un insieme di grandi temi e sfide prioritarie per l'innovazione sociale nel campo della salute e dell'assistenza sociale: il potenziamento dei pazienti nelle fasi di design e di delivery dei servizi; lo sviluppo di forme di supporto *peer-to-peer*; lo sviluppo di nuovi ruoli professionali all'interno del settore healthcare; lo sviluppo di applicazioni per il *m-Health*. La costruzione di iniziative in questo ambito deve tenere conto della capacità di gestione dei rischi, della capacità di negoziare le aspettative e le richieste dei cittadini-pazienti e la necessità di misurare costi e benefici delle innovazioni.

Innovazione bottom-up e frugal innovation. Parlare di innovazione *bottom-up* facendo riferimento a modalità di auto e coproduzione di soluzioni *frugali* nel campo dell'healthcare significa parlare di *frugal innovation* (Radjou et al., 2012). L'*innovazione frugale* propone infatti una visione dell'innovazione autogenerata e autoprodotta, in cui le soluzioni vanno a risolvere, in modo veloce e semplice, problemi specifici. Si tratta di soluzioni spesso generate in contesti con risorse scarse e guidate dal concetto di austerità ma in grado di scalare molto velocemente in termini commerciali o imprenditoriali (Bianchini e Maffei, 2104). Infatti, la *frugal innovation* è anche considerabile come “...*a process to discover new business models, reconfigure value chains, and redesign products to serve users who face extreme affordability constraints, in a scalable and sustainable manner. It involves either overcoming or tapping institutional voids and resource constraints to create more inclusive markets...*” (Bhatti, 2012). Più semplicemente, fare *innovazione frugale* significa fornire soluzioni funzionali per molti soggetti che hanno pochi mezzi utilizzando poche risorse (Maric et al., 2016).

Verificando il tema e l'approccio della *frugal innovation* emergono alcuni filoni di riferimento che esplo-

³⁸ Si veda: <https://socialinnovationinhealth.org>: The Social Innovation in Health Initiative is a network of passionate individuals and institutions combining their skills and resources in support of key activities to promote social innovation in health

³⁹ Si veda: www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2016/02/social_innovation_in_health_and_social_care_january_2016.pdf

rano il futuro di un healthcare *affordable*, capace di sviluppare prodotti che siano *disruptive* dal punto di vista dell'impatto costo/performance: ovvero semplificati, convenienti e accessibili per larghe fasce della popolazione e per mercati a basso reddito (o per *the bottom billion*, Mani e Danasekaran, 2014; Ramdorai e Herstatt, 2015). Più nello specifico, verificando l'approccio della *frugal innovation* nella prospettiva della ricerca *MakeToCare* emergono due aree di analisi interessanti per capirne il potenziale: la creazione di soluzioni *low-tech* con elevato potenziale di diffusione, capaci di rispondere meglio alle sfide dei cittadini in materia di salute e cura rispetto alle tecnologie digitali tradizionalmente progettate, e dall'altro lato capire il potenziale di *reverse innovation* (Govindarajan e Trimble, 2012) trasferibile nelle soluzioni *MakeToCare*, ovvero come soluzioni semplici, intelligenti e *low cost* sviluppate per soddisfare le esigenze di paesi in via di sviluppo con tecnologie, industria e infrastrutture limitate, possono essere rimanifatturizzate e digitalizzate come beni innovativi nei contesti occidentali.

Innovazione bottom-up e processi di auto e microproduzione. Parlare di innovazione *bottom-up* riferendosi a sistemi e processi di *autoproduzione* e *microproduzione* indipendenti, collaborativi e digitalmente abilitati significa da un lato parlare di *open* o *common-based peer production* (Benkler, 2007) e di *distributed production* e dall'altro della diffusione ed evoluzione della cultura *hacker* e *maker*. L'*open production* si riferisce a un modello emergente di produzione basato sulla cooperazione tra diversi soggetti che può avvenire sul web oppure in luoghi fisici come i *fablab*. Spesso questo modello produttivo è connesso ad approcci di *open design* che portano allo sviluppo di progetti (sotto licenza IPR gratuita *Creative Commons*) basati sulla condivisione di file digitali di progetto rilasciati liberamente per consentirne la replicazione o la produzione distribuita. La *produzione distribuita* è in sostanza una forma di produzione decentralizzata sviluppata da organizzazioni o da individui che usano una rete di strutture e tecnologie produttive dislocate geograficamente attraverso le tecnologie ICT. Questa forma di produzione è alla base del *movimento Maker* (Anderson, 2013; Dougherty, 2016) o della cultura *Do-It-Yourself* e consente una produzione di oggetti a distanza, a una microscala vicina all'utente finale. In forme tecnologicamente più avanzate la produzione distribuita è presente oggi nei concetti di *Industria 4.0* (Europa) e di *Smart Manufacturing* (USA) con l'introduzione dei sistemi cyber-fisici o lo sviluppo di sistemi autonomi gestiti da Intelligenza Artificiale.

La relazione tra cultura *hacker*⁴⁰ e campo dell'healthcare si sta configurando come un territorio d'esplorazione e pratica che ha diversi punti d'interesse e di contatto con l'area del *MakeToCare*. All'interno di questa relazione coesistono interessi e iniziative di studio, ricerca e sperimentazione molto diverse tra loro che spaziano dal tema dell'*hacking* in chiave *open health* (Thimbleby, 2013) dove la cultura *hacker* (Himanen, 2013) esplora la possibilità d'implementare la realizzazione di *device open source* che facilitano la raccolta e la condivisione di dati relativi alla salute delle persone che aggregati possono aiutare lo sviluppo di studi epistemologici, la diagnosi, la gestione di malattie croniche o, più semplicemente, il miglioramento del proprio stile di vita. Altri filoni della cultura *hacker* si spostano nel campo della biologia dando vita al *biohacking* o *Do-It-Yourself Biology* (Delfanti, 2013 e 2014; Goysdotter, 2015) inteso sia come sviluppo di una cultura laboratoriale che si collega al tema dell'*open science*, ma anche come la capacità di gestire autonomamente la propria biologia combinando tecniche mediche nutrizionali ed elettroniche e dispositivi cibernetici o la biologia sintetica. In una chiave *trans-umana* la cultura e l'etica *hacker* si spingono fino ad esplorare il tema del corpo come organismo da modificare e migliorare attraverso la continua progettazione e impianto di dispositivi cibernetici auto-progettati (Barfield, 2015). Riportando il tema dell'*hacking* in un territorio *mainstream* e in stretta relazione con il tema del *MakeToCare*, è interessante osservare come la cultura *hacker* in ambito healthcare (Day et al., 2017) è

⁴⁰ Si veda: <http://hackerspaces.org> "...hackers: people interested tinkering with technology, meet, work and share their projects, and learn from each other..."

utilizzata da associazioni, network informali e grandi istituzioni per sviluppare iniziative di sperimentazione. *Hacking Health* (hackinghealth.ca) è un'organizzazione sociale con *chapter* in tutto il mondo che favorisce l'organizzazione di *hackathon*⁴¹ dove innovatori di varie discipline ed esperti sanitari si confrontano per elaborare soluzioni creative attraverso l'utilizzo di tecnologie emergenti. Anche il MIT attraverso il gruppo *Hacking Medicine*⁴² (hackingmedicine.mit.edu; Gubin et al., 2017), composto da studenti e membri della comunità *hacker*, opera per stimolare e accelerare l'innovazione medica organizzando *hackathon* che lavorano sul design di soluzioni di prodotto e sessioni di networking per parlare d'imprenditoria nel campo dell'healthcare. Spostandosi dalla cultura *hacker* a quella *maker*, il tema di riferimento diventa naturalmente quello dell'utilizzo delle tecnologie per la fabbricazione digitale da parte di cittadini-innovatori e del ruolo dei *fablab/makerspace* e delle comunità *maker* nello sviluppo di soluzioni nel campo dell'healthcare. Allo stato attuale molto interesse ruota attorno al tema del *3D printing* e a tutte le sue possibili applicazioni, a partire dallo sviluppo delle protesi e delle ortesi (Hurst, 2016) per poi passare a comprendere quali sono le sfide per i *maker* (es. utenti e progettisti) quando luoghi come i *fablab* diventano dei facilitatori e abilitatori per la fabbricazione personale di strumenti e *device* necessari all'autogestione della cura (Dreessen et al., 2014 e 2016). Ciò accade non solo lavorando sulla trasformazione o l'*hacking* di oggetti esistenti ma anche ripensando le attività partecipate di progettazione e fabbricazione svolte in questi spazi per supportare gli utenti non esperti⁴³ che hanno la necessità di sviluppare o produrre le proprie soluzioni.

Innovazione bottom-up e Responsible Research and Innovation. Parlare di innovazione *bottom-up*, facendo riferimento alle questioni etiche e sociali che entrano nella sfera del paziente e dei sistemi della cura, significa principalmente fare riferimento al tema della *Responsible Research and Innovation (RRI)*. La Commissione Europea, strategicamente attenta a incorporare questo tema all'interno di programmi come Horizon 2020, la definisce come "...an approach that anticipates and assesses potential implications and societal expectations with regard to research and innovation, with the aim to foster the design of inclusive and sustainable research and innovation...". von Schomberg definisce la *Responsible Research and Innovation* come "...a transparent, interactive process by which societal actors and innovators become mutually responsive to each other with a view to the (ethical) acceptability, sustainability and societal desirability of the innovation process and its marketable products in order to allow a proper embedding of scientific and technological advances in our society..." (von Schomberg, 2011 e 2013). La RRI implica processi basati sulla collaborazione e l'ampio coinvolgimento di attori sociali - ricercatori, cittadini, imprese, *policy maker*, organizzazioni e associazioni - durante tutto lo sviluppo del processo d'innovazione allineandolo a risultati, valori e attese della società (Stilgoea et al., 2013; Kerr et al., 2017). Riprendendo la definizione della Commissione Europea, RRI è anche concepibile come "...a package that includes multi-actor and public engagement in research and innovation, enabling easier access to scientific results, the take up of gender and ethics in the research and innovation content and process, and formal and informal science education...".

⁴¹ Gli *hackathon* sono eventi di breve durata (da un giorno a una settimana) aperti alla partecipazione di programmatori e progettisti di diverse discipline impegnati a sviluppare software e Internet of Things in una dimensione collaborativa e competitiva. Organizzare un *hackathon* nel campo dell'healthcare significa ad esempio coinvolgere design, sviluppatori IT ma anche medici, pazienti e caregiver per sviluppare soluzioni e prototipi che potrebbero essere poi testati in cliniche e ospedali

⁴² Si veda: <http://hackingmedicine.mit.edu>. sanitaria. Il gruppo dichiara sul proprio sito di aver organizzato oltre 150 eventi in 15 paesi e 5 continenti, con oltre 40 nuove aziende create e 150 milioni di dollari in fondi di venture raccolti

⁴³ Alcuni esempi sono il progetto *MakeHealth* di Waag Society - FabLab Amsterdam (<https://waag.org/en/project/makehealth>) e *MakeHealth US* (<https://makehealth.us>)

In termini generali, verificando il tema e l'approccio della RRI all'interno del settore healthcare emerge un interesse in quegli ambiti disciplinari fortemente basati sulla relazione tra scienza e tecnologia. La RRI spazia da questioni etiche che attengono al comportamento degli agenti non-umani nel campo della *care robotics* (Stahl e Coeckelbergh, 2016), all'impatto sociale che può avere l'introduzione degli esoscheletri nel campo della disabilità (Sadowski, 2014), oppure ancora l'impatto della tecnologia *blockchain* in ambito healthcare. Altri filoni si spingono a ricercare i limiti etici e sociali legati allo sviluppo della medicina di precisione o le prospettive sociali, storiche e antropologiche della biologia sintetica. Più nello specifico, verificando l'approccio della RRI in un'ottica *MakeToCare* emerge subito una prima riflessione: se i pazienti stanno diventando sempre più parte integrante, autonoma o propulsiva dei processi d'innovazione diventa importante osservare come si evolve e si trasforma il tema della RRI rispetto al loro modo di sviluppare innovazione e alla trasformazione della loro responsabilità individuale. In questo senso diventa interessante esplorare il *MakeToCare* come possibile area attraverso la quale esplorare in forma strutturata le varie dimensioni della RRI, ovvero il *MakeToCare* come laboratorio-osservatorio per esplorare l'impatto etico e sociale delle innovazioni *bottom-up* nel campo dell'healthcare e all'interno dei servizi sanitari, oppure integrate in una dimensione di *policy* e confrontate con le culture e le leadership istituzionali oppure con i processi di *openness* e trasparenza.

2.1.3 La nascita del citizen-designer e la partecipazione degli utenti

Una delle caratteristiche dei modelli di innovazione *bottom-up* è quella di stimolare nuove forme di responsabilità civica e sociale nelle figure dei progettisti-creativi, contribuendo così alla formazione e allo dello sviluppo della figura del *citizen-designer* (Heller e Vienne, 2003; Boland, 2012; Manzini, 2015; Resnick, 2016). Perché se è vero che il cittadino nel corso dei decenni ha sviluppato competenze progettuali sempre più complesse fino a diventare un *free innovator* (von Hippel, 2016) è anche vero che il designer – sia esso un *professionista* o un *educatore* – ha esteso la propria presenza e il proprio ruolo nella società e il coinvolgimento nei processi progettuali partecipati pubblici. A questo proposito Ezio Manzini in *Design when Everybody Design* (Manzini, 2015) parla di *design diffuso* (con processi condivisi partecipati da tutti) e di *design degli esperti* (eseguito da persone formate come designer). Egli spiega come le capacità progettuali che uniscono design, tecnologia e comunicazione interagiscano con le forme di attivismo culturale e di *problem solving* sviluppato dalle *grassroot organization* attraverso forme emergenti di collaborazione aperte, distribuite e *peer-to-peer*.

Come dice Milton Glaser “...*Good design is good citizenship...*”, il design può aggiungere non solo valore economico alla società ma anche elevarne il livello di sfida sociale e culturale. Per questo approccio del design e concetto di cittadinanza devono procedere di pari passo. Il designer deve essere professionalmente, culturalmente e socialmente responsabile dell'impatto che la propria azione genera sulla cittadinanza come allo stesso modo ogni cittadino deve comprendere che le azioni progettuali avranno un impatto certo sull'ambiente e sul sistema socioeconomico (Heller e Vienne, 2003).

La *design citizenship* è quindi una condizione emergente che accomuna e connette il *citizen as designer* con il *designer-citizen*. Uno status ibrido che, come sostiene Elizabeth Resnick autrice di *Developing Citizen Designers*, richiede una responsabilità morale nell'unire istanze sociali con le pratiche professionali (Resnick, 2016). Una pratica complessa e ricca di diversità in cui non esistono metodi aprioristicamente giusti ma solo situazioni da trasformare progettualmente, sviluppando una dimensione sperimentale e prototipale caratterizzata da forme inclusive ed empatiche di attivismo sociale. Questo significa acquisire la capacità di costruire iniziative pilota selezionando partenariati scelti e allargati che consentano a progettisti e cittadini di ascoltare e imparare, coltivare valori, inclusa la capacità di valutare l'esito delle trasformazioni e i suoi impatti. Un articolo intitolato *Citizen as designers* pubblicato

nel 2012 sulla *Stanford Social Innovation Review*, (Boland, 2012) affronta il tema dello spostamento della responsabilità del cittadino nel passaggio dal *deciding* al *designing* nelle sfide che la società è chiamata a risolvere. Tra questa una delle più importanti è certamente quella di garantire la salute dei cittadini, che oggi richiede maggiore ricorso a processi di creatività e innovazione pragmatica piuttosto che lunghi confronti analitici e deliberativi. L'articolo sostiene che la *mass collaboration* e la *user innovation* sono spesso utilizzate per progettare prodotti, generare conoscenze e creare mercati, ma hanno ancora un ruolo limitato nell'ambito della trasformazione sociopolitica. Questo genera la necessità di ridefinire il ruolo e l'attività dei cittadini all'interno del sistema sociopolitico per coinvolgerli nell'espressione della loro energia e delle loro idee migliori per farli agire come cittadini progettisti.

Ma come si cala questo discorso nel campo dell'healthcare? In termini generali, la trasformazione dei servizi nel campo dell'healthcare ha seguito gli stessi cambiamenti di paradigma di altri settori, con il lento passaggio da modelli organizzativi centralizzati e tayloristi a paradigmi più distribuiti e aperti, dove i cittadini vengono considerati co-creatori del proprio benessere. È il passaggio dall'originale modello *centralistico-paternalistico* di *mass-production* dei servizi sanitari, passando per la *mass-customization*, ovvero un modello di personalizzazione di massa dei prodotti-servizi, per arrivare all'attuale paradigma della *mass-collaboration*, caratterizzato da un modello partecipativo di assistenza sanitaria (Freire e Sangiorgi, 2012) e quindi al concetto di *mass innovation* (Leadbeater, 2009).

Il settore dell'healthcare è da diversi anni un territorio privilegiato di sperimentazione per i processi di *user-centered design* e *co-design* applicati a vario livello e scala alle soluzioni di prodotto-servizio. Esiste una robusta letteratura scientifica multidisciplinare sul tema (medicina, scienze sociali, design, ingegneria, economia e management) che spazia dalla progettazione delle interfacce dei prodotti o alla configurazione degli ambienti di cura fino alla riprogettazione dei servizi sanitari in chiave partecipata o *patient-driven* (Bannon ed Ehn, 2012). È anche il concetto proprio del *patient engagement*, ovvero individui, gruppi o comunità progettualmente motivati e determinati, tecnologicamente abilitati, legalmente informati o consapevoli e moralmente responsabilizzati che assumono consapevolmente un ruolo di partnership o addirittura di leadership (personale o collettiva) nel trattamento e nella cura, arrivando a co-progettare prodotti-servizi caratterizzati dalla costruzione di collaborazioni con associazioni dei pazienti e imprese del settore healthcare.

L'evoluzione dei modelli e dei processi progettuali partecipativi e l'integrazione tra progettisti-cittadini e cittadini-progettanti porta a una riflessione generale: una visione della cura come progetto strategico individuale e/o collettivo di valore sociale (emblematico il caso di Salvatore Iaconesi e del suo progetto *La Cura*, Iaconesi e Persico 2016). Infine il concetto del paziente come *health-maker* e del *MakeToCare* come area di elezione per l'*health-making*, ovvero un processo che ospita approcci alla anticipazione, progettazione e gestione della cura caratterizzati da processi collaborativi e dalla capacità di capitalizzare gli *asset* comunitari con lo scopo di costruire un'area d'innovazione che promuova e progetti il benessere e la salute delle persone.

2.1.4 Il paziente innovatore

Il ruolo dei pazienti come soggetti protagonisti dei processi di innovazione nel campo dell'healthcare è un argomento certamente emergente ma ancora poco documentato nella letteratura scientifica, che potrebbe essere collocato per ora lungo tre direttrici principali, tra *user innovation*, *participatory* e *design driven innovation* e nel *new public management*.

All'interno di questa cornice il *paziente-innovatore* (Cepiku, 2016; Oliveira et al., 2015) rappresenta quindi

l'ultimo stadio evolutivo di un percorso che ha portato i pazienti (da considerare anche in qualità di individui, utenti-cittadini e consumatori) ad accrescere la propria autorevolezza e il proprio ruolo in qualità di portatori di nuove soluzioni di prodotto-servizio nel campo dell'healthcare.

Il paziente è stato per lungo tempo considerato principalmente il *ricevente* (passivo) dei processi d'innovazione proposti dai sistemi sanitari pubblici o privati e dalle imprese del settore healthcare, ovvero i *provider* dei prodotti e dei servizi. Quindi un soggetto considerato più come riferimento per gli *human factor* che come *human actor* (Bannon, 1991). Questa situazione si è andata progressivamente trasformando con lo sviluppo della rete comunicativa globale dei media (ora soprattutto social network) e con il pari cambiamento del contesto politico e sociale: esiste sempre più una domanda di forme e culture d'attivazione e partecipazione della cittadinanza collegate alla crescita di una cultura progettuale⁴⁴ e produttiva sempre più centrata sull'utente (Buur e Matthews, 2008; Frank et al., 2014).

Ciò ha funzionato come un substrato favorevole alla progressiva trasformazione del paziente in un soggetto sempre più consapevole e informato rispetto alla propria condizione e sempre più in grado di attivarsi autonomamente per promuovere istanze o risolvere problematiche riguardanti la propria salute. La globalizzazione culturale e l'abilitazione tecnologica hanno reso le persone sempre più informate e socialmente connesse, consentendo l'affermarsi della figura del *prosumer* (Toffler, 1980) e del *lead user* (von Hippel, 1986) in diversi campi e settori della produzione di beni e servizi. L'ultimo decennio ha infine visto la pervasività della trasformazione digitale che ha ulteriormente accelerato la possibilità di costruire organizzazioni sociali in grado di innovare su scala globale (Benkler, 2007; Murray et al. 2010), ha ulteriormente abbassato le barriere che separavano i processi d'innovazione tra imprese e società (*open and democratized innovation*, von Hippel, 2006) e infine ha aperto la possibilità che l'utente possa sviluppare innovazione e produrla autonomamente (*free innovation*, von Hippel 2016). All'interno di un contesto così connettivo, il *paziente-innovatore* risulta un individuo dotato di una *agency* potenziata e quindi potenzialmente integrabile nel ciclo dell'innovazione in qualità di co-produttore, grazie alla possibilità di:

- connessione e sperimentazione con centri di cura e centri di ricerca, a loro volta culturalmente sensibili e sempre più propensi allo sviluppo di forme di collaborazione strutturate e tecnologicamente abilitate con i pazienti e i *caregiver*;
- accesso o interazione con risorse o mezzi di produzione (es. laboratori di fabbricazione condivisi, piattaforme per il *digital manufacturing*, startup tecnologiche) gestiti da soggetti caratterizzati da una cultura della collaborazione e della personalizzazione evoluta.

Visualizing User Innovation in Health Care è infatti il titolo della ricerca sviluppata dalle Università di Innsbruck, Cattolica di Lisbona e Roma Tor Vergata con l'obiettivo di studiare la *user innovation* sviluppata da pazienti e *non-professional caregiver* all'interno di un campo complesso e professionalizzato come l'healthcare (Cepiku e Giordano, 2014). Questa ricerca ha posto le basi per lo sviluppo dell'iniziativa *Patient Innovation* (<https://patient-innovation.com>, vedi scheda 2.4), la piattaforma collaborativa online che stimola la condivisione di soluzioni per la cura e le disabilità sviluppate da pazienti e *caregiver*. L'indagine - una survey online eseguita in Italia nel 2012-2013 con oltre 350 partecipanti - aveva fatto emergere l'esistenza di pazienti capaci di ideare e (co)produrre soluzioni di prodotto-servizio senza un diretto intervento del sistema della ricerca medica. I risultati poi, discussi con pazienti, medici, manager sanitari e funzionari ministeriali, hanno evidenziato prodotti e soluzioni sviluppate principalmente da adulti con una prevalente motivazione altruistica e una volontà di diffusione allargata delle soluzioni.

⁴⁴ Negli anni Settanta hanno avuto un grande e rapido sviluppo tutte quelle aree di ricerca dove il design operava con tecnologie e sistemi concepiti per un utilizzo umano: User-Centered Systems Design (UCSD- HCSD), User Experience (UX), User-Centered Design (UCD), Interaction Design (IxD) e Human-Computer Interaction (HCI)

Una seconda survey condotta nel 2013 dai gestori della piattaforma stessa su 500 pazienti affetti da malattie rare ha costituito una prima esplorazione empirica esplicitamente perimetrata sulla *patient innovation* (Dreier et al., 2016). L'indagine si è focalizzata sul livello di unicità delle soluzioni proposte, sull'impatto positivo nella vita dei pazienti, sui fattori associati allo sviluppo dell'innovazione e le modalità di condivisione sviluppate dai pazienti. I casi proposti (il 90% sono soluzioni di servizio) sono stati analizzati da esperti che hanno rilevato come il 36% del campione di *pazienti e non-professional caregiver* abbia sviluppato una gestione autonoma delle malattie e come l'adozione delle soluzioni sviluppate in maniera autonoma abbia migliorato significativamente la loro qualità di vita.

La ricerca ha anche evidenziato che circa il 10% delle soluzioni erano completamente nuove, mentre il resto riproponeva soluzioni che erano già state sviluppate, anche se non dal paziente o dai *caregiver* stessi. Soluzioni che in circa il 90% dei casi vengono condivise con altri pazienti piuttosto che con professionisti sanitari (5%) e imprese (10%). Tutto questo significa l'esistenza di un potenziale d'innovazione con molta condivisione tra pazienti ma poca collaborazione tra pazienti, medici e professionisti.

Un successivo lavoro di analisi del 2015 elaborato dalla Aalborg University sui pazienti che partecipano alla progettazione di supporti digitali per la cura del diabete, è stata l'occasione per elaborare una definizione compiuta di *patient innovation* (Kanstrup et al., 2015; Zejnilović et al., 2016). La prospettiva da cui parte questo lavoro di definizione è quella della *user innovation* proposta da von Hippel, un modello che viene però osservato anche criticamente in quanto ritenuto prevalentemente finalizzato al mercato (*market-oriented perspective*).

Un ulteriore contributo a questo lavoro definitorio viene dalla prospettiva del *participatory design* con l'introduzione del concetto di *participatory patient* (Andersen, 2010) e quindi "...patients as particular users or workers and force organizers of participatory design in healthcare...".

L'originalità e la progettualità dei pazienti innovatori si esprime in soluzioni originali che hanno come caratteristica principale la volontà progettuale di combinare soluzioni tecnologiche per la cura all'interno degli oggetti e degli ambienti di vita quotidiana e di costruire delle connessioni con i familiari, i fornitori di servizi per la cura, i professionisti sanitari, gli amici. Progetti di network sociotecnici che incorporano le dinamiche di cooperazione familiare nella progettazione di tecnologie per il *self management* delle malattie croniche, artefatti associati a significati personali e soluzioni tecnologiche che supportano il paziente a esprimere la propria identità. La *patient innovation* è quindi definita come "...patients' development of ideas, practice or objects that are perceived as new by themselves and/or others within the social system of adaptation in comparison with high-technology innovations or market share..." (Kanstrup et al., 2015).

Essa si caratterizza quindi per la capacità dei pazienti e dei *caregiver* non professionali di costruire soluzioni di prodotto-servizio personali che generano o si connettono a reti sociotecniche composte da persone e soluzioni tecnologiche che partecipano al processo di innovazione. Queste reti sono fortemente orientate a una finalità e hanno una struttura flessibile che può evolvere e trasformarsi in base alla situazione del paziente o agli sviluppi della rete sociotecnica. I pazienti attraverso le reti sociotecniche diventano così attori competenti capaci di autogestire la propria cura, anche alleggerendo il carico ai *caregiver*.

SCHEDA 2.4 PATIENT INNOVATION

Paese	Portogallo
Anno di creazione	2014
http	patient-innovation.com
Nascita e tipologia dell'iniziativa	<p><i>Patient Innovation</i> è una piattaforma online a cui possono accedere pazienti e <i>caregiver</i> di tutto il mondo per condividere soluzioni per affrontare problemi di salute sviluppate direttamente da loro o con l'aiuto dei collaboratori. <i>Patient Innovation</i> nasce nel 2014 al termine della ricerca intitolata “<i>Visualizing user innovation in the healthcare</i>”, sviluppato da Università Cattolica di Lisbona con Università degli Studi di Roma Tor Vergata e Università di Innsbruck con l'obiettivo di studiare la <i>user innovation</i> sviluppata da pazienti e <i>non-professional caregiver</i>. Una ricerca supportata da Pieter Pribila Foundation, The Portuguese Science and Technology Foundation e Carnegie-Mellon Portugal Program.</p>
Soggetti coinvolti e loro ruolo	<p>La piattaforma <i>patient-innovation.com</i>, lanciata nel 2014, nasce riflettendo sul risultato della ricerca condotta nel 2013. La piattaforma online è gestita dall'Università Cattolica di Lisbona insieme alla Facoltà di Medicina dell'Università di Lisbona (di cui fanno parte alcuni medici del team di progetto della piattaforma stessa). <i>Patient Innovation</i> gode del sostegno di eminenti studiosi coinvolti nell'<i>advisory board</i>: Katherine Strandburg, Robert Langer, Lee Flaming, Eric von Hippel e i premi Nobel Richard Roberts, Aaron Chiecanover, mentre altri importanti docenti e ricercatori operano infine come <i>supporter</i> (patient-innovation.com/who).</p>
Modalità di collaborazione	<p>Il sistema di attori che gestisce la piattaforma abilita gli utenti-innovatori interessati a condividere le proprie soluzioni di prodotto-servizio che vengono esaminate dal team medico di <i>Patient Innovation</i>. Solo le soluzioni validate sono pubblicate sulla piattaforma.</p>
Ricerca, progettazione e materializzazione delle soluzioni di prodotto-servizio	<p>L'utente interessato a condividere un'idea o una soluzione si registra sulla piattaforma, decide di individuare uno specifico <i>Patient Group</i> esistente oppure di creare un nuovo gruppo e può postare informazioni e contenuti multimediali implementabili nel tempo.</p>

Risultati finali

Dal lancio della piattaforma, oltre 650 soluzioni di prodotti-servizi per la cura e la disabilità provenienti da oltre 40 paesi diversi sono state presentate da pazienti (non professionisti) o *caregiver*, validate e quindi condivise online sotto diverse categorie (*condizioni, attività, device, body location, sintomi, terapie*). *Patient-innovation.com* ha ottenuto numerosi premi e riconoscimenti in ambito internazionale, a sua volta gestisce un proprio premio giunto alla seconda edizione. Il progetto è stato infine invitato dal London Science Museum a far parte di “*Beyond the Lab: The DIY Science Revolution*”, una mostra itinerante visitabile in 29 paesi europei dal 2016 al 2018.

2.2 DEFINIZIONE DEL MAKETOCARE: COSTRUIRE IL MODELLO E IL PROCESSO DI RICERCA

2.2.1 MakeToCare: una prima definizione

L'esperienza del primo *contest MAKEtoCARE* è stata messa in relazione con il lavoro di *literature review* sui trend emergenti e successivamente con alcune esperienze di ricerca significative nel campo dello *healthcare*. Questo lavoro iniziale ha consentito di individuare due aree principali del *MakeToCare*: quella legata alla ricerca scientifica e quella legata all'innovazione di prodotto e tecnologica.

Un approfondimento della letteratura dedicato ai modelli di innovazione partecipata e *bottom-up*, al *cittadino-designer* e al *paziente innovatore*, ha permesso poi di definirne una terza area caratteristica. Questo ha completato lo sguardo d'insieme e ha permesso di definire i confini delle tre aree entro cui costruire una definizione completa degli ambiti del *MakeToCare* come spazio innovativo per la ricerca, la sperimentazione e la materializzazione di prodotti per la cura e la disabilità della persona:

MakeToCare è un insieme di pratiche e processi di innovazione che nascono dall'interazione tra il settore dell'*healthcare* con gli ambiti del *making* e della nuova manifattura e tutto il mondo dei pazienti in qualità di portatori di bisogni e/o di soluzioni di prodotto-servizio ideate, progettate e realizzate per risolvere o alleviare situazioni di disagio e problematiche connesse a patologie o disabilità temporanee/permanenti.

MakeToCare è un'area che emerge dalla convergenza tra le attività di ricerca, sperimentazione e (co)progettazione basate sulla collaborazione e coalizione tra pazienti e gruppi/comunità di interesse, familiari e *caregiver*, operatori e centri/laboratori di ricerca medico sanitari, progettisti, innovatori indipendenti, laboratori per la fabbricazione condivisa, startup innovative.

MakeToCare è un ecosistema che fa dialogare l'innovazione *bottom-up* con la ricerca scientifica applicata nel settore biomedicale e che trova nelle tecnologie di fabbricazione digitali una piattaforma abilitante per la democratizzazione e diffusione delle soluzioni di prodotto-servizio dedicate alla cura.

Questo perimetro di definizione è stato utilizzato come base per ipotizzare il primo modello di *Ecosistema MakeToCare* (o *Ecosistema MTC*), all'interno del quale strutturare la prima fase esecutiva della ricerca, che ha previsto un lavoro di esplorazione condotto all'interno di un contesto nazionale: l'Italia.

2.2.2 MakeToCare: il modello e il processo di ricerca

Come anticipato, abbiamo definito il *MakeToCare* come area di convergenza che nasce dall'interazione tra il settore dell'*healthcare ufficiale*, quello del *making* e della *nuova manifattura* e quello dei *pazienti in qualità di portatori di bisogni*. L'attività di ricerca, come vedremo poi nel prossimo capitolo, si è quindi strutturata a partire da un duplice livello di analisi, che ha avuto come oggetto di indagine da un lato quelli che abbiamo definito come *progetti*, dall'altro quelli che abbiamo definito come *soggetti*. I due livelli sono naturalmente strettamente connessi ed esplicitano la relazione tra chi fa cosa, ovvero tra i soggetti (che sviluppano i progetti) e le soluzioni stesse.

La metodologia di ricerca adottata si è basata sulla costruzione e la messa a punto di un framework teorico-operativo articolato nelle seguenti fasi.

La costruzione del primo modello di Ecosistema MakeToCare. Innanzitutto, la messa a punto della definizione di *MakeToCare* in chiave di *Ecosistema*, ovvero un campo emergente di innovatori e sperimentatori di soluzioni nell'ambito della cura che nasce dalla convergenza e interazione tra l'area dei portatori di bisogni (definita *Patient & Caregiving System*), l'area della cura istituzionale e della ricerca scientifico-tecnologica applicata al settore healthcare (definita *Healthcare & Research System*) e l'area delle nuove imprese e i professionisti che operano nel campo della progettazione, della prototipazione e della produzione di prodotti-servizi (definita *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*).

Lo scouting dei progetti e dei soggetti. Ovvero la prima ricerca di progetti e soggetti e il raffinamento del primo modello di *Ecosistema MTC*. Questa fase ha preso avvio con la ricerca *desk* e *field* dei progetti più facilmente individuabili, in sintonia con la struttura e le aree del primo modello di *Ecosistema*. Questi progetti sono stati analizzati e scomposti nei loro livelli base (obiettivi, soggetti coinvolti, sistema di relazioni, attività e output) di fatto effettuando un primo *training* per la successiva fase di *scouting* massivo e sistematico di altri progetti. Il primo attivatore è stato quindi il *progetto*: l'isolamento di un nucleo iniziale di casi ha consentito di individuare anche l'insieme dei soggetti che li hanno sviluppati e quindi la possibilità di ricostruire le loro categorie di riferimento. La progressiva ricerca iterativa di progetti ha alimentato il database dei soggetti e viceversa. In questo modo è stato possibile cominciare a popolare l'*Ecosistema MTC* a partire dalle sue tre aree principali. La densità di progetti e soggetti ha quindi facilitato la comprensione delle dinamiche di relazione dei tre ambiti e ci ha consentito di individuare le aree di sovrapposizione (o secondarie) e quindi di definire il modello finale dell'*Ecosistema MTC*.

Il data gathering e l'interpretazione dei progetti. Attuando il passaggio logico della ricerca – dai progetti ai soggetti – abbiamo implementato la fase di *scouting* arrivando a estendere e mappare un numero significativo di progetti. Le soluzioni individuate sono state analizzate e interpretate secondo tre diversi livelli:

- *soggetti*, la soluzione come risultato di un processo progettuale in cui la figura del paziente è centrale, non solo come portatore di bisogni ma anche attivatore o comunque elemento integrante di un approccio aperto e partecipato che lo vede relazionarsi con altri soggetti con competenze diverse per lo sviluppo della soluzione finale;
- *processo progettuale*, la soluzione sviluppata all'interno di un processo progettuale collaborativo e/o generato dal basso (*bottom-up*), proponendosi spesso come proposta alternativa a processi maggiormente consolidati e istituzionali;
- *tecnologie e produzione*, la soluzione coinvolge tecnologie innovative e competenze che ne supportano lo sviluppo nelle fasi di progettazione, e/o prototipazione e/o sviluppo finale.

Il popolamento del modello dell'Ecosistema MakeToCare. Il modello interpretativo della fase di *scouting* è stato quindi la guida per fare un primo posizionamento dei progetti e dei soggetti all'interno dell'*Ecosistema MTC*. L'esercizio di verifica e validazione della corretta attribuzione dei progetti e dei soggetti mappati è stato consolidato nel popolamento finale dell'*Ecosistema MTC* in tutte le sue aree principali e secondarie. L'insieme di soggetti individuati, in base a tipologie e categorie di riferimento, è stato distribuito all'interno dell'*Ecosistema MTC* popolando le tre aree principali (*Healthcare & Research System*, *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* e *Patient & Caregiving System*) e le successive aree secondarie (o di sovrapposizione: *Medtech System*, *Public & Community Innovation System* e *Advanced DIY System*), inclusa l'area centrale che abbiamo definito *Area MakeToCare*.

Analisi interpretativa dei soggetti e dei progetti dell'Ecosistema MakeToCare.

La fase di racconto dei casi dell'Ecosistema MTC è partita, per logica narrativa, dalla rappresentazione analitica dei soggetti e poi dei loro progetti.

L'analisi interpretativa dei soggetti e dei progetti si è articolata sui seguenti livelli:

- *distribuzione e polarizzazioni*, posizionamento dei soggetti nell'Ecosistema MTC;
- *coalizioni e collaborazione*, individuazione dei gruppi di soggetti attivi nel processo progettuale e capacità delle diverse tipologie di soggetti di relazionarsi tra loro per sviluppare i progetti;
- *progettualità*, relazioni tra soggetti attuatori (ideatori e sviluppatori delle soluzioni) e i progetti sviluppati e prodotti;
- *soluzioni*, tipologie di soluzioni sviluppate rispetto ai bisogni risolti.

L'attribuzione di un progetto a una o più aree dell'Ecosistema è avvenuto considerando la categoria di appartenenza dei soggetti che lo hanno sviluppato, che possono naturalmente appartenere anche a categorie (e aree) differenti quando si tratta di coalizioni di attori (si veda la parte 3).



PARTE 3

ECOSISTEMA MAKETOCARE: UNA MAPPA IN PROGRESS

3.1 NOTE METODOLOGICHE ALLA MAPPATURA: AREE DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE PER IL MAKETOCARE

L'attività di mappatura della ricerca è stata strutturata a partire dalla costruzione di una definizione dell'*Ecosistema MakeToCare* anticipata nel capitolo precedente, ovvero dall'assunto che questo ecosistema definisca un'area emergente d'innovazione nel campo della cura caratterizzata da dinamiche relazionali e processi progettuali rinnovati. Tutto questo si traduce in soluzioni innovative che tratteggiano un'immagine inedita di un settore abitualmente considerato solamente come un sistema ufficiale di soggetti e processi codificati. Si tratta invece di un ambito caratterizzato da spinte trasformative provenienti da direzioni differenti, che da un lato vedono il paziente non più (solo) come utente finale passivo e dall'altro vedono i centri istituzionalmente dedicati all'healthcare come parte di un sistema più complesso e aperto al mondo esterno caratterizzato da relazioni con soggetti e processi di sperimentazione originali e iniziative progettuali *bottom-up*.

Se la ricerca *MakeToCare* parte dal presupposto di una trasformazione dell'area dell'healthcare, l'attività di mappatura non può che prendere avvio anche da un'analisi del tradizionale sistema di riferimento per la cura alla persona, che comprende gli istituti ospedalieri, i centri di ricerca e i luoghi di ricovero e riabilitazione. Il *Sistema Sanitario Nazionale (SSN)* "...è un sistema di strutture e servizi che hanno lo scopo di garantire a tutti i cittadini, in condizione di uguaglianza, l'accesso universale all'erogazione equa delle prestazioni sanitarie..."⁴⁵ e comprende circa 26700 soggetti⁴⁶ classificati nel 2013 dall'ISTAT come strutture di assistenza, suddivise in base alla tipologia di assistenza erogata. Tra queste gli IRCCS, *Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico*, sono considerati ospedali di eccellenza e centri specializzati con finalità di ricerca, che effettuano prestazioni di ricovero e cura specializzata e sono classificati come Enti di Ricerca del *Sistema Sanitario Nazionale*. Tra gli Enti di Ricerca del SSN è incluso anche l'*Istituto Nazionale Assicurazione Infortuni sul Lavoro (INAIL)* con il suo *Centro Protesi* di Vigorsio Budrio (Bologna), una struttura all'avanguardia specializzata in ortopedia tecnica dedicata alla cura di persone con disa-

⁴⁵ Si veda: Ministero della Salute, Ricerca sanitaria, www.salute.gov.it. Il Servizio Sanitario Nazionale (SSN) è stato istituito con la legge n. 833 del dicembre 1978. La sintetica sigla di SSN sottintende il complesso di funzioni, strutture, servizi e attività che lo Stato garantisce a tutti i cittadini, senza alcuna distinzione, per il mantenimento e il recupero della salute fisica e psichica, nonché l'attuazione di sistemi di tutela della stessa, come vuole l'articolo 32 della Costituzione

⁴⁶ Si veda: Ministero della Salute, Annuario Statistico del Servizio Sanitario Nazionale, www.salute.gov.it/statistiche. Nel 2013 il Ministero della Salute ha censito le strutture di ricovero, dividendole in strutture pubbliche, equiparate alle pubbliche e private accreditate al SSN. Le strutture sono inoltre suddivise per tipologia di assistenza erogata (ospedaliera, specialistica ambulatoriale, territoriale residenziale, territoriale semiresidenziale, riabilitativa e altra territoriale)

bilità anche molto gravi (provocate da patologie congenite e/o traumatiche) e di bambini che necessitano di interventi protesici. In questo modo è stato possibile identificare un sistema codificato di soggetti istituzionali che, per natura e vocazione, sono orientati alla ricerca e alla sperimentazione e, ciascuno con le proprie competenze, allo sviluppo di progetti per lo studio, la cura e il miglioramento della salute e della qualità di vita delle persone. Esso si connette al più ampio sistema nazionale della *Ricerca Scientifica e Tecnologica*, composto da soggetti pubblici e privati che in Italia effettuano, appunto, attività di ricerca (scientifica e tecnologica). Università, Enti Pubblici di Ricerca e altre tipologie di soggetti, pubblici o privati (definiti *altri organismi di ricerca*⁴⁷) operano all'interno di questo sistema supportati dal Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR) per "...produrre nuove conoscenze e realizzare nuovi prodotti e processi produttivi ad alto valore aggiunto di conoscenza..."⁴⁸. Università ed Enti svolgono quindi, con finalità e modalità differenti, ricerca di tipo *fondamentale o di base*, spesso collaborando tra loro e sviluppando sinergie secondo una logica sistemica che lo stesso MIUR supporta e alimenta (si pensi ad esempio alla nascita dei *Cluster Tecnologici Nazionali*).

L'identificazione dei soggetti afferenti al *Sistema Sanitario Nazionale* e al *Sistema Nazionale della Ricerca Scientifica e Tecnologica* rappresenta dunque il primo passaggio metodologico messo in campo per costruire il framework di riferimento per l'azione di mappatura. Questo passaggio ha consentito di delimitare il primo ambito dell'*Ecosistema MTC*, quello che abbiamo definito *Healthcare & Research System*, ovvero l'insieme dei soggetti accreditati istituzionalmente che anche in collaborazione e sinergia con altri soggetti sviluppano attività di ricerca, contribuendo a delineare possibili future vie e scenari di sviluppo anche (ma non solo) in ambito healthcare.

All'interno di questo sistema è stato poi isolato un primo nucleo di soggetti caratterizzati da un approccio, da un'attività di ricerca e da progetti in linea con la definizione di *Ecosistema MTC*: soggetti portatori di una visione differente capaci di mettere in campo metodologie, pratiche e processi di sperimentazione tali da portare allo sviluppo di soluzioni inedite, spesso grazie anche al supporto di tecnologie e competenze provenienti da altri ambiti disciplinari.

A questa prima fase di ricerca si è aggiunta una seconda fase, focalizzata sui soggetti che si occupano di processi produttivi e intervengono in varia misura nello sviluppo del processo d'innovazione, dalla fase di ideazione iniziale alle fasi di materializzazione e produzione della soluzione finale. Uno degli obiettivi di questa indagine è infatti individuare ed esplicitare il *come*, ovvero le modalità di connessione tra il sistema dei soggetti e il sistema dei progetti dell'*Ecosistema MTC* e le eventuali regole che lo supportano. L'insieme dei soggetti deputati alla produzione delle soluzioni coincide di fatto con il sistema imprenditoriale di piccole e medie imprese, tra cui quelle artigiane evolute o tecnologiche⁴⁹.

In questo tessuto produttivo tradizionale si inserisce ed emerge con sempre maggior visibilità un sistema fatto di realtà produttive di nuova generazione. Sono le cosiddette *startup innovative* (7.854 imprese

⁴⁷ Si veda il sito MIUR: www.miur.gov.it/web/guest/sistema-della-ricerca, con la definizione (di origine comunitaria) "altri organismi di ricerca" sono definiti soggetti, pubblici o privati, che non rientrano nelle precedenti categorie pur appartenendo al sistema della ricerca nazionale

⁴⁸ Si veda il sito MIUR: www.miur.gov.it/web/guest/sistema-della-ricerca

⁴⁹ Nella fase di costruzione e definizione dell'*Ecosistema MakeToCare* e delle sue categorie di soggetti, l'attività di mappatura ci ha portati ad individuare, tra le realtà produttive coinvolte all'interno dei processi produttivi analizzati, solo due (su 188) aziende classificabili come imprese appartenenti al sistema delle PMI che possiamo definire *tradizionali*

al 30.09.2017)⁵⁰, principalmente impegnate (circa il 70 % secondo il già citato rapporto) nella produzione di software, servizi, consulenza informatica e attività di ricerca e sviluppo. A questo 70% si aggiunge un 20% circa di realtà impegnate nei settori di produzione industriale in senso stretto: fabbricazione di macchinari, computer e prodotti elettronici, apparecchiature elettriche. A questa tipologia d'impresa si aggiungono infine altre nuove realtà produttive e di piccole dimensioni, in grado però di ridefinire attraverso la costruzione di processi inediti lo scenario manifatturiero. È il mondo dei fablab e dei *makerspace*, ma anche dei singoli *progettisti-maker* che (ri)configurano i tradizionali processi di materializzazione artefattuale attraverso un approccio collaborativo caratterizzato da un forte senso di appartenenza alla *community* con cui condividere il proprio lavoro e le soluzioni progettuali a cui questo approda. In Italia lo sviluppo dei fablab e *makerspace* è recente ma già posizionato ai primi posti nel mondo con oltre 100 spazi che hanno queste caratteristiche⁵¹. Quest'area di ricerca ha consentito di strutturare il secondo sistema definito *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*.

La terza fase della costruzione della mappatura ha cercato di connettere i due sistemi precedentemente identificati, *Healthcare & Research System* (sistema dei soggetti istituzionali dedicati alla ricerca e all'innovazione) e *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* (sistema dei soggetti protagonisti della scena produttiva) con un terzo sistema di attori, che qui elenchiamo per ultimo ma che in realtà rappresenta il cuore dell'*Ecosistema MTC*: quello dei *pazienti* e dei loro *caregiver*, definito *Patient & Caregiving System*. Si tratta di un sistema di soggetti che riunisce il paziente e le diverse figure che lo assistono in ambito familiare⁵². Sono loro infatti i protagonisti attorno ai quali ruota sia il sistema della ricerca che il sistema della produzione di soluzioni. Il rilevamento e l'identificazione del singolo *paziente/caregiver*, sebbene centrale nella nostra ricerca, non è però un compito semplice: banalmente ma realisticamente, all'interno dell'*Ecosistema MTC*, siamo tutti dei potenziali pazienti⁵³.

⁵⁰ Si veda: Terzo rapporto trimestrale del Ministero dello Sviluppo Economico, InfoCamere e UnionCamere: www.sviluppoeconomico.gov.it

⁵¹ Si veda: M. Menichinelli, A. Ranellucci, "*Censimento dei Laboratori di Fabbricazione Digitale in Italia*", 2014 (http://makersinquiry.org/data/italy/2014/Censimento_Laboratori_2014.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

⁵² Come indicato nella Proposta di Legge del 10.11.15 "*Disposizioni per il riconoscimento e il sostegno dell'attività di cura e di assistenza*" che ora è agli Atti della Camera con il numero 3414, "il *caregiver* familiare è la persona che, volontariamente e senza alcun compenso, assiste una persona non autosufficiente a causa dell'età avanzata, di invalidità o di malattia". In realtà la figura del *caregiver* familiare si relaziona ed è inserita spesso all'interno di una rete assistenziale allargata, che comprende anche referenti del sistema socio-sanitario, servizi specialistici di supporto, associazioni e cooperative di volontariato

⁵³ Il concetto di *paziente* coincide con quello di *user*, utilizzato dalla disciplina del design

3.2 L'ECOSISTEMA MAKETOCARE

3.2.1 Ecosistema MakeToCare: le aree principali

La metodologia illustrata nel paragrafo precedente, ha delineato tre aree che sono alla base dell'*Ecosistema MTC* (Fig. 01). Ciascuna area riunisce uno specifico insieme di attori che abbiamo definito come:

- **Healthcare & Research System**
- **Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System**
- **Patient & Caregiving System**

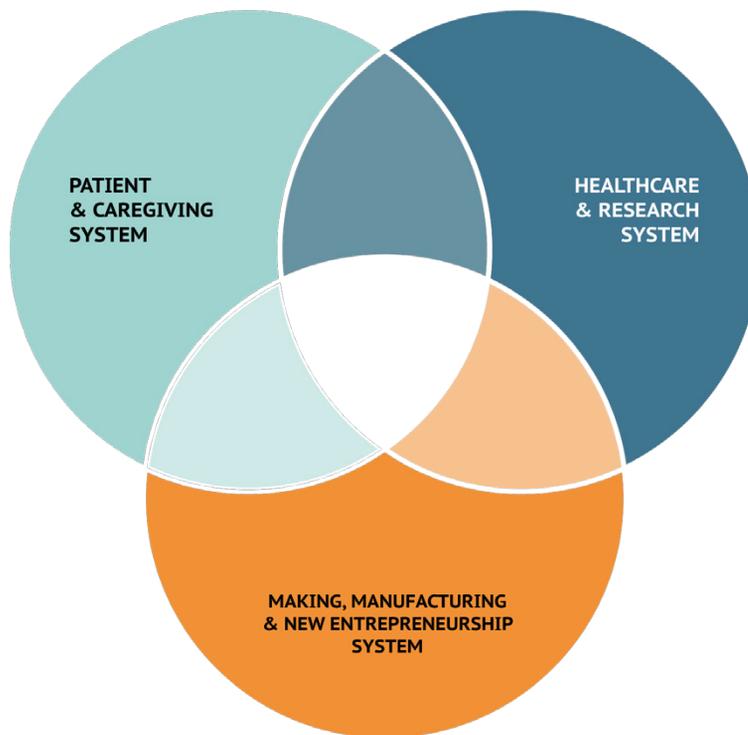


Fig. 01 | Ecosistema MakeToCare: aree principali

Healthcare & Research System. È il sistema che identifica l'area più istituzionale dell'*Ecosistema*, riunisce infatti i soggetti che appartengono al sistema nazionale della cura e della ricerca. Il riferimento è da un lato il *Servizio Sanitario Nazionale (SSN)* che comprende, ad esempio, soggetti come gli ospedali, i centri di cura e gli istituti di assistenza; dall'altro è il *Sistema Nazionale della Ricerca Scientifica e Tecnologica (MIUR)* che comprende le Università, gli Enti Pubblici di Ricerca (ad esempio il CNR e i suoi diversi istituti) e altri organismi di ricerca riconosciuti. Natura, ruolo e campo di attività dei soggetti all'interno di

quest'area sono sempre definiti ufficialmente: i soggetti che fanno parte del *Servizio Sanitario Nazionale* sono disciplinarmente incardinati nei diversi settori connessi all'healthcare; i soggetti appartenenti al Sistema della Ricerca, pur non occupandosi per loro natura esclusivamente di cura alla persona, svolgono la propria attività di ricerca e sperimentazione spesso in ambito healthcare, sviluppando progetti di carattere scientifico e tecnologico orientati al miglioramento e/o potenziamento della cura alla persona.

Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System. È il sistema che identifica il complesso mondo produttivo, formato dai soggetti che sviluppano e controllano i processi finalizzati alla messa in produzione delle soluzioni di prodotto-servizio. Questo sistema riunisce la dimensione *individuale* (singolo progettista/designer) e quella della *micro-piccola* impresa, accanto a forme più tradizionali di progettazione e produzione (si pensi ad esempio alle imprese artigiane o alle PMI in generale) e vede la contemporanea presenza di processi di ideazione, sviluppo e materializzazione di soluzioni maggiormente sperimentali nei fablab, *makerspace* e startup. Il sistema riunisce così una parte di soggetti codificati all'interno del tradizionale sistema di riferimento delle PMI italiane e una parte di protagonisti della nuova scena produttiva (soprattutto urbana) come fablab e *makerspace*. *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* identifica quindi soggetti che, pur differenti per struttura, dimensione e tipologia, risultano accomunati da un'attitudine all'innovazione (di processo, di prodotto-servizio, tecnologica e anche sociale) e dalla capacità di passare da una dimensione di ideazione e progettazione alla produzione materiale della soluzione finale. All'interno di quest'area possiamo dunque riconoscere:

- imprese produttive tradizionali capaci di mettere in campo, accanto alla propria esperienza, un approccio e un pensiero innovativo;
- startup e realtà produttive dinamiche che spesso nascono sulla base di un'idea, un'intuizione o la messa a punto di una tecnologia innovativa;
- fablab e *makerspace* che ridefiniscono i tradizionali processi produttivi attraverso l'uso di tecnologie per la fabbricazione digitale e modelli di produzione aperta e distribuita;
- *maker*, progettisti e designer nel duplice ruolo di ideatori-progettisti e nella dimensione sempre più presente di microimprenditori (*maker*, autoproduttori o *maker* professionisti).

Patient & Caregiving System. È il sistema che riunisce sia la figura dei *pazienti*, ovvero i portatori di interessi e bisogni, sia quella dei *caregiver*, ovvero la rete allagata di familiari e soggetti che quotidianamente si prendono cura, assistono e condividono i problemi e le difficoltà di chi vive una condizione di disabilità (si veda nota 52). Si tratta di una categoria di soggetti sempre più attivi, coinvolti non solo nella fase di messa a fuoco ed esplicitazione dei bisogni, ma spesso anche nella (co)progettazione e materializzazione delle soluzioni finali.

3.2.2 Ecosistema MakeToCare: le aree secondarie e l'Area MakeToCare

L'*Ecosistema MakeToCare* definito secondo i suoi tre sistemi principali appena descritti (si veda Fig. 01) genera un ulteriore livello di classificazione e lettura dei soggetti che ne fanno parte (e, come vedremo, anche di classificazione dei progetti sviluppati). Infatti le sovrapposizioni dei tre sistemi principali generano tre sistemi secondari e una quarta e ultima area centrale nella quale le tre aree principali e le tre secondarie confluiscono (Figg. 02 e 03).

Queste aree sovrapposte riuniscono ciascuno al proprio interno differenti tipologie di soggetti caratterizzati da più ambiti di appartenenza e quindi da uno o più ambiti di operatività. È però in queste aree secondarie che risultano spesso emergere i veri protagonisti della ricerca *MakeToCare*: soggetti a volte poco conosciuti ma individuati da un interessante mix di competenze e pratiche innovative.

Le tre aree sono:

Medtech System. Corrisponde all'area d'intersezione tra *Healthcare & Research System* e *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*; identifica i soggetti che svolgono attività all'interno dell'ideale area di sovrapposizione tra mondo della cura istituzionale/ricerca scientifica e *mondo del fare* proprio del sistema produttivo. È quindi il sistema che identifica tipologie differenti di soggetti capaci di unire una visione di ricerca a un approccio più operativo orientato alla realizzazione di soluzioni di prodotto-servizio in ambito healthcare. Rispetto ai soggetti che operano nell' *Healthcare & Research System*, quelli del *Medtech System* hanno in più una capacità operativa orientata al mondo della produzione; rispetto ai soggetti che operano all'interno del *Manufacturing & New Entrepreneurship System* sono invece caratterizzati da una componente di ricerca che integra e qualifica il loro approccio operativo.

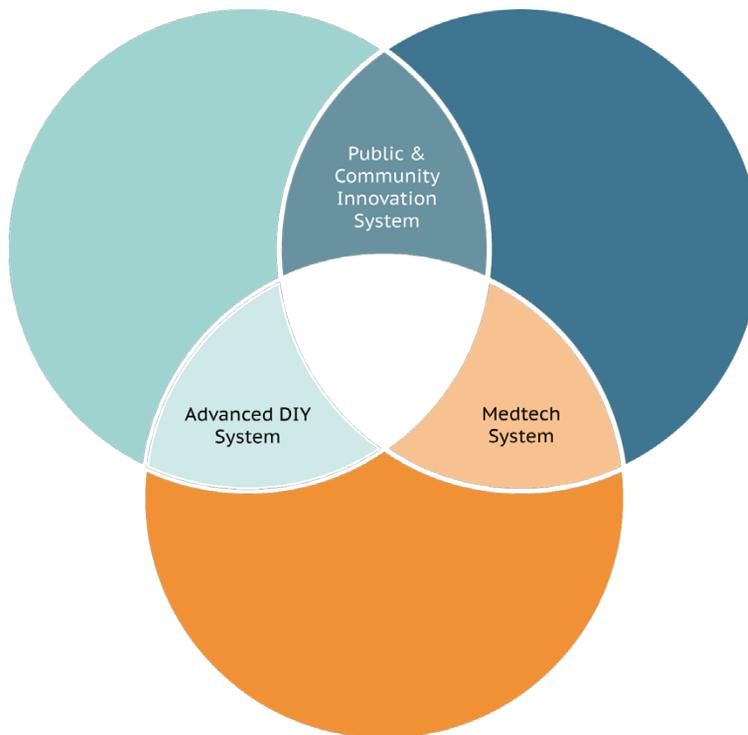


Fig. 02 | Ecosistema MakeToCare: aree secondarie

Public & Community Innovation System. Corrisponde all'area di intersezione tra *Healthcare & Research System* e *Patient & Caregiving System*; è il sistema che idealmente sovrappone l'ambito istituzionale della cura e della ricerca con quello dei *pazienti* e dei loro *caregiver*, identificando principalmente il mondo delle *Associazioni Pazienti*, che rappresentano per loro stessa natura il collegamento tra il mondo dei pazienti e dei loro bisogni e il mondo medico e istituzionale.

Advanced DIY System. Corrisponde all'area di intersezione tra *Manufacturing & New Entrepreneurship System* e *Patient & Caregiving System*; identifica i *pazienti* e i *caregiver innovatori*, persone che hanno

saputo trasformare un bisogno specifico legato a una patologia o a una forma disabilità personale (o di un proprio caro) in una soluzione progettuale più o meno sviluppata dal punto di vista del processo produttivo. Sono soggetti in cui la figura del *portatore di un bisogno* coincide con quella del *progettista-maker*. La sovrapposizione tra le tre aree principali delinea all'interno dell'*Ecosistema MakeToCare* un'*elica con tre pale*. Ai fini della nostra ricerca questa rappresenta l'area di maggiore interesse, dove si posizionano le categorie di soggetti e progetti caratterizzati da una duplice vocazione e da un mix di competenze sia innovative che tradizionali. Al centro di tutto, come area di sovrapposizione complessiva, il nucleo o perno centrale dell'*Ecosistema MTC* che identifica un'area popolata di soggetti che possiamo definire *100% MakeToCare*: soggetti dalla natura complessa che presentano, sebbene con livelli e modalità differenti, le competenze caratteristiche dei soggetti dei tre sistemi principali (Fig. 03).

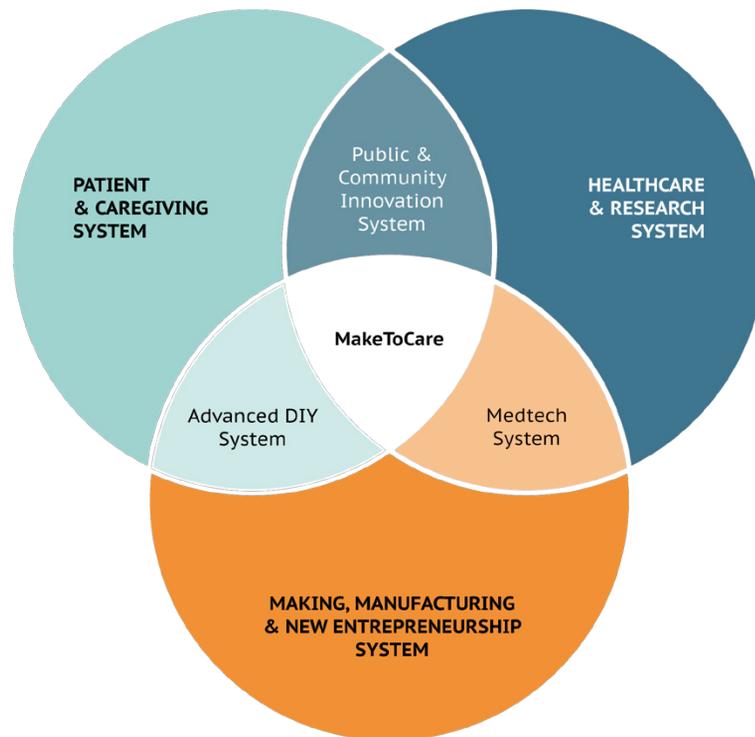


Fig. 03 | Ecosistema MakeToCare: visione sinottica complessiva

Area MakeToCare (Area MTC). Corrisponde all'area di sovrapposizione tra i sistemi *Healthcare & Research System*, *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* e *Patient & Caregiving System*. Quest'area è il nucleo centrale dell'*Ecosistema MTC* e identifica una specifica categoria di soggetti che hanno come comune denominatore questi tre elementi:

- sono *pazienti-innovatori* o si relazionano con *pazienti e caregiver* (singoli o riuniti all'interno di un team multidisciplinare o di un'*associazione*);
- possiedono o hanno acquisito competenze medico-scientifiche;
- hanno saputo sviluppare una *soluzione progettuale in risposta a bisogni ed esigenze puntuali*.

3.2.3 Ecosistema MakeToCare: le categorie dei soggetti

È importante sottolineare come, nella metodologia applicata, il dato relativo ai soggetti inseriti nell'*Ecosistema MTC* sia strettamente connesso al dato relativo alle soluzioni prodotte. Questa prima mappatura sviluppata (relativa ai soggetti e alle rispettive categorie) è infatti strettamente connessa alla mappatura dei casi da cui è stato possibile identificare i soggetti protagonisti nell'ideazione e nello sviluppo di soluzioni innovative. I sette sistemi dell'*Ecosistema MakeToCare* interagiscono tra loro in vario modo: i soggetti che insistono all'interno di ogni sistema possono essere organizzati in base a categorie differenti, che presentano modalità operative e campi di interesse specifici.

Ogni soggetto dell'*Ecosistema MTC*, agendo individualmente o relazionandosi con altri soggetti (della propria categoria o di altre categorie e sistemi) concorre alla messa a punto di una soluzione o di un progetto condiviso pensato per migliorare, risolvere o curare una forma di patologia o una condizione di disabilità temporanea o permanente.

Le seguenti categorie identificano quindi i soggetti che, da questa nostra prima indagine, danno vita all'*Ecosistema MTC* e concorrono, ciascuno con la propria attitudine e competenza, a definire le soluzioni successivamente mappate.

Categorie dei soggetti dell'Healthcare & Research System.

Le categorie di soggetti identificate in questo sistema principale sono cinque:

- *Istituti ospedalieri*: identifica le aziende ospedaliere, gli ospedali, i policlinici, le case di cura del SSN o accreditate SSN;
- *Enti di Ricerca del Servizio Sanitario Nazionale (SSN)*: identifica gli Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico (IRCCS), che uniscono il mondo della ricerca scientifica e quello della cura e del trattamento dei pazienti; agli IRCCS si aggiunge il Centro Protesi INAIL, anch'esso ente riconosciuto e accreditato dal Sistema Sanitario Nazionale;
- *Istituti di Cura e Assistenza*: identifica le Fondazioni, le Onlus, gli Istituti che svolgono attività di cura, assistenza e ricerca complementari e integrati al SSN.

A queste prime tre categorie, che fanno capo al sistema istituzionale dell'healthcare, si aggiungono i soggetti appartenenti al sistema della *Ricerca Scientifica Nazionale*, divisi a loro volta in:

- *Università*: identifica gli istituti Universitari, che spaziano dall'ambito scientifico all'ambito umanistico, incluse le Università di Medicina (con soggetti in sovrapposizione come gli Istituti Ospedalieri Universitari);
- *Enti Pubblici di Ricerca*: identifica gli Enti riconosciuti a livello nazionale che svolgono attività di ricerca scientifica e tecnologica nei principali settori di sviluppo delle conoscenze e delle loro applicazioni in ambito tecnico-scientifico, anche (ma non solo) in ambito healthcare.

Categorie dei soggetti del Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System.

Questo sistema principale vede la presenza di quattro categorie di soggetti:

- *Startup e imprese innovative*: identifica sia le realtà imprenditoriali di recente costituzione (startup) ma anche le imprese più consolidate che si caratterizzano però per la propensione all'uso o sviluppo di tecnologie digitali e di servizi e applicazioni innovative (per esempio *Internet of*

Things e digital manufacturing)⁵⁴;

- *Artigiani, PMI e Imprese* comprende le micro, piccole e medie imprese e le imprese artigiane, quindi realtà produttive che utilizzano tecnologie innovative o sviluppano innovazione tecnologica di prodotto e processo e soggetti che dispongono di un know-how tecnologico specifico e un approccio innovativo. In questa categoria rientrano anche soggetti che, pur non possedendo tecnologie all'avanguardia, contribuiscono in modo significativo allo sviluppo di un prodotto innovativo: essi, adottando approcci collaborativi e condividendo il proprio know-how con altre realtà progettuali e produttive, dialogano con altri interlocutori e partecipano alla costruzione di coalizioni trasversali costituite da più soggetti;
- *Progettisti*: identifica una categoria più ampia di professionisti del progetto (designer, progettisti e *maker*), ovvero soggetti che operano in vari campi – design, arte, architettura, ingegneria informatica, elettronica e meccanica – e utilizzano individualmente o in gruppo/rete le competenze progettuali, tecniche e tecnologiche necessarie per l'ideazione, prototipazione e sviluppo di soluzioni di prodotto-servizio;
- *Fablab*, identifica gli spazi di fabbricazione condivisa privati e pubblici, i laboratori attrezzati per la *digital fabrication* e il *physical computing* come *makerspace* e appunto i *fablab*.

Categorie dei soggetti del Patient & Caregiving System.

All'interno di questo sistema principale sono state identificate due categorie di soggetti:

- *Paziente*: identifica tutte le persone affette da una malattia, che per questa loro specifica condizione (che può essere transitoria ma anche permanente) devono in genere interfacciarsi con il sistema istituzionale della cura (SSN);
- *Caregiver*: identifica i cosiddetti *familiari assistenti*, ovvero le persone che aiutano a titolo gratuito un proprio congiunto o persona vicina ad affrontare la quotidianità della loro condizione di non completa autosufficienza (che può essere connessa a problematiche differenti come anzianità, disabilità o ad altre patologie).

Alle categorie di soggetti dei tre sistemi principali, seguono le categorie di soggetti dei sistemi secondari che, come abbiamo anticipato, identificano le aree più sensibili e interessanti dell'*Ecosistema MTC*.

Categorie dei soggetti del Medtech System.

In questo sistema secondario sono state identificate cinque categorie di soggetti:

- *Startup e imprese biomedicali/medicali*: identifica realtà imprenditoriali di recente costituzione (startup) e imprese più consolidate attive nel settore biomedicale e medicale, impegnate nella realizzazione di strumenti per la cura e la terapia; spesso si tratta di realtà produttive nate da

⁵⁴ In questa prima attività di mappatura non sono stati inseriti, sebbene connessi al mondo delle startup e della nuova imprenditorialità, e quindi teoricamente ascrivibili come soggetti appartenenti al *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*, gli incubatori e acceleratori di startup innovative. In questa prima mappatura, infatti, sebbene presenti nel sistema dei soggetti analizzati nella fase di scouting finalizzata alla ricerca di progetti, non sono risultati all'interno dell'*Ecosistema* di soggetti classificabili come soggetti attuatori delle soluzioni mappate. Da un punto di vista giuridico la norma descrive questo tipo di soggetti come "società di capitali, che risponde a determinati requisiti e che offre, anche in modo non esclusivo, servizi per sostenere la nascita e lo sviluppo di startup innovative." (Fonte: Decreto-legge 18 ottobre 2012, n. 179). In particolare, "...l'incubatore è un'organizzazione che implementa e rende sistematico il processo di creazione di nuove imprese fornendo loro una vasta gamma di servizi di supporto che includono spazi fisici, attività per lo sviluppo del business e opportunità di integrazione e networking; l'acceleratore opera nel primissimo periodo di vita dell'azienda e la supporta con servizi di mentorship e luoghi fisici dove operare, oltre ai servizi necessari alla sua crescita; è gestito principalmente da imprenditori e mentors ed è un luogo in cui si riceve assistenza per la creazione di un modello di business..." (Si veda VentureUp, sito promosso da AIFI e Fondo Italiano d'Investimento dedicato all'ecosistema startup e venture capital: www.ventureup.it)

una precisa idea di dispositivo o soluzione che si è poi sviluppata e trasformata in una realtà imprenditoriale concreta;

- *Spin-off e startup Universitarie*: identifica realtà produttive appartenenti al mondo delle startup e della nuova imprenditorialità che, sviluppatesi in ambito accademico, sono vocate alla ricerca e alla sperimentazione scientifica applicata con sinergie e rapporti diretti con il mondo universitario di provenienza;
- *Laboratori e centri di ricerca/sperimentazione*: identifica una categoria trasversale di soggetti caratterizzati da una forte connessione con il mondo della ricerca universitaria o istituzionale: fablab e laboratori universitari, centri di ricerca e sperimentazione connessi con Enti Pubblici di Ricerca e/o Università, realtà connesse al mondo dell'healthcare e/o della ricerca scientifica (*iniziative-piattaforma*, laboratori per l'*open science* e l'*open biology*);
- *Centri di formazione*: identifica istituti di formazione non appartenenti al sistema codificato dell'istruzione obbligatoria ma ugualmente qualificati in ambiti applicativi specifici (esempio: Scuola di robotica di Genova⁵⁵) e centri di formazione afferenti al sistema dell'istruzione obbligatoria specializzati in settori specifici (esempio: istituti tecnici);
- *Team multidisciplinari* (di progettazione): identifica team progettuali formati da singoli individui-professionisti con competenze differenti, capaci di mettere in campo un mix di competenze medico-scientifiche e progettuali. Si tratta quindi di microcosmi progettuali, formati da soggetti capaci di mixare conoscenze e competenze medico-scientifiche a una capacità di sviluppo progettuale finalizzato alla realizzazione di una soluzione.

Categorie dei soggetti del Public & Community Innovation System.

L'unica categoria di soggetti presente in questo sistema secondario è quella delle *Associazioni Pazienti*, che identificano le realtà che rappresentano e forniscono supporto ai *pazienti* e ai loro *caregiver*, sia attraverso processi di advocacy pubblica che attraverso la raccolta e divulgazione d'informazioni e l'impegno concreto nel supporto della ricerca scientifica e della cura delle singole patologie.

Categorie dei soggetti dell'Advanced DIY System.

Anche in questo caso c'è un'unica categoria presente, quella dei *Pazienti/caregiver innovatori* che identifica coloro che progettano per sé (o per un familiare o un assistito) a volte autoproducendo le soluzioni di prodotto utili per migliorare una condizione di disabilità. Si tratta quindi di attori che operano attivamente nell'ambito della progettazione e produzione.

Categorie dei soggetti dell'Area MakeToCare.

Sono state identificate due categorie di soggetti che corrispondono al nucleo centrale dell'*Ecosistema MTC*. Entrambe definiscono un mix originale di competenze e attitudini che li qualifica come soggetti pienamente *MakeToCare* :

- *Pazienti/Caregiver Innovatori Medtech*: è sostanzialmente una declinazione della precedente categoria (*Pazienti/caregiver innovatori*) i cui soggetti presentano però anche competenze medico-scientifiche. In sostanza parliamo della categoria *core* del sistema *MakeToCare*: individui che rappresentano contemporaneamente il sistema *paziente/caregiver*, il sistema della cura e della ricerca scientifica e quello del *making*;
- *Startup e Imprese/Associazioni medtech*: identifica startup, imprese e associazioni sviluppate da

⁵⁵ La Scuola di Robotica di Genova è un'associazione no profit fondata per iniziativa di un gruppo di robotici e studiosi di scienze umane, avente come scopo la promozione della cultura mediante attività di istruzione, formazione, educazione e divulgazione delle arti e delle scienze coinvolte nel processo di sviluppo di questa nuova scienza/tecnologia (si veda: www.scuoladirobotica.it)

persone che sono state pazienti o *caregiver* e che hanno saputo trasformare un problema individuale in una soluzione o proposta per una comunità allargata di pazienti con i medesimi problemi. A queste si aggiungono particolari tipologie di *Associazioni Pazienti*, nate a partire dallo sviluppo di una soluzione (attorno alla quale si è stata successivamente costituita l'Associazione) o che hanno sviluppato con l'impiego di competenze interne un progetto o una soluzione specifica.

3.3 I SOGGETTI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

3.3.1 Le grandezze dell'Ecosistema MakeToCare

L'identificazione, il rilevamento e la conseguente mappatura dei soggetti dell'*Ecosistema MakeToCare* si è strutturata a partire dall'impianto metodologico precedentemente illustrato.

I sette sistemi e le rispettive categorie hanno permesso di impostare una prima fase di ricerca *desk*, successivamente integrata da ulteriori livelli di ricerca e analisi.

L'area definita come *Healthcare & Research System*, con il suo apparato codificato di soggetti, ha costituito l'ambito iniziale di indagine. In particolare sono stati presi in considerazione i 49 IRCCS attualmente riconosciuti dal Ministero della Salute⁵⁶ identificando, tra di essi, quelli la cui attività risultava finalizzata allo sviluppo di progetti (prodotti-servizi) innovativi in ambito healthcare e in linea con l'*Ecosistema MTC*, per approccio, metodologia e/o tecnologie impiegate. L'attenzione si è inizialmente focalizzata sulla capacità dei singoli soggetti di attivare e sviluppare un sistema di collaborazioni, che abbiamo definito *coalizioni*, attivando sinergie con altri attori anche esterni al proprio settore e creando così connessioni necessarie per lo sviluppo delle soluzioni. Una prima lettura ha indicato 12 istituti IRCCS su 49 (pari a circa il 24 % degli IRCCS nazionali) coinvolti in progetti di ricerca e cura in linea con l'*Ecosistema MTC*. Questo primo dato incoraggiante è indicativo di un settore che, sebbene fortemente strutturato, risulta oggi fortemente sollecitato da spinte innovative provenienti dal mondo dell'innovazione tecnologica e sociale. Questo campo d'indagine si è infine esteso comprendendo altri istituti di cura e i maggiori centri di ricerca italiani. Questa base dati molto ampia (se il sistema degli IRCCS con le sue 49 unità può considerarsi infatti un sistema circoscritto, lo stesso non può dirsi per i restanti istituti di cura del SSN, né per il sistema delle Università o dei Centri di Ricerca nazionali) è stata incrociata con alcuni filtri di lettura progressivi, che hanno via via consentito di circoscrivere il campo d'indagine, individuando i soggetti più significativi ai fini della ricerca.

Tra le fonti consultate per lo *scouting* c'è innanzitutto l'insieme di premi e *contest* dedicati all'innovazione in ambito scientifico ed healthcare. Tra questi il *Premio Marzotto* per le startup innovative; l'iniziativa *Think for Social* promossa da Fondazione Vodafone Italia con l'incubatore *PoliHub* del Politecnico di Milano; la piattaforma di crowdfunding *WithYouWeDo* promossa da TIM; il progetto di *open innovation M4Life* promosso da Merck per supportare la nascita e l'utilizzo di nuove tecnologie in ambito healthcare; infine il premio *Innovazione S@lute* promossa da Aris-Allea, FPA e Motore Sanità.

Accanto ai premi e i *contest* segnaliamo i portali e le piattaforme sviluppate in ambito universitario come il portale *Knowledge Share* sviluppato da Politecnico di Torino con Intesa San Paolo per divulgare informazioni su brevetti e tecnologie che costituiscono l'eccellenza del know-how scientifico nazionale e il *T3LAB*, iniziativa e piattaforma fondata dall'Università di Bologna e Unindustria Bologna per abilitare la collaborazione tra ricercatori e docenti finalizzata allo sviluppo di progetti di ricerca nel campo dell'elettronica e dell'ICT.

Infine il sistema degli acceleratori e incubatori⁵⁷, come *PNICube*⁵⁸, che operano per supportare la nascita

⁵⁶ Si veda: Ministero della Salute, www.salute.gov.it, Ricerca e Innovazione, Istituti di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico - IRCCS

⁵⁷ Si veda nota 54

⁵⁸ *PNICube* è l'associazione italiana degli Incubatori Universitari e delle Business Plan Competition e l'organizzatore del Premio nazionale per l'Innovazione e l'Italian Master Startup Award; si veda: www.pnicube.it

e lo sviluppo di imprese innovative formatesi in ambito accademico e le piattaforme, come *BioUpper*⁵⁹, che supportano nuove idee d'impresa nel campo dell'healthcare e delle scienze della vita o *FORUM PA Challenge*, un'iniziativa che promuove *challenge* aperte a imprese, cittadini, centri di ricerca e amministrazioni per trovare, raccogliere e condividere soluzioni innovative a piccoli e grandi problemi collettivi e sociali. In ambito healthcare è di particolare interesse il database gestito da Assobiomedica che raccoglie informazioni relative a più di 300 startup attive in Italia nel settore biomedicale a cui si aggiunge il report trimestrale del Ministero dello Sviluppo Economico relativo alle startup innovative⁶⁰.

In relazione al *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*, ricordiamo il database nazionale dei fablab e *makerspace*⁶¹ e alcune fiere che mostrano casi di innovazione tecnologica in ambito healthcare come *Technology Hub* e la European Maker Faire di Roma.

Per quanto riguarda il *Patient & Caregiving System*, il settore più strettamente connesso alla figura del paziente e dell'utente finale, citiamo due importanti iniziative basate sul modello *hackathon* come *Hackability* e *Hacking Health*, piattaforma online connessa all'omonimo movimento internazionale impegnato nell'innovazione del mondo della salute e della cura. Per finire, connessa al *Public & Community Innovation System*, ricordiamo *HANDImatica*, mostra-convegno nazionale ideata e realizzata dalla Fondazione ASPHI Onlus e dedicata all'inclusività delle tecnologie digitali.

La ricerca *desk* ha così permesso di individuare 188 soggetti ascrivibili all'*Ecosistema MTC* e suddivisi nei tre sistemi principali e nei tre secondari più l'*Area MakeToCare*. Dei 188 soggetti mappati, 6 non rientrano pienamente in nessuna delle categorie e sono perciò stati inseriti nella categoria "Altro"⁶², non rappresentata all'interno delle visualizzazioni relative alle aree dell'*Ecosistema MTC*.

I dati indicano (si veda Fig. 04) una percentuale maggiore di soggetti appartenenti all'*Healthcare & Research System* (57 soggetti su 182, pari al 31% circa), seguiti da quelli appartenenti al *Medtech System* (54 soggetti su 182, pari a circa il 30%): insieme i due sistemi riuniscono il 60% del totale dei soggetti mappati e le categorie dei soggetti che ne fanno parte sono quelle più incardinate, per natura, nel settore della ricerca e della cura e vocate alla ricerca e alla sperimentazione nel campo dell'healthcare. Questi soggetti rappresentano naturalmente dei punti di riferimento che attraverso la propria attività e le loro competenze sono capaci di orientare e guidare l'evoluzione del settore. Ma sono i soggetti appartenenti al sistema *Medtech* quelli maggiormente rilevanti ai fini della nostra ricerca: essi infatti, aggiungendo alla componente di ricerca anche un'*attitudine al fare* pragmaticamente applicato, riescono a convergere verso la realizzazione di soluzioni reali orientate all'utente/paziente finale anticipando spesso nuovi scenari applicati alla cura. Il distacco di questi due primi sistemi rispetto ai restanti è molto accentuato.

⁵⁹ *BioUpper* è la prima piattaforma italiana di training e accelerazione, nata dalla partnership di Novartis e Fondazione Cariplo, che finanzia nuove idee di impresa nel campo delle scienze della vita per partecipare attivamente allo sviluppo economico del Paese; si veda: www.bioupper.com

⁶⁰ Per una lettura approfondita si rimanda al sito del Ministero dello Sviluppo Economico: www.sviluppoeconomico.gov.it

⁶¹ Si veda in proposito l'elenco dei fablab e dei *makerspace* italiani su: www.fablabs.io

⁶² Si tratta di 6 soggetti (Associazione Culturale MenoMale, Comune di Milano, DUC (Distretto Urbano del Commercio - Isola), ADA (Associazione Stecca degli Artigiani), Fondazione Cariplo, DeAgostini Editore), che hanno partecipato allo sviluppo delle soluzioni mappate ma che non è possibile far rientrare in un'area dell'*Ecosistema MTC* data la loro natura e l'eterogeneità delle attività. Di questi, come vedremo nel capitolo relativo ai progetti, due soggetti in particolare (Comune di Milano e Fondazione Cariplo) pur non appartenendo in maniera specifica all'*Ecosistema*, ricoprono un ruolo importante e significativo nello sviluppo di alcune delle soluzioni mappate

Segue infatti il *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*, con i suoi 27 soggetti mappati (pari a circa il 15%), per passare poi, gradualmente, ai 20 soggetti del *Patient & Caregiving System* che rappresentano all'interno della nostra ricerca una delle categorie di soggetti più difficilmente identificabili: i 20 soggetti rilevati sono infatti tutti pazienti o *caregiver* individuati solo in quanto attivi all'interno dei processi progettuali mappati dove erano coinvolti in prima persona nella messa a punto delle soluzioni progettuali. I rimanenti dati vedono i 12 soggetti dell'Area MTC accompagnati dai 9 soggetti del

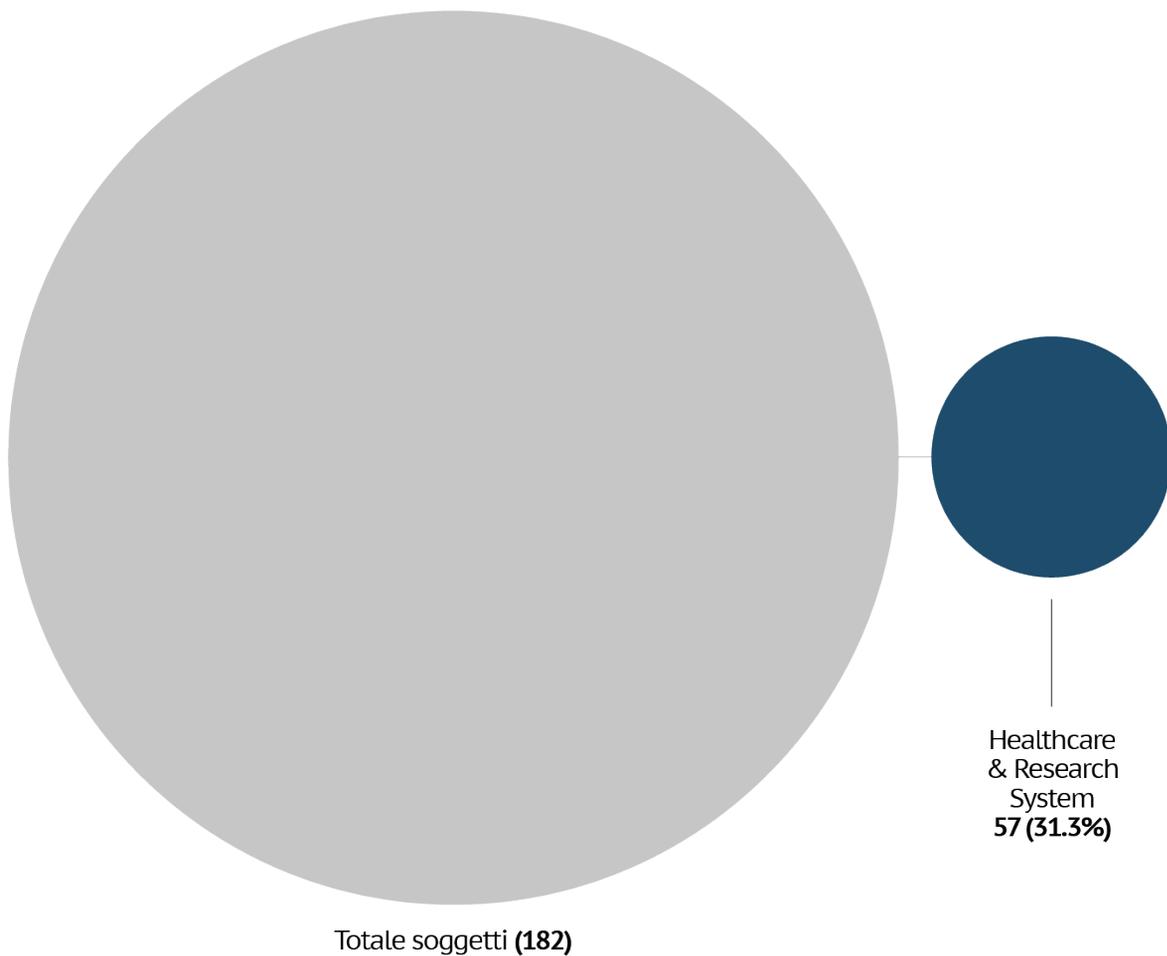
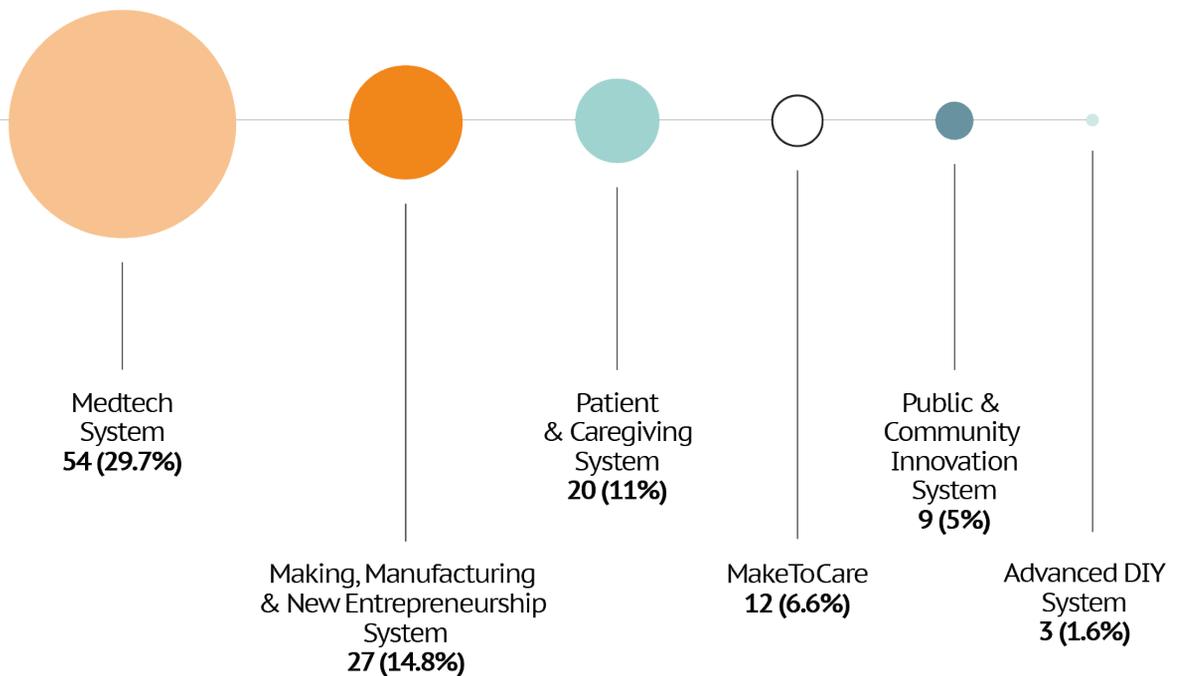


Fig. 04 | Le dimensioni dell'Ecosistema MakeToCare (base dati: 182 soggetti)

Public & Community Innovation System e, infine, i 3 soggetti *Advanced DIY System*. Nonostante le ridotte quantità, queste ultime tre categorie di soggetti rappresentano nel loro insieme il nucleo più interessante dell'*Ecosistema* e individuano tra l'altro le categorie di soggetti più difficilmente identificabili, la cui attività, sebbene finalizzata alla realizzazione di soluzioni effettive connesse ai reali bisogni, non sempre riesce ad emergere ed essere visibile.



3.3.2 La composizione e il popolamento dell'Ecosistema MakeToCare

È possibile suddividere ulteriormente i 182 soggetti⁶³ precedentemente individuati, sulla base delle singole categorie appartenenti a ciascuna delle sette aree dell'*Ecosistema*, identificando così la composizione tipologica di ciascun sistema (Fig. 05).

Rispetto l'*Healthcare & Research System*, il dato principale da evidenziare è quello relativo alle *Università* (20 soggetti su 57, pari a circa il 35%) seguito, con un numero molto simile, da *Enti Pubblici di Ricerca* (12 su un totale di 57, pari a circa il 21%), *Enti di Ricerca del SSN* (11 soggetti pari a circa il 19%, di cui 10 IRCCS e il *Centro Protesi INAIL*) e *Istituti di Cura e Assistenza* (10 soggetti su un totale di 57). Segue, in coda, il dato nettamente inferiore relativo agli *Istituti Ospedalieri* (4 soggetti su 57).

Università, *Enti pubblici di Ricerca* e *Enti di Ricerca del SSN* con un totale di 43 soggetti su 57 (pari a circa il 75%) identificano la componente più qualificata dal punto di vista scientifico dell'*Ecosistema MTC*. Si tratta di un insieme che riunisce alcuni tra i maggiori IRCCS nazionali e alcuni dei maggiori Istituti di Ricerca del CNR e rappresenta il primo ente di ricerca a livello nazionale, con più di 100 istituti specializzati nei principali settori scientifici e tecnologici.

In relazione al *Medtech System*, su 54 soggetti mappati 28 sono rappresentati da startup o imprese biomedicali. A queste si aggiungono 13 *Spin-off e startup universitarie*⁶⁴, ovvero realtà innovative imprenditoriali supportate e strettamente connesse a centri universitari. Assieme, queste due categorie raggiungono un totale di 41 soggetti (pari a quasi il 76% del totale del sistema *Medtech*). Spesso si tratta di realtà nate dalla messa a fuoco di un problema specifico a partire dal quale si è poi deciso di sviluppare una soluzione progettuale. In particolare, per quanto riguarda gli spin-off universitari, le realtà mappate rappresentano in molti casi l'evoluzione o il proseguimento di programmi di ricerca interni sviluppati anche in collaborazione con altri istituti. Esempi interessanti sono, come vedremo più avanti, lo spin-off *qrobotics*, sviluppatosi da una collaborazione tra *IIT Istituto Italiano Tecnologia* e *Centro E. Piaggio* Università di Pisa e *Movendo Technology*, spin-off sempre di *IIT* e del suo *Rehab Technologies Lab*, iniziati-va a sua volta nata dalla collaborazione tra *IIT* e *INAIL*.

Segue il dato relativo ai 7 soggetti che abbiamo inserito nella categoria *Laboratori e Centri di Ricerca e Sperimentazione*. Si tratta di una categoria dai contorni indefiniti, ma di grande interesse per la ricerca *MakeToCare*, che riunisce soggetti di natura differente accomunati da una forte connessione con il mondo accademico e/o il mondo dell'*healthcare* istituzionale e/o della ricerca scientifica. Sono presenti quindi laboratori universitari di ricerca applicata al settore del *digital manufacturing* (ad esempio le realtà del Politecnico di Milano come *Polifactory*, il *makerspace* dell'Ateneo e *+Lab*, il laboratorio di ricerca sull'*additive manufacturing*) e realtà come *Open BioMedical Initiative* (si veda paragrafo 3.6.11), un'*iniziativa-piattaforma* creata per sostenere il settore tradizionale biomedico attraverso la progettazione, sviluppo e distribuzione di progetti di soluzioni *open source* realizzate con l'aiuto delle nuove tecnologie di fabbricazione digitale. I restanti 6 soggetti sono equamente ripartiti tra centri di formazione e team multidisciplinari di progetto. Come già anticipato, l'*Healthcare & Research System* e il *Medtech System* costituiscono insieme circa il 61% dei soggetti mappati all'interno dello *Ecosistema*. Il restante 26% è

⁶³ Come anticipato, dei 188 soggetti, 6 non rientrano in nessuna delle categorie e sono stati esclusi da questo conteggio e relativa visualizzazione

⁶⁴ Le startup e spin-off universitari identificati nell'attività di mappatura sono: *BixBis* (Catanzaro), *CCO - Cover a Conduzione Ossea* (Napoli), *EasyLife* (Reggio Calabria), *Epinova Biotech* (Novara), *IN SIGHT* (Palermo), *IUVU* (Pisa), *Limix* (Camerino), *M3DATEK* (Parma), *mHealth Technologies* (Bologna), *Movendo Technology* (Genova), *qrobotics* (Navacchio Cascina, PI), *TOOTECO* (Venezia), *Wearable Robotics* (Ghezzano San Giuliano Terme, PI)

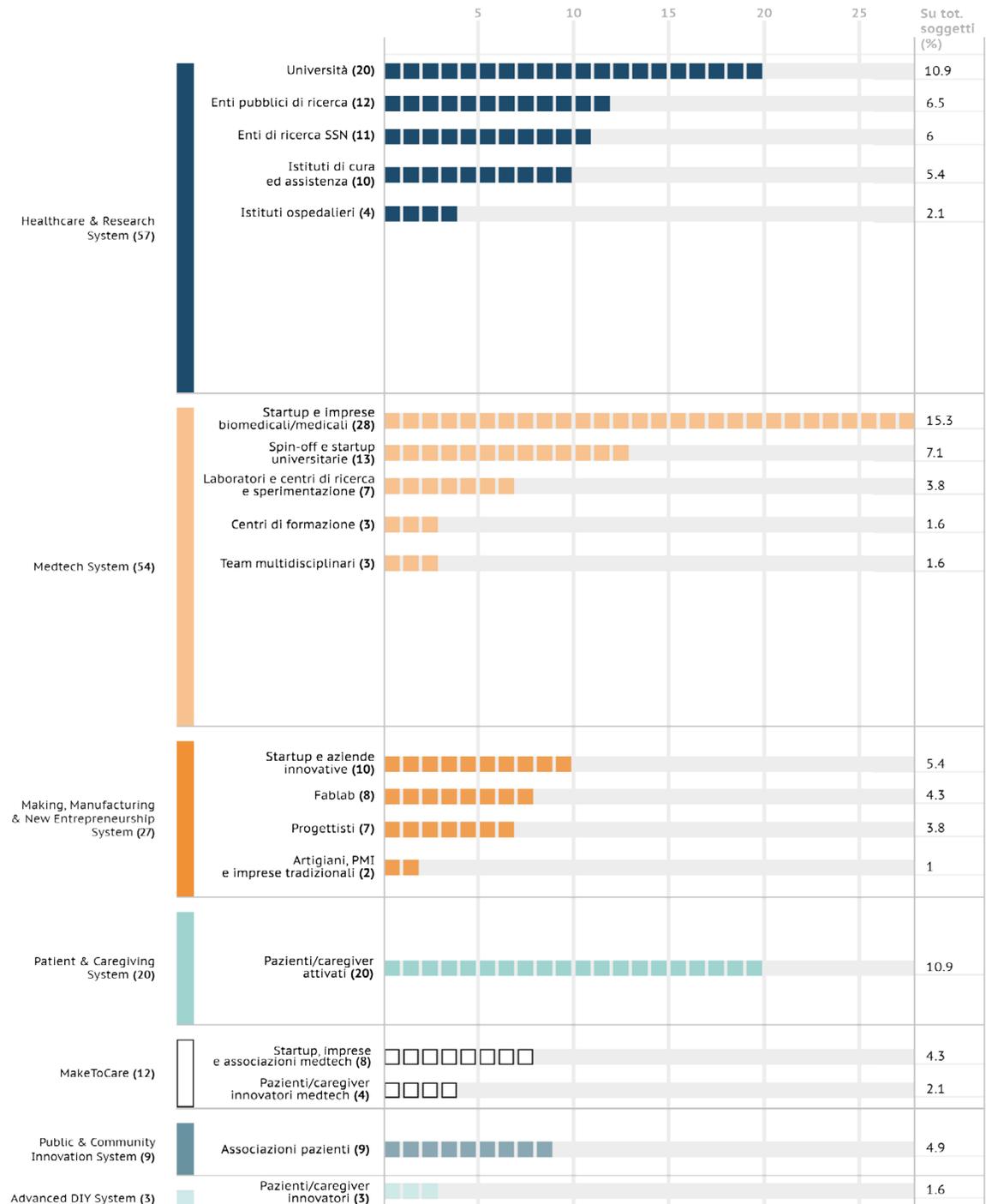


Fig. 05 | Ecosistema MakeToCare: sistemi, un mosaico di categorie e soggetti (base dati: 182 soggetti)

ripartito abbastanza equamente tra l'area *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* (27 soggetti) e l'area *Patient & Caregiving System* (20 soggetti) con una piccolissima percentuale rimanente (13%) suddivisa tra *Public & Community Innovation System, Advanced DIY System* e l'Area *MakeToCare*.

In relazione al *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*, il primo dato che emerge è quello relativo alle cosiddette startup innovative che rappresentano attualmente nel nostro paese circa 7.850 realtà⁶⁵. Si tratta di (nuove) forme di impresa che nell'*Ecosistema MTC* svolgono attività di ricerca e sviluppo tendenzialmente finalizzate alla produzione di prodotti o servizi innovativi ad alto contenuto tecnologico. A questo primo dato segue quello relativo ai *fablab* e *makerspace*, altri soggetti di particolare interesse per questa ricerca. Si tratta di una comunità costituita da soggetti che scambiano e collaborano nel nome di una logica *open source* e di un approccio *sharing* che li rende capaci di portare un contributo innovativo all'interno del tradizionale processo progettuale finalizzato alle soluzioni per la cura (si vedano ad esempio i progetti elaborati dai *fablab* milanesi *WeMake* e *OpenDot*).

Il *Patient & Caregiving System* (20 soggetti) e il *Public & Community Innovation System* (9 soggetti) sono due aree omogenee, in quanto al loro interno esiste una sola categoria di soggetti (rispettivamente *pazienti* e *caregiver* nel primo, *associazioni pazienti* nel secondo). I 20 *Pazienti e caregiver* rappresentano *single persone identificate in quanto attive* nello sviluppo di specifiche soluzioni progettuali.

L'*Advanced DIY System* e l'Area *MakeToCare* identificano i soggetti che nell'*Ecosistema MTC* rappresentano le figure più significative e in linea con il concetto stesso di *MakeToCare*. Nel primo ci sono i *Pazienti/Caregiver innovatori*, categoria di soggetti faticosamente identificabile poiché nella maggior parte dei casi si tratta di persone che sviluppano le proprie soluzioni in maniera autonoma, spesso senza condividere il proprio percorso con altri al di fuori della propria famiglia e cerchia di amici e conoscenti più ristretta. Sono infatti solo tre i soggetti da noi mappati⁶⁶, che abbiamo potuto identificare grazie alla partecipazione a *contest* e concorsi.

Infine, per quanto riguarda i soggetti raggruppati nell'Area *MakeToCare*, abbiamo 12 soggetti mappati suddivisi nelle due categorie dei *Pazienti e Caregiver innovatori Medtech* (4) e delle *Startup, Imprese e Associazioni Medtech* (8): la vera essenza dell'*Ecosistema MTC*. Quattro di essi sono *Pazienti e Caregiver innovatori altamente specializzati*⁶⁷, con competenze medico-scientifiche che li qualificano come degli *individui-sistema* capaci di combinare attività di ricerca scientifica, competenze nella cura del paziente e capacità di ideare e realizzare le soluzioni *MakeToCare*. Gli altri 8 soggetti costituiscono un mix interes-

⁶⁵ Si veda: Terzo Report Trimestrale 2017 *STARTUP INNOVATIVE*, redatto da UNIONCAMERE, Ministero dello Sviluppo Economico e InfoCamere startup.registroimprese.it. Al 30.09.2017 il numero di startup innovative iscritte alla sezione speciale del Registro delle Imprese ai sensi del decreto-legge 179/2012 risultava pari a 7.854. Per startup si intende "qualsiasi impresa di nuova costituzione ma soltanto a quelle che operano nel campo dell'innovazione tecnologica. Al di fuori di questa distinzione, non viene tracciata nessuna limitazione di tipo settoriale: la normativa è aperta a tutto il mondo produttivo, dal digitale alla manifattura, dal commercio all'agricoltura", come riportato all'interno del documento di sintesi "*La policy nazionale a sostegno delle startup innovative*" redatto dal Ministero dello Sviluppo Economico, 23.02.2017

⁶⁶ Nella mappatura compaiono: Fortunato Domenico Nocera (già finalista del contest *MAKEtoCARE* 2016) con Giuseppe D'Angelo ed Emiliano Valente, entrambi partecipanti al concorso Ausili Creativi promosso dall'Ospedale di Montecatone

⁶⁷ Nella mappatura compaiono: Davide Mulfari, Rehabventure Team - Slobodan con Bojana Miletić, Laura Rossi e Luca Randazzo

sante di startup, imprese e associazioni *Medtech*. Si tratta di realtà sviluppate da *pazienti/caregiver* che hanno trasformato un problema individuale in una soluzione di prodotto distribuibile a una comunità più allargata di pazienti (si vedano ad esempio i casi *D-Heart* nel paragrafo 3.6.4 e *Ópponent* nel paragrafo 3.6.13) o da team che hanno sviluppato una soluzione parallelamente allo sviluppo di un'associazione (come ad esempio l'Associazione di Promozione Sociale *FightTheStroke* e il progetto *MirrorAble*, per cui si veda il paragrafo 3.6.10).

A partire dalla classificazione dei soggetti sulla base delle 19 categorie precedentemente illustrate, i 182 soggetti mappati sono stati infine ordinati in modo decrescente visualizzando così le categorie più rilevanti dell'*Ecosistema MTC* (Fig. 06).

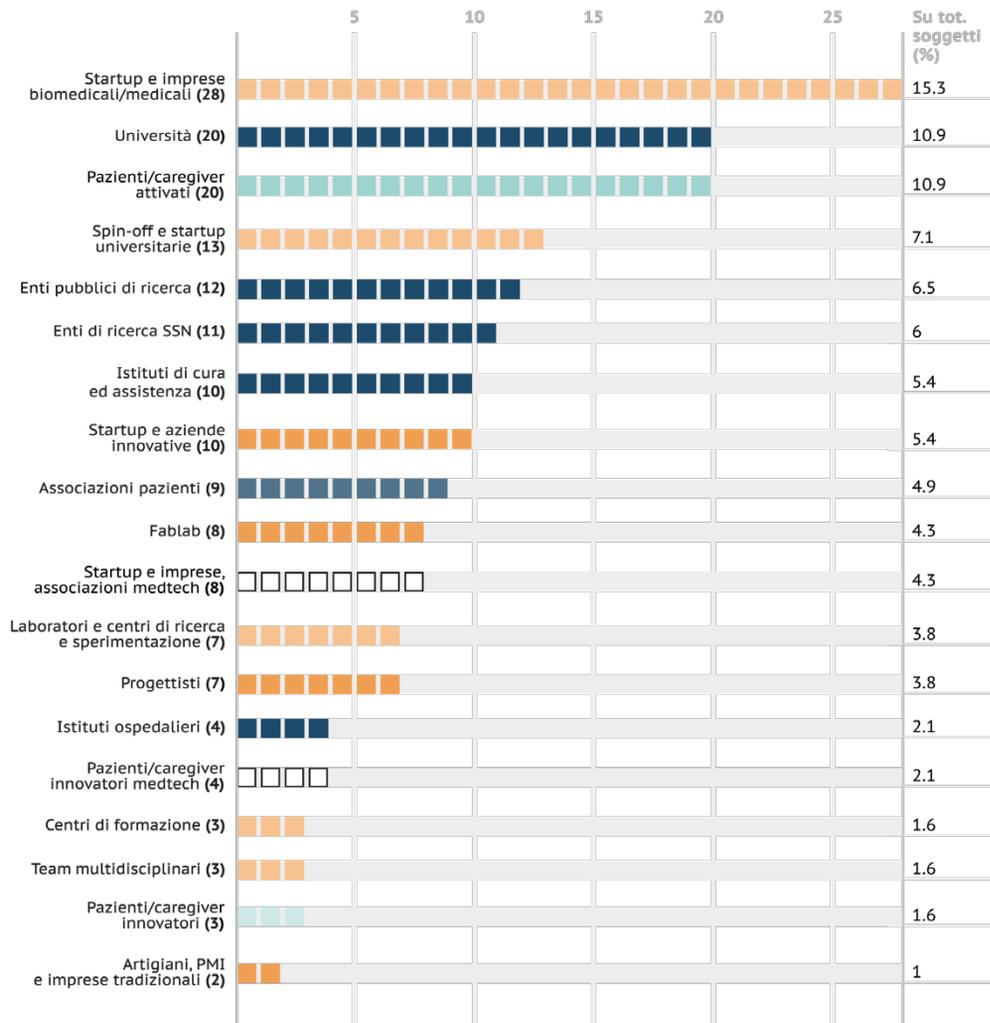


Fig. 06 | Ecosistema MakeToCare: numerosità dei soggetti (base dati: 182 soggetti)

3.4 I TERRITORI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

3.4.1 Le macroaree e le regioni del MakeToCare

I 188 soggetti, dopo essere stati identificati, sono stati geolocalizzati individuando così le aree territoriali più attive, ovvero quelle più densamente popolate di soggetti appartenenti all'*Ecosistema MTC*. Questa attività è stata strutturata su due livelli: suddividendo prima i soggetti nelle tre macroaree italiane *Nord*, *Centro* e *Sud e Isole* (Fig. 07)⁶⁸ e poi organizzando gli stessi su base regionale (Fig. 08). Prima di passare all'analisi dei dati è però necessaria una precisazione: 20 dei 188 soggetti mappati sono stati identificati come *pazienti/caregiver* ma non è stato possibile geolocalizzarli perché la loro identità non è conosciuta⁶⁹. I dati che seguono sono quindi basati su un insieme di 168 soggetti.

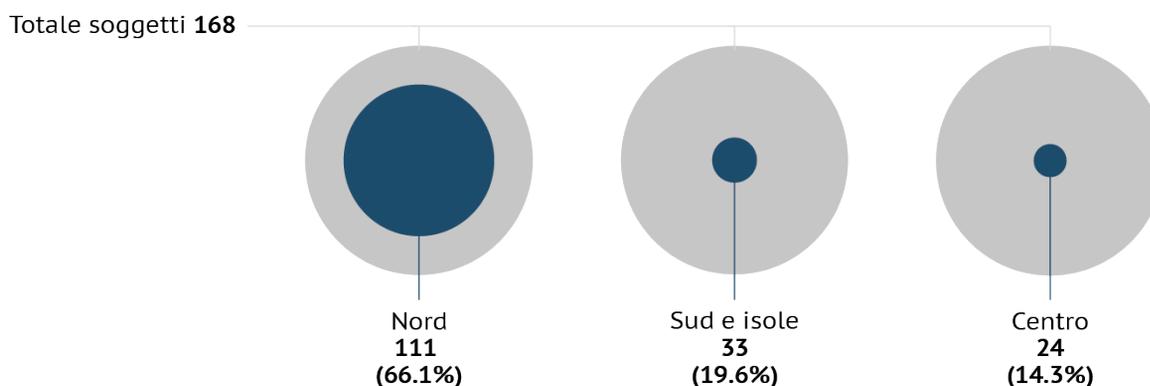


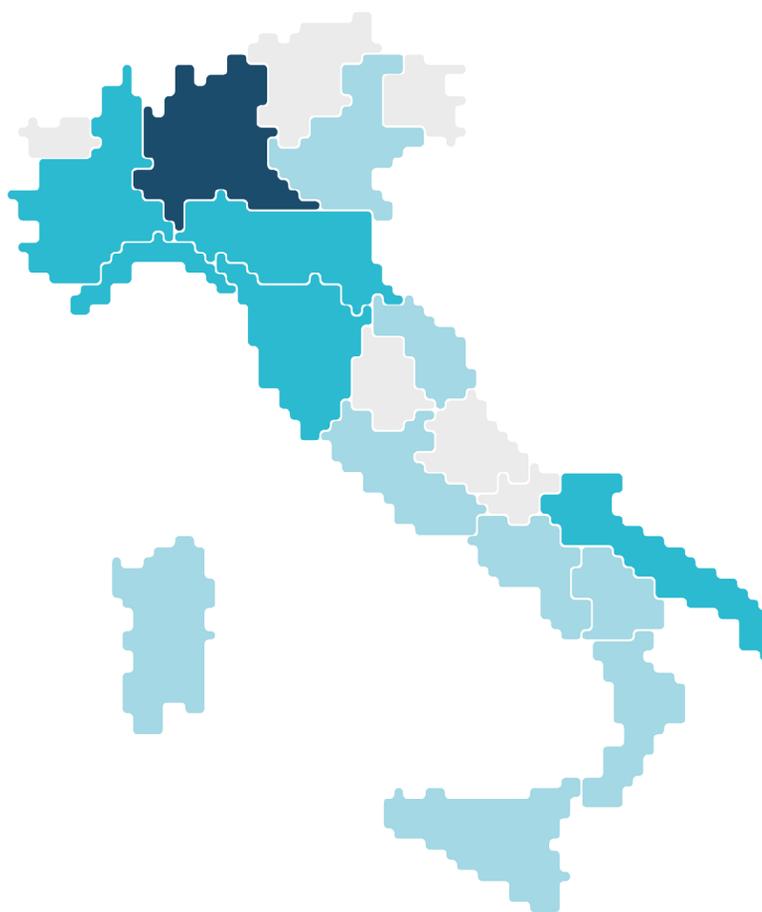
Fig. 07 | La geografia italiana del MakeToCare (base dati: 168 soggetti)

Il quadro che emerge vede un ecosistema sbilanciato nel rapporto tra *Nord* e *Centro-Sud e Isole*: 111 soggetti dei 168 mappati (circa il 66%) sono infatti localizzati nelle regioni settentrionali, con una ulteriore forte concentrazione in Lombardia che, da sola, riunisce più del 50% dei soggetti presenti nella macroregione Nord (61 su 111). A questo primo dato segue quello relativo all'area centro-meridionale: 33 soggetti su 168 (circa il 20%) sono localizzati nelle regioni del Sud e Isole, mentre 24 soggetti su 168 (circa il 14%) sono localizzati nelle regioni del Centro.

Organizzando i dati su base regionale, dopo la Lombardia già evidenziata come regione leader con 61 soggetti su 168 (pari al 36,3%), segue, seppure con un certo distacco, un gruppo guidato da Emilia Romagna (20 soggetti su 168, pari all'11,9%), Puglia (15 soggetti su 168, pari all'8,9%), Liguria (14 su 168, pari all'8,3%), Piemonte (13 su 168) e Toscana (12 su 168). Segue un terzo raggruppamento formato da Lazio (9

⁶⁸ La macroregione Nord comprende le regioni della Valle d'Aosta, Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige ed Emilia Romagna. La macroregione Centro comprende le regioni della Toscana, Lazio, Umbria e Marche. La macroregione Sud comprende infine le regioni di Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Calabria, Puglia, Sicilia e Sardegna

⁶⁹ Come già anticipato al termine del Paragrafo 3.3.2



Lombardia	61
Emilia Romagna	20
Puglia	15
Liguria	14
Piemonte	13
Toscana	12
Lazio	9
Campania	8
Sicilia	4
Marche	3
Veneto	3
Basilicata	2
Calabria	2
Sardegna	2
Abruzzo	0
Friuli Venezia Giulia	0
Molise	0
Trentino Alto Adige	0
Umbria	0
Valle d'Aosta	0



Fig. 08 | L'Ecosistema MakeToCare: distribuzione regionale (base dati: 168 soggetti)

su 168), Campania (8 su 168), Sicilia (4 su 168), Veneto e Marche (3 su 168), Calabria, Basilicata e Sardegna (2 su 168).

Infine, all'interno dell'Ecosistema MTC la mappatura non attribuisce alcun soggetto attivo nelle tre regioni autonome del Nord (Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia⁷⁰) e a un blocco centrale composto da Umbria, Abruzzo e Molise.

⁷⁰ È possibile forse ipotizzare una condizione di autonomia delle regioni a statuto autonomo anche relativa ai circuiti di promozione, *advocacy* e informazione

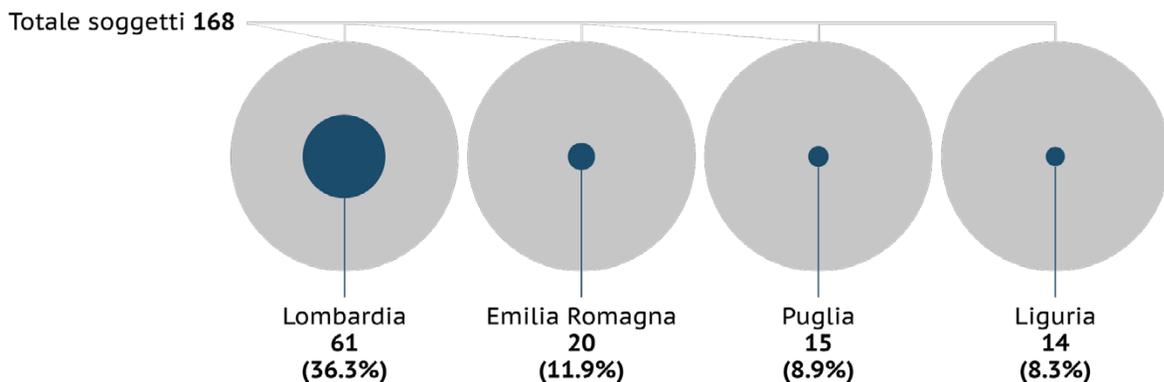


Fig. 09 | Ecosistema MakeToCare: le regioni più attive (base dati: 110 su 168 soggetti)

La Lombardia da sola riunisce oltre un terzo dei soggetti italiani (36,3 %, 61 su 168, Fig. 09). All'interno di quello che possiamo definire *ecosistema lombardo* sono presenti ben 16 delle 19 categorie di soggetti identificati all'interno dell'*Ecosistema MakeToCare*: questo significa che in Lombardia è possibile rintracciare quasi la totalità delle categorie esplicitate (Fig. 10).

Se la *Lombardia* è la regione leader in Italia, come vedremo nel prossimo paragrafo, ben 57 dei 61 soggetti mappati al suo interno sono localizzati nell'area milanese: Milano e le aree limitrofe (comprese le vicinissime province di Como e Lecco) danno quindi vita a un *minisistema MTC* di soggetti ed esperienze, unico nel panorama nazionale.

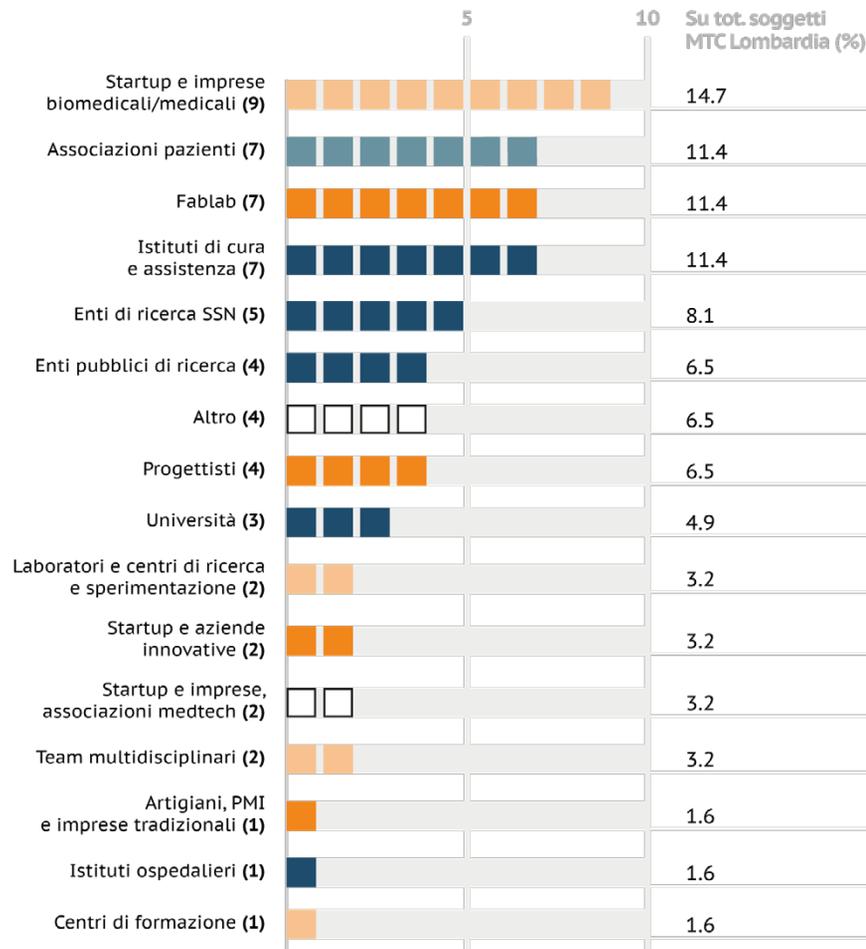


Fig. 10 | Lombardia e MakeTocare: un sistema nell'Ecosistema (base dati: 168 soggetti)

3.4.2 I poli attrattori del MakeToCare

Posizionando geograficamente i 168 soggetti (Fig. 11) si evidenziano anche alcune aree più dense di altre: si tratta di aree territoriali *polarizzate*, ovvero caratterizzate dalla presenza di uno (o più) poli urbani o metropolitani che abbiamo definito *poli attrattori*, città e province attorno alle quali si configurano dei veri e propri ecosistemi di soggetti attivi che, di conseguenza (come vedremo nel prossimo capitolo), riescono più facilmente ad attivare le soluzioni *MakeToCare*.

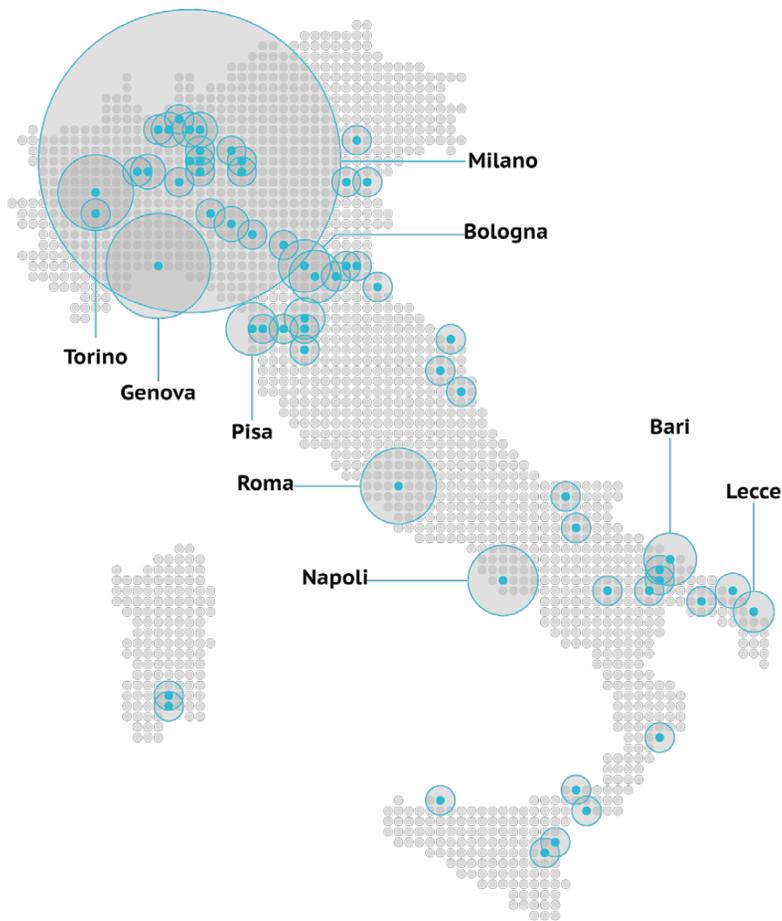
Come anticipato nel paragrafo precedente, Milano e la sua provincia configurano un caso davvero unico: da sola vale quasi il 30% dei soggetti mappati in Italia (48 su 168, pari al 28,6%) raggiungendo un totale di 57 soggetti, comprendendo anche i soggetti che si localizzano nell'adiacente Monza e nelle vicine province di Como e Lecco⁷¹.

La Lombardia è quindi un'area estremamente attiva, caratterizzata da un elevato numero di soggetti distribuiti nelle differenti categorie e aree dell'*Ecosistema MTC*: nella sola città di Milano esiste un mix composto da Università, IRCCS, Centri ricerca, Associazioni pazienti, startup e fablab attivi in ambito healthcare. I fablab milanesi sembrano caratterizzarsi per una vera e propria vocazione ai temi dell'healthcare: su 37 soluzioni progettuali posizionate nel nucleo centrale dell'*Ecosistema MTC*, ben 11 (pari a circa il 30%) contano la partecipazione di un fablab milanese o di spazi universitari dedicati alla fabbricazione digitale come i due spazi del Politecnico di Milano⁷². Tra i fablab in prima linea segnaliamo WeMake che ritroviamo tra i soggetti coinvolti nel progetto *CREW* (si veda scheda 2.3) promosso da Fondazione Cariplo e tra i protagonisti, insieme al Comune di Milano, del progetto europeo *OpenCare*. Sempre per quanto riguarda i fablab è da segnalare la collaborazione tra *OpenDot* e *Fondazione TogetherToGo (TOG) Onlus*: dal 2015 hanno intrapreso un percorso di ricerca per la produzione di ausili e oggetti di uso quotidiano per bambini con patologie neurologiche complesse (si veda paragrafo 3.7.15).

Nell'ambito della fabbricazione digitale declinata in ambito healthcare ricordiamo anche *Secondo nome: Huntington* (si veda paragrafo 3.6.15), un'iniziativa abbastanza unica promossa da un'associazione di pazienti che ha coinvolto altri pazienti, *caregiver*, designer, ricercatori e diversi fablab e *makerspace* milanesi per riflettere anche progettualmente su una malattia degenerativa come la *Còrea di Huntington*. Anche il dato relativo ad alcuni degli attori esterni all'*Ecosistema MTC* (i 6 soggetti precedentemente definiti *Altro*) qui rappresenta un dato molto rilevante: pensiamo al ruolo del Comune di Milano come partner del progetto europeo *OpenCare* o quello di *Fondazione Cariplo* promotrice del progetto *CREW* nella loro funzione di soggetti istituzionali capaci di abilitare la costruzione di *coalizioni* che diventano punti di forza e attivatori del processo progettuale stesso. Sempre nell'area milanese, importante è anche il ruolo svolto da alcuni degli IRCCS più attivi come la *Fondazione Don Gnocchi* con il suo portale *SIVA - Servizio Informazione Valutazione Ausili* (si veda paragrafo 3.7.5) che, con una pluriennale esperienza in tema di ausili, si propone come servizio per il territorio con l'obiettivo di tutelare il percorso, la valutazione e la scelta degli ausili fino alla prescrizione ASL. O ancora l'*IRCCS Medea* di Bosisio Parini (si veda paragrafo 3.7.4), un istituto all'avanguardia nell'ambito della ricerca e riabilitazione di pazienti dell'età evolutiva, particolarmente attento alla prototipazione, sviluppo e sperimentazione di prodotti-servizi innovativi rivolti alla diagnosi, cura e riabilitazione dei pazienti e al supporto dei *caregiver*. Ultimo dato significativo relativo all'area di Milano è la presenza di Istituti di Ricerca del CNR: 5 su un totale di 12

⁷¹ All'interno del polo milanese, in aggiunta ai 57 soggetti individuati nella città di Milano e provincia, sono stati calcolati anche 7 soggetti localizzati nelle vicine province di Como e Lecco, trattandosi di soggetti che, nello sviluppo delle soluzioni progettuali mappate, svolgono la propria attività prevalentemente in sinergia con soggetti dell'area milanese

⁷² *Polifactory* (www.polifactory.polimi.it), il *makerspace* dell'Ateneo, con sede presso il Campus Bovisa e *+Lab* (www.piulab.it), laboratorio sulla manifattura additiva con sede presso il Dipartimento di Chimica, Materiali e Ingegneria Chimica



Milano	48
Genova	14
Roma	9
Torino	9
Napoli	8
Bari	5
Bologna	5
Pisa	5
Imola	4
Firenze	3
Lecce	3
Bosisio Parini (LC)	2
Brindisi	2
Como	2
Faenza (RA)	2
Lecco	2
Modena	2
Novara	2
Acquaviva Delle Fonti (BA)	1
Altamura (BA)	1
Ancona	1
Ascoli Piceno	1
Brescia	1
Cagliari	1
Cambiano (TO)	1
Camerino	1
Catania	1
Catanzaro	1
Foggia	1
Ghezzano - S.Giuliano Terme (PI)	1
Martina Franca (TA)	1
Massa Lombarda (RA)	1
Matera	1
Messina	1
Mirandola	1
Montebelluna (TV)	1
Montecatone Imola (BO)	1
Monza	1
Navacchio-Cascina (PI)	1
Padova	1
Palermo	1
Parma	1
Pavia	1
Piacenza	1
Potenza	1
Reggio Calabria	1

Fig. 11 | Ecosistema MakeToCare: i poli attrattori (base dati: 168 soggetti)

mappati sono riuniti in quest'area. Tra questi l'ITIA, Istituto Di Tecnologie Industriali e Automazione, che si occupa anche dello sviluppo di progetti e dispositivi per attività di neuroriabilitazione con il coinvolgimento diretto dei pazienti (si veda paragrafo 3.7.9). O come nel progetto RIPRENDO@HOME, piattaforma per la riabilitazione domiciliare degli arti superiori, finalizzata al miglioramento della qualità della riabilitazione stessa in un contesto più confortevole per il paziente mediante il supporto diretto di familiari e caregiver, quindi con una migliore razionalizzazione e ottimizzazione delle risorse del tradizionale sistema di assistenza ospedaliera (si veda Fig. 12).

Spostandosi dalla Lombardia alla confinante Emilia Romagna, è possibile identificare un altro polo attrattore nell'area di Bologna e provincia, con particolare attenzione alla zona di Imola. Qui sono presenti 11 soggetti mappati (su un totale di 168, pari a circa il 6,5% del totale) prevalentemente attivi nel settore dell'ortopedia e riabilitazione motoria, con un'attenzione e sensibilità particolare nei confronti del mondo della disabilità. A Bologna ha sede l'Istituto Ortopedico Rizzoli, Istituto di Ricovero e Cura a carattere Scientifico IRCCS, specializzato nel campo dell'ortopedia e traumatologia. L'attività di ricerca e sperimentazione svolta da questo Istituto è finalizzata allo sviluppo e implementazione di dispositivi di chirurgia avanzata ma anche di soluzioni sempre più orientate alla personalizzazione (fino agli impianti e protesi custom-made, si veda paragrafo 3.7.6). Sempre nel settore ortopedico avanzato a Vigorso di Budrio (Bologna) è attivo il Centro Protesi INAIL, Ente di ricerca accreditato dal SSN unico nel suo genere, specializzato nella ricerca e sperimentazione tecnologica avanzata finalizzata alla produzione (e fornitura) di protesi e presidi ortopedici. Il centro è anche una struttura riabilitativa: si occupa infatti di addestrare i pazienti all'uso delle protesi prendendo in cura anche bambini nei primissimi anni di età. Molteplici sono gli accordi di collaborazione che ha sottoscritto con i maggiori centri di ricerca e Istituti, in parte già menzionati. Tra questi ricordiamo l'accordo di collaborazione sottoscritto con l'IIT Istituto Italiano di Tecnologia per lo studio e lo sviluppo di un arto superiore meccanico di derivazione robotica, realizzato anche grazie al contributo della tecnologia di 3D printing e finalizzato al recupero della funzionalità complessiva di pazienti amputati di arto superiore. O ancora la collaborazione con l'Istituto di BioRobotica che ha portato alla nascita di REPAIR Lab (Rehabilitation Engineering and Prosthetics Applied Innovation & Research), laboratorio della Scuola Superiore di Sant'Anna che si occupa di attività di ricerca e di studio nell'ambito della biorobotica, della protesica, della neuro-robotica. Una partnership che ha l'obiettivo specifico di creare una sinergia tra la ricerca scientifica condotta dall'Istituto e l'attività riabilitativa e addestramento all'uso delle protesi sviluppate dal Centro di Vigorso di Budrio, per lo sviluppo di

Totale soggetti 168

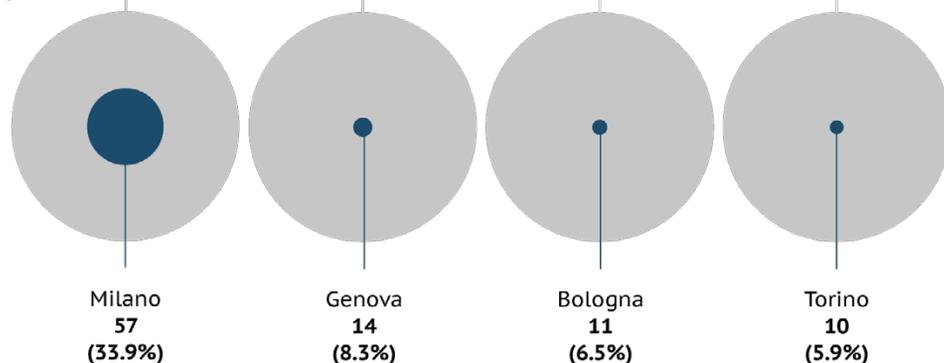


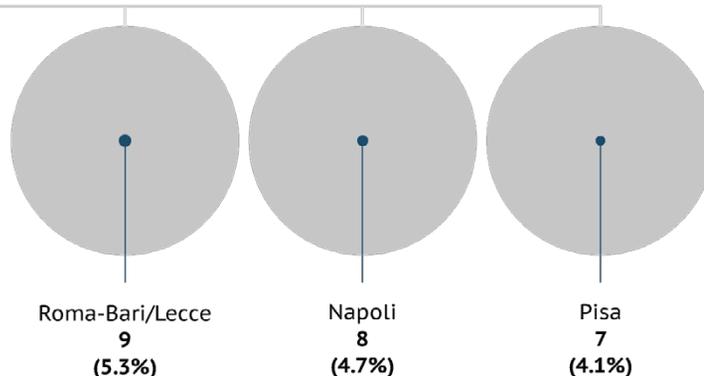
Fig. 12 | I poli attrattori e le forze in gioco (base dati: 116 su 168 soggetti)

protesi di nuova generazione destinate a pazienti con amputazioni o lesioni neurologiche. Sempre nel settore della riabilitazione ricordiamo l'Istituto di Montecatone, Ospedale di Riabilitazione di Imola, principale polo regionale di riferimento per la riabilitazione intensiva delle persone colpite da lesioni midollari e centro di riferimento regionale per le lesioni cerebrali acquisite (si veda paragrafo 3.7.7). Dal 2014 l'Istituto promuove il *Concorso Ausili Creativi* nato dall'esperienza diretta del personale dell'Istituto che ha constatato come pazienti (e *caregiver*), una volta dimessi, si cimentavano nella costruzione di ausili che non si trovano in commercio o erano reperibili a costi troppo elevati. Da qui l'idea di diffondere e rendere condivisibili soluzioni di ausili *fatti in casa*.

Si tratta prevalentemente di soluzioni altamente personalizzate che non possono essere applicate ad altri pazienti, ma che, tuttavia, possono rappresentare una base o uno spunto per lo sviluppo di altre soluzioni migliorative. C'è poi il caso di *HANDImatica* ideata e realizzata dalla *Fondazione ASPHI Onlus* di Bologna (si veda paragrafo 3.7.14). Si tratta di una mostra-convegno nazionale dedicata alle tecnologie digitali e all'innovazione tecnologica finalizzata all'inclusione scolastica, lavorativa e sociale delle persone con disabilità.

Il polo attrattore bolognese è seguito da una ideale triangolazione geografica che interessa le città e le aree di Genova, Torino e Pisa. Tra questi tre poli è possibile infatti rintracciare i segni di collaborazioni ormai consolidate e attivate nel corso degli anni da alcuni dei loro soggetti più significativi.

Genova (e le sue aree limitrofe) vede la presenza di 14 soggetti localizzati (su un totale di 168, pari a circa l'8%) tra cui, come anticipato, si distingue l'IIT Istituto Italiano di Tecnologia a cui si affianca una rete costituita da Università, spin-off, startup biomedicali e centri di ricerca. Un insieme che concorre a configurare quest'area come polo attrattore e centro nevralgico per la ricerca e l'innovazione tecnologica applicata al settore della cura con una specializzazione sia nell'ambito della ricerca e cura delle disabilità visive che nel campo della robotica impiegata per sviluppo, riabilitazione e integrazione corporea/motoria. Alcuni dei progetti dedicati a pazienti affetti da deficit visivo che abbiamo mappato (*Glassense*, progetto già finalista durante l'edizione 2016 del *contest MAKEtoCARE*) o ancora *ABBI* (si veda paragrafo 3.6.2) si posizionano in quest'area disciplinare e sono spesso frutto di coalizioni che vedono la partecipazione, oltre al già citato IIT, di altri soggetti specializzati attivi in loco come aziende biomedicali specializzate nel settore ottico o l'Istituto *David Chiossone Onlus*, centro di eccellenza a livello nazionale convenzionato con il SSN, che si occupa di disabilità visiva in tutte le fasce d'età, dai più piccoli agli anziani.



L'IIT ospita inoltre il *Rehab Technology*⁷³, centro di eccellenza della ricerca applicata al settore robotico, nato nel 2013 da un accordo tra IIT e INAIL, con l'obiettivo di avviare un laboratorio altamente specializzato per lo sviluppo, la messa a punto e il trasferimento sul mercato di protesi, ortesi e ausili riabilitativi ad alto contenuto d'innovazione tecnologica. Dall'attività di ricerca di *Rehab Technology* sono nate una prima serie di soluzioni (una mano protesica, un esoscheletro motorizzato e un robot riabilitativo) e uno spin-off (*Movendo Technology*) che assieme puntano a trasferire le competenze di un programma di ricerca altamente qualificato all'interno di soluzioni di prodotti pensate per un mercato competitivo e sostenibile dal punto di vista dei costi per pazienti finali e sistemi sanitari nazionali. Tra le tante collaborazioni sviluppate dall'IIT segnaliamo anche il *Joint-lab* attivato con la già citata *Fondazione Don Gnocchi* di Milano, dedicato allo sviluppo di soluzioni tecnologiche per la riabilitazione e il miglioramento della qualità di vita delle persone più fragili. L'obiettivo è la messa a punto soluzioni che, associando pratica clinica e ricerca tecnologica, abilitino applicazioni innovative nel campo della riabilitazione e dell'assistenza attraverso processi di cura sempre più *a misura* del paziente.

Infine, sempre in relazione all'IIT, all'interno del *Polo Scientifico e Tecnologico degli Erzelli* sorgerà il futuro *Center for Human Technologies*, una nuova infrastruttura di ricerca dell'IIT specializzata nello sviluppo di tecnologie dedicate all'essere umano con un focus sull'aumento dell'aspettativa di vita e del miglioramento della sua qualità.

Non più in relazione con l'IIT ma sempre a Genova è stato annunciato durante il recente Forum dell'Innovazione per la Salute⁷⁴ che all'*Istituto Gaslini* prenderà vita il primo *Centro Stroke Neonatale e Pediatrico*, grazie alla volontà di collaborazione con l'*Associazione FightTheStroke* (si veda paragrafo 3.6.10). Sulla base dell'esperienza dei *Centri Stroke* internazionali già esistenti, il centro del Gaslini sarà il primo in Italia per la diagnosi, la ricerca e l'assistenza a neonati e bambini sulla patologia dell'ictus pediatrico. Dopo Genova segue Torino con 10 soggetti localizzati (quasi il 6% dei soggetti mappati), tra cui è importante ricordare l'esperienza *Hackability* (si veda paragrafo 3.7.12). Si tratta di una *iniziativa-piattaforma* che vede la partecipazione e la collaborazione di una community allargata di attori, tra cui alcuni fablab, Centri di Ricerca, Cooperative Sociali e Associazioni Pazienti che hanno l'obiettivo di ideare, co-progettare e realizzare soluzioni innovative *open source*⁷⁵, migliorando la qualità di vita a partire dai bisogni specifici di pazienti e *caregiver*.

A Genova e Torino si connette infine l'area di Pisa e provincia (con un totale di 7 soggetti su 168, pari a circa il 4%), il primo dei poli attrattori appartenenti alla macroregione Centro. Con la presenza della Scuola Superiore Sant'Anna e del suo *Istituto di BioRobotica*, Pisa si connette idealmente a Genova e alla sua vocazione robotica. L'*Istituto di BioRobotica* della Scuola Superiore Sant'Anna è infatti un centro di eccellenza universitaria specializzato in progetti di alta innovazione tecnologica. Dalla consolidata esperienza di ricerca scientifica applicata all'area delle tecnologie indossabili, che caratterizza questo istituto, si sono sviluppate realtà produttive altamente specializzate. Dal Laboratorio di Robotica Percettiva (PERCRO), è nato ad esempio lo spin-off *Wearable Robotics*, azienda specializzata nello sviluppo e commercializzazione di esoscheletri robotici indossabili per il supporto alla movimentazione manuale di materiali e per la deambulazione o riabilitazione di soggetti disabili o anziani (si veda paragrafo 3.6.3). O ancora *IUVO*, fondata da un team di docenti e ricercatori che ha sede all'interno dello *HUMANu-facturing Innovation Center Comau* di Pontedera (PI), anch'essa finalizzata allo sviluppo di strumenti

⁷³ Si veda: www.iit.it/it/research/lines/rehab-technologies-inail-iit-lab

⁷⁴ S@lute 2017 (Roma, 21-22 Settembre 2017); si veda: www.innovazioneperlasalute.it

⁷⁵ I risultati progettuali sono poi condivisi e disponibili in rete (www.hackability.it) con licenza Creative Commons; l'iniziativa, dopo una prima sperimentazione avviata al Fab Lab Torino è stata riproposta in altre sedi

wearable, capaci di migliorare la mobilità e la qualità della vita delle persone. Attivo nel settore della robotica e della bioingegneria è anche il *Centro di Ricerca Enrico Piaggio* dell'Università di Pisa. Dalla collaborazione tra questo centro e l'IIT di Genova è nato lo spin-off *qbrobotics*, attivo presso il *Polo Tecnologico di Navacchio* e specializzato nella produzione di attuatori e mani artificiali basate sulle più recenti ricerche in ambito neuro-scientifico sul controllo motorio. *Qbrobotics* ha sviluppato *qbhand*, la versione commerciale della mano protesica *SoftHand Pro* (si veda paragrafo 3.6.16) parte del progetto *SoftPro*⁷⁶ che coinvolge 13 partners europei (realità imprenditoriali e Università) finanziato dalla Comunità Europea nel Programma Horizon 2020. A conferma del fatto che Pisa sia un polo di eccellenza riconosciuto a livello internazionale, con una concentrazione territoriale unica di soggetti, attività e programmi di ricerca applicata al settore della robotica, c'è poi da segnalare il *Festival Internazionale della Robotica*. È un'iniziativa inaugurata nel 2017 e promossa dalle principali Istituzioni della città e della Regione Toscana in collaborazione con Università e Istituti di ricerca, con l'obiettivo di presentare gli sviluppi più interessanti della robotica e delle sue molteplici applicazioni al servizio dell'uomo.

Un altro polo attrattore nella macroregione Centro è la città di Roma con 9 soggetti mappati su un totale di 168, tra cui l'*Ospedale Pediatrico Bambino Gesù*, Istituto di Ricovero e Cura a carattere Scientifico (IRCCS) e maggiore Policlinico e Centro di Ricerca pediatrico in Europa. Attivo in molteplici programmi di ricerca e sperimentazione, anche in connessione con altre strutture, l'ospedale ha recentemente attivato un'apposita unità dedicata a *Innovazione e Percorsi Clinici*, dotata di tecnologie e processi tecnologicamente avanzati come una infrastruttura per il *3D modeling* delle immagini diagnostiche (si veda paragrafo 3.7.3). Sempre a Roma c'è l'Università *Campus Bio-medico*, con un'unità di ricerca altamente specializzata nel settore della *Robotica Biomedica e Biomicrosistemi* e con un'attenzione alla *Bioingegneria della riabilitazione*.

Nella macroregione Sud, infine, possiamo isolare due poli: Napoli e l'asse territoriale Bari-Lecce. Il primo, con 8 soggetti mappati su 168, vede la presenza di *Città della Scienza*, struttura composta da un museo scientifico interattivo, un incubatore d'impresе e uno spazio dedicato all'innovazione ed alle nuove tecnologie per la fabbricazione digitale. *Corporea* rappresenta il primo esempio di museo interamente dedicato al tema della salute, delle scienze e tecnologie biomedicali e della prevenzione. Il *Design and REsearch in Advanced Manufacturing (D.RE.A.M.)* comprende un fablab, spazi per la formazione, aree dedicate al co-working e luoghi per la sperimentazione di progetti innovativi. Per gli spazi espositivi di *Corporea* il fablab ha sviluppato un adattamento dei progetti *open source TINA* e *BOB* con *Open BioMedical Initiative* (si veda paragrafo 3.6.11) e *Galeno* con *BIOlogic* (si veda paragrafo 3.6.5), primo *Bio Fablab* presente nel sud Italia nato grazie a un programma di incubazione promosso da *Campania in Hub* (iniziativa finalizzata al rafforzamento dell'ecosistema regionale per la creazione d'impresa) e realizzato dal Comune Cava de' Tirreni. Il *Bio Fablab* si configura come centro di ricerca all'avanguardia e utilizza tecnologie di *biological fabrication* per mettere a punto nuovi processi di lavorazione e nuove soluzioni in ambito healthcare. Sempre a Napoli, è attivo il Laboratorio *eHealthNet* nato dall'aggregazione di Enti di Ricerca, Università, PMI e Grandi Aziende che rappresenta il meglio del tessuto imprenditoriale e degli istituti di ricerca presenti sul territorio campano per la realizzazione del progetto di ricerca industriale *eHealthNet* (ovvero un *Ecosistema software per la Sanità Elettronica*).

⁷⁶ Si veda: www.softpro.eu

Infine, ultimo polo attrattore evidenziato all'interno della nostra mappatura è il micro-asse Bari-Lecce, che vede complessivamente la presenza di 9 soggetti individuati tra cui ben tre atenei (Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Politecnico di Bari e Università del Salento) e un'area di interesse particolarmente sviluppata nell'ambito dei sistemi di telemedicina.

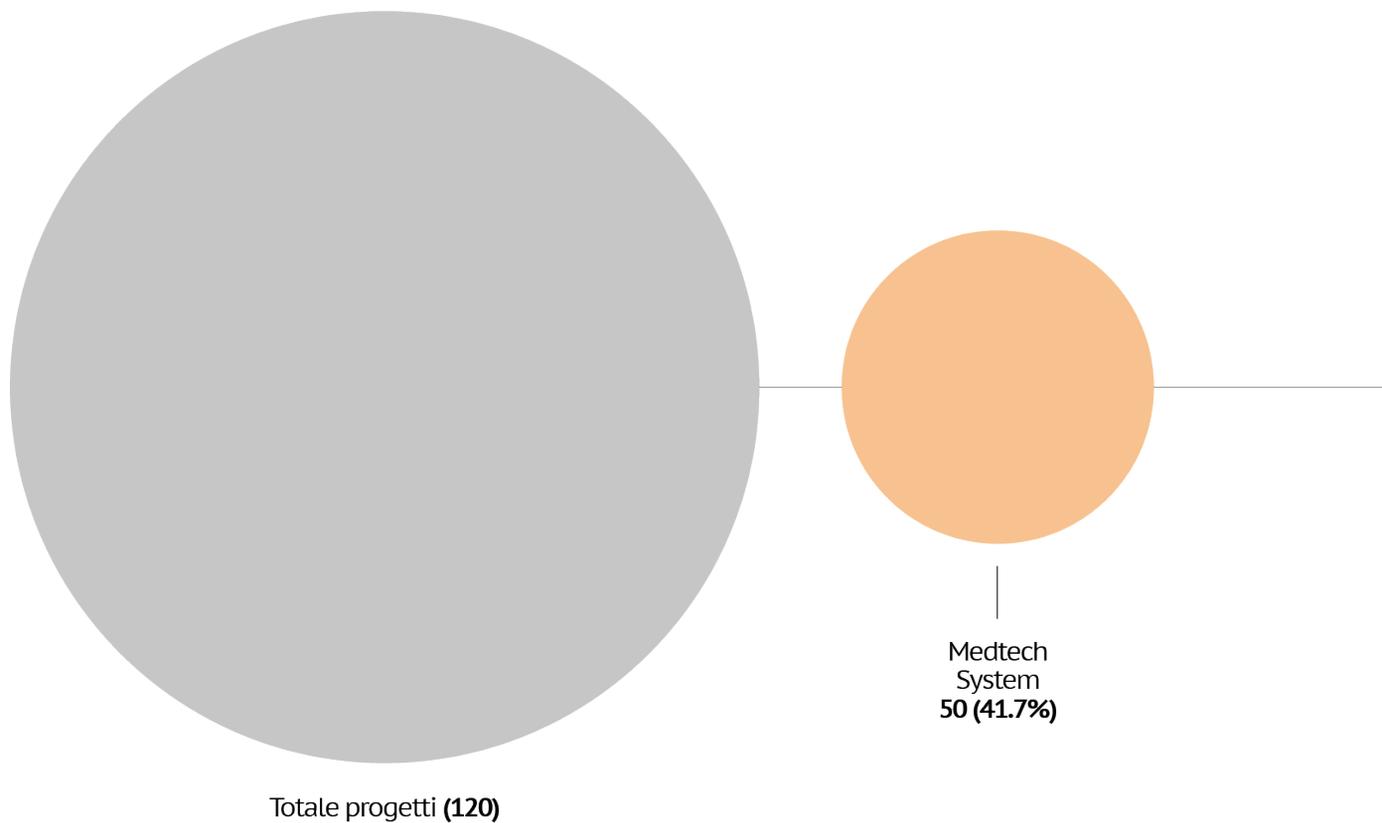


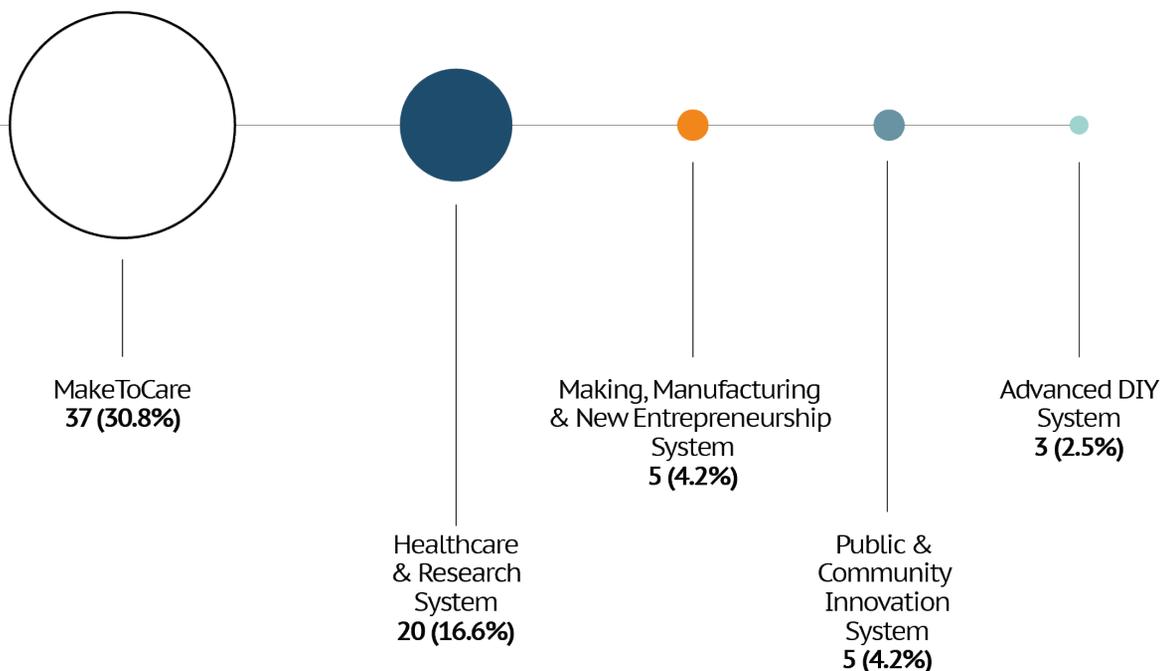
Fig. 13 | La distribuzione dei progetti nell'Ecosistema MakeToCare (base dati: 120 progetti)

3.5 I PROGETTI DELL'ECOSISTEMA MAKETOCARE

3.5.1 Ecosistema MakeToCare: un laboratorio diffuso con 120 progetti

Il principio di definizione dell'*Ecosistema MakeToCare* è basato sull'individuazione non solo dei soggetti attivi al suo interno, ma anche dei progetti e delle soluzioni di prodotti-servizio che costituiscono i risultati della loro attività. *MakeToCare* si configura come un *ecosistema complesso* che, come abbiamo visto, riunisce non solo soggetti che abbiamo definito *MakeToCare* (soggetti che appartengono contemporaneamente al settore dell'healthcare, della nuova manifattura e dei pazienti e che sviluppano quindi soluzioni che possiamo *automaticamente* definire *MakeToCare*) ma anche e soprattutto soggetti che pur posizionandosi in ambiti *diversi* dell'*Ecosistema*, attraverso la costruzione di relazioni progettuali con altri soggetti, sviluppano sinergie traducibili in soluzioni progettuali *MakeToCare*.

L'*Ecosistema* consente, attraverso la perimetrazione delle sue aree, la mappatura di ogni progetto individuato, definendo le caratteristiche che maggiormente lo qualificano. Un progetto che si posiziona nell'area *Healthcare & Research System* si caratterizzerà, ad esempio, per un forte contenuto di ricerca, se posizionato invece nell'area *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*, avrà invece un prevalente contenuto progettuale-tecnico-produttivo⁷⁷. L'*Ecosistema* serve soprattutto per individuare i progetti che si posizionano nelle aree secondarie dell'*Ecosistema MTC*, ovvero gli ambiti, che insieme all'*Area del MakeToCare*, sono più significativi ai fini della ricerca. Il posizionamento di 120 progetti mappati rispetto alle aree dell'*Ecosistema MTC* (Fig. 13) vede la seguente ripartizione:



⁷⁷ Ovviamente questa pratica di attribuzione comporta un processo di interpretazione qualitativa delle caratteristiche stesse dei progetti-soluzioni mappati

L'Ecosistema MTC è stato analizzato pesando la consistenza numerica delle sue diverse componenti: i sistemi principali (*Healthcare & Research System*, *Making*, *Manufacturing & New Entrepreneurship System* e *Patient & Caregiving System*), i sistemi secondari (*Medtech System*, *Advanced DIY System* e *Public & Community Innovation System*) e l'Area *MakeToCare*. Dal punto di vista numerico emergono nell'ordine tre aree di riferimento: la prima, perfettamente in linea con una tendenza già emersa nell'analisi dei soggetti, è costituita dall'area del *Medtech System* dove si concentra più del 40% delle soluzioni (50 su 120 progetti); la seconda è l'Area *MakeToCare* con circa il 30% delle soluzioni (37 su 120) e infine l'*Healthcare & Research System* che vale circa il 17% del totale (20 su 120). Le aree del *Making*, *Manufacturing & New Entrepreneurship System* (5 su 120), del *Public & Community Innovation System* (5 su 120) e dell'*Advanced DIY System* (3 su 120) costituiscono una minoranza all'interno dell'Ecosistema. Ovviamente, trattandosi in questo caso di un'analisi basata sui progetti, è giustificata l'assenza dell'area *Patient & Caregiving System* che identifica unicamente una categoria di soggetti (i pazienti e caregiver, appunto).

Il primo dato significativo rilevabile è che nell'Ecosistema MTC (relativo ai progetti), la consistenza delle aree secondarie compresa l'Area MTC (95 su 120 soluzioni pari al 79%) prevale nettamente sulle aree primarie (25 su 120 soluzioni, pari al 21%). Questo aspetto caratterizza l'Ecosistema *MakeToCare* e vede le soluzioni progettuali sviluppate posizionarsi prevalentemente nelle aree di sovrapposizione tra soggetti e contesti disciplinari.

Il secondo dato è che all'interno dell'Ecosistema MTC si evidenzia la presenza di un asse portante costituito dal sistema *Medtech* e l'Area *MakeToCare* (87 su 120 soluzioni, 72,5%) definendo in pratica una macrocategoria di soluzioni che si caratterizzano, pur posizionandosi su punti differenti di questo ipotetico asse, per la convergenza di competenze scientifiche, tecnologiche e umane: uno spazio in cui il paziente, a vario titolo, gioca un ruolo significativo e trova un ambiente abilitante. Quali sono le caratteristiche delle soluzioni che si collocano in queste aree di intersezione? È possibile identificare delle tipologie e/o degli ambiti di intervento prevalenti? Dal punto di vista delle soluzioni prodotte, possiamo affermare che il *Medtech System* è caratterizzato da un elevato grado di eterogeneità. Il primo dato evidente, infatti, è che le 50 soluzioni posizionate all'interno di questo sistema coprono una gamma tipologica molto ampia che spazia dai dispositivi impiantabili passando da soluzioni di protesi, ortesi e ausili meccanici, dispositivi *wearable IoT*, sino ad arrivare a sistemi più complessi di piattaforme e realtà aumentata. Anche per quanto riguarda le 37 soluzioni dell'Area *MakeToCare*, che analizzeremo in maniera più approfondita nei prossimi paragrafi, abbiamo una varietà di soluzioni che spaziano da ortesi, esoscheletri, dispositivi *wearable*, ausili meccanico-analogico fino anche sistemi e piattaforme abilitanti.

Infine un dato significativo, seppur ovvio, è quello relativo alle 20 soluzioni posizionate all'interno dell'*Healthcare & Research System*. È in quest'area, infatti, che possiamo rilevare la maggiore concentrazione di soluzioni ad *alto contenuto tecnologico* con una netta predominanza di soluzioni che coinvolgono il settore ingegneristico e in particolare la *robotica*. Del resto è questo il settore in cui trovano applicazione gli studi e le sperimentazioni dei più accreditati Centri di Cura, Istituti di Ricerca e Università.

3.5.2 Le coalizioni che danno vita ai progetti dell'Ecosistema *MakeToCare*

Il primo livello di lettura ha indagato i soggetti che hanno sviluppato le 120 soluzioni progettuali, evidenziando i numeri e i pesi delle *coalizioni* dove è stato rilevato un insieme di più soggetti attivi nel processo progettuale che ha dato origine alla soluzione finale (Fig. 14).

Il primo dato significativo emerge dalla pesatura percentuale corrispondente ai progetti sviluppati all'interno dell'*Ecosistema*: 62 su 120 soluzioni (circa il 51,7%), infatti, sono state realizzate da soggetti che operano *individualmente* senza aver dato vita a coalizioni significative all'interno del processo progettuale. Il restante 48,3% dei progetti (58 su 120) invece è stato sviluppato da coalizioni composte da minimo due soggetti.

I 62 progetti individuali sono stati sviluppati da soggetti che lavorano prevalentemente nel *Medtech System* (38 soluzioni, pari a circa il 61,3%). Seguono 6 soluzioni (pari a circa il 9,7%) sviluppate da soggetti appartenenti all'*Health & Research System*, 10 soluzioni sviluppate da soggetti appartenenti all'*Area MakeToCare* (il 16%), 5 dal *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* (8%) e infine 3 soluzioni sviluppate nell'*Advanced DIY System* (5%). Inoltre, un dato significativo è quello relativo alle 48 soluzioni (pari al 77,4%) che si posizionano nell'asse portante *Medtech System* e l'*Area MakeToCare* (formato da 87 progetti su 120 totali) rappresentando - analogamente a quanto avviene per la totalità delle soluzioni - l'abbondante metà del campione (48 su 87 pari al 55,2%).

Nell'analisi le coalizioni sono state suddivise in tre categorie corrispondenti a tre diverse *taglie*: *mini* (coalizioni da 2 a 3 soggetti), *medie* (da 4 a 6 soggetti) e *grandi* (più di 7 soggetti). Ben il 69% delle coalizioni risulta appartenere alla categoria *mini*, le coalizioni *medie* sono 8 e infine quelle definite *grandi* sono 10.

I progetti sviluppati da *mini* coalizioni (40 soluzioni su 58) si posizionano prevalentemente nell'*Area MakeToCare* (16) a cui segue il numero delle soluzioni sviluppate all'interno dell'*Healthcare & Research System* (12), nel *Medtech System* (7) e infine nel *Public & Community Innovation System* (5).

I progetti sviluppati da coalizioni *medie* (8 su 58) si posizionano in maniera abbastanza equilibrata tra *Healthcare & Research System* (2 su 8) e *Medtech System* (2 su 8) con una leggera prevalenza dell'*Area MakeToCare* (4 soluzioni su 8). Infine, i progetti sviluppati da coalizioni *grandi* (10 su 58) si posizionano prevalentemente nell'*Area MakeToCare* (7 su 10) e in minor misura nel *Medtech System* (3 su 10).

Considerando la sola *Area MakeToCare* (37 progetti su 120) possiamo dunque rilevare una maggioranza di soggetti che operano in collaborazione con altri (27 su 37 progetti sono frutto di coalizioni) e una minoranza di progetti sviluppati da soggetti che lavorano autonomamente (10 su 37). Un dato rilevante è certamente l'elevata presenza di coalizioni *mini* (16 su 37) e *grandi* (7 su 37), meno rilevante risulta essere il dato relativo alle coalizioni *medie* (4 su 37). Si evidenzia così che circa il 70% delle soluzioni è costituita da partnership di piccola taglia, mentre il 19% è orientato alla creazione di *grandi* coalizioni.

Questo fa emergere una duplice visione:

- all'interno dell'*Ecosistema MTC*, considerato nella sua totalità, è prevalente una dimensione di soggetti autonomi e *mini* coalizioni; la somma dei soggetti *individuali* (62 su 120) e quelli coinvolti in *mini* coalizioni (40 su 120) costituisce la base per lo sviluppo dell'85% delle soluzioni (102 su 120);
- nell'*Area MakeToCare*, invece la tendenza si modifica con il prevalere di coalizioni *mini* e *grandi*; questo significa che i soggetti che sviluppano le soluzioni sono maggiormente votati alla co-produzione delle stesse, con una predisposizione per le coalizioni *grandi* (su 120 progetti, 10 sono frutto di coalizioni con più di 7 soggetti, di questi 10 ben 7 si posizionano nell'*Area MakeToCare*).

Dall'analisi emerge come tra i soggetti che operano in modalità individuale quelli più produttivi sono naturalmente le *Startup e imprese biomedicali / medicali* (18 soggetti su 62 pari al 29%) seguite dagli *Spin-off e startup universitarie* (14 pari al 22,6%), dalle *Startup, Imprese e Associazioni Medtech* (8 pari al 13%) e dalle *Università* (6 pari al 10%). Si tratta di casi in cui i soggetti sono accomunati dal fatto di agire in condizioni di apparente autonomia e autosufficienza di competenze e risorse.

Infine, rispetto al *sistema delle coalizioni* che hanno sviluppato le 37 soluzioni dell'Area *MakeToCare*, è possibile rilevare che i 10 soggetti che operano individualmente corrispondono ad altrettanti soggetti che abbiamo definito *100% MakeToCare*. Ovvero *Startup, Imprese e Associazioni Medtech e Pazienti / Caregiver innovatori Medtech* che riuniscono al loro interno quel mix di competenze medico-scientifiche e tecnico-progettuali. In particolare, per quanto riguarda specificatamente le startup, spesso si tratta di realtà formatesi dopo una fase di lavoro in team allo sviluppo di una soluzione specifica che si è successivamente sviluppata appunto in una startup.

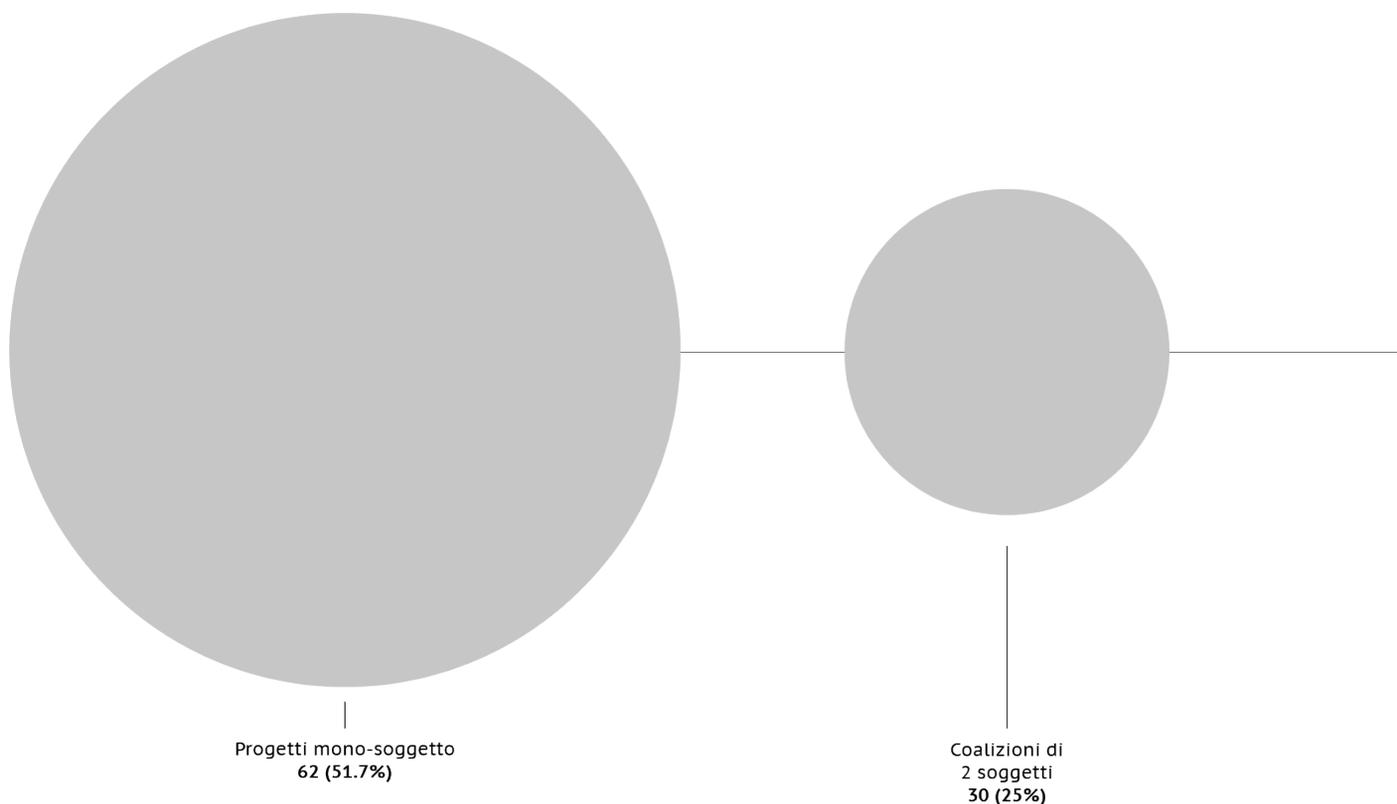
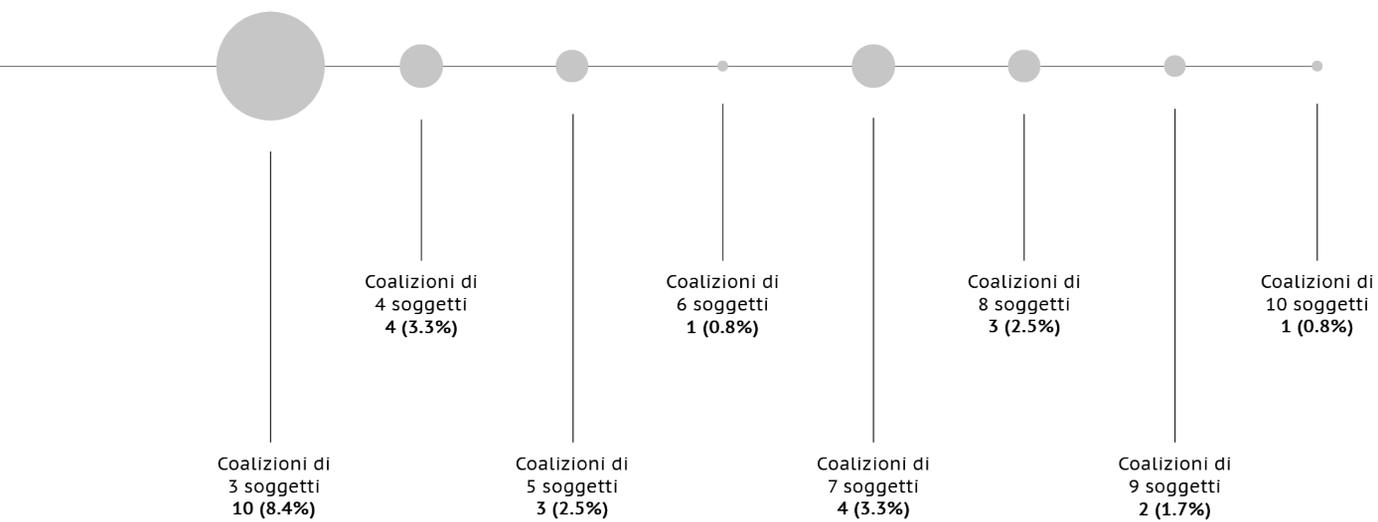


Fig. 14 | Ecosistema MakeToCare: la struttura delle coalizioni (base dati 120 progetti)



3.5.3 Le progettualità dell'Ecosistema MakeToCare

Il secondo livello di lettura delle 120 soluzioni progettuali ha indagato il rapporto tra le diverse tipologie di soggetti *attuatori* (ovvero i soggetti che hanno ideato e/o sviluppato la soluzione) e la tipologia di progetto/soluzione sviluppata/prodotta.

Nella *chart alluvionale* (Fig. 15) è visualizzato dunque il rapporto tra la numerosità di *connessioni* attivate dai 188 soggetti mappati suddivisi per categoria di appartenenza all'*Ecosistema MakeToCare* rispetto alle 120 soluzioni identificate e suddivise in base all'area di posizionamento all'interno dello stesso.

La *chart alluvionale* ha quindi l'obiettivo di analizzare la *dimensione* della progettualità delle categorie dei soggetti mappati rispetto alle diverse aree dell'*Ecosistema MTC* (cioè i 120 progetti), indagando la partecipazione delle diverse categorie di soggetti/progetti rispetto le specifiche aree progettuali dell'*Ecosistema*. La differente densità delle relazioni delle categorie di soggetti/progetti rispetto le diverse aree di posizionamento dell'*Ecosistema* è data dunque non dal numero di soggetti e progetti realmente rilevato, ma dal numero delle connessioni attivate da tutti i soggetti nello sviluppo dei singoli progetti. È importante sottolineare che in questa fase dell'analisi è stata visualizzata anche la categoria *Altro*, perchè l'analisi dei progetti, intercettando il tema delle *coalizioni*, ha evidenziato le relazioni che intercorrono tra i diversi soggetti nel processo di sviluppo delle soluzioni progettuali stesse, rendendo in questo modo possibile e corretto inserire i soggetti esterni all'*Ecosistema* (esclusi nelle visualizzazioni precedenti). È evidente come l'attività di alcune tipologie di soggetti si concentrino all'interno di alcune aree specifiche, mentre l'andamento di altre categorie risulti maggiormente diversificato e distribuito in più aree. Le Università, ad esempio, operano in larga prevalenza nelle aree dell'*Healthcare & Research System* e del *Medtech* con una presenza molto più contenuta nell'*Area MakeToCare* e nel *Public & Community Innovation System*.

Le startup si caratterizzano invece per una maggiore diversificazione: la loro presenza è infatti ripartita in più aree progettuali in base alla tipologia: le *Startup biomedicali* insieme agli *Spin-off universitari* (hanno come territorio quasi esclusivo di riferimento il *Medtech*, mentre le *startup innovative* (generiche, non specifiche del settore biomedicale) hanno come territorio di elezione il *Medtech* ma attivano connessioni anche nel *Making, Manufacturing & New entrepreneurship System* e, in minor misura, nell'*Area MakeToCare*. Chiudono la categoria le startup originatesi nell'*Area MakeToCare* e che quindi hanno quello come ambito esclusivo di applicazione.

Anche gli *Enti Pubblici di Ricerca* sviluppano, rispetto la produzione dei progetti, la propria attività in più aree seguendo una distribuzione abbastanza omogenea ed equamente ripartita tra *Area MakeToCare*, *Medtech System* ed *Healthcare & Research System*. Allo stesso modo i progettisti, anche se in numero molto inferiore, seguono proporzionalmente il medesimo andamento risultando egualmente distribuiti tra *Area MakeToCare*, *Medtech System* e *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System*. L'*Area MakeToCare*, infine, si presenta come principale punto di riferimento per *Istituti di Cura*, *Associazioni pazienti* e *fablab*.

Se adottiamo invece le aree come punto di partenza per osservare l'andamento delle connessioni attivate dalle soluzioni rispetto a tutte le 20 tipologie di soggetti (19 presenti nell'*Ecosistema*, a cui si aggiunge una categoria speciale definita *Altro*), è possibile notare alcune tendenze. L'*Area MakeToCare* è quella che catalizza, più di tutte le altre, la partecipazione di un insieme eterogeneo di soggetti (ben 17 su 20 delle categorie presenti si relazionano infatti nello sviluppo di soluzioni all'interno di quest'area).

Le 37 soluzioni mappate nell'Area MakeToCare sono in maggioranza frutto del lavoro di più soggetti e in una piccola quota generate dal nucleo stesso, in quanto 12 sono i soggetti in esso contenuti. Segue, con un andamento simile, il Medtech System che conta 14 tipologie di soggetti su 20.

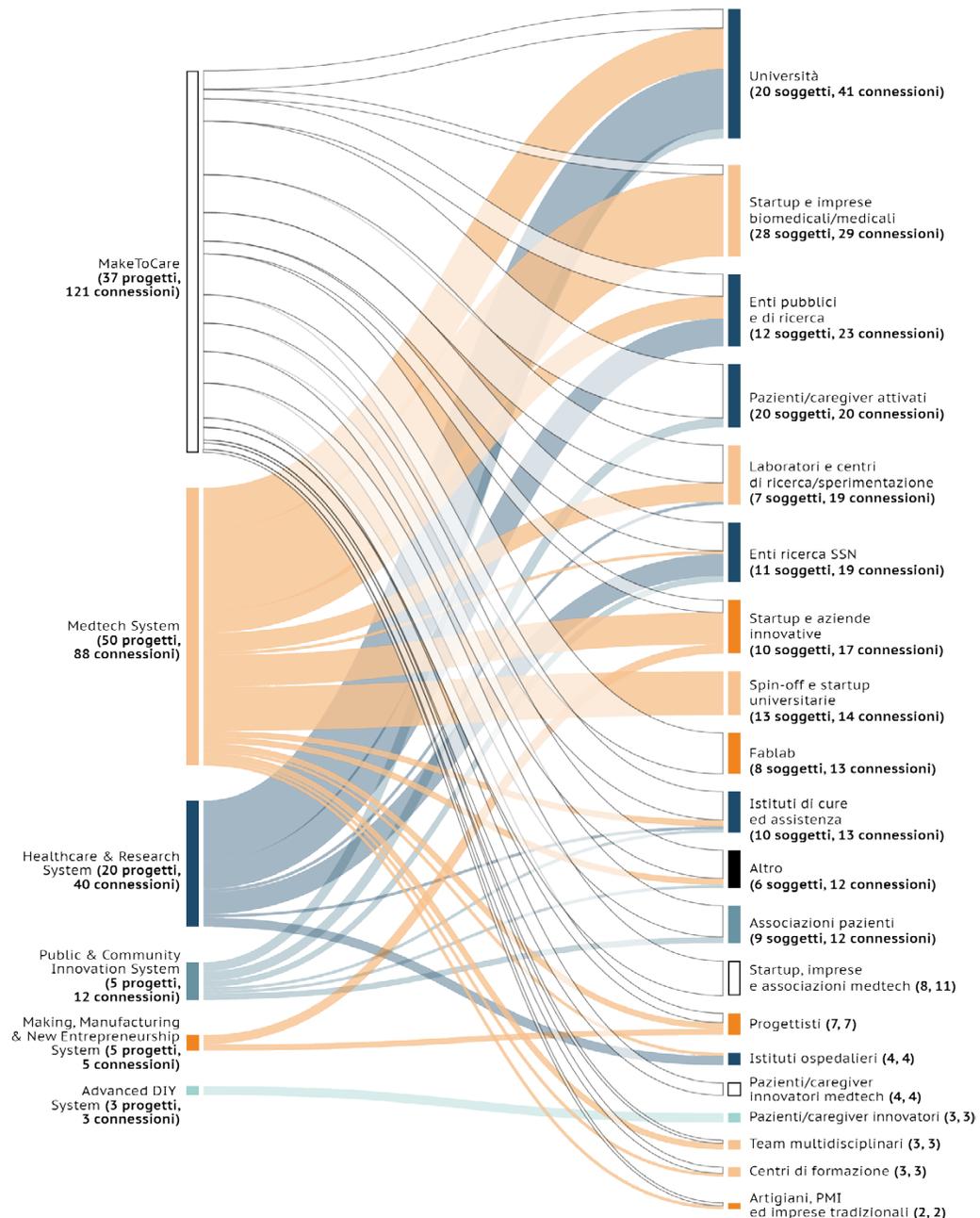


Fig. 15 | Ecosistema MakeToCare: tipologia e peso delle relazioni

3.5.4 La rilevanza delle relazioni dell'Ecosistema MakeToCare

Il terzo livello di lettura ha indagato le *modalità* con cui le diverse tipologie di soggetti agiscono e collaborano per lo sviluppo delle soluzioni finali. Le collaborazioni tra soggetti diversi danno vita a quelle che abbiamo precedentemente definito *coalizioni*.

Il *chord diagram* ha lo scopo di evidenziare il sistema di relazioni attivate dai 188 soggetti mappati nello sviluppo delle 120 soluzioni prodotte. In sostanza, la visualizzazione ha lo scopo di evidenziare la relazione tra le diverse tipologie di soggetti e la loro capacità di *coalizzarsi* con altri soggetti per sviluppare i progetti, individuando allo stesso tempo anche i soggetti che operano in modo più isolato e autonomo. La *dimensione* (visualizzata dalla *lunghezza* di ciascun arco) delle categorie di soggetti distribuite lungo il perimetro del *chord diagram* varia dunque in base al numero di collaborazioni attivate da quella specifica categoria e valutate in maniera proporzionale rispetto lo sviluppo delle 120 soluzioni (si veda Fig. 16).

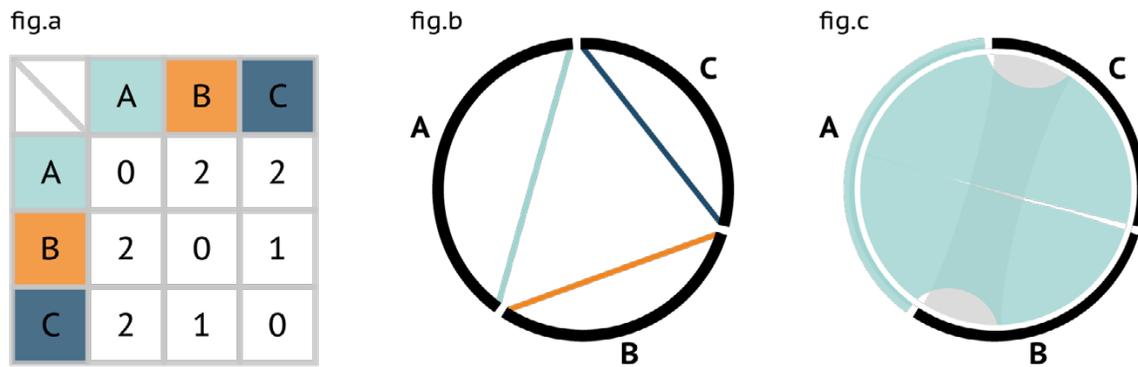


Fig. 16 | Il grafico a corda (chord diagram) è un metodo di visualizzazione dati utilizzato per mostrare le relazioni in una rete. Se ipotizziamo una rete i cui nodi siano le categorie di soggetti "A", "B" e "C", le relazioni che intercorrono tra loro possono essere mostrate in una matrice (fig.A). Il grafico rappresenta i nodi disponendoli come archi su una circonferenza. La corda di tali archi – ovvero il segmento che ne unisce le estremità – è proporzionale al numero di relazioni: nell'esempio, la categorie "A" ha più relazioni con le altre, perciò è rappresentata da un arco maggiore rispetto a "B" e "C", perché maggiore è la sua corda (fig.B). La composizione di questa relazione viene poi mostrata con dei collegamenti tra gli archi: nella fig.C sono stati evidenziati i collegamenti dalla categoria A (in azzurro), che si dividono tra le altre categorie in maniera uguale. Nel nostro caso, è importante tenere presente che la visualizzazione posizionerà gli archi che rappresentano le categorie di soggetti anche in base a relazioni autoreferenziali (cioè le relazioni che quella categoria ha in atto con sé stessa, si vedano Figg. 23 e 24). Si è perciò scelto di escludere quelle categorie i cui soggetti risultino avere relazioni unicamente autoreferenziali (Spin-off e startup universitarie e Pazienti/caregiver innovatori). Infine, si è scelto di non visualizzare le relazioni per la categoria Soggetti ospedalieri, in quanto non è stato possibile verificare la natura delle relazioni sviluppate all'interno dei progetti mappati.

La lettura del diagramma è duplice: da un lato ci illustra la *numerosità delle relazioni* (attraverso il numero riportato nel diagramma a fianco di ogni categoria a partire dalla Fig. 17), ovvero il numero di volte in cui un soggetto appartenente a una categoria si relaziona con un altro soggetto (appartenente ad altre o alla sua stessa categoria); dall'altro ci racconta la *diversità delle relazioni*, ovvero il numero di categorie differenti con cui quel soggetto di quella singola categoria si connette (dato evidenziato dalla legenda presente nei focus delle Figg. 18-24). I due dati nella maggior parte dei casi hanno un andamento proporzionale (a un maggiore numero di relazioni corrisponde una maggiore diversificazione delle stesse), ma vi sono alcune eccezioni (come vedremo più avanti con la categoria delle *Startup e imprese biomedicali/medicali*; si veda Fig. 22).



Fig. 17 | Ecosistema MakeToCare: le relazioni dei soggetti nelle coalizioni

A livello generale è possibile rilevare come tutte le tipologie di soggetti, sebbene con propensioni differenti, abbiano sviluppato relazioni con altre tipologie. Possiamo quindi valutare le reti di relazioni sviluppate come un indicatore del fatto che l'*Ecosistema* presenta nel complesso un buon livello di interattività, presentando una struttura *reticolare* caratterizzata da una biodiversità relazionale assimilabile a quella riscontrabile all'interno dei network che sono fluidificati da processi di *open innovation*.

All'interno di questa rete di relazioni possiamo poi applicare filtri d'analisi differenti per evidenziare e analizzare il network di alcune categorie di soggetti (si veda come riferimento Fig. 05).

E' possibile osservare, ad esempio, (si veda Fig. 18) il grado di connettività della categoria *Pazienti/caregiver attivati* che risulta caratterizzata dalla più numerosa e diversificata rete di relazioni (20 soggetti

Collaborazioni categoria "Pazienti/Caregiver attivati"

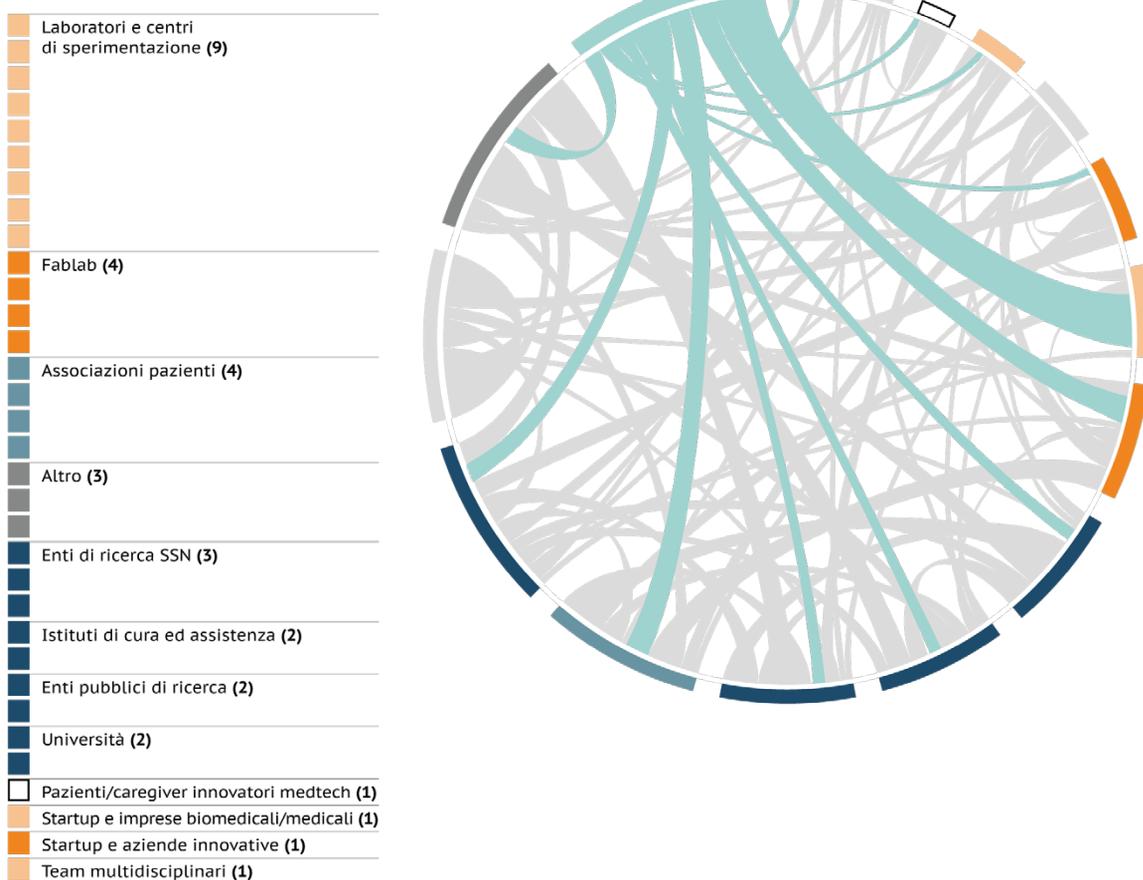


Fig. 18 | Ecosistema MakeToCare: l'attivismo di Pazienti e Caregiver

appartenenti alla categoria, 33 relazioni attivate con altre categorie, 12 altre categorie con cui si connette). La connettività di questa categoria ci dice che la presenza del paziente ha rappresentato un riferimento importante di cui si è ampiamente tenuto conto nella selezione dei progetti mappati. Il dato ci dice inoltre che, oltre alle *Associazioni Pazienti* (soggetti a cui si è naturalmente portati a pensare quando si parla appunto di pazienti), i soggetti appartenenti a questa categoria siano stati capaci di relazionarsi con i luoghi e le strutture della nuova manifattura digitale, come i *Laboratori e centri di sperimentazione* e il mondo dei fablab e dei *makerspace* (come evidenziato nel dettaglio di Fig. 18). Anche la categoria delle *Associazioni pazienti* (si veda Fig. 19) risulta fortemente connessa (9 soggetti appartenenti alla categoria, 26 relazioni attivate, 11 altre categorie con cui si connette) e in forte relazione con il mondo di fablab e laboratori di sperimentazione digitale: le relazioni attivate con la categoria *Fablab* risultano addirittura avere il maggior peso, dopo quello relativo alla categoria dei pazienti.

Collaborazioni categoria "Associazioni pazienti"

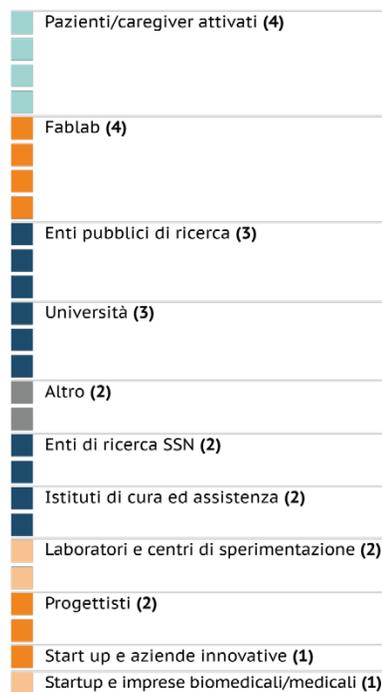


Fig. 19 | Ecosistema MakeToCare: l'attivismo delle Associazioni Pazienti

Parallelamente, osservando l'andamento specifico della categoria dei *Fablab* (8 soggetti appartenenti alla categoria, 19 relazioni attivate, 10 altre categorie con cui si connette) vediamo appunto un prevalere di relazioni attivate con pazienti, *caregiver* e associazioni pazienti (si veda Fig. 20). Questo sembra evidenziare l'importanza dei *fablab* nello sviluppo delle soluzioni *MakeToCare* non solo per la competenza tecnologica e il contributo dato nella fase di realizzazione delle soluzioni finali (visualizzato nel diagramma anche dalla relazione con la categoria dei *Progettisti*). Emerge la loro capacità di sviluppare un sistema di relazioni diretto con i portatori di bisogni a cui si affianca una capacità di dialogo sviluppato con soggetti istituzionali come i Centri di Ricerca e le Università. Un ulteriore approfondimento relativo alla connettività del mondo della manifattura e sperimentazione digitale (*fablab* e *makerspace*) è dato dalla connettività relativa alla categoria che abbiamo definito *Laboratori e centri di sperimentazione* (si veda Fig. 21). Si tratta infatti di una categoria trasversale di soggetti (7 soggetti appartenenti alla categoria, 15 relazioni attivate, 6 altre categorie con cui si connette)

Collaborazioni categoria "Fablab"

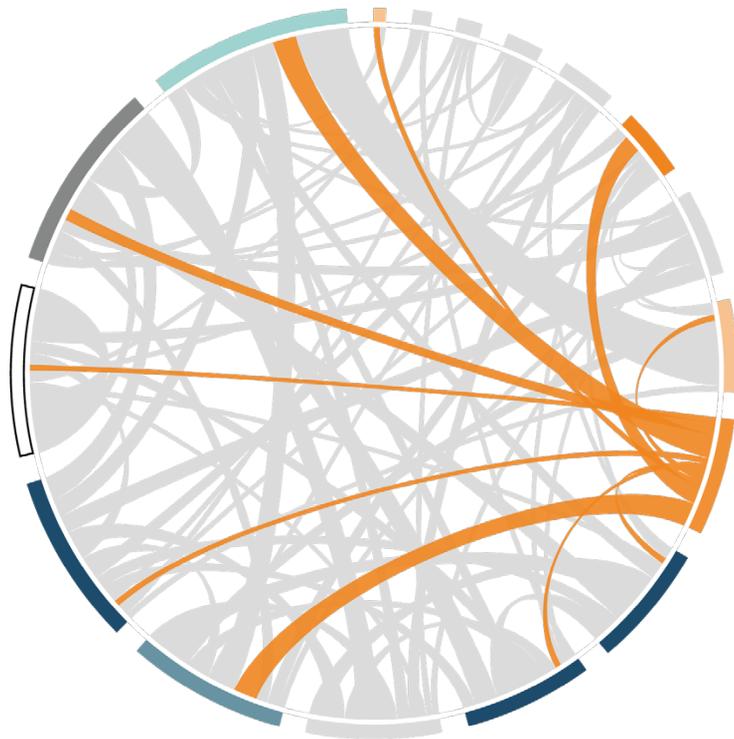
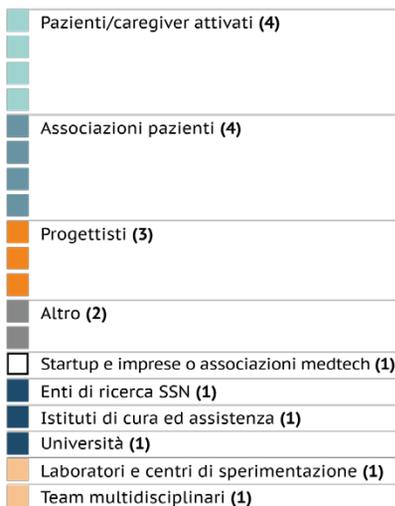


Fig. 20 | Ecosistema *MakeToCare*: il ruolo di *fablab* e *makerspace*

che si caratterizzano per una vocazione alla sperimentazione legata alle tecnologie digitali ma anche per una forte connessione con il mondo dell'Università e/o della Ricerca Istituzionale. Fanno dunque parte di questa categoria laboratori o fablab universitari, realtà connesse sia al mondo della produzione digitale che a quello della ricerca scientifica e dell'healthcare istituzionale, laboratori e piattaforme per l'*open science* e l'*open biology* (come ad esempio *Open BioMedical Initiative* o *BIOlogic*). Come evidenziato si tratta di una categoria di soggetti fortemente connessi con il mondo dei *Pazienti/caregiver attivati* e delle *Associazioni pazienti*. I flussi visualizzati sono testimonianza dei progetti sviluppati all'interno di iniziative come *Hackability* o *+Ability*.

Come anticipato all'inizio del paragrafo, la categoria relativa a *Startup e imprese medicali/biomedicali* (si veda Fig. 22) si caratterizza per un diverso andamento rispetto la maggior parte delle altre categorie: a una numerosità abbastanza bassa di connessioni con altre tipologie di soggetti corrisponde infatti un

Collaborazioni categoria "Lab. e centri di sperimentazione"

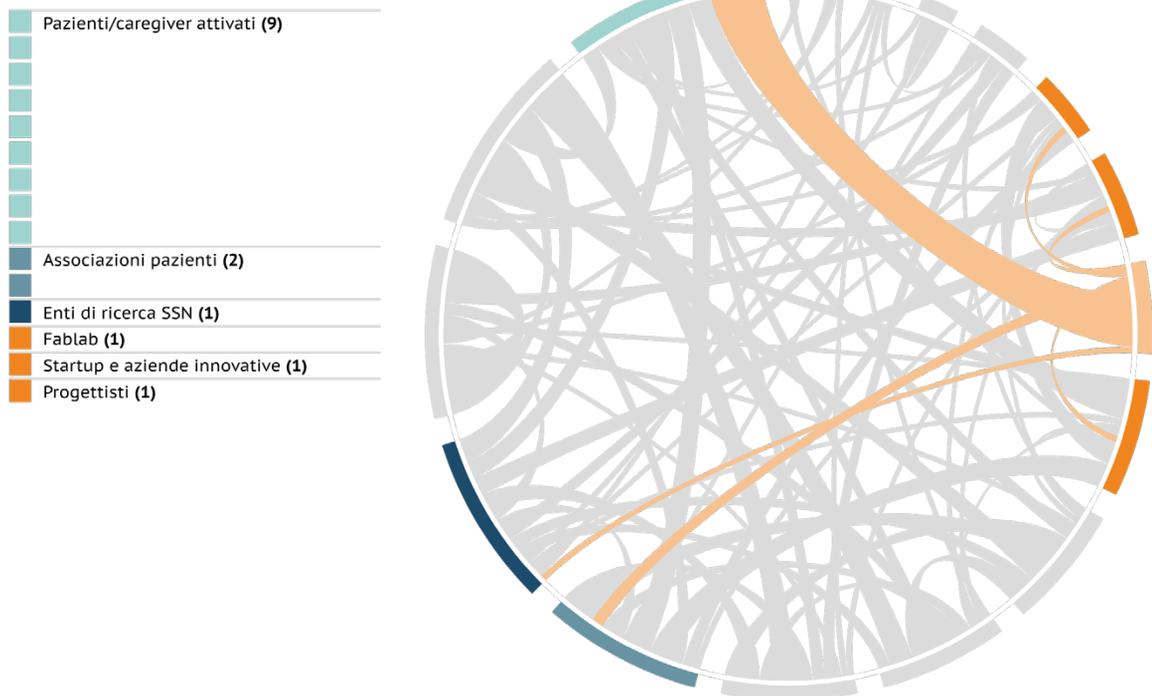


Fig. 21 | Ecosistema MakeToCare: le micro reti di ricerca e sperimentazione

elevato numero di tipologie differenti cui si connette (7 su 20). Questo indica che nello sviluppo dei progetti mappati questa categoria di soggetti esprime una elevata capacità di relazionarsi con altre categorie.

Infine, è interessante osservare l'andamento delle collaborazioni che attivano le categorie di soggetti dell'Area *MakeToCare*. I soggetti appartenenti alla categoria dei *Pazienti/caregiver innovatori medtech* (si veda Fig. 23) agiscono in modalità fortemente autonoma, relazionandosi solo debolmente con altre categorie (di fatto limitate a solo due categorie, *Pazienti/caregiver attivati* e *Enti di Ricerca SSN*).

Per quanto riguarda invece la categoria *Startup, imprese e associazioni medtech* (si veda Fig. 24), sempre appartenente all'Area *MakeToCare*, è possibile evidenziare come le connessioni minimali con 9 altre categorie indicano probabilmente che all'interno di queste realtà è già attivo un mix di competenze qualificato e finalizzato allo sviluppo di soluzioni specifiche.

Collaborazioni categoria "Start up e imprese medicali/biomedicali"

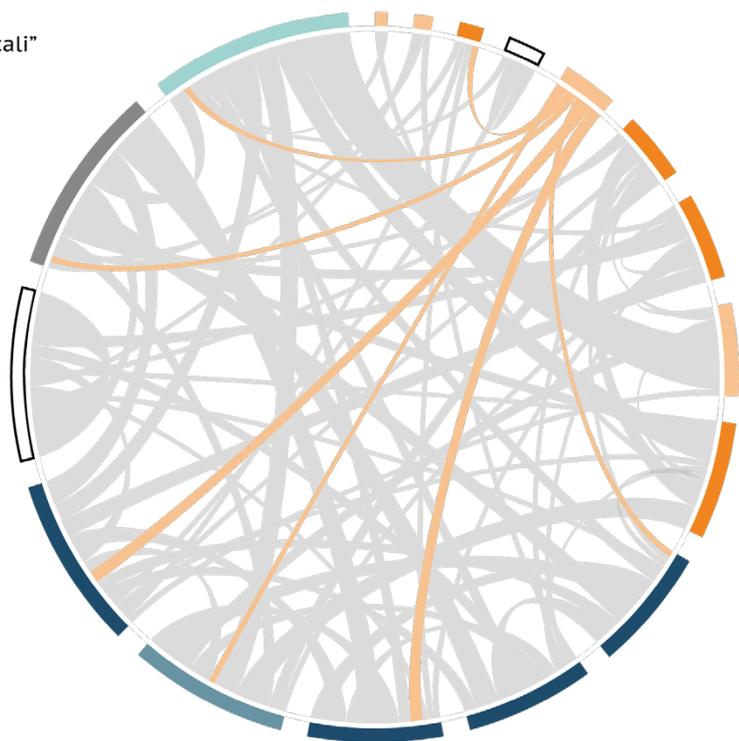
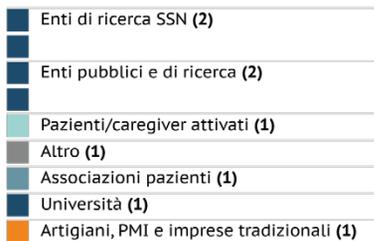


Fig. 22 | Ecosistema MakeToCare: le collaborazioni di startup e imprese biomedicali

Collaborazioni categoria
"Pazienti/caregiver innovatori medtech"

-  Pazienti/caregiver innovatori medtech (2)
-  Pazienti/caregiver attivati (1)
-  Enti di ricerca SSN (1)

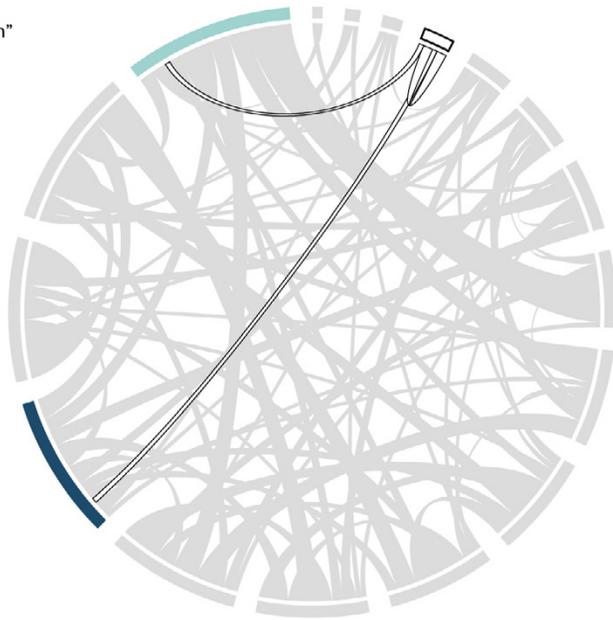


Fig. 23 | Ecosistema MakeToCare: i legami dell'Area MakeToCare (i quadratini bianchi visualizzano le relazioni autoreferenziali, il peso effettivo della relazione è dunque rappresentato dalla metà del valore visualizzato)

Collaborazioni categoria
"Startup, imprese e associazioni medtech"

-  Startup, imprese e associazioni medtech (7)
-  Altro (3)
-  Enti di ricerca SSN (2)
-  Istituti di cura e assistenza (2)
-  Start up e aziende Innovative (2)
-  Enti pubblici e di ricerca (1)
-  Università (1)
-  Fablab (1)
-  Progettisti (1)
-  Centri di formazione (1)

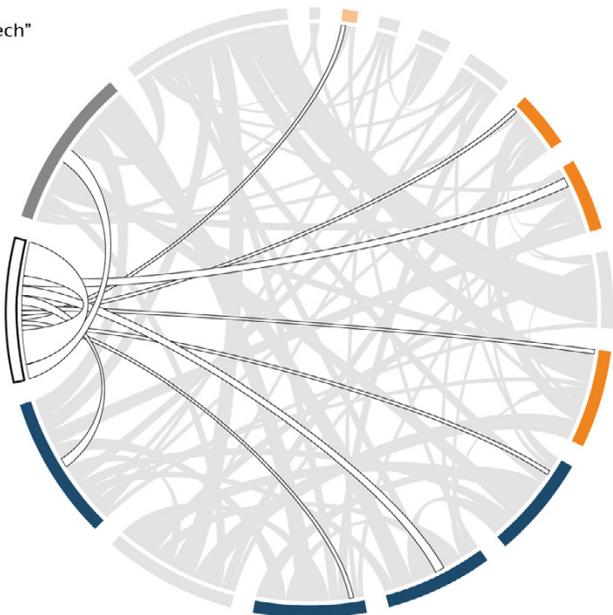


Fig. 24 | Ecosistema MakeToCare: l'attivismo dell'Area MakeToCare (i quadratini bianchi visualizzano le relazioni autoreferenziali, il peso effettivo della relazione è dunque rappresentato dalla metà del valore visualizzato)

3.5.5 Le progettualità dell'Area MakeToCare

Il quarto livello di analisi si focalizza specificatamente sui progetti dell'Area *MakeToCare*. Innanzitutto una breve presentazione delle 37 soluzioni posizionate nel nucleo centrale dell'*Ecosistema MTC* che abbiamo definito *100% MakeToCare*, qui presentate in ordine alfabetico corredate da una breve descrizione (Tab. 01).

Nome progetto	Descrizione sintetica
+TUO	Ausili e piccoli oggetti analogici per attività quotidiane realizzati in stampa 3D: svitatappi, cursore zip, porta cucchiaino, accessori per cucina, portachiavi, sostegno per il polso.
AGO E FILO	Custodie per microinfusori realizzati in stampa 3D: holder e cover per pompe insuliniche.
AMIKO	Piattaforma per la sanità digitale composta da sensori medicali, tecnologia <i>mobile-app</i> , sistema di management <i>cloud based</i> e monitoraggio dati in real time e <i>analytics</i> .
AQTIVO	Ausilio indossabile, modulare e riconfigurabile, per favorire il galleggiamento e il nuoto in sicurezza delle persone disabili.
BABY CREW	Sistema posturale: seduta modulare e funzionale che accompagna il bambino nella crescita e gli consente di partecipare alla vita familiare.
BASIC COMMUNICATOR	Brain-Computer Interface (BCI) con dispositivo di comunicazione aumentativa e alternativa (AAC) controllato dalle onde cerebrali.
CAMBIO	Carrozzina manuale multifunzionale con trazione agevolata e assetto variabile, munita di sensori di utilizzo e dal costo contenuto.
CLICK4ALL	Kit informatico di auto-costruzione basato su interfacce a sensori personalizzate e capaci di rendere la tecnologia a portata di tutti.
D-HEART	Elettrocardiografo tascabile per effettuare e trasmettere ECG in tempo reale via smartphone.
DANDY	Ausilio robotico per attività quotidiane: braccio robotico personale che consente di mangiare in autonomia.
DU' SPAGHI	Arrotola spaghetti elettrico: forchetta meccanica ergonomica con una scocca personalizzata realizzata in stampa 3D.
E-MOTION	Schienale ammortizzato per carrozzina per controllare e attenuare i movimenti involontari del corpo.

EAT-EASY E TAKE-IT-EASY	Ausili analogici per la cura della persona: supporto per il piatto rialzato regolabile in altezza e ortesi indossabile per la mano con impugnature diversificate.
GIOCABILE	Videogioco abilitante, accessibile e inclusivo con ausili adattivi, per il gioco e il divertimento con gli amici e la famiglia.
GRIPPOS	Piattaforma online per la personalizzazione e la stampa 3D di ausili adattivi su misura ad uso quotidiano.
H-MAPS	App con mappe infografiche (cartacee e digitali) che visualizzano l'iter terapeutico e orientano i pazienti oncologici nella malattia.
HUBOTICS	Esoscheletro robotico motorizzato per gli arti superiori, realizzato con hardware <i>open source</i> e stampato in 3D.
IL TAVOLINO DI ANDREA	Ausilio analogico per attività quotidiane e lavorative: tavolino con supporti regolabili e removibili per lo smartphone.
INTENDIME	Bracciale digitale con display sonoro e luminoso per percepire ed emettere suoni e <i>alert</i> precodificati (sveglia, timer forno, telefono).
LA BICICLETTA DI LORENZO	Bicicletta a tre ruote con pedivelle ridotte, sellino ergonomico, supporto per la schiena e manubrio regolabile su misura.
LA BOTTEGA DEI DOTTI	Pupazzi terapeutici personalizzabili per stimolare l'esplorazione occhio-manuale nei bambini con patologie neurologiche complesse.
LA MIA SCARPA DIY	Scarpe personalizzate e adattabili a plantari e tutori correttivi.
LA TAVOLA PITAGORICA DI GAIA	Ausilio didattico: strumento compensativo analogico per lo studio della matematica nei primi anni dell'istruzione.
MIRRORABLE	Piattaforma riabilitativa interattiva a domicilio per bambini post ictali.
MIV	Ausili informatici/biomedici portatili multifunzione: interfaccia vocale, app con ausilio <i>touchscreen</i> e visore di puntamento ottico (sistema di note, data ed ora, navigatore satellitare e soluzioni domotiche).
MOSAIC	Strumento-gioco per l'accompagnamento nella scuola primaria dei bambini affetti da autismo.

OPEN RAMPETTE	Sistema integrato per il superamento di barriere architettoniche: un servizio, una piattaforma web-app, un campanello e rampette mobili per l'accesso agli esercizi commerciali di Zona Isola a Milano.
ÓPPONENT	Ortesi che sostiene la caviglia e impedisce la supinazione e la rotazione interna del piede.
REED	Tutore stabilizzante indossabile e autocostruibile in casa per le dita della mano tetraplegica.
ROBOT4CHILDREN	Tecnologia software e metodica innovativa applicate ad automi S.A.R. (Socially Assistive Robots) per l'integrazione e il gioco dei bambini autistici.
SECONDO NOME: HUNTINGTON	Iniziativa di sensibilizzazione e riflessione multidisciplinare (con concorso progettuale ed esposizione) sulla Còrea di Huntington, patologia ereditaria degenerativa del Sistema Nervoso Centrale.
TERZOCCHIO PROJECT	Sistema di visione artificiale <i>low cost</i> con ausilio indossabile composto da board e webcam applicata sugli occhiali e da un software per la sintesi vocale.
TOOWHEELS	Carrozzina sportiva <i>open source</i> e <i>low cost</i> , auto-producibile in modalità <i>do-it-yourself</i> o con tecnologie di digital fabrication.
TUTORI PER PRONTO SOCCORSO	Ortesi indossabili e personalizzate per la riabilitazione della mano realizzate in stampa 3D.
VEYES WEAR	Piattaforma software-hardware <i>open source</i> per la trasduzione dotata di tecnologie indossabili (occhiali e cintura).
WATCH-ME	App e set di dispositivi per la riabilitazione pediatrica: visori e ausili che favoriscono l'attenzione condivisa nei bambini con un ritardo dello sviluppo emotivo, comportamentale e sociale.
Z/2	Ausilio per la trasduzione: stampante 3D Braille per la restituzione tattile di grafici e immagini.

Tab. 01 | Area MakeToCare: i 37 progetti

Innanzitutto abbiamo indagato il sistema delle *coalizioni* specifico di quest'area (si veda Fig. 25). Un dato interessante è quello relativo alle 16 *mini coalizioni* (2-3 soggetti). La metà delle soluzioni sviluppate da *mini coalizioni* (8 su 16) coinvolgono un fablab o uno spazio dedicato alla fabbricazione digitale in collaborazione con un paziente o associazione pazienti. È il caso ad esempio di *TooWheels* (progetto finalista del *contest MAKEtoCARE 2016* e sviluppato con la partecipazione di *Fab Lab Torino*) o ancora dei tre progetti sviluppati con la partecipazione del fablab milanese *OpenDot* (*La MIA scarpa DIY*, *La Bicicletta di Lorenzo*, *La Bottega dei Dotti*). Infine i quattro progetti sviluppati all'interno di *+Ability*, programma di *+Lab*, laboratorio sperimentale sull'*additive manufacturing* del Politecnico di Milano.

Delle restanti 8 soluzioni prodotte da *mini coalizioni*, 6 su 16 rappresentano coalizioni strutturate all'interno di progetti piattaforma, come *Hackability* (è il caso dei progetti *Il Tavolino di Andrea*, *Eat-Easy* e *Take-It-Easy*, *E-motion*, *Du' spaghetti*) o *Hackathon Health* (è il caso di *WATCH-ME*, progetto nato da un team di ricerca dell'IRCCS Medea ma sviluppatosi successivamente grazie appunto all'edizione 2016 di *Hackathon Health* svoltasi a Milano). Anche in questi casi si tratta di coalizioni che abbiamo definito *mini*, dove però uno dei soggetti è in realtà un soggetto piattaforma (che riunisce al suo intero soggetti di diverse tipologie). Le ultime due *mini coalizioni* (che hanno sviluppato i progetti *H-Maps* e *Hubotics*) coinvolgono i *pazienti/caregiver innovatori* che abbiamo definito *Medtech*. Infine, un dato particolarmente significativo è quello relativo alle coalizioni che abbiamo definito *grandi* (con il coinvolgimento di più di 7 soggetti) e che riguardano lo sviluppo di 7 soluzioni *MakeToCare* su 37: di queste ben 5 (*AQTIVO*, *CAMBIO*, *GiocAbile*, *Grippos* e *Mosaic*) sono soluzioni sviluppate all'interno del progetto *CREW*.

Successivamente è stato indagato l'intero sistema delle relazioni attivato all'interno dell'*Area MakeToCare* (si veda Fig. 26).

In particolare, esaminando le progettualità del campione di 37 progetti appartenenti all'*Area MakeToCare*, possiamo notare che la maggior parte delle soluzioni (30 progetti su 37, pari a circa l'81%) attiva direttamente *Pazienti*, *Caregiver e/o Associazioni di Pazienti* nell'elaborazione e sperimentazione delle soluzioni finali. Di questi 30, inoltre, 4 sono risultanti dal coinvolgimento operativo di quelli che abbiamo definito *Pazienti e Caregiver innovatori Medtech*, ovvero pazienti innovatori portatori anche di competenze scientifico-mediche nonché tecnico-progettuali. Essi rappresentano contemporaneamente il sistema *paziente/caregiver*, il sistema della cura e della ricerca scientifica e il sistema della produzione di soluzioni *MTC*.

Ma il dato forse ancora più significativo, relativo sempre ai 37 progetti dell'*Area MakeToCare*, è quello relativo agli 11 progetti in cui anche se con modalità differenti è presente una startup o impresa innovativa in ambito biomedicale (circa il 30% del campione). Interessante è notare soprattutto come 8 progetti su 11 siano il risultato di un processo di costruzione di un nuovo soggetto giuridico (startup biomedicale, appunto) sviluppatosi a partire appunto da un bisogno individuato da un paziente o *caregiver* o associazione che ha messo a punto una soluzione specifica.

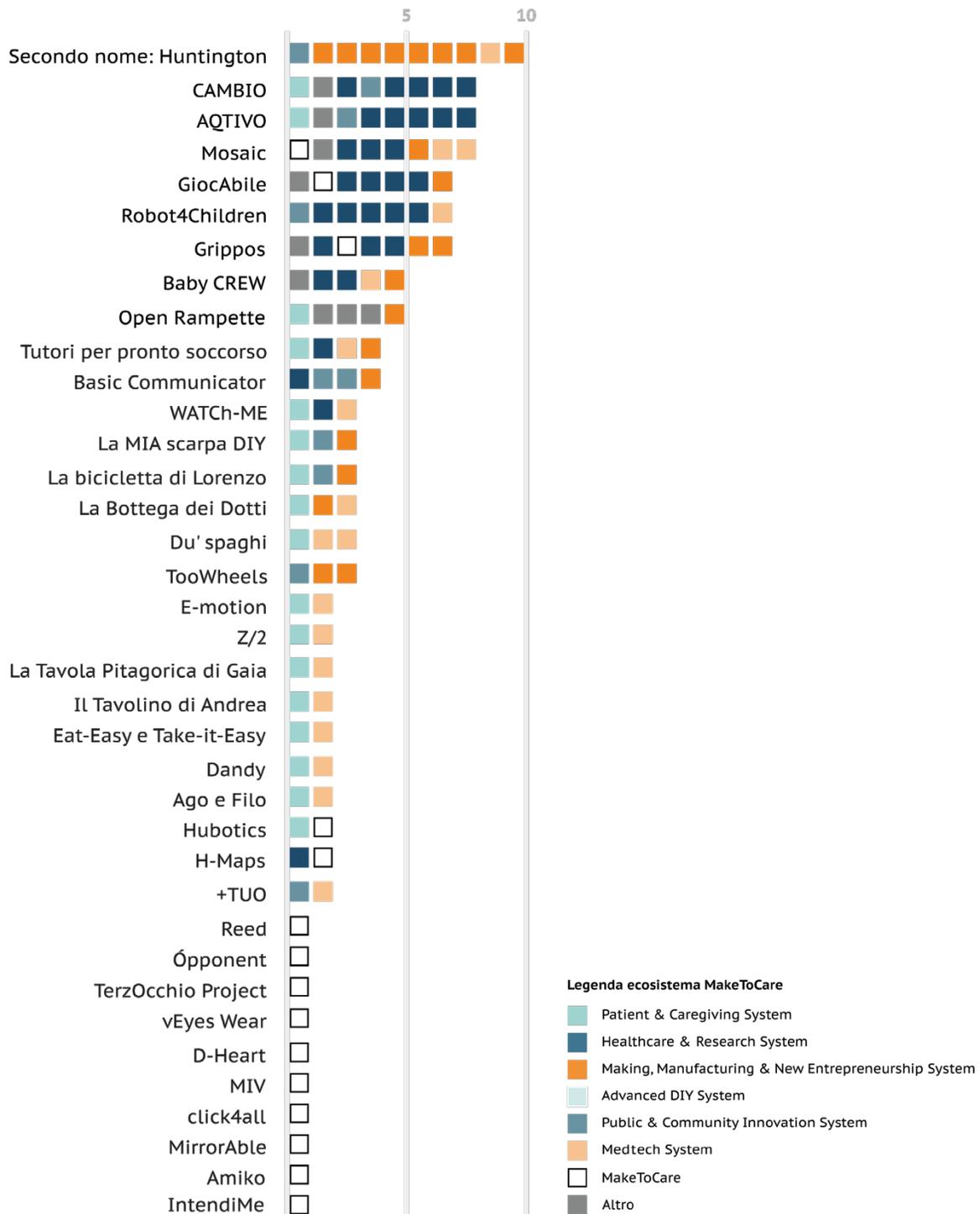


Fig. 25 | Area MakeToCare: la struttura delle coalizioni (base dati: 37 progetti)



Fig. 26 | Area MakeToCare: la rete delle coalizioni (base dati: 37 progetti)

Infine, sono state indagate le aree geografiche dove si posizionano i soggetti protagonisti del processo progettuale che ha sviluppato i 37 progetti dell'Area MTC (Fig. 27). Come già anticipato, la visualizzazione conferma il dato già evidenziato che vede Milano come principale polo attrattore: 21 progetti su 37, infatti, sono stati sviluppati o interamente (o parzialmente) da soggetti attivi nell'area di Milano o zone limitrofe. A Milano inoltre è localizzabile il più interessante sistema di *attivatori*: un sistema di soggetti che, pur posizionandosi all'esterno dell'*Ecosistema* (vedi categoria *Altro*), lo supportano e alimentano il processo di produzione delle soluzioni MTC. È il caso, già anticipato, di soggetti come Fondazione Cariplo



Fig. 27, Fig. 28 | Area MakeToCare: la geografia progettuale (base dati: 37 progetti)

e Comune di Milano. Al dato relativo alla città di Milano, segue quello relativo alla città di Torino, il cui peso rispetto a Milano è pari a un terzo: 7 soluzioni su 37 (e rispetto le 21 riconducibili a Milano), infatti, sono state sviluppate da soggetti (totalmente o parzialmente) localizzati a Torino. Rispetto la popolazione dei progetti della città di Torino è importante ricordare il dato relativo alle soluzioni (5 su 37) sviluppate all'interno dell'iniziativa *Hackability*. Il terzo e ultimo dato è relativo alla città di Genova: 3 soluzioni su 37 sono state sviluppate da soggetti (totalmente o parzialmente) localizzati appunto nel capoluogo ligure.

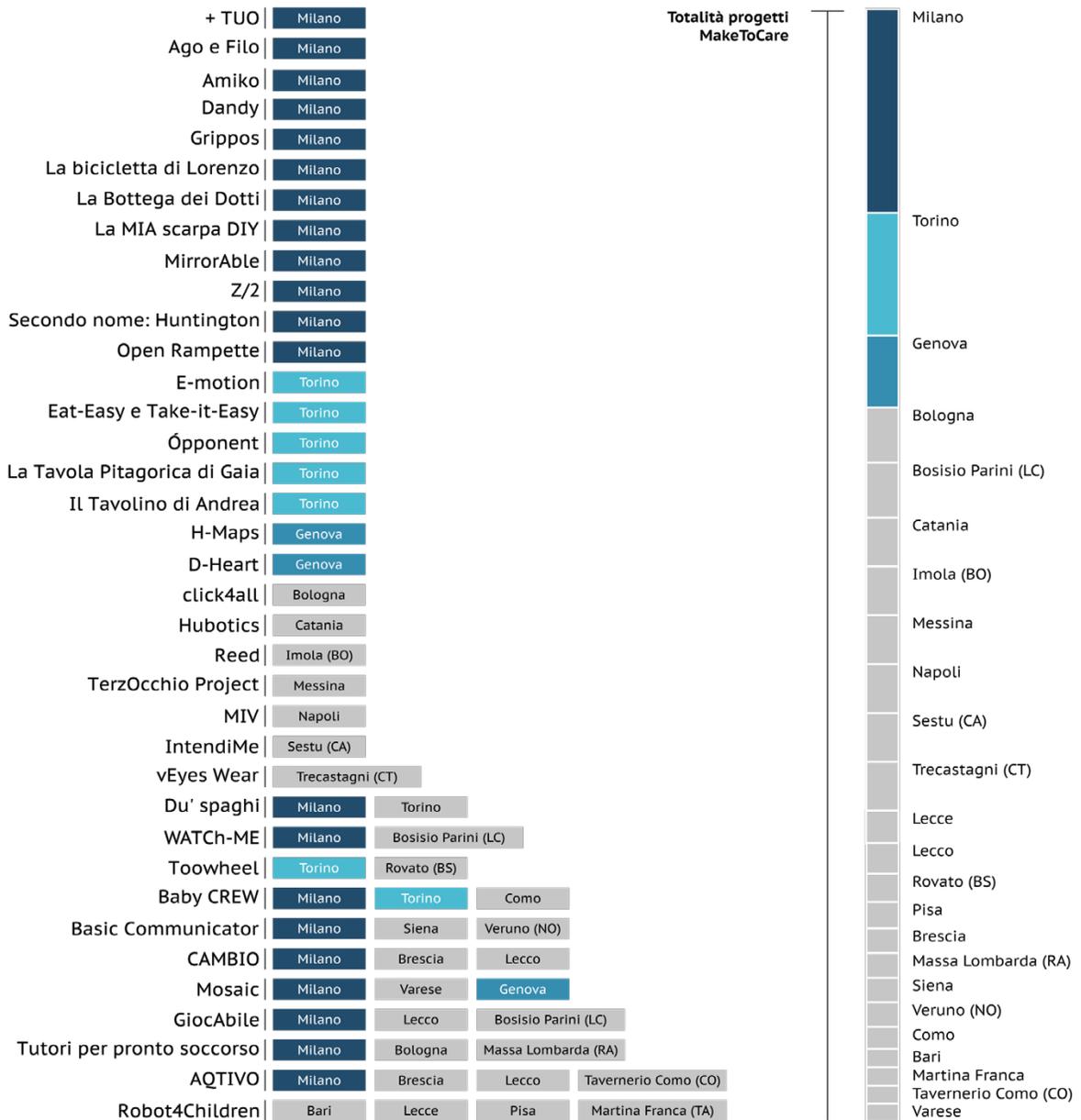


Fig. 28 | Area MakeToCare: la geografia progettuale - il dettaglio (base dati: 37 progetti)

3.5.6 I progetti dell'Area MakeToCare: una lettura tipologica

Un ulteriore livello di analisi ha classificato tutti i 120 progetti in base al posizionamento e alla prossemica delle soluzioni rispetto alle aree *del* corpo (e *fuori* dal corpo), permettendo così una lettura e un'interpretazione degli output progettuali tipologici (Fig. 29). Sulla base di questa lettura è stato possibile estrapolare, visualizzare e analizzare nello specifico i dati relativi alle 37 soluzioni progettuali dell'Area MakeToCare (Fig. 30).

La costruzione della lettura *tipologica* è avvenuta in due fasi.

La prima fase ha riguardato la classificazione delle soluzioni progettuali basandosi su una fonte nazionale ufficiale come il *Nuovo Nomenclatore Tariffario* erogato dal Ministero della Salute⁷⁸, integrata poi con altre categorie emerse dalla mappatura. Questo lavoro ha portato a definire il seguente elenco:

- *ausilio*, inteso come strumento, utensile o apparecchiatura che permettono alla persona disabile di compiere un atto che non si potrebbe fare in condizioni normali;
- *protesi*, intese come apparecchiature che sostituiscono parti mancanti del corpo;
- *ortesi*, intese come apparecchiature che migliorano la funzionalità di una parte del corpo compromessa;
- *dispositivi* o *presidi medico-sanitari*, intesi come oggetti, strumenti, prodotti che aiutano a prevenire e/o curare determinate patologie;
- *piattaforme, applicazioni (app) e ambienti digitali*, intese come strumenti digitali e servizi online che abilitano la raccolta, la sistematizzazione, la condivisione di dati e informazioni sul paziente e/o abilitano il paziente nello svolgimento di attività legate alla cura della persona e al potenziamento dell'autonomia in attività domestiche e lavorative.

La seconda fase ha visto il posizionamento delle soluzioni progettuali sul corpo umano elaborando uno schema di classificazione che adotta una lettura *design-driven* (Archer, 1995; Cross, 2006) e individua quattro livelli di posizionamento delle soluzioni sul corpo umano procedendo dall'interno del corpo al suo esterno, fino ad allontanarsi progressivamente per coinvolgere l'ambiente circostante:

1. *dentro al corpo (livello "IN")*, le soluzioni che si innestano nel corpo o integrano parti interne di esso;
2. *sul corpo (livello "SUL")*, le soluzioni che si connettono e/o si indossano e supportano il corpo.
3. *con il corpo (livello "CON")*, le soluzioni con cui il corpo si interfaccia fisicamente;
4. *fuori dal corpo (livello "EXTRA")*, le soluzioni esterne perlopiù immateriali e digitali connettabili alle soluzioni precedenti.

Nella tabella che segue (Tab. 02), ai quattro livelli sono attribuite le corrispondenti tipologie di prodotti e servizi mappati, connessi mediante parole chiave (tag cloud) relative a discipline e ambiti progettuali.

⁷⁸ Per l'ultima versione si veda la GU Serie Generale n.65 / 18-03-2017 (www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2017/03/18/65/so/15/sg/pdf)

Livello	Posizionamento	Soluzione	Parole chiave
1 - IN	DENTRO AL CORPO	Dagli innesti corporei alle integrazioni biotech: tessuti e impiantabili chirurgici, presidi e dispositivi, protesi bioniche (es.: dispositivo cardiaco impiantabile, materiale ortopedico biocompatibile, capsule farmaceutiche multi-volumetriche a rilascio temporizzato, etc).	#Neuroscienze #Bionica #MicroChirurgia #RoboticaSoft #MedicinaDiPrecisione #BiologiaSintetica #Ortopedia #Impiantologia #LifeScience
2 - SUL	SUL CORPO	Dai sistemi posturali medtech al <i>wearable IoT</i> : ortesi analogiche, meccaniche e robotiche (esoscheletri), ausili a contatto e smart <i>device</i> portatili (es.: plantare curativo, tutori stabilizzanti, indumenti sensorizzati, braccialetti e visori per la realtà aumentata, etc).	#Robotica #InterazioneUomoMacchina #NewAgency #Ergonomia #Fisioterapia #Riabilitazione #InternetOfThings
3 - CON	CON IL CORPO	Dagli ausili alle piattaforme biomedicali in realtà aumentata: componenti e attrezzature tecnologiche (es.: carrozzine, palestre robotiche riabilitative, ausili per l'autonomia nel mangiare, ausili didattici e ludici, etc.); interfacce abilitanti e ambienti immersivi (es.: videogiochi in realtà aumentata, sistemi e applicazioni per la tracciabilità della cura, etc).	#PredictiveMedicine #InteractionDesign #ServiceDesign #Infovisualization #BigData #ArtificialIntelligence #TecnologieAssistive #Psicologia #Education
4 - EXTRA	FUORI DAL CORPO	Dalle palestre riabilitative agli automi assistivi: apparecchiature biomedicali, tecnologie abilitanti, attrezzature urbane, arredi indoor, servizi, esposizioni, metodologie didattico-formative e assistenti robot (es.: kit diagnostico, cucine attrezzate a misura di disabile, rampe per l'accesso a locali pubblici, iniziative di divulgazione e sensibilizzazione delle patologie rare, etc).	#Architettura #Urbanistica #ServiceDesign #Codesign #Education #InteractionDesign #CollaborativeNetworks #RoboticaAssistiva

Tab. 02 | Livelli di posizionamento delle soluzioni MakeToCare

Livello della soluzione

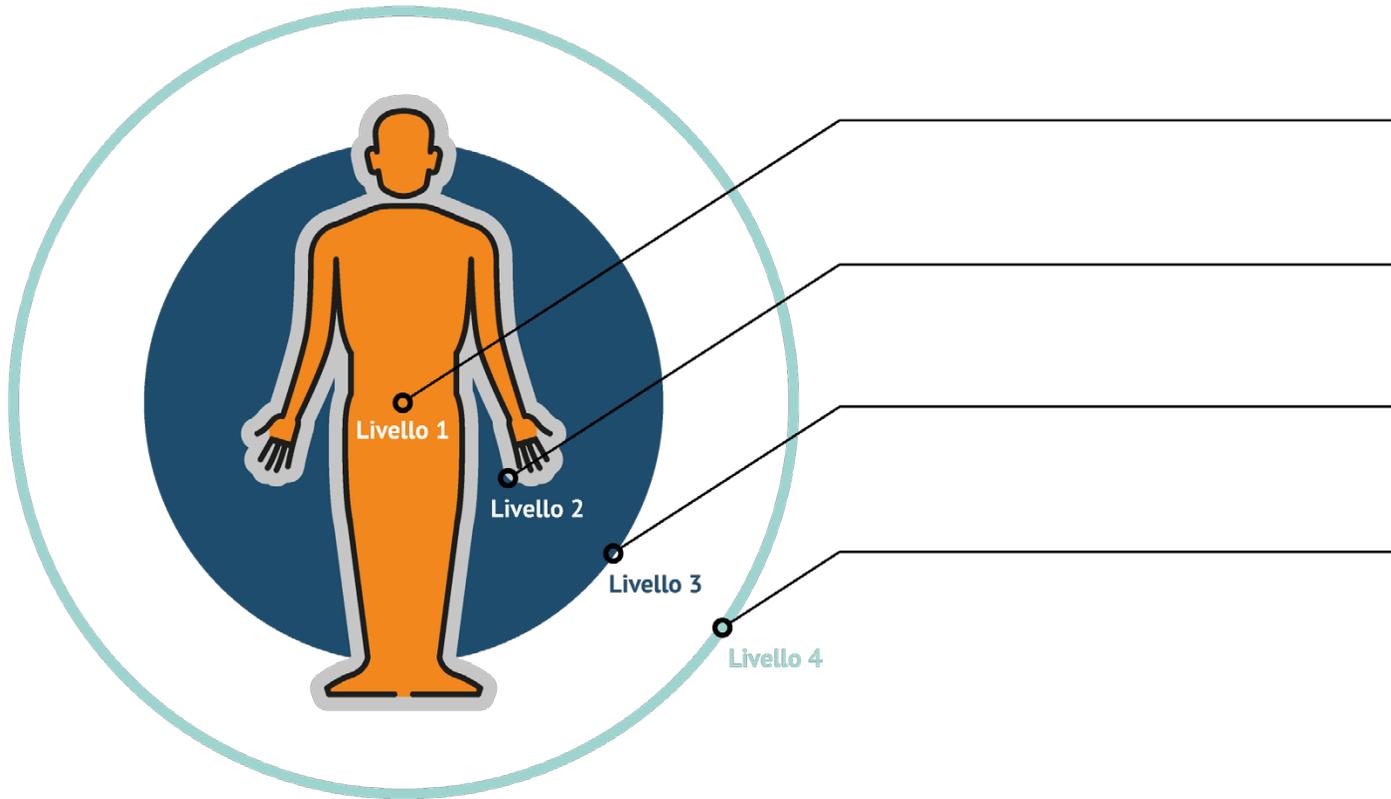


Fig. 29 | Ecosistema MakeToCare: il posizionamento delle soluzioni (base dati: 120 progetti)

Definizione

Numero di progetti per area

Dentro al corpo

Dagli innesti corporei
alle integrazioni bio-tech



13



Sul corpo

Dai sistemi posturali
medtech al wearable IoT



44



Con il corpo

Dagli ausili alle
piattaforme biomedicali
in realtà aumentata



34



Fuori dal corpo

Dalle palestre riabilitative
agli automi assistivi



29





12

Sul corpo
Dai sistemi posturali
medtech al wearable IoT

AQTIVO
Baby CREW
Basic Communicator
Hubotics
IntendiMe
La MIA scarpa DIY
Opponent
Reed
TerzOcchio Project
Tutori per pronto soccorso
vEyes Wear
WATCH-ME



16

Con il corpo
Dagli ausili alle
piattaforme biomedicali
in realtà aumentata

+TUO
La bicicletta di Lorenzo
La Bottega dei Dotti
CAMBIO
click4all
Dandy
D-Heart
Du' spaghi
Eat-Easy e Take-it-Easy
E-motion
GiocAbile
MIV - Modulo di Interfaccia Vocale
La Tavola Pitagorica di Gaia
Il Tavolino di Andrea
TooWheels
Z/2



9

Fuori dal corpo
Dalle palestre riabilitative
agli automi assistivi

Ago e Filo
Amiko
Grippos
H-Maps
MirrorAble
Mosaic
Open Rampette
Robot4Children
Secondo nome: Huntington

Fig. 30 | Area MakeToCare: il posizionamento dei progetti (base dati: 37 progetti)

Dalla lettura complessiva dei 120 progetti sui quattro livelli di posizionamento corporei emergono come aree progettuali quelle che lavorano *Sul corpo* (44 su 120, 36,7%) e *Con il corpo* (34 su 120, 28,3%). 29 soluzioni su 120 operano *Fuori dal corpo* (24,2%) e infine, l'area di intervento più complessa vede i 13 progetti che operano *Dentro al corpo* (10,8%).

Se proviamo quindi ad applicare i livelli di posizionamento corporei anche ai 37 progetti nell'Area *MakeToCare* notiamo che 16 soluzioni su 37 (il 43,2%) appartengono al terzo livello *Con il corpo*, 12 al secondo livello *Sul corpo* (il 32,5%) mentre i restanti 9 progetti (24,3%) appartengono al quarto livello *Fuori dal corpo*. Tra i casi mappati in quest'area, dunque, non si rilevano soluzioni appartenenti al primo livello (*Dentro al corpo*). Confrontando quest'ultimo dato con il dato complessivo sul primo livello, rispetto ai 120 progetti (13 soluzioni presenti) vediamo che due di esse sono state sviluppate da soggetti operanti dall'*Healthcare & Research System* mentre le altre 11 da soggetti operanti nel *Medtech System*. Nell'Area *MakeToCare*, la totale mancanza di progetti appartenenti al primo livello è indicativa di come questo ambito di sperimentazione e innovazione richiede competenze medico-scientifiche e tecnologiche molto avanzate e risulta quindi oggi ancora difficile da approcciare da parte di soggetti che sviluppano innovazione *open source* e *bottom-up*.

Un ambito di riflessione interessante è infine quello relativo ai progetti che si posizionano nel secondo e terzo livello: si tratta infatti di progetti che agiscono a diretto contatto con la persona, inserendosi all'interno dello spazio più prossimo al corpo e quindi più personale. Nell'Area *MakeToCare* costituiscono il 75,7% del campione (28 su 37 progetti), mentre in quello generale sono rappresentativi del 65% (78 progetti su 120). Un andamento quindi simile che si potenzia nell'Area *MakeToCare*, forse proprio per la tipologia di progettualità e di risorse coinvolte nei processi di prototipazione e produzione delle soluzioni.

I 37 progetti dell'Area *MakeToCare* sono stati analizzati anche dal punto di vista del bisogno e della patologia o deficit a cui rispondono e quindi messi in correlazione con i livelli di posizionamento corporei e le categorie della lettura tipologica. La tabella seguente (Tab. 03) riassume questa correlazione.

Livello	Progetto	Categoria	Bisogno	Patologia e deficit
2 - SUL	Reed	Ortesi	Manualità fine per l'utilizzo di ausili e strumenti tecnologici	Patologie e deficit neuromotori e traumi
2 - SUL	Tutori per pronto soccorso	Ortesi	Riabilitazione fisica e mantenimento posturale	Patologie e deficit neuromotori e traumi
2 - SUL	Ópponent	Ortesi	Riabilitazione fisica e mantenimento posturale	Patologie e deficit neuromotori e traumi
2 - SUL	Baby CREW	Ausilio	Riabilitazione fisica e mantenimento posturale	Patologie e deficit neuromotori e traumi

2 - SUL	Hubotics	Ortesi (esoscheletro)	Riabilitazione fisica e mantenimento posturale	Patologie e deficit neuromotori e traumi
2 - SUL	La MIA scarpa DIY	Ortesi (accessorio per)	Personalizzazione di ortesi	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali
2 - SUL	IntendiMe	Dispositivo medico sanitario	Comunicazione; sicurezza e indipendenza della persona; autonomia nella mobilità	Patologie e deficit sensoriali
2 - SUL	WATCH-ME	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Sviluppo cognitivo, sensoriale ed emotivo (triangolazione della attenzione)	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali
2 - SUL	AQTIVO	Ausilio	Riabilitazione fisica e mantenimento posturale	Patologie e deficit vari
2 - SUL	TerzOcchio Project	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Orientamento e autonomia nella mobilità; comunicazione e interazione (trasduzione)	Patologie e deficit sensoriali
2 - SUL	vEyes Wear	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Orientamento e autonomia nella mobilità; comunicazione e interazione (trasduzione)	Patologie e deficit sensoriali
2 - SUL	Basic Communicator	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Comunicazione e interazione mediate con <i>device</i> (trasduzione)	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	D-Heart	Dispositivo medico sanitario	Monitoraggio e prevenzione; comunicazione	Patologie croniche (cardiopatie, reumatosi, deficit respiratori, diabete)

3 - CON	TooWheels	Ausilio	Mobilità	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	CAMBIO	Ausilio	Mobilità	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	E-motion	Ausilio (componente)	Cura della persona; mantenimento posturale (attenuare i movimenti corporei involontari)	Patologie oncologiche, rare o ereditarie
3 - CON	La bicicletta di Lorenzo	Ausilio	Mobilità	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali
3 - CON	Du' spaghetti	Ausilio	Cura della persona (autonomia nel mangiare)	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	+TUO	Ausilio	Cura della persona (autonomia nelle azioni quotidiane)	Patologie croniche (cardiopatie, reumatosi, deficit respiratori, diabete)
3 - CON	MIV	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Comunicazione e interazione (trasduzione)	Patologie e deficit vari
3 - CON	GiocAbile	Piattaforma, app e ambiente digitale (videogioco con ausili)	Inserimento e inclusione nella scuola	Patologie e deficit sensoriali
3 - CON	Z/2	Ausilio	Inserimento e inclusione nella scuola; comunicazione (trasduzione)	Patologie e deficit sensoriali
3 - CON	La Tavola Pitagorica di Gaia	Ausilio	Inserimento e inclusione nella scuola	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali

3 - CON	La Bottega dei Dotti	Ausilio	Sviluppo cognitivo, sensoriale ed emotivo; comunicazione e interazione	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali
3 - CON	Il Tavolino di Andrea	Ausilio	Autonomia nelle attività quotidiane e nel lavoro	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	Eat-Easy e Take-it-Easy	Ausilio	Cura della persona (autonomia nello scrivere e nel mangiare)	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	Dandy	Ausilio	Cura della persona (autonomia nel mangiare)	Patologie e deficit neuromotori e traumi
3 - CON	click4all	Ausilio	Accessibilità alla tecnologia e autonomia nelle attività quotidiane e nel lavoro	Patologie e deficit neuromotori e traumi
4 - EXTRA	Secondo nome: Huntington	Piattaforma, app e ambiente (concorso e mostra)	Sensibilizzazione al pubblico	Patologie oncologiche, rare ed ereditarie
4 - EXTRA	MirrorAble	Piattaforma, app e ambiente digitale	Riabilitazione neurologica e neuromotoria; monitoraggio	Patologie e deficit neuromotori e traumi
4 - EXTRA	Robot4Children: Pleo, Nao e Zeno	Piattaforma, app e ambiente digitale (con automi)	Sviluppo cognitivo e relazionale; comunicazione e interazione	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali
4 - EXTRA	Ago e Filo	Dispositivo medico sanitario (accessorio)	Personalizzazione di presidi medico sanitari	Patologie croniche (cardiopatie, reumatosi, deficit respiratori, diabete)
4 - EXTRA	Mosaic	Piattaforma, app e ambiente digitale (gioco)	Inserimento e inclusione nella scuola	Patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali

4 - EXTRA	Open Rampette	Piattaforma, app e ambiente digitale (con sistema di prodotto-servizio)	Superamento delle barriere architettoniche e accessibilità ai servizi; sensibilizzazione al pubblico	Patologie e deficit neuromotori e traumi
4 - EXTRA	Grippos	Piattaforma, app e ambiente digitale	Personalizzazione di ausili	Patologie e deficit neuromotori e traumi
4 - EXTRA	H-Maps	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili)	Comunicazione e interazione (informazioni per iter terapeutici)	Patologie oncologiche, rare ed ereditarie
4 - EXTRA	Amiko	Piattaforma, app e ambiente digitale (con ausili e dispositivi medico sanitari)	Monitoraggio e prevenzione; comunicazione	Patologie croniche (cardiopatie, reumatosi, deficit respiratori, diabete)

Tab. 03 | La tipologia delle 37 soluzioni MakeToCare

La categoria di soluzioni più rappresentativa è quella degli *Ausili* con 15 progetti su 37 (il 40,6%). A seguire le *Piattaforme, app e ambienti digitali* dove si concentrano 14 progetti su 37 (il 37,8%) e le *Ortesi* che rappresentano il 13,5% delle soluzioni nell'Area MakeToCare. Infine i *Dispositivi medico sanitari* presenti in 3 unità (si veda Fig. 31). Un dato rilevante: nell'Area MakeToCare mancano le *Protesi*.

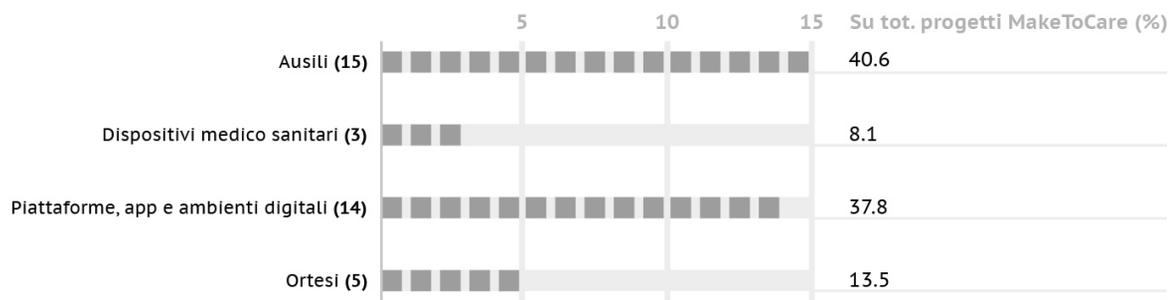


Fig. 31 | Le categorie delle soluzioni MakeToCare (base dati: 37 progetti)

Se analizziamo i progetti dal punto di vista dei bisogni intercettati possiamo notare la copertura di un'ampia e diversificata gamma di esigenze, di seguito riassunte:

- *soluzioni connesse a bisogni di comunicazione e interazione*, 14 progetti su 37 si occupano di migliorare la capacità delle persone di esprimersi e interagire con gli altri e con ambienti domestici e lavorativi;
- *soluzioni per la riabilitazione della persona*, 10 progetti su 37 aiutano le persone nei percorsi e nelle attività di recupero fisico, neurologico, neuromotorio e nel mantenimento posturale, e/o potenziano lo sviluppo delle capacità cognitive, sensoriali, emotive e relazionali;
- *soluzioni che migliorano il grado di autonomia della persona*, 9 progetti su 37 rendono le persone più autosufficienti nello svolgimento di attività quotidiane legate al lavoro, allo studio e al tempo libero;
- *soluzioni che migliorano il livello di mobilità e indipendenza della persona*, 7 progetti su 37 aiutano le persone a muoversi in sicurezza, rendendo spazi o luoghi più accessibili;
- *soluzioni connesse alla cura della persona*, 5 progetti su 37 si occupano di bisogni legati ad attività come mangiare, lavarsi e vestirsi;
- *soluzioni per il monitoraggio e la prevenzione*, 3 progetti su 37 forniscono un supporto nella raccolta e nella condivisione di dati biometrici sullo stato di salute del paziente;
- *personalizzazione delle soluzioni*, 3 progetti su 37 abilitano i pazienti o i caregiver nella personalizzazione di ausili, ortesi, protesi, dispositivi e presidi medico sanitari.

Considerando infine i soggetti beneficiari dei progetti, possiamo poi rilevare che quasi metà delle soluzioni dell'Area MakeToCare sono pensate per migliorare le condizioni di vita e l'autonomia delle persone affette da patologie degenerative come la SLA oppure da deficit conseguenti a ictus o incidenti (16 su 37, il 43,2% delle soluzioni). 7 progetti su 37 (19%) si propongono come soluzioni per patologie e deficit neurologici, cognitivi e relazionali. 5 le soluzioni pensate per patologie e deficit sensoriali (13,5%). Seguono le 4 (10,8%) che si rivolgono a patologie croniche (cardiopatie, reumatosi, deficit respiratori e diabete) e

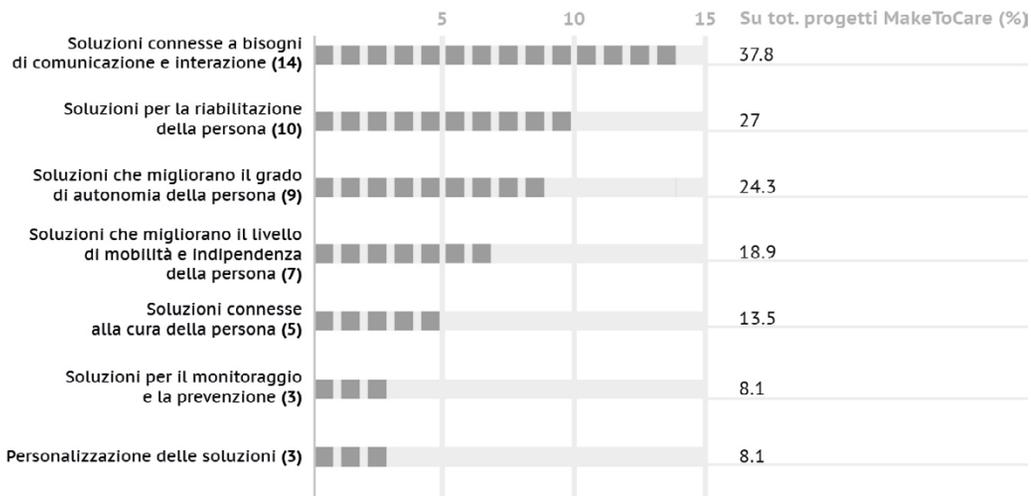


Fig. 32 | I bisogni a cui rispondono le soluzioni MakeToCare
(base dati: 37 progetti; si sottolinea che alcune soluzioni possono appartenere a più categorie)

le 3 per le patologie oncologiche, rare o ereditarie (8,1%). 2 soluzioni (5,4%) si adattano a più condizioni o sono potenzialmente adottabili da soggetti affetti da patologie multiple.

Un ultimo dato interessante: 11 soluzioni su 37 (il 30%) sono specificatamente dedicate ai bambini che presentano disabilità neurologiche che si traducono in disabilità motorie.

3.5.7 I progetti dell'Area MakeToCare: dal concept alla validazione clinica

A ciascuno dei 37 progetti dell'Area *MakeToCare* è stato applicato un ultimo livello di analisi che ne misura il *grado di maturità*, ovvero il livello di sviluppo raggiunto e il conseguente rapporto con il mercato e gli utenti finali. Questo aspetto è stato indagato cercando di mappare il processo di ideazione, progettazione, materializzazione dei prodotti-servizi e la loro eventuale commercializzazione, isolando, ove possibile, le condizioni favorevoli per la generazione di altre soluzioni *MakeToCare*.

Due i parametri utilizzati per valutare i 37 progetti:

- *generazione dell'idea*, con l'obiettivo di individuare condizioni e fattori determinanti per l'avvio delle idee di prodotto/servizio e lo sviluppo nuove realtà imprenditoriali;
- *evoluzione del progetto*, con l'obiettivo di individuare prospettive e possibilità di implementazione anche in termini di adattabilità/replicabilità/scalabilità del progetto rispetto altri contesti e bisogni.

Rispetto alla generazione delle idee emerge innanzitutto la connessione tra la fase di ideazione delle soluzioni e il mondo della fabbricazione digitale e del *making*.

Sette progetti sono stati ideati e sviluppati all'interno di un fablab o un *makerspace* o in collaborazione con esso⁷⁹. Altri quattro progetti sono l'esito di Tesi di Laurea o Dottorato sviluppate in un laboratorio di ricerca universitario dedicato alla fabbricazione digitale, il *+Lab* del Politecnico di Milano. Ideato nel *+Lab* è anche il progetto *Tutori per pronto soccorso* poi sviluppato in collaborazione con il produttore di stampanti 3D WASP e l'IRCCS Rizzoli di Bologna.

Altri sei progetti sono stati sviluppati all'interno di *contest* e *hackathon* (cinque di essi nascono dalla partecipazione all'iniziativa *Hackability*) che stimolano le fasi di ideazione, sperimentazione e prototipazione di soluzioni coinvolgendo progettisti e *maker*.

Un ultimo dato interessante riguarda la connessione tra le soluzioni *MakeToCare* e il mondo della ricerca competitiva. Due progetti (*Robot4Children* e *Open Rampette*)⁸⁰ sono infatti nati da ricerche finanziate attraverso bandi nazionali o programmi europei (es. Horizon 2020) condotte con coalizioni di soggetti nazionali e internazionali.

Rispetto all'evoluzione dei progetti, è interessante rilevare i seguenti percorsi:

- *dalla soluzione progettuale alla costituzione di un'associazione*, due progetti hanno dato vita a un'associazione che ha lo scopo di promuovere la soluzione o implementarla in forma aperta e distribuita (*MirrorAble* e *vEyes Wear*);

⁷⁹ *La bicicletta di Lorenzo* (FabLab Opendot), *La MIA scarpa DIY* (FabLab Opendot), *La Bottega dei Dotti* (FabLab Opendot), *Grippos* (WeMake), *Open Rampette* (WeMake) e *TooWheels* (FabLab Torino). L'iniziativa *Secondo nome: Huntington* ha invece visto il coinvolgimento attivo di ben 8 spazi milanesi dedicati alla fabbricazione digitale

⁸⁰ *Robot4Children* nasce da una startup innovativa che ha iniziato il suo percorso di ricerca e sperimentazione grazie al progetto SARACEN - "Socially Assistive Robots Autistic Children Education" finanziato dal bando P.O.N. "Ricerca & Competitività" 2007-2013. *Open Rampette* invece è un progetto nato dalla ricerca europea *OpenCare* finanziato dal programma Horizon 2020

- *dalla soluzione progettuale alla costituzione di un'impresa*, nove progetti hanno dato vita a una startup, spesso grazie anche alla partecipazione a *contest* e a conseguenti finanziamenti o al supporto offerto da programmi di incubazione e/o accelerazione (*Hubotics*, *WATCH-ME*, *Robot4Children*, *BrainControl – Basic Communicator*, *Ópponent*, *D-Heart*⁸¹, *H-Maps*, *Amiko*, *IntendiMe* e *MIV*);
- *dalla soluzione progettuale al deposito di un brevetto e/o alla commercializzazione*, due soluzioni sono in attesa di brevetto (*MirrorAble*, *H-Maps*), una è in fase di commercializzazione (*IntendiMe*) mentre altre due (*Ópponent* e *Amiko*) sono prodotti registrati già in commercio;
- *dalla soluzione progettuale al prodotto open source*, il tema dell'*openness* caratterizza molti dei 37 progetti dell'Area *MakeToCare*, ma solo due si distinguono per essere pensati o realizzati per essere distribuiti al pubblico in modalità *open source* (*Grippos* e *TooWheels*⁸²).

La concentrazione di progetti in fase di implementazione e testing conferma che l'Area *MakeToCare* è un ambito di forte sperimentazione. Dal quadro complessivo emerge che 25 dei 37 progetti (il 67,5%) sono stati prototipati mentre 12 (il 32,4%) sono già presenti sul mercato oppure stanno ultimando le ultime fasi di validazione clinica o burocratica.

Un altro misuratore del grado di innovatività delle soluzioni dell'Area *MakeToCare* è facilmente riscontrabile dal buon numero di premi e riconoscimenti ottenuti in ambito nazionale e internazionale (15 progetti premiati su 37, il 46%). Due progetti in particolare - *D-Heart* e *MirrorAble* - si distinguono per essere pluripremiati e per aver ottenuto importanti riconoscimenti⁸³, mentre altri si distinguono per aver vinto:

- *premi e concorsi legati all'ambito healthcare* come *eHealth Solution Award* (vincitore *Basic Communicator*), il Premio OPBG Innovazione in Pediatria 2017 (vincitore *TerzOcchio Project*), l'*Hackathon Health* Milano (vincitore *WATCH-ME*) e il concorso Ausili Creativi organizzato dell'Ospedale di Montecatone (vincitore *Reed*);
- *premi e concorsi per l'innovazione e l'imprenditorialità* come il Premio Nazionale dell'Innovazione (vincitore *Robot4Children*), il Premio Marzotto (vincitore *Basic Communicator*) e iniziative di carattere più locale come *NAStartup* (vincitore *MIV*);
- *premi di design* come il Compasso D'Oro ADI vinto da *TooWheels* nel 2017;
- *premi e concorso in ambito innovazione sociale e open innovation*, come *Think for Social* di Fondazione Vodafone (vincitori *click4all* e *vEyes Wear*, oltre a *D-Heart*), *Telecom WCAP* (vincitore *Hubotics*) e la piattaforma per il crowdfunding *WithYouWeDo* - Fondazione TIM (vincitore *H-Maps*).

⁸¹ Il progetto *D-Heart* sta concludendo il processo di certificazione per passare alla fase di commercializzazione del prodotto sul mercato. Nella fase di sperimentazione ha avviato collaborazioni in ambito internazionale, applicando e testando le proprie tecnologie fuori dal contesto iniziale

⁸² Il progetto *TooWheels* è stato (ri)prodotto anche in un fablab ecuadoregno e in India è stata avviata una collaborazione a distanza per sviluppare modelli di carrozzine per la mobilità quotidiana. L'ideatore dello stesso progetto sta poi collaborando con la Federazione Italiana Badminton (riconosciuta dal CIP - Comitato Italiano Paralimpico come Federazione Sportiva Paralimpica), che cura il Para-Badminton. Per *TooWheels* è previsto lo sviluppo di soluzioni meccaniche elettroniche e digitali più avanzate

⁸³ *D-Heart*: vincitore del BNP Cardiff Award 2016, vincitore del Premio Corman 2016, vincitore del contest Think4Social Fondazione Vodafone; *MirrorAble*: 2013 - partecipazione al TED Global e TEDMED Ambassador per i Live Event, 2014 - Eisenhower Fellowship per l'Innovazione; 2015 - prima Ashoka Fellowship italiana, 2015 - partecipazione al World Business Forum, 2017 - Seif Award for Digital Healthcare di Johnson & Johnson e il Digital360Awards con il premio della giuria popolare, il premio per l'impatto sociale mentre è finalista nella categoria Machine Learning, AI, Realtà Aumentata e Virtuale

3.6 I PROGETTI DEL MAKETOCARE: UNA SELEZIONE DI CASI

3.6.1 Introduzione ai casi

Di seguito è proposta una selezione di casi studio ritenuti particolarmente rappresentativi dell'Ecosistema MakeToCare, tenendo conto dei seguenti criteri di selezione:

- *copertura delle aree disciplinari*, con l'obiettivo di fornire un quadro al contempo sintetico e analitico delle aree di intervento dell'Ecosistema MakeToCare e con un focus sulla scelta dei progetti e delle soluzioni che costituiscono il punto di convergenza tra le tre aree *Healthcare & Research System*, *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* e *Patient & Caregiving System*;
- *tipologia di soggetti che hanno ideato e prodotto le soluzioni*, con l'obiettivo di restituire un affresco sulla varietà dei soggetti coinvolti, con un focus sui profili più innovativi presenti nell'Ecosistema MakeToCare come ad esempio *pazienti innovatori* che hanno sviluppato soluzioni trasformatesi in iniziative imprenditoriali o ancora *coalizioni inedite* di attori appartenenti a sistemi differenti;
- *tipologia e livello di innovazione delle soluzioni*, con l'obiettivo di mostrare un repertorio di artefatti che spaziano dalle protesi agli esoscheletri, dalle ortesi ai *wearable* e offrono una panoramica generale sull'innovazione, le competenze progettuali e il livello tecnologico in esse contenuto (*no-tech, low-tech, hi-tech, robotica, ...*);
- *tipologia di bisogni dei pazienti risolti attraverso le soluzioni*, con l'obiettivo di capire il ruolo di mediazione dei pazienti o dei gruppi di interesse nell'ideazione e sviluppo delle innovazioni (dai familiari agli operatori medico-sanitari);
- *potenziale di crescita delle soluzioni MakeToCare*, individuando ove possibile lo stato di sviluppo dei progetti e dei prodotti, verificando il loro livello di replicabilità e scalabilità a livello produttivo o imprenditoriale (ad esempio un team multidisciplinare che dà vita a una startup biomedicale oppure un prototipo implementato e sperimentato in un altro contesto oltre a quello in cui è stato inizialmente ideato).

Ogni caso studio selezionato è stato sintetizzato in una scheda per favorire la lettura e la comparazione tra esperienze. Ogni scheda riporta le seguenti informazioni:

- nome del caso;
- frase di sintesi per identificare la tipologia di soluzione;
- posizionamento del progetto nelle aree dell'Ecosistema MakeToCare;
- soggetti o coalizioni coinvolti nello sviluppo della soluzione;
- motivazione della selezione;
- descrizione tecnica sintetica della soluzione;
- pubblicazioni, premi e riconoscimenti ottenuti;
- website.

Ogni caso è corredato da parole chiave e da un'immagine di riferimento.

Di seguito è proposta una tabella riassuntiva (Tab. 04) che elenca i casi in ordine alfabetico e indica il loro posizionamento nelle aree dell'Ecosistema MakeToCare (Fig. 33).

Caso studio	Posizione nell'Ecosistema MakeToCare
ABBI (3.6.2)	Healthcare & Research System
ALEX (3.6.3)	Medtech System
D-Heart (3.6.4)	Area MakeToCare
Galeno (3.6.5)	Medtech System
H-Maps (3.6.6)	Area MakeToCare
Hu.GO (3.6.7)	Medtech System
La Bottega dei Dotti (3.6.8)	Area MakeToCare
Look Of Life (3.6.9)	Public & Community Innovation System
MirrorAble (3.6.10)	Area MakeToCare
Open BioMedical Initiative (3.6.11)	Medtech System
Open Rampette (3.6.12)	Area MakeToCare
Ópponent (3.6.13)	Area MakeToCare
Robot4Children (3.6.14)	Area MakeToCare
Secondo nome: Huntington (3.6.15)	Area MakeToCare
SoftHand Pro (3.6.16)	Healthcare & Research System
sensewear (3.6.17)	Medtech System

Tab. 04 | Ecosistema MakeToCare: 16 casi studio

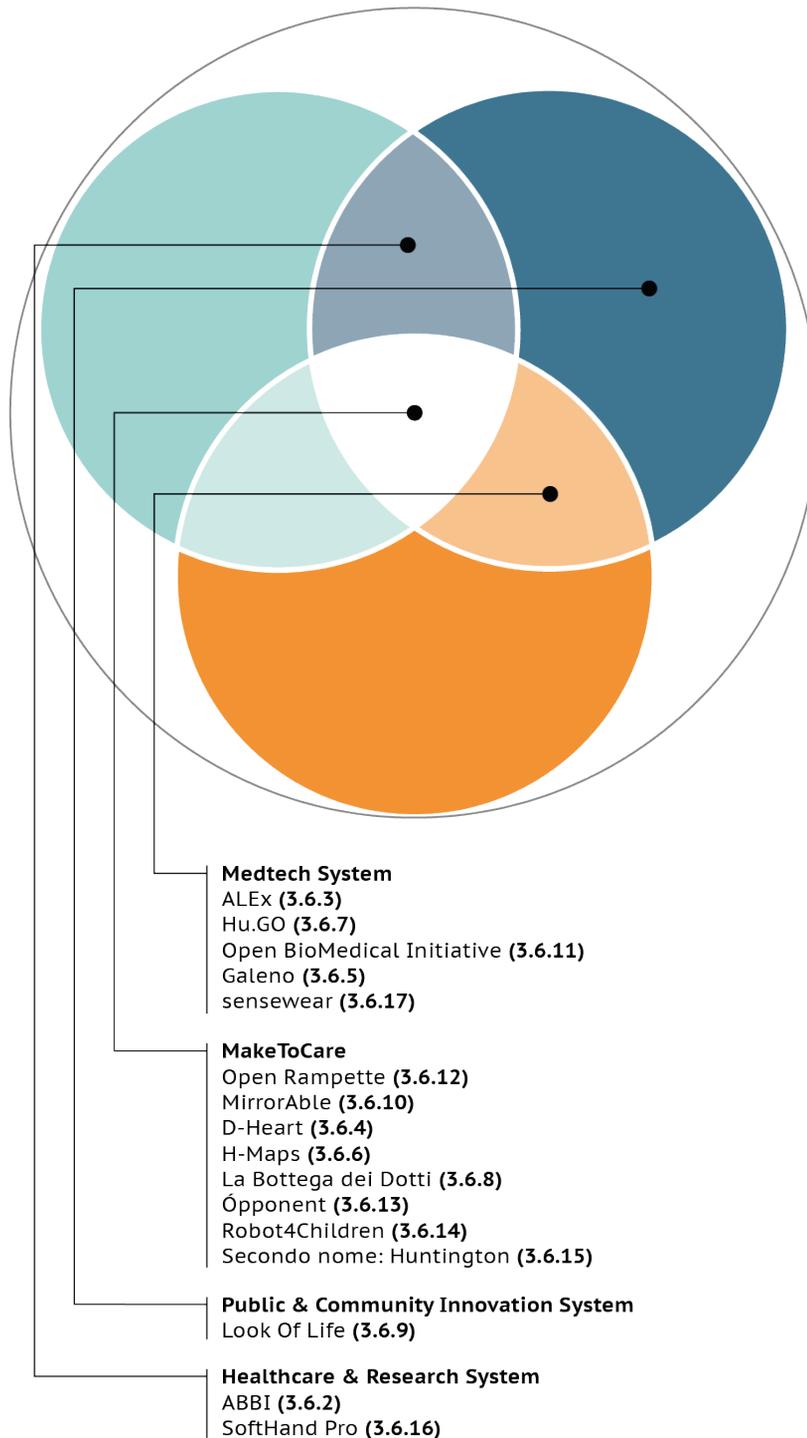


Fig. 33 | Ecosistema MakeToCare: il posizionamento dei 16 casi studio

3.6.2

ABBI - AUDIO BRACELET FOR BLIND INTERACTION

Braccialetto indossabile per la riabilitazione sensomotoria dei bambini non vedenti



Healthcare & Research
System

2014: avvio del progetto

#AudioFeedbackAid
#SensoryMotorRehabilitation
#WearableDevice



photo credit: L. Taverna© 2017 IIT

Il dispositivo è parte degli output di progetto della ricerca *ABBI* condotta da *IIT* e finanziata dalla Commissione Europea all'interno del Settimo Programma Quadro (FP7-ICT-2013-10). La ricerca aveva l'obiettivo di sviluppare e validare un nuovo set di dispositivi per la riabilitazione cognitivo-spaziale e motoria per migliorare l'interazione sociale di bambini e adulti con deficit visivi, attraverso la naturale associazione di stimoli audio-tattili-motori.

ABBI è un braccialetto che aiuta i bambini ad orientarsi nello spazio ed esplorare le dimensioni del proprio corpo, basandosi sull'origine del suono emesso. La tecnologia lavora sfruttando la capacità plastica e adattiva del cervello in età prescolare-scolare. Il *wearable device*, fornendo informazioni audio-tattili, può essere utilizzato per creare vere e proprie *reti sonore* da dislocare negli ambienti in cui i bambini vivono, permettendo loro attraverso l'udito - e non la vista - di creare una mappa spaziale in cui possono muoversi in piena autonomia, potenziando la capacità di integrazione con l'ambiente e le interazioni sociali. Il dispositivo viene indossato mentre il bambino gioca o in generale svolge un'attività, attivandosi e spegnendosi automaticamente quando è in movimento o è fermo. Elemento caratterizzante e innovativo è che *ABBI* non richiede l'apprendimento di un nuovo linguaggio, ma l'ascolto di un semplice segnale sonoro che consente al bambino di sapere come si muove nello spazio sia il proprio corpo che quello degli altri.

“A new technology for visual impaired children”

IIT Istituto Italiano di Tecnologia (Unit for Visually Impaired People U-VIP)
Istituto David Chiossone per Ciechi ed Ipovedenti Onlus
University of Hamburg
Lund University
University of Glasgow

Cappagli, G., Finocchietti, S., Cocchi, E., Gori, M. (2017) The Impact of Early Visual Deprivation on Spatial Hearing: A Comparison between Totally and Partially Visually Deprived Children. *Frontiers in Psychology*. Vol. 8

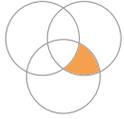
ABBI ha iniziato la prima fase di studi clinici per diventare un dispositivo medico commercializzabile

www.abbiproject.eu

3.6.3

ALEX - ARM LIGHT EXOSKELETON

Piattaforma robotica per la riabilitazione neuromotoria degli arti superiori



Medtech
System

2014: nascita della startup

#ClinicalRehabilitation
#EmbodiedMotorLearning
#Rehabilitation4.0



photo credit: www.wearable-robotics.com

La *Wearable Robotics srl* è uno spin-off della *Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa*, nata dalla lunga tradizione di ricerca scientifica nel campo degli esoscheletri e dei robot indossabili del *Laboratorio PERCRO della Scuola Superiore Sant'Anna*. La startup produce e commercializza esoscheletri robotici indossabili, utilizzabili sia in ambito industriale, per il supporto alla movimentazione manuale di materiali, che in ambito medico per la deambulazione o riabilitazione di soggetti disabili o anziani.

KineteK, divisione medica della *Wearable Robotics*, sviluppa e commercializza soluzioni robotiche per la riabilitazione fisica e funzionale del movimento. Le soluzioni, ideate in collaborazione con centri clinici internazionali, reparti di medicina fisica e riabilitazione e sottoposte a rigorosa valutazione clinica, permettono una riabilitazione personalizzata e *orientata ai compiti* mediante l'utilizzo di programmi ed esercizi di riabilitazione contestualizzati in ambienti virtuali e interfacce immersive altamente motivazionali e coinvolgenti.

ALEX è un esoscheletro con 5 gradi di libertà (4 attivi e 1 passivo) che si rivolge a soggetti post ictali e post operatori, particolarmente indicato nella riabilitazione fisica delle patologie degli arti superiori dovuti a disturbi neurologici o muscoloscheletrici e disfunzioni ortopediche.

ALEX fornisce un'assistenza guidata nell'esecuzione di movimenti complessi degli arti superiori e può essere regolato automaticamente o manualmente in base alle esigenze del paziente.

Elemento fortemente innovativo del dispositivo è la tecnica di attuazione e trasmissione, che utilizza motori elettrici in combinazione con elementi elastici, consentendo una elevata riduzione del consumo energetico, una notevole semplificazione del controllo del dispositivo e infine una riduzione degli ingombri e dei pesi delle parti mobili e quindi una maggiore leggerezza del dispositivo.

“Designed around human arm capabilities”

KineteK, divisione della Wearable Robotics Srl
Center For Neuroprosthetics Cno, Epfl, Unità Neuroriabilitativa dell'Ospedale Universitario di Pisa
Casa di Cura Villa Serena
Casa di Cura del Policlinico

Pirondini E., Coscia M., Marcheschi S., Roas G., Salsedo F., Frisoli A., Bergamasco M. and Micera S. (2016) Evaluation of the effects of the Arm Light Exoskeleton on movement execution and muscle activities: A pilot study on healthy subjects. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. Vol. 13 (9).

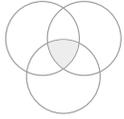
2017 Premio Gaetano Marzotto per l'Innovazione

www.wearable-robotics.com/kinetek

3.6.4

D-HEART

Elettrocardiografo tascabile per effettuare e trasmettere ECG in tempo reale via smartphone



Area
Make to Care

2015: nascita della startup

#CardiovascularScreening
#CVmedicine
#MobileHealthTechnology



Il progetto nasce dall'intuizione di Niccolò Maurizi, paziente colpito da infarto miocardico all'età di sedici anni che ha deciso di intraprendere la carriera medica specializzandosi in cardiologia e coinvolgendo un compagno di studi nello sviluppo del dispositivo D-Heart e nella creazione dell'omonima startup.

D-Heart abilita chiunque all'utilizzo di uno strumento medico affidabile ed intuitivo che permette diagnosi rapide e precoci a costi ridotti. Il dispositivo converte ogni smartphone in un elettrocardiografo portatile mediante elettrodi che grazie a cavi retrattili lo rendono simile ad uno *yo-yo* medicale. *D-Heart* è gestibile dallo stesso paziente anche da remoto: connettendosi via bluetooth a qualsiasi device dotato di apposita app, rende possibile la condivisione della propria ECG direttamente con il proprio medico o con un centro di telecardiologia a distanza. Una soluzione efficace per il monitoraggio quotidiano dei cardiopatici che può rivelarsi determinante in caso di emergenza, comunicando tempestivamente - agli operatori o *caregiver* presenti - le manovre di rianimazione necessarie e avvisando il personale sanitario locale per il pronto soccorso. Per il dispositivo si ipotizza un impiego anche nel settore assicurativo per il quale potranno essere modulate polizze salute e premi *ad hoc*.

La startup ha all'attivo partnership con diverse ONG internazionali tra cui AMREF e Intersos con le quali testa la propria tecnologia all'interno di particolari progetti come quelli di supporto sanitario alle giovani madri in Kenya o il monitoraggio dei migranti a Lampedusa e in Grecia. Dal 2016 è partner nella cooperazione Pavia-Ziguinchor (Senegal).

— **“Anyone, anywhere, anytime,
in any condition can perform
the perfect ECG”** —

D-Heart Srl

2015 Think for Social di Fondazione Vodafone Italia, progetto finalista selezionato

2016 Polihub, progetto accelerato

2016 ComoNext, BioInItaly Investment Forum di Intesa San Paolo

2016 Programma BNP Cardiff Open Innovation

2016 Adoption Program / Cosmofarma StartUp Village (Corman Award)

D-Heart sta terminando la fase di studi clinici per diventare un dispositivo medico commercializzabile.

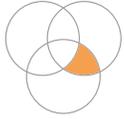
www.d-heartcare.com

3.6.5

GALENO

Stampante 3D per capsule farmaceutiche multivolumetriche a rilascio controllato per la personalizzazione e temporizzazione della cura

2016: creazione del fablab e avvio del progetto



Medtech
System

#3DopenMedicine
#BiologicalFabrication
#HomemadeCapsule



BIOlogic è un centro di ricerca e sperimentazione che utilizza tecnologie di *biological fabrication* sia per sviluppare nuovi paradigmi realizzativi a matrice bio, sia per mettere a punto nuovi processi di lavorazione in ambito manifatturiero, per supportare le esigenze delle aziende ed offrendo - sul modello dei fablab - servizi di formazione e consulenza ai professionisti e agli enti addetti al settore. *BIOlogic* è lo spin-off di *Knowledge for Business* (società specializzata nella promozione di processi innovativi e nel trasferimento tecnologico), gestito in collaborazione con *Medaarch* (società specializzata nelle tecnologie di digital fabrication, la cui compagine ha costituito il primo fablab dell'Italia Meridionale, il Mediterranean Fab Lab).

Marco Abbro di *BIOlogic*, attraverso la reingegnerizzazione di una stampante 3D, ha dato vita a *Galeno*, dispositivo che digitalizza il processo di creazione di capsule farmaceutiche permettendone la suddivisione in moduli e rendendole disponibili a cure e integrazioni polifunzionali. L'automazione di questo processo e il governo di tutte le fasi della cura (inibizione, attivazione, protezione) apre nuovi scenari nella gestione delle malattie. Le applicazioni nel panorama sanitario sono ampie, dalla semplice integrazione multivitaminica alle terapie antitumorali già in essere presso le *UMaCa* ospedaliere (*Unità di Manipolazione di Chemioterapici Antiblastici*). La stampante si avvale di dosatori originali, progettati e realizzati nel fablab stesso (quindi facilmente sostituibili), che preimpostano il quantitativo di farmaco rendendo il processo di creazione del presidio medico versatile e controllabile. La capsula viene progettata stabilendo lo spessore della parete di ogni singolo modulo in maniera tale da proteggere o rendere immediatamente disponibile un principio attivo o un integratore. Il filamento utilizzato come eccipiente è un polimero termoformabile e biocompatibile realizzato in collaborazione con l'Istituto per i Polimeri Compositi e Biomateriali del CNR.

— “Dal primo BIO Fab Lab del sud Italia, la stampante per farmaci home-made” —

BIOlogic
Dream FabLab di Città della Scienza
IIT Istituto Italiano di Tecnologia
CNR - Istituto per i Polimeri Compositi e Biomateriali

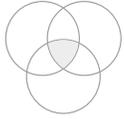
2016 *BIOlogic*, startup del programma di incubazione “Cradle” promosso da Campania In.Hub

www.facebook.com/biologicfablab

3.6.6

H-MAPS

App con mappe infografiche (cartacee e digitali) per visualizzare l'iter terapeutico e orientare i pazienti oncologici nella malattia



Area
Make to Care

2016: avvio del progetto e nascita della startup
2017: studio pilota con i pazienti

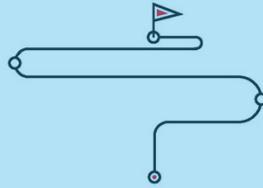
#HodgkinLymphoma
#InfographicMaps
#TherapyFeedback



BISOGNO

ho paura, sono perduto

STRUMENTO



ho paura, ma so dove sto andando

photo credit: Laura Rossi, H-Maps

Il progetto nasce dall'esperienza sul campo di una studentessa di tecniche di radiologia che, in seguito alla diagnosi del *Linfoma di Hodgkin*, progetta una soluzione per gestire il percorso burocratico e psicologico della malattia. *H-Maps* si propone quindi come strumento di supporto e orientamento per i pazienti e le loro famiglie, per informarli provando a rispondere ad alcuni degli interrogativi più comuni che accompagnano i periodi di cura.

Ogni percorso è composto da varie tappe (procedure, visite, trattamenti ed esami diagnostici), ciascuna accompagnata da una breve spiegazione con informazioni di carattere pratico e logistico, per permettere al paziente di partecipare consapevolmente al proprio processo di cura senza perdersi nei labirinti terminologici e spaziali dell'ambiente ospedaliero.

L'architettura della mappa, infatti, è stata pensata per poter restituire sia l'iter terapeutico scandito in fasi, sia le principali informazioni relative agli effetti collaterali e all'impatto delle cure in termini fisici e psicologici. La mappa è pensata per essere declinata sia su supporto cartaceo che digitale: il cuore del progetto infatti sta nello sviluppo di un'applicazione che permetta al paziente di seguire il proprio percorso terapeutico, essere informato e lasciare feedback sugli effetti delle terapie e sulle relative ricadute fisiche, sociali e psicologiche.

Il potenziale di replicabilità del progetto - in attesa di brevetto - sta nella possibilità di essere applicato anche ad iter terapeutici relativi ad altre patologie, non solo in ambito oncologico o acuto, ma anche a malattie croniche o pediatriche, allargando quindi il numero e la tipologia di pazienti supportati.

H-Maps è un progetto nato dal basso e supportato mediante crowdfunding. Nella sua versione pilota si rivolge ai pazienti in cura presso la *Clinica Ematologica dell'IRCCS A.O.U. San Martino IST di Genova* per *Linfoma di Hodgkin* (prima linea di trattamento), *Linfoma Non Hodgkin* e patologie mieloproliferative.

— “Per non perdere la rotta” —

Laura Rossi
in collaborazione con la **Clinica Ematologica dell'IRCCS A.O.U. San Martino IST di Genova**
e **ARCI Liguria**

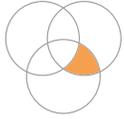
2016, progetto finanziato dalla piattaforma di crowdfunding WithYouWeDo di Fondazione TIM
2016, video del progetto vincitore del premio Teletopi del Sole 24ore (oltre 10000 visualizzazioni)

www.h-maps.com

3.6.7

HU.GO - HUMAN GOING

Esoscheletro robotico *low cost* per il recupero funzionale degli arti inferiori



Medtech
System

2014: avvio del progetto e prima prototipazione
2016: nascita della startup e incubazione InLab
2017: test su focus group e implementazione



U&O™ è una startup biomedicale innovativa a carattere multidisciplinare in cui convivono insieme competenze tecniche (meccaniche, elettroniche, informatiche) e applicative (nella fattispecie medicali), che si occupa di riabilitazione robotica per persone che hanno difficoltà locomotorie causate da diverse patologie (quali ad esempio ictus, lesioni midollari e sclerosi multipla, malattie neurodegenerative o traumi cranici). Propone un percorso riabilitativo di nuova generazione, il cui cuore tecnologico è l'esoscheletro *Hu.GO*, economicamente accessibile e particolarmente idoneo per l'utilizzo in centri riabilitativi.

Hu.GO ha finalità terapeutiche ed è rivolto a persone con disabilità agli arti inferiori; permette di stare in piedi e camminare e può essere utilizzato per intraprendere percorsi riabilitativi innovativi e più efficaci rispetto ai sistemi tradizionali. Il dispositivo è dotato di un apposito software che permette la raccolta progressiva e l'analisi dei dati rilevati in fase di utilizzo. L'esoscheletro, alimentato a batterie e dotato di sensori, è particolarmente indicato per migliorare l'autonomia nel movimento, per supportare le capacità funzionali residue del paziente (apparato digerente, respiratorio...) e per prevenire possibili effetti dovuti alla condizione di immobilità (malattie cardiovascolari, perdita di massa ossea, diabete...). Con un costo molto inferiore rispetto gli attuali competitor, *U&O™* offre pari macro-funzionalità proponendo un dispositivo facile da indossare, veloce da adattare alle caratteristiche morfologiche del paziente, poco invasivo e facilmente configurabile grazie al display *touch screen on board*, predisposto con diverse modalità operative in funzione del livello di familiarità del paziente.

Da Giugno 2016 *U&O™* ha iniziato a collaborare con lo sportello *Startup Piacenza, Urban Hub* e *Area S3 ASTER* (sede di Piacenza presso il *Tecnopolo*), le realtà che seguono le startup locali aderendo a *InLab*, l'incubatore piacentino a vocazione sociale.

U&O™ sta instaurando una collaborazione con l'Università di Parma e con altre realtà operanti nel settore con un duplice obiettivo: avviare un percorso di sperimentazione per validare, finalizzare ed evolvere il prodotto sulla base dei dati clinici e dei feedback raccolti.

— “Per tornare a camminare” —

U&O srl

2016, Primo Premio Provincia e secondo posto a livello regionale a Start Cup Emilia Romagna

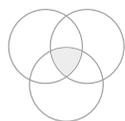
2017, BioInItaly Investment Forum & Intesa Sanpaolo StartUp Initiative: tra le 8 migliori startup Healthcare & Medical Devices

<http://uando.it/>

3.6.8

LA BOTTEGA DEI DOTTI

Pupazzi terapeutici per stimolare l'esplorazione oculo-manuale nei bambini con patologie neurologiche complesse



Area
Make to Care

2016: avvio del progetto, attualmente in fase di sviluppo

#CNCsewer
#CognitiveBehaviourTherapy
#DigitalFabrication



photo credit: Laura Cipriani, Makeability

Makeability è un team multidisciplinare formato da progettisti e terapisti che lavorano in stretta sinergia con il fablab *Opendot*. Il gruppo riunisce un mix di competenze trasversali (designer, educatore, psichiatra e *maker*) e nasce nell'ambito di un tavolo di lavoro dell'iniziativa *MI-Generation Lab* promossa dal Comune di Milano, che aveva tra gli obiettivi quello di supportare la nascita di startup innovative a vocazione sociale.

Dotti, il pupazzo buono che viene da te rappresenta l'evoluzione di un precedente prodotto sviluppato all'interno del progetto *UNICO - The Other Design* di *OpenDot* con *Fondazione TOG*. Si tratta di *Puppet DIY*, pupazzi realizzati con una ricamatrice a controllo numerico a partire dai disegni dei bambini per sviluppare un gioco completamente personalizzato, interamente creato e realizzato nel fablab insieme a famiglie e terapisti per stimolare l'esplorazione oculo-manuale di bambini con patologie neurologiche complesse.

I pupazzi *Dotti* diventano quindi mediatori terapeutici utilizzabili in ambiti differenti: percorsi di educazione emotiva, programmi di *CBT (Cognitive-Behaviour Therapy)*, percorsi psicoterapeutici rivolti a bambini con *PTSD (Post-Traumatic Stress Disorder)*.

La tecnologia impiegata traduce fedelmente il disegno del bambino trasformando l'intero processo in uno *strumento-esperienza* molto efficace in ambito psicoterapeutico, dove il disegno e il gioco sono ampiamente utilizzati per comunicare e relazionarsi con i bambini.

Il processo di produzione prevede la vettorializzazione del disegno attraverso un software *open source (Inkscape)* che viene successivamente rielaborato per generare il file macchina per programmare la ricamatrice CNC: il file viene realizzato in modo che la macchina si fermi all'occorrenza consentendo di intelaiare la stoffa che formerà il retro del pupazzo prima di eseguire la cucitura esterna.

— “Il pupazzo buono
che viene da te” —

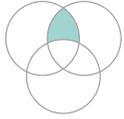
Makeability
in collaborazione con **Opendot**

www.makeability.it

3.6.9

LOOK OF LIFE

Realtà immersiva a domicilio per ridurre l'impatto negativo dell'isolamento socio-sensoriale dei pazienti oncologici



Public & Community
Innovation System

2016: avvio del progetto, attualmente in fase di implementazione

#PalliativeCare@Home
#PsychometricSurveys
#VirtualReality



photo credit: Margherita Cecchini

Il processo di produzione e sperimentazione del progetto - promosso da ANT (*Associazione Nazionale Tumori*), la più ampia realtà no profit italiana per l'assistenza specialistica e domiciliare gratuita ai malati di tumore - è stato affidato a un team di psicologi che ha valutato l'efficacia e l'impatto della tecnologia VR (*Virtual Reality*) a casa dei pazienti, sperimentando con gli assistiti una serie di video VR a 360° (i cui contenuti sono stati selezionati fra quelli presenti in rete o creati ad hoc e personalizzati in base ai desideri espressi dai pazienti nel corso di focus group dedicati), poi analizzati attraverso appositi questionari psicometrici validati e con interviste semi-strutturate.

Il progetto ha infatti lo scopo di monitorare l'esito clinico e l'utilizzo a domicilio di una tecnologia innovativa come i visori *Gear VR*, che permettono la fruizione di video immersivi a 360° proponendo esperienze che spaziano dalla musica alle arti, dalla natura alla spiritualità. I primi dati ottenuti dallo studio scientifico forniscono risultati incoraggianti sull'impiego di tale tecnologia nell'ambito delle cure palliative domiciliari. Tra i parametri di maggior rilevanza clinica vi sono quelli associati al dolore, alla tensione fisica e agli stati d'ansia. Si osserva nei pazienti un aumento del senso di benessere percepito e che questa modalità di interazione possa a lungo termine attenuare in modo significativo il peggioramento della sintomatologia.

È prevista la realizzazione di una piattaforma universale ed inclusiva per estendere la fruizione dei contenuti VR ai *caregiver* e ad altre tipologie di pazienti affetti da malattie croniche ugualmente invalidanti.

— "La terapia dello stupore" —

Fondazione ANT Italia Onlus
Associazione Culturale Menomale
HIT - Human Inspired Technology Research Centre dell'Università degli Studi di Padova
Deye VR (partner multimediale)

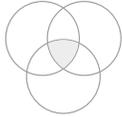
Il progetto è sostenuto da Fondazione Vodafone e Fondazione Cattolica con la collaborazione di Samsung
2017 Premio Innovazione allo Smau di Bologna

www.lookoflife.it

3.6.10

MIRRORABLE

Piattaforma riabilitativa interattiva a domicilio per bambini post ictali



Area
Make to Care

2011: nasce Mario, paziente post ictale
2013: partecipazione al TED Talk Global
2014: registrazione dell'associazione

#MachineLearning
#MirrorNeuron
#OpenMedicine

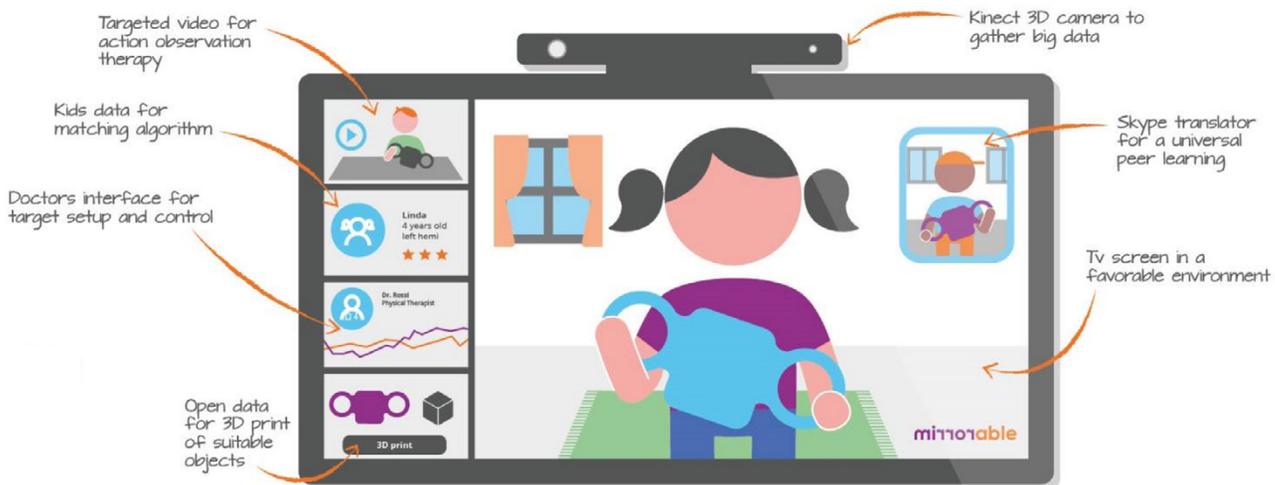


photo credit: FightTheStroke©

MirrorAble è un progetto sviluppato a partire dall'esperienza personale dei fondatori di *FightTheStroke*®, genitori di Mario, bambino affetto da ictus perinatale. Rappresenta un modello unico di terapia riabilitativa a domicilio, appositamente studiato per rispondere alle esigenze dei bambini che hanno subito danni al sistema nervoso centrale in una fase molto precoce della loro vita, con impatti a livello motorio (ad es. ictus perinatale/pediatrico, paralisi cerebrale infantile, lesioni traumatiche acquisite). La piattaforma aumenta il livello di efficacia del processo di guarigione perché utilizzabile in un ambiente di sviluppo confortevole (la propria abitazione, i propri giochi, la relazione in presenza dei propri cari, e a distanza con i pari) ed è indirizzata alle famiglie che desiderano avere un ruolo attivo nel progetto di riabilitazione del proprio bambino. Non esclude il ruolo dell'operatore sanitario, anzi lo potenzia, fornendogli uno strumento per la raccolta di dati utili per misurare lo stato del paziente e stabilire obiettivi via via incrementali.

Il principio scientifico su cui si basa *MirrorAble* è la capacità di stimolare la plasticità del sistema motorio attivando il meccanismo dei neuroni specchio; il processo viene attivato semplicemente guardando delle video-storie ed esercitandosi con altri bambini con bisogni simili.

MirrorAble abilita per la prima volta un processo di raccolta dati e di registro unico delle diverse casistiche, trasformandosi in uno strumento in grado di elaborare evidenze statistiche utili per studiare le diverse lesioni cerebrali e sviluppare nuove strategie di riabilitazione. La disponibilità di questi dati *in cloud* ne consente la diffusione ad ampio spettro, abbassando i costi di distribuzione, il tempo necessario per le trasferte e l'affollamento delle strutture di riabilitazione attive sul territorio.

FightTheStroke® partecipa attivamente alle conversazioni internazionali sui temi dell'innovazione scientifica e sociale, fa parte del Board of Directors dell'*International Alliance for Pediatric Stroke*, ed è sostenitrice del concetto di *open medicine*; l'Associazione è stata anche *TEDMED Ambassador* per i *Live Event* nel 2013 e promotrice del primo *Hackathon in Medicina* in Italia.

La storia del piccolo Mario e di *MirrorAble* è raccontata nel libro *Lotta e sorridi* pubblicato da Sperling & Kupfer nel 2015.

— "Learning while observing" —

FightTheStroke®, Associazione di Promozione Sociale

2014 Eisenhower Fellowship per l'Innovazione

2015 prima Ashoka Fellowship italiana

2015 partecipazione al World Business Forum

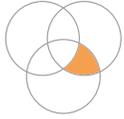
2017 Seif Award for Digital Healthcare di Johnson & Johnson e il Digital360Awards con il premio della giuria popolare, il premio per l'impatto sociale mentre è finalista nella categoria Machine Learning, AI, Realtà Aumentata e Virtuale.

<https://fightthestroke.org>

3.6.11

OPEN BIOMEDICAL INITIATIVE

Iniziativa globale no profit per la generazione e diffusione di soluzioni biomedicali accessibili realizzate in *digital fabrication* in modalità collaborative e *open source*



Medtech
System

2014: Open BioMedical Initiative è un marchio registrato

#CollaborativeDesign
#LowCost
#OpenSource&3DPrintableTechnologies

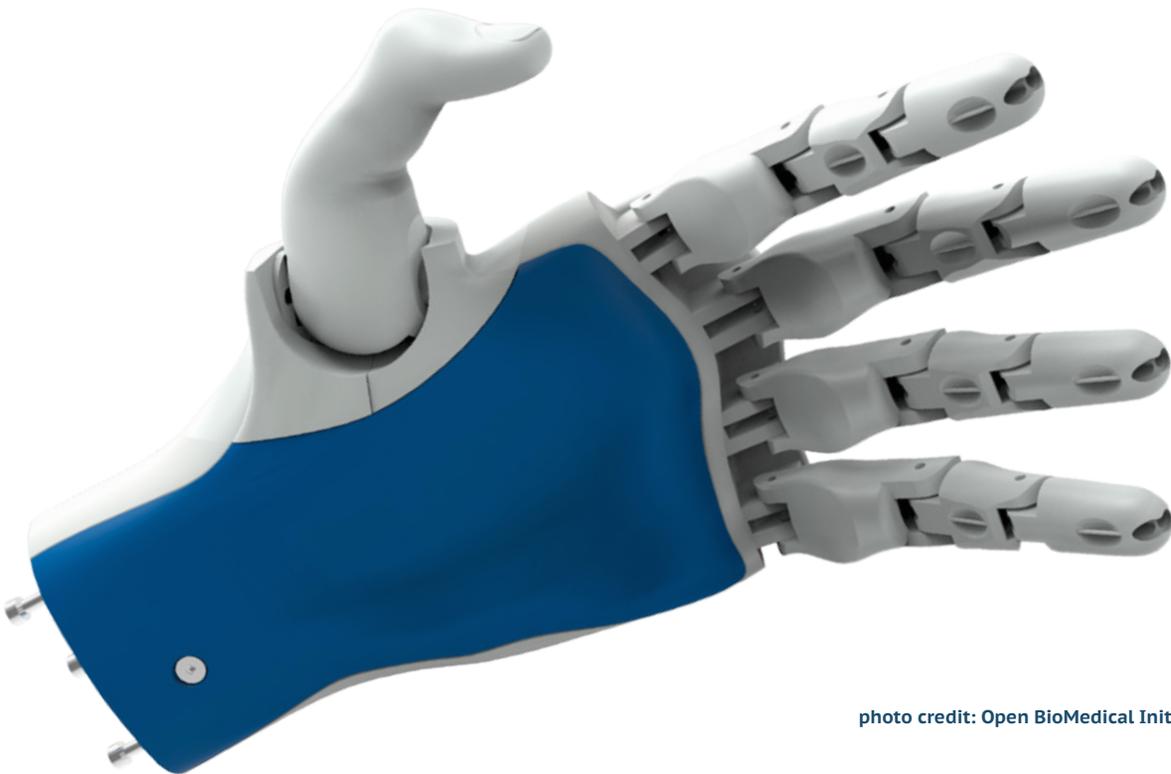


photo credit: Open BioMedical Initiative

Open BioMedical Initiative è un'iniziativa senza scopo di lucro creata da un gruppo di manager e ingegneri per operare nel settore biomedico con una specializzazione nella progettazione, sviluppo e distribuzione di protesi e apparecchiature biomedicali *low cost*, *open source* e realizzabili mediante stampa 3D. Una rete di progettazione internazionale composta da volontari specializzati in diversi campi sviluppa progetti *open source* di dispositivi e applicazioni biomedicali con l'obiettivo di renderli facilmente accessibili secondo un modello di produzione aperta e distribuita.

L'Associazione Onlus si pone come garante verso tutti i partner coinvolti e ha come obiettivo la distribuzione delle tecnologie per la realizzazione dei prodotti.

Open BioMedical Initiative opera senza strutture fisiche di riferimento, puntando sullo sviluppo di progetti caratterizzati da un modello di progettazione e produzione aperta e distribuita. Team multidisciplinari composti da designer, ingegneri, esperti di modellazione e software collaborano allo sviluppo di soluzioni di prodotto con una forte focalizzazione sulla stampa 3D che ne facilita la riproducibilità. Essa conta allo stato attuale quattro progetti *open source* in fase di sviluppo: *TINA*, una protesi meccanica azionabile attraverso il movimento del polso e un sistema di tiranti; *FABLE*, una protesi elettromeccanica azionabile attraverso impulsi mioelettrici generati dalla contrazione dei muscoli del braccio; *RAM* un piede meccanico ottenuto con la stampante 3D e *BOB* un'incubatrice neonatale *low cost*.

"The development and distribution of Health and Accessibility Supports"

Open BioMedical Initiative

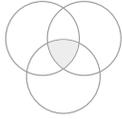
2017 Semifinalista alla European Social Innovation Competition

www.openbiomedical.org

3.6.12

OPEN RAMPETTE

Iniziativa pilota per il miglioramento dell'accessibilità degli esercizi commerciali



Area
Make to Care

2017: avvio del progetto

#CoDesign
#OpenCare
#PolicyMaking



Il progetto nasce all'interno di *OpenCare*, progetto europeo finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020, che vede il coinvolgimento di diversi partner (Università, centri di ricerca, istituzioni, *maker*) con l'obiettivo di co-progettare e realizzare in *modalità open* soluzioni finali capaci di rispondere ai bisogni di cura espressi dalla comunità. In particolare, *Open Rampette* si propone di risolvere il problema degli utenti che necessitano dell'uso di rampe per accedere agli esercizi commerciali. Interessante l'approccio collaborativo e partecipato, capace di attivare un dialogo all'interno del medesimo processo progettuale tra attori differenti spesso molto distanti tra loro (portatori di bisogni, cittadini, *policy maker*, commercianti, designer, *maker*).

Il progetto ha visto una fase iniziale di analisi sul campo con la raccolta di dati relativi al contesto, interviste agli utenti e incontri tra i differenti portatori di interessi. Si è poi sviluppato su due livelli paralleli: da un lato supportando i commercianti nel dialogo con le istituzioni per la compilazione dei documenti necessari per validare la presenza della rampa (un prototipo di mini-sito permette di inserire i dati e monitorare la procedura sino al rilascio della richiesta finale compilata da presentare all'ufficio comunale); dall'altro co-progettando e realizzando, grazie alle tecnologie di prototipazione rapida, tutti gli elementi del servizio utilizzati nella fase di test e verifica: dal campanello di chiamata, che permette agli utenti di inoltrare tramite smartphone la richiesta di assistenza ai negozianti, al ricevitore, che informa questi ultimi con apposito segnale (luce, suono o vibrazione) della richiesta di aiuto, sino allo sticker (elemento di comunicazione) che identifica facilmente l'accessibilità del negozio. Interessante l'idea di sviluppo di un sistema di prodotto-servizio, capace di andare oltre la dimensione dell'artefatto (la rampa) e l'idea di scalabilità e replicabilità della soluzione in altri ambiti e contesti.

"Co-progettare l'accessibilità di spazi e servizi urbani"

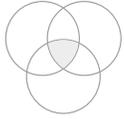
WeMake Makerspace Fab Lab
Comune di Milano
DUC (Distretto Urbano del Commercio – Isola)
ADA (Associazione di Associazioni – Stecca degli Artigiani)
con i portatori di bisogni

www.rampette.opencare.cc

3.6.13

ÓPPONENT

Ortesi per sostenere la caviglia e impedire la supinazione e la rotazione interna del piede



Area
Make to Care

2015: nascita della startup, attualmente in fase di incubazione

#AnkleFootOrthosis
#FootBiomechanics
#Supination&Pronation



photo credit: VivacSo srl

La startup biomedicale *VivacSo srl* (dal latino *Vivax*: "durevole, vitale"), che ha sede nell'Incubatore di Imprese Innovative del Politecnico di Torino *I3P*, nasce da un team multidisciplinare di cui fa parte un neurologo, da sempre attivo nella ricerca scientifica, che, colpito da emiparesi in seguito a un incidente automobilistico, ha focalizzato i suoi interessi e studi in ambito ortopedico.

Ópponent® è il primo prodotto che l'azienda lancia sul mercato con l'obiettivo di rispondere a problemi complessi mediante la realizzazione di un prodotto performante sia dal punto di vista ergonomico che estetico. La totale assenza di una *Ankle-Foot-Orthosis (AFO)* specifica per questa problematica ha provocato negli ultimi decenni del secolo scorso l'introduzione di nuove tecniche chirurgiche e terapie mediche mirate ad inibire la spasticità. *Ópponent*® la neutralizza ponendo vincoli efficaci allo sforzo supinatorio, pur sostenendo il piede.

Ópponent® si propone come un'ortesi innovativa che risolve il problema della torsione del piede verso l'esterno (supinazione), caratteristica degli emiparetici post-ictus. Questo movimento riflesso infatti ostacola e rallenta il cammino delle persone con spasticità dell'arto inferiore. Analoga difficoltà deve affrontare anche chi soffre di instabilità della caviglia dovuta a debolezza ed atrofia della muscolatura del polpaccio e del piede: in questo caso la rotazione interna è dovuta al peso corporeo ed il risultato può essere la distorsione ricorrente della caviglia. *Ópponent*®, realizzata in fibre composite di carbonio, kevlar e *Vectran*, risulta essere un prodotto leggero ed efficace, comodo da calzare anche con l'aiuto di una sola mano. Garantisce stabilità sostenendo il piede cadente, mettendolo in sicurezza e fornendo al tempo stesso un'utile spinta in avanti durante la fase di avanzamento del passo.

— "Un passo avanti" —

VivacSo srl

Ópponent® è tutelato da brevetto ed è prodotto come Dispositivo Medico su Misura, in conformità alla Direttiva 93/42/CE e s.m.i, da VivacSo Srl

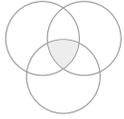
www.vivacso.com

3.6.14

ROBOT4CHILDREN - PLEO, NAO E ZENO

Soluzione software con metodica innovativa applicata a tre automi - due umanoidi e un dinosauro - per supportare i bambini autistici nell'interazione e nel gioco

2007-2013: R&D con il progetto PON SARACEN
2016: HERO srl avvia il progetto Robot4Children
2017: implementazione e sperimentazione



Area
Make to Care

#LifeScience
#PatternRecognition
#SociallyAssistiveRobots



photo credit: Giuseppe Palestra

HERO srl è una startup innovativa che sviluppa, produce e commercializza prodotti ad alto valore tecnologico, basati su robotica, intelligenza artificiale (AI) e interazione uomo-macchina con campo di applicazione privilegiato quello della cura. La startup ha infatti sviluppato internamente soluzioni integrate *robot-software* per il supporto e l'apprendimento dei bambini affetti dal *Disturbo dello Spettro Autistico (DSA)*. Partendo dall'analisi dei bisogni specifici dei bambini autistici e dai dati forniti dalla letteratura scientifica a sostegno dell'interazione *uomo-robot* per questo disturbo, è stata concepita una metodologia innovativa di applicazione assistiva, finalizzata a fornire tecnologie più efficienti e performanti a supporto del progressivo miglioramento del livello di sviluppo globale, delle competenze verbali e non verbali, delle abilità sociali e delle capacità adattive dei bambini con DSA. Le soluzioni sviluppate contribuiscono sia alla messa a punto e all'applicazione di nuove terapie (anche in contesto domestico) che al progredire della ricerca sulle patologie disabilitanti, offrendo una risposta adattabile, personalizzabile, economica ed efficiente.

Robot4Children è quindi una soluzione integrata *software-robot* che prevede l'implementazione di algoritmi di intelligenza artificiale e *computer vision* all'interno dei tre migliori *Socially Assistive Robots* riconosciuti a livello internazionale: *Aldebaran Nao*, il robot umanoide completamente programmabile nei movimenti e nei comportamenti (dotato di telecamere e sensori) progettato per far compiere esercizi abilitanti al paziente; *Zeno*, robot umanoide in grado di riprodurre e di rilevare le espressioni facciali (sensazioni di stupore, felicità, tristezza) per stimolare il bambino nell'esprimere i propri bisogni e nel riconoscere gli stati d'animo altrui; *Pleo*, *pet robot* dinosauro (dotato di sensori tattili su tutto il corpo) per l'intrattenimento e l'apprendimento, particolarmente adatto per i bambini molto piccoli e/o non verbali, che non necessita di un controllo diretto da parte di un supervisore ed è quindi utilizzabile in contesti non esclusivamente ospedalieri. Gli automi parlano e capiscono cosa gli viene detto interagendo con i bambini come veri e propri compagni di gioco. Sono stati testati in due centri di ricerca e terapia dell'autismo e sono in corso ulteriori verifiche per la messa a punto di protocolli sperimentali.

— "Children friendly robots" —

Giuseppe Palestra di HERO Srl, Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Bari Istituto di Tecnologie della Comunicazione, dell'Informazione e della Percezione (TeCIP) della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, INO-CNR Istituto Nazionale di Ottica, IFC-CNR Istituto di Fisiologia Clinica, Centro Servizi per l'Autismo - Associazione "Amici di Nico" Onlus di Lecce, Dipartimento di Psicologia dell'Università del Salento, AbaMI-Centro di Apprendimento di Milano, Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique (ISIR); Université Pierre et Marie Curie, Sorbonne Universités - Paris, StreamVision - Paris (partner tecnologico), Accompagn'moi - Paris

2016 vincitore della categoria Life Science e vincitore assoluto della competizione StartCup Puglia

2016 Menzione Speciale per le Pari Opportunità del Premio Nazionale dell'Innovazione a Modena

2015 Selezionato fra i primi 15 finalisti del premio Scintille del Consiglio Nazionale degli Ingegneri

www.robot4children.com

<http://saracenrobot.it/#progetto>

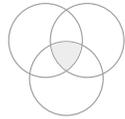
3.6.15

SECONDO NOME: HUNTINGTON

Iniziativa di sensibilizzazione e riflessione multidisciplinare sull'Huntington, patologia ereditaria degenerativa del Sistema Nervoso Centrale

2016: lancio del contest e call for designer

2017: esposizione dei risultati



Area
Make to Care

#CoDesign
#Design for All
#Fablab&Makerspace



photo credit: Secondo nome: Huntington

Secondo nome: Huntington rappresenta l'evento espositivo conclusivo di un'ampia iniziativa di sensibilizzazione che, coinvolgendo attivamente una comunità trasversale di soggetti (pazienti, *caregiver*, ricercatori, progettisti e *maker*), ha sviluppato una riflessione inedita su una malattia ereditaria che in Italia colpisce ogni anno circa 150.000 persone. Come molte patologie, l'impatto della malattia di Huntington si spinge al di là del solo paziente, diventando parte integrante della quotidianità di tutte le persone che gli stanno accanto. L'iniziativa nasce quindi con l'intento di strutturare una riflessione che guarda la malattia da punti di vista differenti, anche non strettamente connessi con il mondo dei pazienti, per offrire un'immagine lontana da stereotipi e pregiudizi. L'idea è che la malattia non riguarda solo chi ne è colpito, ma può essere parte di una riflessione e presa di coscienza sociale allargata a una comunità più vasta. *L'Huntington* è una malattia che progressivamente incide e modifica le abitudini quotidiane, influenzando e deteriorando progressivamente le capacità cognitive e l'autonomia del paziente coinvolgendo dunque anche familiari e *caregiver*.

L'evento espositivo organizzato in collaborazione con il *Triennale Design Museum* è stato il momento conclusivo di questo interessante e inedito percorso di confronto e condivisione, che ha coinvolto il mondo della progettazione e della fabbricazione digitale, grazie alla partecipazione attiva dei principali *fablab* e *makerspace* milanesi. Designer e *maker* hanno dunque immaginato e realizzato una serie di prodotti pensati per aiutare le persone affette da questa malattia, ma in realtà utilizzabili da tutti. Oggetti progettati dunque per migliorare alcuni dei piccoli e grandi problemi che ogni giorno le persone affette dalla malattia devono affrontare, pensando che la condizione di disabilità a volte è superabile semplicemente osservando la malattia con uno sguardo diverso.

"Design for All, Design for Huntington"

**AICH Associazione Italiana Corea di Huntington Milano Onlus
Huntington Onlus - La rete Italiana della Malattia di Huntington
Triennale Design Museum**

**FabLab Milano, Ideas BIT FACTORY, Makers Hub, Opendot, Polifactory, TheFabLab, WeMake, YATTA!
Damiano Alberti, Lorenza Branzi, Tommaso Brillo, Lorenzo Damiani, Daniele Enoletto e Angelo Pas-
sariello, Ghigos, Sirine Graiaa con Elodi Malacarne e Giulia Massacesi, Alessandro Guerriero, Claudio
Larcher, Nicoletta Morozzi, Claudia Scarpa, Serpica Naro, Brian Sironi, Sovrappensiero, Tecnificio**

www.triennale.org/mostra/secondo-nome-huntington/

3.6.16

SOFTHAND PRO

Mano robotica protesica



Healthcare & Research
System

2016: in fase di commercializzazione

#AnthropomorphousHand
#Cybathlon
#SoftRobotics



photo credit: Centro di Ricerca E. Piaggio - Università di Pisa

SoftHand Pro è una mano robotica per impieghi protesici sviluppata inizialmente dal *Centro E. Piaggio* e sperimentata in una prima fase di test in collaborazione con il *Centro Protesi INAIL* e con la statunitense *MayoClinic*, organizzazione no-profit impegnata nella pratica clinica, nella formazione e nella ricerca medica. Dal 2016 è parte del progetto europeo *SoftPro* finanziato nell'ambito del programma Horizon 2020, che coinvolge 13 partner europei tra Università, Centri di Ricerca e aziende. Tra gli obiettivi anche portare entro il 2020 la *SoftHand Pro* ad un *Technology Readiness Level* (o Livello di Maturità Tecnologica) pari a 8 (*Actual Technology Completed and Qualified Through Tests and Demonstrations*). La finalità del progetto *SoftPro* è lo studio e la progettazione di soluzioni tecnologiche innovative nell'ambito della robotica *soft synergy-based*: nello specifico prevede la realizzazione di protesi, esoscheletri e *assistive device* per la riabilitazione degli arti superiori, migliorando l'efficacia dei dispositivi e rendendoli accessibili da parte del maggior numero di utenti.

Da un'attività di ricerca congiunta con l'*IIT Istituto Italiano di Tecnologia* di Genova, il *Centro E. Piaggio* ha sviluppato la mano robotica *Pisa/IIT SoftHand*, disponibile, nella sua prima versione, in modalità *open source* sul sito www.naturalmachinemotioninitiative.net.

Lo sviluppo di questa mano si basa sui più recenti studi nell'ambito della neuroscienza, che indagano le modalità con cui il cervello umano riesce a gestire la complessità nelle fasi di controllo della mano. Il comportamento dell'arto pertanto, non risulta predeterminato, ma soggetto all'interazione fisica tra la mano stessa e l'ambiente circostante. È un'ortesi semplice, robusta, efficace nell'afferrare oggetti e compiere azioni precise. Da questo modello è nata la più recente *Pisa/IIT SoftHand 2* che rappresenta un'evoluzione finalizzata ad estenderne la funzionalità, incrementando le capacità di manipolazione. Interessante il fatto che da un unico progetto iniziale siano state sviluppate successivamente soluzioni diverse pensate per ambiti applicativi differenti. Da *Pisa/IIT SoftHand* è nata infatti anche *qbhand*, modello di mano robotica per applicazioni in ambito industriale, prodotta e commercializzata da *qbrobotics*, società spin-off di *IIT* e *Centro di Ricerca E. Piaggio*.

"The hand, more than the brain, has shaped language and culture"

Centro di Ricerca "E.Piaggio" dell'Università di Pisa

IIT Istituto Italiano di Tecnologia

Centro Protesi INAIL

Progetto europeo SoftPro (Synergy-based Open-source Foundations and Technologies for Prosthetics and Rehabilitation)

2016 Vincitrice Robotic Grasping and Manipulation Competition @ IROS

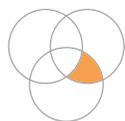
2016 Finalista CYBATHLON

www.softpro.eu

3.6.17

SENSEWEAR

Linea di abbigliamento per comunicare gli stati d'animo delle persone con difficoltà nell'integrazione sensoriale



Medtech
System

2015: avvio del progetto

2017: fondazione di WITSENSE srl

#Autism&AspergerSyndrome
#SensoryProcessingDisorder
#WearableTechnology



photo credit: Witsense srl

Sensewear nasce dall'intuizione di due genitori nell'analizzare i limiti dei prodotti attualmente disponibili per le persone affette da autismo. L'obiettivo del progetto da subito è stato infatti sviluppare una collezione di abiti ed accessori terapeutici dal design inclusivo, attraente e indossabile da chiunque, capace di non stigmatizzare le persone affette da questa patologia. La collezione, inizialmente realizzata con materiali altamente prestazionali ma con un basso contenuto tecnologico, è stata successivamente implementata grazie a sensori e attuatori che ne ampliano la funzionalità creando interconnessioni tra i vari elementi, configurando un sistema adattabile a diverse esigenze.

Elemento chiave del sistema è una maglia intima che incorpora *sensori tessili* in grado di raccogliere parametri vitali, successivamente processati da un applicazione. I parametri includono frequenza cardiaca e respiratoria, indicativi del livello di stress di chi li indossa; alcuni capi infatti vengono attivati nel momento in cui viene rilevato uno stato d'ansia o una crisi, altri semplicemente comunicano questo stato d'animo, altri ancora attivano occasioni di interazione. La *giacca gonfiabile* è un esempio di prodotto che reagisce a uno stato d'ansia, creando una pressione profonda sul corpo di chi la indossa, producendo una sensazione calmante e limitando, attraverso un cuscinetto, il contatto esterno (in questi casi spesso percepito come indesiderato). Gli inserti gonfiabili vengono attivati tramite una micro pompa gestita automaticamente dall'applicazione quando le funzioni vitali vengono alterate. La *collana da mordere* permette di sfogare un disagio momentaneo, in cui texture diverse rievocano giochi multi-sensoriali che educano gusto e tatto e un ricevitore GPS permette di localizzare chi la indossa. Infine, il *poncho musicale* stimola l'interazione e contribuisce a sviluppare le capacità uditive di chi lo indossa. Il tessuto è coperto infatti di sensori e attuatori che emettono suoni in risposta a movimenti e stimoli tattili, mentre due estremità attrezzate di microfoni direzionali permettono di esplorare l'ambiente circostante.

Ad Agosto 2017 è nata ufficialmente *WITSENSE srl*, startup con l'obiettivo di commercializzare la collezione, potenziando l'uso di componenti personalizzabili che possano rivolgersi anche ai casi di autismo più gravi (caratterizzati ad esempio dall'impossibilità di comunicare) oltre a trasferire l'applicazione degli stessi principi anche in ambiti differenti. Attualmente la startup collabora con il *Santachiara Lab* dell'Università di Siena nell'ambito del programma europeo *WEARsustain*.

"Garment and accessories inspired by sensory therapies"

WITSENSE srl

2015 Grand Prix nel concorso Lexus Design Award durante il Fuorisalone - Design Week di Milano

2016 Vincitore del concorso Wearable Technology durante la Venice Design Week

<http://sensewear.clothing/wordpress/>

3.7 LE VOCI DEL MAKETOCARE: LE INTERVISTE AI PROTAGONISTI

3.7.1 Introduzione alle interviste

A completamento del lavoro di indagine e mappatura, abbiamo deciso di sottoporre una breve intervista ad alcuni soggetti la cui attività è risultata particolarmente significativa in relazione allo scenario del *MakeToCare*. Essi rappresentano un campione significativo delle diverse tipologie di soggetti evidenziati all'interno del nostro *Ecosistema* (Fig. 34).

Partendo dall'esperienza di Fabio Gorrasi, *papà-caregiver innovatore*, da cui ha avuto inizio l'esperienza del *contest MAKEtoCARE*, sono state coinvolte le principali categorie dell' *Ecosistema MakeToCare*.

- **Area Healthcare & Research System**

Enti di Ricerca del Servizio Sanitario Nazionale (SSN)

IRCCS Bambino Gesù Ospedale Pediatrico, Roma

IRCCS Eugenio Medea - Associazione La Nostra Famiglia, Bosisio Parini, Lecco

IRCCS Fondazione Don Carlo Gnocchi, Milano

IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna

Istituti Ospedalieri

Istituto di Montecatone Ospedale di Riabilitazione, Imola, Bologna

Università

EPFL École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Svizzera

Enti Pubblici Di Ricerca

ITIA Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione - CNR, Milano

- **Area Medtech System**

Startup biomedicali

Neuron Guard, Modena

Witsense, Monza

Laboratori, Centri di Ricerca/Sperimentazione e Piattaforme

Hackability, Torino

- **Area Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System**

Fablab

WeMake Makerspace Fablab, Milano

- **Area Public & Community Innovation System**

Associazioni Pazienti (Fondazioni)

Fondazione ASPHI Onlus, Bologna

Fondazione TogetherToGo (TOG) Onlus, Milano

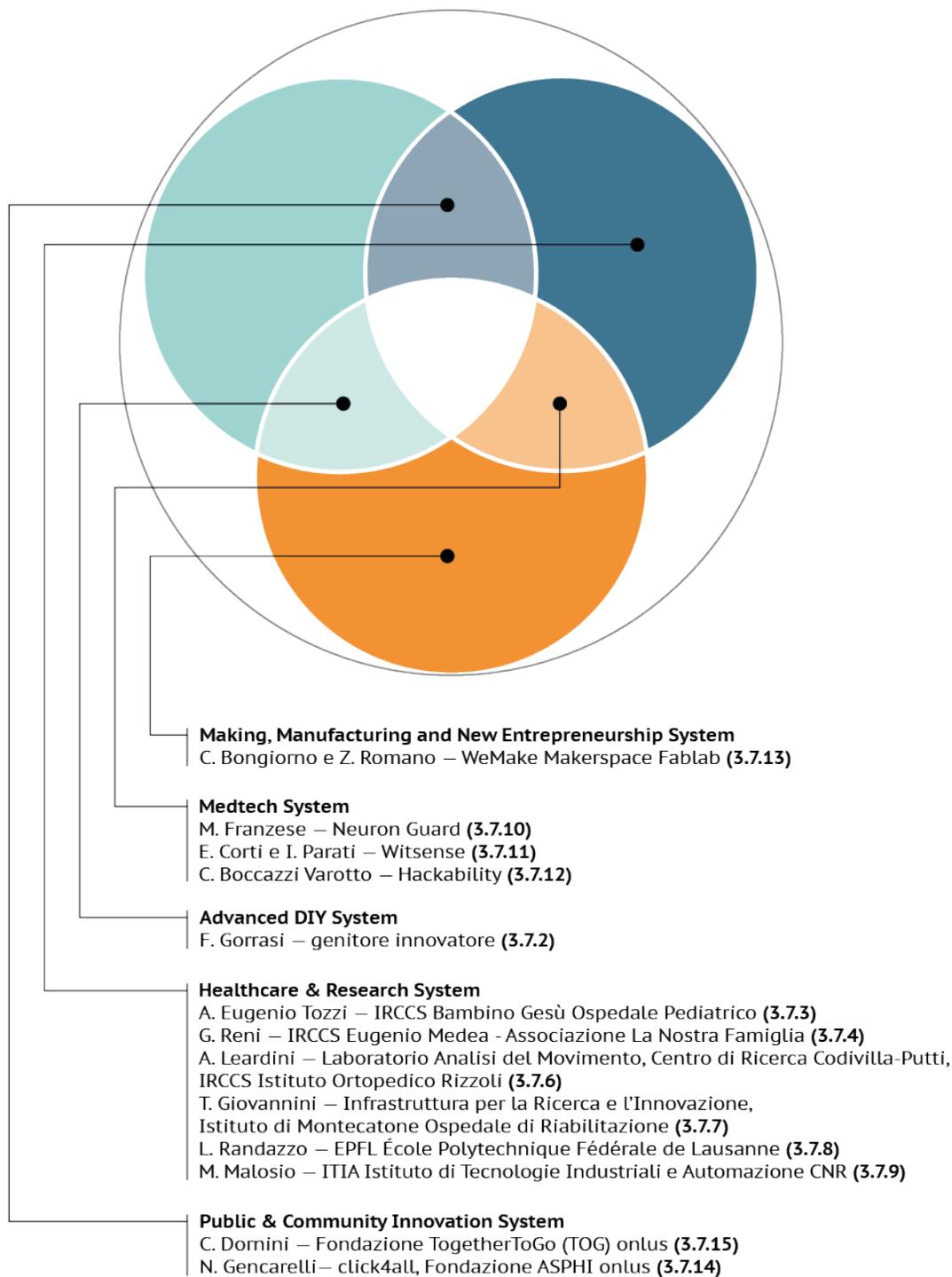


Fig. 34 | Ecosistema MakeToCare: il posizionamento delle 14 interviste

3.7.2 Fabio Gorrasi, genitore innovatore

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Si, perché il mio progetto è servito a vedere mia figlia felice di poter fare nuovamente qualche passo, cosa che non era più in grado di fare con l'altro tutore datoci in dotazione dalla ASL. Con la mia soluzione ha la possibilità di sentirsi più libera nei movimenti, ma sempre supportata.

*I progetti da lei sviluppati che contributo di innovazione propongono?
Che impatto pensa abbiano nel campo della cura e nell'area MakeToCare?*

La mia è un'articolazione per tutore in cui ho proposto aspetti innovativi che riguardano: una maggiore leggerezza, poiché ad indossarli sono bambini che, come mia figlia, hanno bisogno di stare in piedi e allo stesso tempo di sentirsi più liberi in alcuni movimenti; un bilanciamento tra flessibilità e vestibilità, ovvero essere rigido quando deve sostenere il bambino in posizione eretta, flessibile quando il bambino è seduto o viene preso in braccio dall'adulto consentendogli di poter ruotare le gambe adattandosi al corpo di chi lo prende; un risparmio notevole in termini di spesa sanitaria poiché tale tutore può essere adattato per un tempo molto più lungo sostituendo solo le plastiche e quattro aste (dal costo irrisorio), per non parlare delle infinite regolazioni che si possono apportare durante la fase di crescita del paziente cosa che gli altri tutori non fanno.

In base alla sua esperienza come pensa potrebbero evolvere in futuro il settore della cura e l'area del MakeToCare (per accogliere meglio le esigenze di pazienti e caregiver)?

Per quanto mi riguarda il tutto è partito ascoltando giorno dopo giorno le esigenze di mia figlia, valutando le sue e nostre difficoltà nel momento in cui indossava il tutore. Credo che il punto fondamentale sia proprio l'ascolto dei pazienti e di chi è loro vicino e li accudisce; occorre ascoltarli con attenzione perché ciò che il paziente percepisce come priorità è spesso diverso dalla priorità di chi lo assiste ed è proprio il mettere insieme i due punti di vista che può sicuramente far evolvere al meglio l'area del *MakeToCare*.

3.7.3 Alberto Eugenio Tozzi, IRCCS Bambino Gesù Ospedale Pediatrico, Roma

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

L'Ospedale Pediatrico Bambino Gesù ha appena costituito una Unità dedicata a *Innovazione e Percorsi Clinici* della quale sono responsabile. L'area *MakeToCare* è perfettamente in sintonia con i programmi di attività della predetta Unità. Aggiungerei che lo stesso mondo dell'healthcare è talvolta portatore di bisogni che meritano di essere soddisfatti. Non c'è dubbio che l'incontro di stakeholder multipli con ruoli e *expertise* differenti favorisce il riconoscimento dei problemi e possibilmente l'identificazione di soluzioni.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Nel gruppo di ricerca che personalmente coordino sono rappresentate professionalità molto diverse, da quelle mediche, infermieristiche, legali, di comunicazione e tra i nostri ricercatori abbiamo perfino un architetto. Le relazioni con l'esterno riguardano il mondo accademico, anche per discipline diverse, l'industria, le startup, con particolare attenzione allo scenario internazionale. Abbiamo particolarmente a cuore il ruolo attivo dei pazienti e per questo coinvolgiamo direttamente loro e le Associazioni che le rappresentano. Facciamo infatti parte di un network internazionale per l'innovazione in pediatria.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Il nostro Ospedale è un IRCSS e come tale concorre alle risorse per la ricerca e l'innovazione a livello nazionale e internazionale. Come accennato prima, le attività di innovazione sono da breve tempo affidate a un gruppo definito che può contare su un grande numero di specialisti medici nella propria struttura. Tecnologicamente la parte più avanzata riguarda una infrastruttura per il 3D modeling delle immagini diagnostiche e una strategia digitale avanzata per la comunicazione sulla salute.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Noi cerchiamo di trovare soluzioni specifiche per la pediatria. Siamo impegnati in una robusta attività di networking internazionale in modo da *cross fertilizzare* le rispettive esperienze. Abbiamo a cuore inoltre le soluzioni che rappresentano un vantaggio per il paziente in termini di qualità dell'assistenza, di soddisfazione e di efficacia e sicurezza dei trattamenti. Cerchiamo di tradurre prima di tutto le idee in soluzioni fruibili all'interno del nostro Ospedale per poi condividerle più largamente.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Nessuna istituzione medica potrà fare a meno di un approccio che permette l'incontro di tutti i protagonisti dei percorsi sulla salute in modo sistematico. Chi si occupa di healthcare dovrà acquisire competenze metodologiche sull'innovazione e lavorare sempre più in gruppi multidisciplinari. Ci sarà una sempre più forte partecipazione a questi processi da parte del paziente. Questa evoluzione sarà inarrestabile e in qualche modo rivoluzionaria e richiederà persone in grado di accettare grandi sfide e grandi cambiamenti per non rimanere indietro rispetto ad altre realtà internazionali.

3.7.4 Gianluigi Reni, Area tecnologie applicate (neuroimaging, bioingegneria, robotica), IRCCS Eugenio Medea - Associazione La Nostra Famiglia, Bosisio Parini, Lecco

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

L'Istituto Scientifico Eugenio Medea - Associazione La Nostra Famiglia - è molto attivo nell'ambito della ricerca scientifico-tecnologica applicata al settore healthcare, in particolare nella prototipazione, sviluppo e sperimentazione di prodotti-servizi innovativi rivolti alla diagnosi, cura e riabilitazione dei pazienti e al supporto dei *caregiver*. In particolare, il nostro Istituto si distingue per la ricerca e la riabilitazione nello specifico ambito dell'età evolutiva.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

L'istituto Medea collabora con partner italiani e non per lo sviluppo di progetti di ricerca nazionali ed europei, tra questi le associazioni dei pazienti e dei genitori (come A.I.S.I.C.C. Associazione Sindrome di Ondine e U.I.L.D.M. Unione Italiana Lotta alla Distrofia Muscolare), istituti di cura e ricerca (vedi Centro di Medicina Riabilitativa "Villa Beretta", presidio dell'Ospedale Valduce; Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, CNR), Università (tra cui Politecnico di Milano, Drexel University, University of Southern California, Univerlecco, Scuola Superiore Sant'Anna) e imprese (come Sixs, AERIS, Didael).

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

All'interno dell'istituto Medea ad affiancare figure cliniche (medici, infermieri, fisioterapisti, psicologi, etc) ci sono ingegneri biomedici, meccanici ed informatici che si occupano della progettazione, prototipazione, avanzamento, perfezionamento e infine del testing di tecnologie innovative per la riabilitazione e l'healthcare.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

L'istituto ha sviluppato e sviluppa progetti che propongono soluzioni innovative dal punto di vista tecnologico e metodologico, con lo scopo di migliorare la diagnosi, la riabilitazione e l'assistenza giornaliera dei pazienti e di supportare i *caregiver*. In particolare sono centrali lo sviluppo e la validazione di dispositivi e metodi di analisi avanzate nell'ambito dell'healthcare, come ad esempio la stampa 3D di ortesi, lo sviluppo di dispositivi avanzati per la diagnosi, il monitoraggio, la riabilitazione e l'empowerment dei pazienti anche a domicilio.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Pensiamo che l'area del *MakeToCare* diventerà sempre più accessibile e fruibile grazie ai nuovi sistemi per la prototipazione hardware *low cost*, del *virtual prototyping* e della stampa 3D. Ci aspettiamo che in futuro il settore della riabilitazione e dell'assistenza a domicilio avrà sempre più diffusione, anche grazie al notevole sviluppo dell'*IoT* e dei sistemi di sensoristica intelligente

e che, di conseguenza, il settore del *MakeToCare* si concentrerà sempre di più su soluzioni per la tele-medicina, il tele-monitoraggio e la tele-riabilitazione.

3.7.5 Renzo Andrich, Centro per l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico (CITT), IRCCS Fondazione Don Carlo Gnocchi, Milano

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Sì, negli ambiti *Patient & Caregiving System* e *Healthcare & Research System*. Il nostro *Progetto SIVA (Servizi Informazione Valutazione Ausili)* si occupa infatti di fornire orientamento, consulenza e valutazioni personalizzate per individuare gli ausili appropriati alle specifiche esigenze di ogni persona con disabilità; inoltre svolge ricerca e innovazione nel campo delle tecnologie assistive (sviluppo di metodologie innovative, valutazione tecnologica di nuovi prodotti).

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

I progetti di ricerca cui partecipiamo sono solitamente condotti attraverso partenariati con associazioni, altri istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, a livello nazionale e internazionale. Lo svolgimento di questi progetti vede una stretta collaborazione tra figure cliniche (medici, terapisti ecc.), tecniche (bioingegneri) e l'utenza (partecipazione di pazienti sia in fase di definizione degli *unmet needs* che di valutazione di prototipi).

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Una peculiarità della nostra organizzazione (*Fondazione Don Gnocchi*) è quella di avere al suo interno - accanto alle sue attività di cura, riabilitazione e assistenza - un Polo Tecnologico specificamente dedicato alla ricerca e all'innovazione delle tecnologie in questo settore. Vi è pertanto stretta interazione tra figure cliniche, tecniche e sociali, tra ricerca e clinica, tra innovazione e assistenza.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

La *Fondazione Don Gnocchi* ha un'ampia gamma di azioni in questo campo. Qui parliamo solo del *Progetto SIVA* nel campo delle tecnologie assistive per persone con disabilità. I nostri progetti concorrono alla definizione degli *user requirement*, alla loro ingegnerizzazione in design e del concept, ai test dei prototipi con *utenti reali*, alla creazione di nuove metodologie e alla valutazione dell'*outcome* (misure di efficacia, efficienza, costi/benefici).

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Nell'ambito delle persone con disabilità si sta assistendo a una decisa evoluzione verso i servizi domiciliari. Sempre più le persone desiderano continuare a vivere indipendentemente (o con il

supporto della propria famiglia) nella propria abitazione, lavorare se in età lavorativa, partecipare a pieno titolo nella società, in questo gli ausili tecnici assumeranno un ruolo sempre più fondamentale.

3.7.6 Alberto Leardini, Laboratorio Analisi del Movimento, Centro di Ricerca Codivilla-Putti, IRCCS Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Sì, certamente. L'Istituto Ortopedico Rizzoli sviluppa da anni soluzioni chirurgiche specifiche per molti dei suoi pazienti, sia per trattamenti di grande avanguardia necessari per i tanti casi clinici veramente critici, come quei pazienti affetti da tumori del sistema muscolo-scheletrico (provenienti da tutta Italia ed anche dall'estero), sia per personalizzare il più possibile trattamenti attualmente standard, come la sostituzione protesica articolare, che vedono però ancora fortemente limitata la progettazione degli aspetti legati alle dimensioni e alle condizioni specifiche del singolo paziente. In questo contesto devo anche riferire delle attività in corso nel nostro Istituto sullo sviluppo di banche dati nel contesto dei *big-data* per le patologie rare, con lo scopo di comprendere meglio la patologia e fornire anche qui trattamenti sempre più personalizzati.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

L'attività del mio Istituto in questo contesto richiede naturalmente relazioni e collaborazioni con molti altri soggetti: Centri Di Ricerca e Laboratori, Università, Istituzioni pubbliche e private, imprese, ecc. ma anche società scientifiche ed Associazioni di Pazienti. Per molte di queste tipologie i rapporti sono sia con soggetti italiani che internazionali. La storia del Rizzoli dimostra infatti la necessità della dimensione non solo internazionale ma anche intersettoriale, oggi indispensabile per ottenere risultati clinici e di ricerca significativi.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

L'Istituto Ortopedico Rizzoli possiede molte risorse umane e tecnologiche per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo dei trattamenti ortopedici. Per le prime, raccoglie medici e chirurghi di varie specializzazioni, bioingegneri, radiologi e tecnici di diversi ambiti, biologi e tecnologi, tutti assolutamente necessari per la progettualità in questo campo, come già accennato. Anche le tecnologie sono tantissime, e rappresentano lo stato dell'arte per misure ed analisi radiografiche, funzionali e biomeccaniche. I clinici e i bioingegneri hanno anche a disposizione laboratori per testare i dispositivi così progettati.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

I progetti che in Istituto si stanno sviluppando, particolarmente in questi ultimi 4-5 anni, sono necessariamente di grande avanguardia, per poter così fornire ai nostri pazienti il meglio della

conoscenza e tecnica a disposizione dell'Ortopedia. Si va da dispositivi medici impiantabili a ortesi esterne, a strumenti e tecniche di chirurgia avanzata, a pianificazioni pre-operatorie al calcolatore, fino a vere e proprie progettazioni personalizzate complete. L'impatto nel futuro dell'Ortopedia sarà rilevante, una volta dimostrate affidabilità ed efficacia delle nuove soluzioni.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

La mia personale previsione è quella di grandi sviluppi in questo campo nei prossimi anni. Probabilmente non si arriverà a rivoluzionare l'organizzazione dei trattamenti più classici e già al momento di successo, come la protesica di ginocchio e d'anca, ma certamente aumenteranno di parecchio gli impianti e le protesi *custom-made*. Sarà fondamentale occuparsi anche della formazione delle nuove figure professionali coinvolte in questo processo.

3.7.7 Tiziana Giovannini, Infrastruttura per la Ricerca e l'Innovazione, Istituto di Montecatone Ospedale di Riabilitazione, Imola, Bologna

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

In senso lato sì. Negli ultimi anni sono stati attivati due studi di ricerca con le caratteristiche dell'area *MakeToCare* nel settore dei dispositivi medici in collaborazione con un team di bioingegneri dell'Università di Bologna.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Sì. Esistono da tempo relazioni e collaborazioni con altri Istituti di Cura (Ospedali in particolare), Università, Centri e Laboratori, Istituzioni (specie Aziende Sanitarie Locali Regioni, Ministero della Salute), imprese (specie produttrici di dispositivi medici), Associazioni di Pazienti, Società Scientifiche e Fondazioni no profit.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Risorse umane; capacità di progettazione; alto numero di pazienti ricoverati/ambulatoriali presso l'Istituto che possono essere reclutati in studi di ricerca e che giustifica la necessità di investire in ricerca e innovazione. L'istituto ospita infatti la maggiore *Unità Spinale* in Italia per la riabilitazione delle persone con *lesione midollare*.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

I progetti sviluppati finora riguardano i seguenti filoni, soprattutto per la *mielolesione* e, in misura minore, per la grave *cerebrolesione* acquisita: interventi precoci nella fase acuta della lesione neurologica; validazione di strumenti di misura degli esiti (*outcome*) clinici; recupero funzionale/neurologico; conseguenze della lesione neurologica e complicanze cliniche successive.

In generale sono studi con forte impatto clinico. I due assimilabili all'area *MakeToCare* sono volti alla creazione di sistemi di misura oggettivi degli esiti clinici, aspetto molto importante sia nella pratica assistenziale che in ricerca, di cui si prevede di poter continuare lo sviluppo anche in futuro.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

La tecnologia è sicuramente di grande aiuto in clinica ed i prodotti che in generale verranno ideati in futuro potranno sicuramente supportare la cura ed una migliore gestione dei pazienti e delle loro necessità. Grandi innovazioni potrebbero riguardare da una parte lo sviluppo di farmaci particolarmente mirati, dall'altra la creazione di nuovi dispositivi medici e ausili, specie se sensorizzati. In generale, il settore della telemedicina potrebbe vedere grandi sviluppi.

3.7.8 Luca Randazzo, EPFL École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area Make To Care? Se sì, in che modo?

Il progetto *Hubotics* mira a sviluppare un esoscheletro robotico indossabile per persone con disabilità motorie agli arti superiori. Il sistema ha due obiettivi principali: ridurre il costo degli attuali sistemi robotici per riabilitazione ed assistenza e permettere la personalizzazione in funzione delle necessità di molti utilizzatori, quali soggetti che hanno sofferto ictus, lesioni alla colonna vertebrale, soggetti con miopatie o bambini con paralisi cerebrali.

Lo sviluppo dell'esoscheletro richiede interazioni e test continui con utenti affetti da disabilità motorie. Tali test sono principalmente mirati alla personalizzazione del dispositivo alle esigenze dei singoli utenti, sia in termini di protocolli d'uso, sia in termini delle caratteristiche fisiche dello stesso (forma, interfacce con ortesi già indossate dagli utenti etc.). Grazie all'uso di tecnologie *open source* e *stampa 3D* è possibile iterare sui vari aspetti del design molto rapidamente e ad un costo estremamente ridotto.

Il progetto si trova dunque all'intersezione fra i tre ambiti individuati in *MakeToCare*, cioè la ricerca nel settore dell'healthcare, il co-design con utenti affetti da disabilità motorie e la manifattura sfruttando processi e tecnologie *open*.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Attualmente, sto svolgendo una tesi di dottorato presso l'EPFL di Losanna, Svizzera, all'interno del quale lavoro allo sviluppo di soluzioni robotiche per la riabilitazione motoria e di interfacce-uomo macchina per il controllo di tali dispositivi. Periodicamente, testiamo le soluzioni sviluppate all'interno degli ospedali universitari e centri di riabilitazione partner del nostro gruppo di ricerca. L'interazione continua con i portatori di bisogni e con esperti in riabilitazione motoria, quali fisioterapisti e ergoterapisti, permettono di maturare importanti competenze per il team *Hubotics* relative alle necessità degli utenti finali e dei *caregiver*.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Il progetto richiede un mix di molte competenze e risorse. Gli aspetti e conoscenze tecniche (competenze ingegneristiche nella progettazione e sviluppo meccanici, elettronici e software e conoscenze in neurofisiologia, dell'apparato neuromuscolare umano e in tecniche di riabilitazione) sono sicuramente fondamentali. Le *softskill* giocano un ruolo altrettanto importante nella relazione con gli utenti finali, al fine di identificare le loro necessità e bisogni principali. Una visione/comprendimento degli stakeholder e dei processi coinvolti nell'healthcare è inoltre importante al fine di sviluppare un prodotto che possa raggiungere gli utenti per i quali è stato creato.

Attualmente, il team *Hubotics* è composto da Chiara e Luca Randazzo. Chiara si occupa principalmente della raccolta dei requisiti degli utenti e del design di soluzioni adoperabili quotidianamente ed esteticamente accettabili. Luca si dedica alla prototipazione e al testing dei dispositivi con gli utenti finali. Nel futuro immediato, puntiamo ad espandere il team con un co-founder tecnico e uno esecutivo.

Relativamente alle risorse tecnologiche, effettuiamo la prototipazione in-house dei dispositivi adoperando stampanti 3D, laser cutter e frese CNC, disponibili presso *makerspace* locali. Le eventuali produzioni su scala più grande verranno effettuate in outsourcing. La prototipazione richiede delle risorse economiche (per l'acquisto di componentistica, materiali etc.) che, attualmente, auto-finanziamo.

In una prospettiva di sviluppo, puntiamo ad accedere a finanziamenti da parte di Fondazioni, Enti di Ricerca o attraverso Premi al fine di espandere il team e permettere di finanziare la ricerca, sviluppo e test dei dispositivi su scale più grandi e distribuite.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Lo sviluppo di dispositivi simili era, fino a qualche anno fa, prerogativa esclusiva di Centri di Ricerca estremamente specializzati. Analogamente, il loro uso da parte degli utilizzatori finali era (ed è tuttora) ristretto a pochi Centri specializzati.

Il progetto *Hubotics* mira, principalmente, a dimostrare che è possibile sviluppare dispositivi funzionali per riabilitazione ed assistenza motoria su misura ad un costo ridotto e che tali dispositivi possono essere distribuiti direttamente in casa degli utenti finali. In tal senso, speriamo che la più grande innovazione e impatto che il progetto possa avere sia di tipo culturale. Il nostro più grande successo sarebbe dunque quello di rappresentare, nella percezione comune, un caso di successo che dimostri come l'healthcare, con le sue necessità di personalizzazione estrema e continua in funzione delle esigenze dei singoli utenti, sia un terreno particolarmente fertile per le nuove tecnologie *open* e di *manifattura in-house/distribuita*.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

In futuro, la produzione distribuita e personalizzata di dispositivi per l'healthcare, per esempio attraverso *fablab* e/o laboratori attrezzati, potrebbe rappresentare un'importante soluzione in grado di rispondere alle esigenze tipiche di utenti con disabilità motorie.

A tal proposito è però fondamentale, a nostro avviso, che gli stakeholder coinvolti nell'healthcare siano esposti a progetti di successo e che supportino gli stessi a vari livelli (incubandoli, permettendo i test in-house, attraverso un supporto finanziario etc...) al fine di creare dei circoli virtuosi

in grado di attrarre interesse/supporto da parte di fondazioni e istituzioni (private e non), producendo così sempre più valore, sia per gli utenti finali che per le varie parti coinvolte.

3.7.9 Matteo Malosio, ITIA Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione - CNR, Milano

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area Make To Care? Se sì, in che modo?

Sì. Il nostro gruppo si occupa dello sviluppo di dispositivi per neuroriabilitazione avvalendosi del supporto di personale medico ed interagendo con i pazienti per attività di test dei dispositivi e di acquisizione di dati relativi alle sedute di terapia. Alcuni dei dispositivi sono stati concepiti e realizzati ponendo particolare attenzione ad aspetti come l'autoproduzione e la personalizzazione tramite l'uso di additive manufacturing, componentistica a basso costo e software *open source*.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Negli anni abbiamo collaborato con alcuni centri di riabilitazione, in special modo lombardi. Alcuni dei progetti sono stati sviluppati in collaborazione con altri Istituti del CNR ed alcune Università estere. Nei progetti abbiamo interagito con alcune aziende del settore della riabilitazione. Sia prima sia durante le fasi di sperimentazione interagiamo con medici, fisioterapisti e pazienti per orientare gli aspetti di sviluppo dei dispositivi e di planning delle terapie.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Il gruppo è composto da sei persone con competenze trasversali: progettazione/controllo di macchine, design industriale, bioingegneria e fisioterapia. Per la realizzazione dei prototipi l'Istituto mette a disposizione un'officina meccanica attrezzata con macchinari per asportazione di truciolo e macchine per l'*additive manufacturing*. All'interno di altri laboratori attrezzati vengono utilizzati software di progettazione e simulazione durante la fase di progettazione e sistemi di controllo *open source* e software di calcolo numerico per la fase di analisi dati.

I progetti che lei e/o l'Istituto ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

I dispositivi sviluppati prevedono quasi tutti l'interazione con il paziente, utilizzando opportuni algoritmi di controllo e soluzioni meccaniche non convenzionali come l'*attuazione a rigidità variabile*. In alcuni è stata particolarmente curata la possibilità di produzione dei *device* tramite stampanti 3D a basso costo e con materiali facilmente reperibili. In quasi tutti i casi, comunque, le soluzioni meccatroniche proposte sono volte a ridurre la complessità ed il costo complessivo dei dispositivi rispetto a quelli già presenti sul mercato, in modo da ottenere dei *device* orientati al mondo della riabilitazione a domicilio piuttosto che a quella clinica.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Le tecnologie di progettazione e produzione personalizzata stanno continuamente migliorando e sono sempre più alla portata di tutti. La possibilità da parte di pazienti o *caregiver* di sviluppare soluzioni di ausilio ad hoc sarà sempre più rilevante. Malgrado ciò, distribuire facilmente su larga scala soluzioni sviluppate appositamente per un paziente troverà un costante e necessario ostacolo nelle normative mediche e nelle procedure di certificazione, caratterizzate da paletti stringenti ed elevato costo.

3.7.10 Mary Franzese, Neuron Guard, Modena

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Neuron Guard sta sviluppando un dispositivo medico per il trattamento di ictus, arresto cardiaco e trauma cranico, patologie mortali e invalidanti (ogni 7 secondi nel mondo una persona viene colpita da un danno cerebrale acuto). Inseriamo la nostra attività nell'area *MakeToCare* in quanto il nostro obiettivo è innovare il processo di cura del paziente, prendendoci cura di esso dal luogo dell'evento avverso fino all'ospedale, assicurando il corretto e migliore espletamento delle cure.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

La nostra attività è frutto di continue relazioni e collaborazioni con ospedali, centri di ricerca, pazienti, istituzioni e imprese per la definizione della migliore strategia di cura. Il continuo confronto risulta per noi indispensabile anche per la realizzazione del dispositivo: il loro coinvolgimento è infatti di fondamentale importanza nel determinare le caratteristiche tecniche, gli ambiti applicativi ed elementi quali ad esempio la vestibilità del collare.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura presuppone il continuo utilizzo di competenze e risorse umane, tecnologiche e finanziarie, con l'obiettivo di ampliare le conoscenze scientifiche e di consentirne le loro applicazioni. Nel definire tali progetti, occorre tenere conto della creazione di programmi e di metodologie basate su un'efficiente organizzazione del lavoro perché sono le persone, ed in particolare i pazienti, il fulcro delle nostre decisioni.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Il progetto che abbiamo sviluppato contribuisce a creare una innovazione di prodotto e di processo mediante la proposizione agli ospedali e ai servizi d'emergenza di un dispositivo in grado di trattare precocemente il paziente e di semplificarne la cura da parte del personale medico. Abbiamo inoltre stimato che l'applicazione della nostra tecnologia in ambito ospedaliero, in particolare accesso al pronto soccorso, porti ad una riduzione dei costi sanitari di circa il 48%.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

L'evoluzione ed il miglioramento del settore cura presuppongono continue sfide quali ad esempio la bassa capacità dei nostri utenti di valutare le implicazioni tecniche di una scelta, la mancanza di una linea guida univoca di trattamento ed il reale coinvolgimento degli utenti, in particolare del personale medico e dei pazienti. Ci può essere progresso solo con la semplificazione, la perseveranza (come la goccia che scava il sasso), la serietà e la preparazione al continuo confronto.

3.7.11 Emanuela Corti e Ivan Parati, Witsense, Monza

Riconoscete la vostra attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Il progetto *sensewear* nasce dall'identificazione di un bisogno: migliorare la quotidianità di persone affette da disturbi dell'integrazione sensoriale che sono tipici nell'autismo e non solo. Elemento chiave del sistema è una maglia intima che incorpora sensori tessili in grado di raccogliere parametri vitali di chi la indossa, successivamente processati da un'applicazione. I parametri includono frequenza cardiaca, respiratoria e motilità, indicativi del livello di stress dell'indossatore. Alcuni capi della collezione vengono attivati nel momento in cui viene rilevato uno stato d'ansia o una crisi, altri comunicano lo stato d'animo dell'indossatore ed altri ancora creano delle occasioni di interazione. *Sensewear* è un progetto che stimola la collaborazione e l'integrazione tra mondi fino ad ora difficilmente conciliabili come quelli della moda, della sanità e dell'elettronica di consumo che fin dalla sua iniziale comparsa sulla scena internazionale del mondo del design ha assistito al moltiplicarsi di esperienze simili. È un prodotto che può aiutare anche chi si occupa di persone disabili a pianificare ed eseguire delle terapie personalizzate più efficaci con immediati riscontri. È un prodotto che non solo rileva i parametri vitali in modo non invasivo e confortevole ma si prefigge la finalità di attivare automaticamente la risposta di ulteriori capi in un sistema integrato. È un prodotto indossabile che pur inglobando tecnologie avanzate vuole entrare nel quotidiano delle persone in modo discreto ed invisibile. Inoltre essendo stress, ansia e attacchi di panico, parte del quotidiano di chi vive una frenetica realtà urbana, il prodotto si rivolge ad un bacino di utenza che va oltre a quello dei disabili.

La vostra attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui vi relazionate?

La nostra attività parte da un concorso di design dove il concept era supportato da un interesse personale e da una ricerca che si limitava ad una raccolta di statistiche e casistiche ed un approccio diretto con alcuni terapisti. La visibilità ottenuta dalla vincita del concorso ci ha comunque permesso di constatare un interesse da parte del settore e di attivare delle collaborazioni specifiche. Da allora abbiamo stretto una partnership importante con un pioniere italiano nel settore della sensoristica tessile. Attualmente, la partecipazione al bando europeo *WEAR Sustain*, tuttora in corso ci ha permesso di portare lo sviluppo del prodotto ad una fase successiva e rientrare nel loro network di istituti e aziende che orbitano attorno al settore degli indossabili e dell'innovazione tecnologica. L'opportunità di produrre dei prototipi funzionanti in piccola serie ha finalmente aperto la strada alla sperimentazione presso dei centri terapeutici con riconosciuta influenza a livello nazionale.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mettete in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Lo sviluppo dei nostri prodotti coinvolge svariate competenze e per questo cerchiamo di fare rete con varie istituzioni. Al momento stiamo portando avanti un progetto europeo con il supporto del fablab dell'Università di Siena in collaborazione con Valerio Frascolla, direttore del Dipartimento di Ricerca ed Innovazione presso Intel.

Precedentemente abbiamo supportato la ricerca su possibili applicazioni del prodotto grazie ad alcuni studenti del Politecnico di Milano del corso di *Health Care Management* della *Facoltà di Ingegneria Gestionale*. Inoltre supportiamo la ricerca pertinente gli *smart fabric* tramite un programma di *Ajman University* presso la quale lavoriamo come docenti.

Non ultimo, molto importante come già menzionato è il lavoro fatto di fianco di terapisti occupazionali di vari centri per l'autismo, a partire dal *Dubai Autism Center* da dove è partito il progetto a *Casa San Sebastiano* di Trento ad altri in via di definizione.

I progetti che avete sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensate possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Un contributo fondamentale, ma spesso sottovalutato, riguarda l'integrazione di terapie, spesso eseguite in contesti ospedalieri o medicali, in oggetti di uso quotidiano come abiti o accessori. Questo permette di evitare la stigmatizzazione dei soggetti favorendo la loro accettazione e integrazione in un contesto sociale più *normale*. Inoltre promuove un concetto di cura continuativa che piuttosto che trattare una condizione presso un centro specializzato permette di estendere i benefici nell'ambito domestico. Dal punto di vista tecnologico, ad ora, lo sviluppo di un sistema integrato di terapie sensoriali indossabili non è ancora stato tentato, ma a questo *Sensewear* vuole aggiungere un ulteriore obiettivo, quello di comprendere in anticipo il momento in cui attivarsi a seconda dei parametri vitali rilevati dall'attività dell'indossatore.

Rispetto la vostra esperienza, come pensate evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Si evolveranno in modo eterogeneo percorrendo diverse direttrici, determinando l'erosione di parte del bacino di utenza del sistema ospedaliero e farmaceutico tradizionale.

Da un lato la prevenzione e la possibilità di monitorare autonomamente la propria salute diventeranno un elemento che allontanerà sempre più i soggetti dall'eventualità di ricorrere all'ospedalizzazione. Questo potrebbe essere favorito anche dalla possibilità di creare dei sistemi di rilevamento e di terapia sempre meno invasivi, portabili ed economici.

Da un altro punto di vista il settore potrebbe concentrarsi sullo sviluppo delle performance dell'individuo, come nel caso della creazioni di esoscheletri leggeri indossabili che potrebbero risolvere disfunzioni motorie e percettive. Altra direttrice fondamentale riguarda la possibilità di integrare i contributi di attori diversi e la capacità di avere a disposizione un bacino di casistiche enorme ma facilmente interpretabile tramite intelligenza artificiale. Questo contribuirebbe a generare diagnosi sempre più precise in tempi ristretti e fornire terapie personalizzate di elevata qualità a distanza abbattendo la disparità di offerta basate sulla localizzazione geografica dei pazienti.

3.7.12 Carlo Boccazzi Varotto, Hackability, Torino

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Hackability ha tre finalità: la coprogettazione come via per l'individuazione di presidi più efficienti ed efficaci; la digital fabrication come possibilità di realizzarli a basso costo; l'impatto sociale a livello territoriale come *outcome* del processo di coprogettazione. In questo senso attraversa trasversalmente i temi interessati da *MakeToCare*.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Hackability è una piattaforma di lavoro aperta che si alimenta con il lavoro di una community con cui ha rapporti strutturati, costituita da: 4 fablab (Torino, Chieri, Alessandria e Cuneo), 2 Istituti di ricerca (Lero The Irish Software Research Centre di Limerick e il CINI Consorzio Interuniversitario Nazionale per l'Informatica), il Gruppo Giovani della CNA e l'IPASVI Brescia. Del nostro network, come attività di coprogettazione stabile, fanno inoltre parte Il Consorzio CGM, una mezza dozzina di Cooperative Sociali e circa 10 associazioni di persone con disabilità a cui si aggiunge Rokers (la prima community italiana che promuove la robotica in tutte le sue forme e declinazioni).

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Abbiamo sviluppato una specifica metodologia per la coprogettazione e ci appoggiamo alla rete dei partner per la realizzazione dei prototipi. In particolare alimentiamo una repository nel senso di una directory *open source* di progetti.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Bisogna distinguere tra tre livelli:

- l'impatto nel mondo del *making* e dei produttori di presidi: molto elevato sia per emulazione sia per contatto diretto, in particolare tra i produttori professionali di presidi che sono tra i nostri maggiori interlocutori;
- l'impatto nel mondo della disabilità, importante sul piano fattivo ma anche culturale: spesso le persone con disabilità chiedono presidi che già esistono su altri mercati (UK, USA, Israele, etc) ma loro non lo fanno;
- l'impatto nel terzo settore: la nostra vera sfida è costruire un'alleanza organica con il terzo settore per portare avanti battaglie comuni su certificazioni e garanzie.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Ci pare che due siano i fenomeni interessanti ed emergenti: l'evoluzione dei produttori di presidi professionali che tendono sempre di più ad adottare strumenti di prototipazione leggera e ad organizzarsi attorno a piccole community; i gruppi di *auto-aiuto* tra pazienti e *caregiver* con patologie simili. Noi sia sui primi sia sui secondi stiamo facendo un grosso investimento.

3.7.13 Costantino Bongiorno e Zoe Romano, WeMake Makerspace Fablab, Milano

Riconoscete la vostra attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Sì, ci riconosciamo perché l'innovazione che avviene nei fablab è soprattutto di processo. È possibile non solo grazie all'accesso a macchinari di fabbricazione digitale che permettono la realizzazione di prodotti customizzati, *on-demand*, collaborativi ad alto valore tecnologico ma, soprattutto, perché dà una lettura del bisogno che coinvolge diversi stakeholder e ha come obiettivo l'impatto sociale per arrivare dove il "business as usual" non arriva.

La vostra attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui vi relazionate?

Tutte le tipologie di soggetti menzionati.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mettete in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Mettiamo in campo competenze e risorse relative al community management, design partecipato, gestione di laboratorio di tecnologie aperto, progettazione, fabbricazione digitale, relazioni internazionali, formazione.

I progetti che avete sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensate possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

I progetti che abbiamo sviluppato contribuiscono a un'innovazione di processo nella creazione di *community-based care*.

Rispetto la vostra esperienza, come pensate evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Sempre di più, nel futuro, la cura coinvolgerà attivamente pazienti che nel passato avevano un ruolo passivo e una serie di soggetti ibridi che non potevano essere riconosciuti come validi portatori di soluzioni e innovazione. Questo porterà anche innovazioni volte a semplificare la burocrazia e la governance.

3.7.14 Nicola Gencarelli, click4all, Fondazione ASPHI Onlus, Bologna

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

Sì. Il progetto *click4all* ha l'ambizione di contribuire a costruire un ponte tra il mondo dei portatori di bisogni (persone con disabilità, *caregiver* e operatori sociosanitari) e le possibilità offerte dalle tecnologie di prototipazione e fabbricazione digitale.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

Il progetto *click4all* nasce da *Fondazione ASPHI Onlus*, no profit che si occupa di tecnologie informatiche per la disabilità. Siamo parte della rete nazionale dei Centri Ausili italiani che fornisce attività di consulenza sugli ausili informatici a persone con disabilità, Associazioni di persone con disabilità, *caregiver*, operatori sanitari, educatori e insegnanti. Collaboriamo con Università per la sperimentazione sul campo di tecnologie nate da attività di ricerca. Collaboriamo con aziende sul fronte delle politiche di welfare aziendale e per la definizione di progetti di sperimentazione di tecnologie assistive sul territorio.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mette in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Nel nostro team ci sono competenze di natura tecnologica (ingegnere elettronico e sviluppatori informatici) e psicopedagogica (pedagogista, educatori specializzati nella disabilità, counselor). Da un lato, abbiamo a disposizione un'*ausilioteca* fornita da un ampio spettro di ausili informatici offerti dal mercato. Dall'altro, sperimentiamo e modifichiamo tecnologie di largo consumo per adattarle alle esigenze delle persone con disabilità (accessibilità e usabilità). Sul fronte della prototipazione di soluzioni originali utilizziamo primariamente Arduino, Raspberry Pi, Scratch, Stampante 3D.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

Speriamo di contribuire ad abbassare la soglia di accesso che permette alle persone di diventare autori e non solo consumatori passivi di tecnologia assistiva. Crediamo ci sia ancora un grande gap tra quanto viene sviluppato e il reale utilizzo da parte delle persone con disabilità e i loro *caregiver*. Noi cerchiamo di lavorare sull'innovazione del processo di uso e adattamento delle tecnologie già esistenti più che sullo sviluppo di nuove tecnologie.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Se è vero che il mercato delle tecnologie assistive tradizionali avrà bisogno di aprirsi maggiormente all'innovazione, d'altra parte il mondo dei *maker* e delle start up ha bisogno di liberarsi da alcune tendenze tecnodeterministe. Sono ancora tanti gli esempi di soluzioni che vengono prototipate partendo da una tecnologia e non da un'indagine dei bisogni reali, oppure idee che nascono in garage ma che di fatto reinventano la ruota e pagano l'ingenuità di non pensare alla diffusio-

ne, alla sostenibilità. I progetti in ambito *MakeToCare* che potranno definire il futuro del settore sono quelli che, attraverso la progettazione partecipata, mettono in atto una contaminazione reale e tra i saperi della riabilitazione e della cura, la vita e i desideri delle persone con disabilità, le opportunità e i saperi della fabbricazione digitale.

3.7.15 Cristina Dornini, Fondazione Together To Go (TOG) Onlus, Milano

Riconosce la sua attività nella definizione dell'area MakeToCare? Se sì, in che modo?

La *Fondazione TOG* e *OpenDot* dal 2015 hanno intrapreso un percorso di ricerca e applicazione di tecniche avanzate di produzione di ausili e oggetti di uso quotidiano per il miglioramento della qualità della vita di bambini con patologie neurologiche complesse. Il progetto *UNICO – The Other Design* nato da questa collaborazione, è sicuramente vicino alla visione di *MakeToCare*, in quanto prevede un modello di interazione e scambio tra i soggetti *pazienti e caregiver*, i *terapisti riabilitatori*, con le loro competenze scientifiche, e i *maker e designer* con le loro abilità progettuali e le conoscenze delle tecnologie.

La sua attività prevede relazioni o collaborazioni con altri soggetti per lo sviluppo di progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura? Se sì, quali sono le tipologie di soggetti (pazienti, caregiver, associazioni, istituti di cura e ricerca, Università, centri e laboratori, istituzioni, imprese, altro) con cui si relaziona?

OpenDot e *TOG* collaborano regolarmente con le Università *NABA* e *Domus Academy* per avvicinare i designer al mondo della progettazione di ausili funzionali e belli, perché l'estetica è un valore troppo spesso dimenticato nel mondo della disabilità. Uno dei motti di *UNICO* è proprio “la bellezza genera inclusione”.

Con gli studenti sono stati organizzati laboratori di co-progettazione di ausili (uno di questi ha fatto nascere *Glifo*, il tool assistivo per scrivere e disegnare) e workshop che hanno coinvolto grandi aziende come *IKEA* per l'*hacking* di oggetti quotidiani, modificandoli per adattarsi alle esigenze reali dei bambini.

Un altro esempio di collaborazione virtuosa tra *UNICO* e il mondo delle aziende è il progetto della scarpa estiva *DIY* per i bambini obbligati ad indossare tutori correttivi. *UNICO* ha coinvolto *Vibram*, l'azienda leader in soles, aprendo un tavolo di co-progettazione tra i loro designer, i terapeuti di *TOG* e i *maker* di *OpenDot* per disegnare una scarpa su misura, disegnata ad hoc per ogni bambino e interamente personalizzabile a partire da un modello *Vibram*.

Quali competenze e risorse specifiche (esempio risorse umane, tecnologiche, progettuali, produttive...) mettete in campo per sviluppare progetti di ricerca e innovazione nel campo della cura?

Il Progetto *UNICO* mette in campo competenze e risorse multiple: quelle di riabilitatori con specializzazione ed esperienza nelle patologie neurologiche complesse, quelle di figure come designer e *maker* con competenze progettuali e di percorsi di co-design e *know-how* sulle tecnologie di fabbricazione digitale.

A questo va aggiunta l'esperienza diretta del paziente che viene sempre coinvolto da subito e in modo proattivo nella fase di progettazione, è così che noi intendiamo accorciare le distanze tra progettista e utilizzatore finale.

Poi è importante l'acquisto di macchine tecnologiche come *stampanti 3D* e relativi *software*, infat-

ti il *Laboratorio 3D a TOG* è stato costruito grazie alla vittoria del *Premio Nati per Proteggere* promosso da *AXA Assicurazioni* nel 2014. Il contributo vinto ha sostenuto l'acquisto delle stampanti 3D e di tutti i dispositivi di scannerizzazione e progettazione a computer di ausili ortopedici presso il *Centro TOG*. L'anno successivo, in collaborazione con la *Fondazione Vodafone Italia*, abbiamo potuto finanziare il progetto di realizzazione di un software pensato ad hoc per l'utilizzo, da parte dei terapisti del *Centro TOG*, di queste macchine per la trasformazione rapida e semplice di seggiolini posturali e docce per gli arti inferiori da gesso a PLA colorato e leggero.

I progetti che ha sviluppato che contributo di innovazione propongono? Che impatto pensa possano avere nel campo della cura e nell'area MakeToCare?

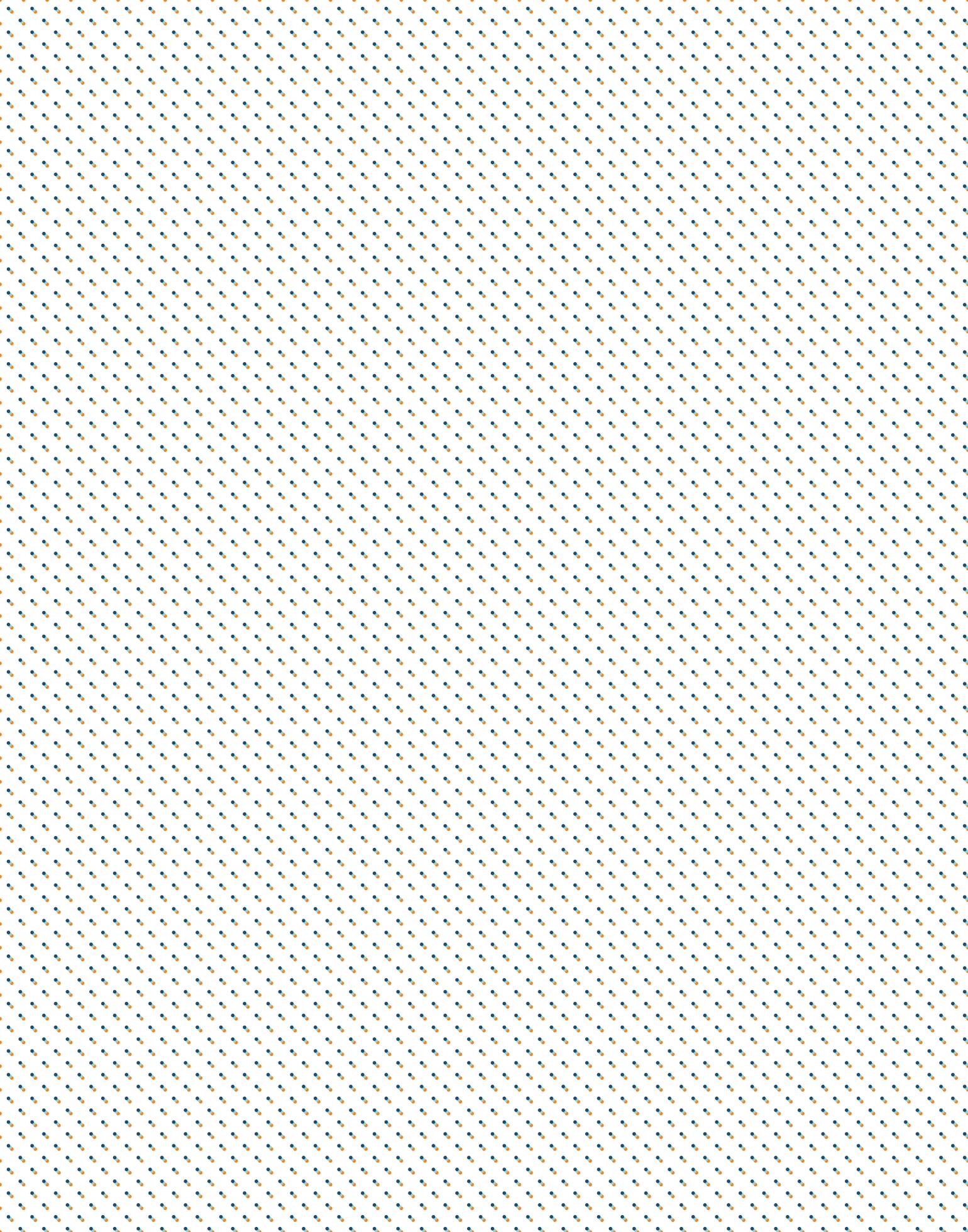
Dal *Design For All* al *Design For Each*, è questo lo shift che *UNICO* propone. Digital fabrication e co-design diventano finalmente strumenti a servizio delle necessità individuali. Anziché continuare a ragionare e produrre oggetti standardizzati da realizzare in serie, la fabbricazione digitale lascia finalmente grande spazio alle necessità specifiche del singolo. Non è un caso infatti che in questo momento storico le famiglie e gli operatori coinvolti nel mondo della disabilità infantile sono gli attori che maggiormente colgono il potenziale risolutivo della fabbricazione digitale e che trovano grande vantaggio nel co-design, nella personalizzazione e nella prototipazione a basso costo.

Rispetto la sua esperienza, come pensa evolveranno il settore della cura e l'area del MakeToCare in futuro?

Tutte le nazioni occidentali hanno tra le prime voci di spesa quella sanitaria e in molti casi la situazione sta diventando insostenibile. In questo scenario molti stati stanno iniziando a considerare sistemi alternativi a quello tradizionale, ed è proprio in un contesto come questo che i processi e i prodotti che *UNICO* propone diventano pratiche reali per innovare l'healthcare in una logica *MakeToCare*.

Nel territorio italiano ad esempio, il processo per la produzione degli ausili contempla una serie di passaggi obbligati che rallentano di molto le tempistiche di consegna; bisogna prima passare dall'approvazione del Ministero della Sanità, solo dopo le officine ortopediche possono iniziare la progettazione e la realizzazione del prodotto.

Soluzioni alternative sono più che mai urgenti ed è possibile prevedere un sempre maggiore interesse degli stakeholder verso tecnologie in grado di rispondere sempre di più al bisogno di autonomia delle persone con disabilità e alle loro famiglie, con costi, speriamo, sempre più accessibili.



PARTE 4

MAKETOCARE: PROSPETTIVE PER LO SVILUPPO DI NUOVE FORME DI HEALTHCARE APERTE E DISTRIBUITE

4.1 APPROCCI E PROCESSI CARATTERISTICI DEL MAKETOCARE

La sintesi finale della ricerca ci dice che l'*Ecosistema MakeToCare* si caratterizza innanzitutto come una area estesa di *biodiversità* progettuale. I progetti che abbiamo individuato sono un insieme di soluzioni capaci di far emergere e materializzare, attraverso *dimostratori reali*, bisogni emergenti, inespresi, non soddisfatti o nascosti nel campo della cura. L'*Ecosistema* è un aggregatore di modelli e processi di innovazione sociale e tecnologica seppur guidata da una logica *design-driven*. È di fatto un *laboratorio pubblico-privato, territorialmente aperto e distribuito*, che fa emergere un repertorio allargato di *forme di progettualità collaborativa*: da quelle dei pazienti e degli istituti di cura a quella dei fablab e *maker-space*, dai centri di ricerca alle esperienze imprenditoriali. L'insieme dei suoi attori, nei fatti, intercetta e risolve un universo di bisogni non soddisfatti dal sistema della cura ufficiale: dalle soluzioni *ad hoc* per il singolo individuo (come gli ausili sviluppati nell'ambito dell'iniziativa *Hackability*), alle piattaforme digitali per la condivisione o personalizzazione dei prodotti per la cura (come *Grippos*, piattaforma online per la personalizzazione e stampa 3D di ausili adattivi), sino alle soluzioni *low-tech* e *low cost* autoprodotte, per arrivare a quelle della ricerca scientifica finanziate con i fondi europei, come i progetti sviluppati dai Centri di Ricerca e dalle Università. Sono esempi prodotti da questi ultimi soggetti la mano protesica robotica *SoftHand Pro* o *ABBI*, il braccialetto per la riabilitazione sensomotoria per bambini non vedenti, o ancora il progetto *OpenCare* che cerca soluzioni innovative per rispondere in modo personalizzato ai bisogni di cura espressi da una comunità allargata di cittadini, attraverso la creazione di un approccio *open* e di inedite coalizioni di attori.

All'interno dell'*Ecosistema MTC*, l'azione dei soggetti si caratterizza per un approccio all'innovazione *human (user)-centered* che riduce distanze, difficoltà, barriere burocratiche e umane, spingendo il contatto diretto e pragmatico tra persone, imprese e istituzioni. Il risultato è un aumento dell'*agency* dei *cittadini-pazienti* che li avvicina a nuove forme di consapevolezza e *co-responsabilità* nel miglioramento del settore sanitario. Accade così che le gerarchie organizzative (e qualche volta del potere) si trasformino: il paziente può diventare partner e collaboratore di un soggetto dell'*Ecosistema MTC*, che quindi ne *incorpora* l'esperienza diventando l'attuatore che materializza la soluzione. Questo approccio genera un sistema di relazioni in cui esistono *processi di consultazione e condivisione* a partire dalle fasi iniziali di ricerca e design sino a quelle finali di concretizzazione delle soluzioni. Molti dei casi esaminati in questo lavoro possono essere considerati come delle *anticipazioni* - attraverso le esperienze sperimentali seminali - di ciò che potrebbe essere un modello produttivo *patient-driven* aperto e distribuito, che lavora sul *design*, il *development* e il *delivery* di soluzioni personali per l'healthcare, producibili attraverso network di imprese, laboratori di ricerca e prototipazione e comunità di pratica multidisciplinari.

Possiamo poi aggiungere che l'*Ecosistema MTC* è un grande e articolato *sistema di advocacy* individuale-collettivo dove la presentazione delle soluzioni realizzate sia attraverso le forme di comunicazione specializzate che attraverso il sistema dei media generalisti, genera informazione, socializzazione, *storytelling* e accessibilità alla documentazione sui processi e i risultati (che questo approccio *inclusivo e responsabile* genera). Un nuovo *racconto della cura* che si apre al mondo dei principali portatori di interessi e che evidenzia punti di vista inespresi non *esclusivamente* tecnico-specialistici. Tutto ciò assume un valore e un ruolo strategico imprescindibile e rende quest'area un luogo favorevole per incubare e sviluppare nuove e più evolute forme di *health literacy*, verso una trasformazione sempre più *citizen-centric* delle pratiche, delle soluzioni e dei luoghi della cura (anche se attivati dall'iniziativa privata). A supporto di questa affermazione sia la fase di esplorazione iniziale che l'analisi dei casi ha fatto emergere una nuova e diversa geografia dell'healthcare fatta di *poli urbani attrattori*: una mappa della sanità nazionale non più solo modellata con la presenza strategica delle aziende sanitarie e ospedaliere, ma arricchita anche dalla presenza di luoghi come i laboratori di ricerca e i fablab dove si generano possibilità d'incontro con i portatori di bisogni (si pensi ad esempio all'iniziativa *Secondo Nome: Huntington*). Pensare alle città come un *luogo di servizio, di produzione materiale e cultura della cura* diventa così un tema interessante e strategico, anche considerando le attuali proiezioni demografiche sull'invecchiamento della popolazione e pensando che nel 2030 un terzo della popolazione mondiale vivrà nelle principali 750 città del mondo⁸⁴.

Spostando l'analisi al centro dell'*Ecosistema MTC* abbiamo compreso che l'*Area MakeToCare* è quella che si caratterizza maggiormente per un approccio *bottom-up* all'innovazione: al suo interno si trovano soluzioni che tentano di risolvere concretamente un insieme di problemi di cura che riducono i diritti e le possibilità di vita quotidiana delle persone, superando o trasformando il campo della risoluzione *top-down* e sistemica, fatto di prodotti-servizi standardizzati pensati per risolvere problemi sanitari di elevata complessità strategica e politica.

L'*Area MakeToCare* contiene infatti prevalentemente un insieme di prodotti-servizi⁸⁵ pensati per i bisogni di singoli individui, per differenti patologie o specifiche condizioni di disabilità. Queste soluzioni, fondamentali per le persone a cui sono destinate, generano ora un valore economico residuale o non appetibile per molti operatori del settore healthcare, che hanno invece la necessità di costruire soluzioni con una maggiore dimensione di scala. C'è quindi uno *spazio d'innovazione aperto* (e da sperimentare) per lo sviluppo d'impres e processi che si occupino di soluzioni personalizzate, configurabili e implementate nel tempo utilizzando luoghi, servizi, attività e strumenti di design e produzione *on-demand* e *tailor-made*. È uno spazio d'azione progettuale, ma anche economica e sociale, attraverso cui mettere assieme *piattaforme del nuovo healthcare* che rendano producibile, accessibile ed economicamente sostenibile la creazione di un'area di *procurement pubblico* che soddisfi una domanda inesausta dal sistema sanitario così com'è ora. Tutto ciò potrebbe dimostrare anche ai player più importanti che è possibile costruire valore economico e sociale partendo da un approccio che premia le *economie di scopo* e trasforma in senso non solamente dimostrativo la *social responsibility* delle istituzioni pubbliche e delle imprese.

⁸⁴ Si vedano: www.oxfordeconomics.com/Media/Default/landing-pages/cities/OE-cities-summary.pdf e www.who.int/sustainable-development/cities/Factsheet-Cities-sustainable-health.pdf?ua=1

⁸⁵ Per i progetti mappati nell'*Area MakeToCare* (si veda la Parte 3, in particolare i paragrafi 3.5.5, 3.5.6 e 3.5.7)

4.2 LA RICERCA MAKETOCARE: RISULTATI, LIMITI E OPPORTUNITÀ

Il processo di costruzione del modello interpretativo e della ricerca che abbiamo svolto sul campo - seppur con i limiti di metodo e risorse di un lavoro *esplorativo*, consente di articolare una serie di brevi riflessioni sui futuri scenari d'indagine e sulle prospettive di ricerca che si aprono.

Il processo di ricerca adottato si è basato sulla costruzione e la messa a punto del framework di riferimento attraverso un processo per fasi che ha compreso:

- la definizione del concetto e del primo modello di *Ecosistema MakeToCare*;
- lo *scouting* dei progetti e dei soggetti;
- il *data gathering* e interpretazione dei progetti;
- il popolamento e l'analisi interpretativa dei soggetti e dei progetti dell'*Ecosistema MakeToCare*.

Il primo risultato della ricerca è la messa a punto della definizione del concetto di *Ecosistema MakeToCare* all'interno del quale abbiamo poi ricavato la definizione dell'omonima *Area*:

MakeToCare è un ecosistema che fa dialogare l'innovazione *bottom-up* con la ricerca scientifica applicata nel settore dell'healthcare e che trova nelle tecnologie di fabbricazione digitale una piattaforma abilitante per la democratizzazione e diffusione delle soluzioni di prodotto-servizio dedicate alla cura;

MakeToCare è un'area di convergenza tra le attività di ricerca, sperimentazione e (co)progettazione basate sulla collaborazione e coalizione tra pazienti e gruppi/comunità di interesse, familiari e *caregiver*, operatori e centri/laboratori di ricerca medico-sanitari, progettisti, innovatori indipendenti, laboratori per la fabbricazione condivisa, startup innovative.

Per validare questo concetto siamo andati *sul campo* a svolgere l'attività di *scouting* dei progetti individuando progressivamente i casi. Abbiamo *iterato* questo processo insieme all'analisi interpretativa delle soluzioni. I feedback ottenuti hanno influenzato la verifica delle categorie dei soggetti dell'*Ecosistema MTC*. La prima cosa che abbiamo imparato è che la rappresentazione delle aree *primarie* e *secondarie* del modello di *Ecosistema MTC* (così come la definizione articolata e profonda delle *categorie*) è stata definita in maniera precisa ma ha nella realtà contorni più sfumati. Ciò porta a pensare che il progressivo lavoro di popolamento del modello di *Ecosistema* con più progetti - attraverso campagne di *scouting ad hoc* e d'ingaggio dei protagonisti - farà emergere ancora di più le *diversità* tra le categorie di soggetti e quindi un insieme più complesso di quello che immaginavamo quando abbiamo cominciato la ricerca. Ad esempio all'interno del *Medtech System*, con il termine *Laboratori e Centri di Ricerca/Sperimentazione* si è inteso identificare una categoria trasversale di soggetti caratterizzati da una connessione con il mondo della ricerca universitaria o istituzionale e con quello delle tecnologie e della sperimentazione applicata nel settore healthcare, ma non solo. Questa categoria riunisce infatti anche fablab e laboratori di ricerca universitari che esplorano con diversi approcci la manifattura digitale (come *Polifactory* e *+Lab* del Politecnico di Milano), centri di ricerca e comunicazione-sperimentazione scientifica (come il *Design and REsearch in Advanced Manufacturing D.RE.A.M.* di *Città della Scienza* a Napoli), laboratori per l'*open science* e l'*open biology* (come *BIOlogic*, Cava de' Tirreni), realtà-piattaforma connesse al mondo dell'healthcare e della ricerca scientifica (come *Open Biomedical Initiative*).

Sempre l'analisi ha consentito di isolare e studiare l'operato di un piccolo ma importante insieme di soggetti non *specialisti* nel campo dell'healthcare che proprio per questo motivo sono stati inseriti nella categoria *Altro*. Tre di essi sono importanti *abilitatori* dei processi di sviluppo progettuale: Fondazione

Cariplo (Milano) con il progetto *CREW*, il Comune di Milano con il progetto europeo *OpenCare*, l'Associazione MenoMale (Bologna) con il progetto *Look Of Life* hanno creato i presupposti e/o fornito gli strumenti operativi, politici ed economici indispensabili per favorire la nascita e il successivo sviluppo di molte soluzioni di cura.

La seconda cosa che abbiamo imparato, sempre collegata dall'analisi dei soggetti, è che nell'*Ecosistema MakeToCare* convivono due dinamiche differenti: da una parte c'è la forza di alcune *coalizioni* medio-grandi (da 4 o più soggetti coinvolti in 58 progetti, con 8 medie e 10 grandi coalizioni per un totale di quasi 120 soggetti coinvolti) dall'altro c'è *l'attivismo individuale dei soggetti singoli* (62 progetti su 120). Tra questi possiamo certamente annoverare i *pazienti-innovatori* (7, sommando i *Pazienti/caregiver innovatori* e quelli che abbiamo definito *Pazienti/caregiver innovatori medtech*) e le realtà più strutturate, come imprese, startup o associazioni che coinvolgono la figura di un *paziente innovatore* (le otto *Startup, imprese e associazioni medtech* dell'Area *MakeToCare*). A questo proposito, una delle domande che ci siamo posti all'inizio della nostra ricerca era la seguente: i pazienti innovatori sono soggetti realmente in grado di entrare nei circuiti ufficiali dell'innovazione? Se sì, in che modo?

L'obiettivo di questa domanda era duplice: da un lato verificare se i pazienti fossero effettivamente gli attivatori-generatori di un cambiamento nell'offerta di prodotti-servizi per la cura, dall'altro verificare se essi fossero anche in grado di trasformarsi in imprenditori ed erogatori di prodotti-servizi da loro ideati e realizzati. La ricerca *MakeToCare* ha contribuito a chiarire che i *pazienti innovatori* esistono ma faticano ancora ad entrare all'interno dei circuiti ufficiali dell'innovazione, perché si tratta spesso di singoli individui che hanno difficoltà ad entrare in relazione con un sistema di soggetti così complesso e allargato. Durante la fase di mappatura è stato difficile individuarli in quanto individui-innovatori mentre è stato più semplice rilevarne il contributo all'interno dei progetti. La ricerca *MakeToCare* ha infatti individuato e analizzato un insieme di startup e aziende che costituiscono il passaggio finale di un processo avviatosi con la realizzazione di una soluzione inizialmente pensata come risposta al bisogno specifico di una persona. È il caso ad esempio di *D-Heart*, startup nata dall'idea di uno dei soci fondatori, che, colpito in adolescenza da infarto miocardico, ha pensato di sviluppare un elettrocardiografo tascabile di facile utilizzo; o ancora l'azienda *ViavacSo Srl*, nata per lo sviluppo e la commercializzazione di *Ópponent*, nuova tipologia di ortesi progettata a partire dalle esigenze di uno dei soci, neurologo, che dopo essere stato colpito da emiparesi a causa di un incidente si è specializzato nello studio di soluzioni in ambito ortopedico.

Altri ancora hanno saputo trasformare un bisogno personale e specifico in progetti più ampi, come Francesca e Angelo, genitori di Mario colpito da ictus perinatale, che hanno pensato non solo di sviluppare un progetto piattaforma, *MirrorAble*, per la riabilitazione di bambini affetti dalla medesima patologia, ma anche di diventare, attraverso la costituzione dell'*Associazione FightTheStroke*, un punto di riferimento sia per altre famiglie che per il sistema della cura tradizionale (dalla collaborazione dell'Associazione con l'Ospedale Pediatrico Gaslini di Genova sta nascendo il primo *Centro Stroke* italiano per la cura e l'assistenza a bambini colpiti da ictus pediatrico).

In pratica, questi casi ci conducono all'idea che possa perfino esistere un *paziente-impresa* (Maffei e Bianchini, 2016), ovvero un *paziente* considerabile come un *individuo-organizzazione* che sviluppa processi di cura attraverso un processo di creazione imprenditoriale. Su questo specifico tema, il report intitolato *The added value of patient organizations* (Sienkiewicz e van Lingen, 2017) prodotto dall'*European Patient Forum* esplora l'evoluzione storica delle organizzazioni dei pazienti (ri)definendone tipologia, ruolo, valori e attività. Le cose più importanti che emergono dal report sono due:

- il superamento dell'idea che il coinvolgimento dei pazienti e delle organizzazioni di pazienti sia un'operazione puramente *simbolica* o *comunicativa* ma che invece il loro contributo sia sostan-

- ziale nel definire problemi e bisogni e nel progettare soluzioni per l'healthcare;
- il *cambiamento di status* del paziente e delle *organizzazioni dei pazienti* che li trasforma in *peer*, soggetti considerati allo stesso livello degli altri esperti, dagli scienziati ai rappresentanti dell'industria, ai medici professionisti.

Secondo gli autori del report il riconoscimento di questo *status* significa che il paziente o l'organizzazione che rappresenta i pazienti può, al pari di un esperto, essere ricompensata per l'innovazione che genera o per la conoscenza/*expertise* che contribuisce a generare attraverso l'innovazione sviluppata da altri. Questo significa anche che la *patient innovation* può avere un valore quantificabile e che il *MakeToCare* può essere visto non solo come un *Ecosistema dell'innovazione* ma anche come un potenziale *costruttore di mercato* per quella stessa innovazione. Ciò trasformerebbe anche gli equilibri all'interno delle *coalizioni*, garantendo pari dignità o potere anche ai *pazienti innovatori*, che in questo modo diventerebbero attori rilevanti non solo nella produzione di valore sociale ma anche di valore economico.

L'ultima considerazione riguarda il ruolo dell'azione pubblica per far nascere una *cultura* e un *sistema abilitante* che realizzi una condizione di equilibrata *sussidiarietà* nello stimolare le azioni possibili dei soggetti privati. *Sussidiarietà* intesa come la costruzione di *condizioni abilitanti* operative, economiche, sociali che generino un ambiente favorevole alla crescita e distribuzione dei processi di innovazione *bottom-up* del *MakeToCare*. Processi capaci di penetrare le logiche del sistema tradizionale e produrre ciò di cui i pazienti hanno bisogno. Quegli stessi processi, pur funzionando già a livello sperimentale e prototipale, ancora non sono sufficientemente generativi nella costruzione del sistema di gestione e diffusione della conoscenza (condivisa) e di nuove forme di imprenditorialità. La ricerca *MakeToCare* ha fatto emergere e provato a definire un ecosistema che non è stato pianificato e progettato, ma che è emerso grazie alla convergenza di condizioni abilitanti: al suo interno, infatti, l'area che più di altre ha beneficiato di interventi pubblici dedicati all'innovazione nel campo dell'healthcare è il sistema ufficiale della ricerca, ovvero l'*Healthcare & Research System*. Questo non significa però che gli attori pubblici non siano attenti o attivi su questo fronte anche nel pensare a iniziative che coinvolgano le altre due aree, quella del *Making, Manufacturing & New Entrepreneurship System* e quella del *Patient & Caregiving System*. La ricerca ci ha infatti mostrato qualche evidenza in proposito: si tratta delle forme di azione attuate da soggetti pubblici in senso stretto come il Comune di Milano o da *soggetti intermedi* come la Fondazione Cariplo, i quali hanno mediato le istanze del pubblico e del privato, costruendo di fatto un nuovo approccio per la produzione di *sussidiarietà*.

4.3 NUOVE PROSPETTIVE DI RICERCA

A partire dall'esplicitazione dei risultati e dei limiti raggiunti, si possono infine sintetizzare alcune riflessioni per individuare le possibili prospettive di sviluppo della ricerca *MakeToCare*.

Un primo nucleo di riflessioni riguarda il potenziale imprenditoriale in senso inclusivo e sociale dell'*Ecosistema MakeToCare* e si focalizza sulla possibilità di agire su questo network di attori per trasformarlo in una piattaforma progettuale, produttiva ed economica che opera in una logica circolare *from patient to patient*. Una logica sviluppabile in una dimensione di *sussidiarietà* grazie anche al cambiamento di *status* dei *pazienti-innovatori* che diventano imprenditori o che semplicemente entrano in relazione con network articolati in grado di materializzare i loro bisogni: ciò li trasforma *da riceventi a proponenti dell'innovazione*, distributori accreditabili o accreditati di soluzioni alternative o integrative a quelle esistenti: sino ad essere acquirenti di merci ad alto valore percepito individuale-sociale che ora non hanno un mercato.

Un'altra riflessione collegabile riguarda i tempi dell'innovazione: nell'ottica di una cultura di servizio sempre più vicina al paziente, sia per esigenze personali che di mercato, emerge la necessità di velocizzare i tempi di sviluppo e applicazione delle innovazioni stesse. Spesso infatti abbiamo riscontrato che queste tempistiche non collimano con quelle degli *iter di validazione ufficiale scientifica-clinica* propri del campo dell'*healthcare*, che prevedono o richiedono processi lunghi, strutturati e burocratizzati a fronte invece di un bisogno urgente e specifico.

L'ultima riflessione è di carattere scientifico. Per replicare la ricerca *MakeToCare* su un piano internazionale, mantenendo lo stesso impianto metodologico per rendere confrontabili tra loro i vari ecosistemi, sarà necessario ogni volta un lavoro preliminare di verifica delle condizioni di *contestualità* sulla struttura e gli elementi degli ecosistemi nazionali da analizzare. Molto probabilmente ogni sistema paese potrebbe divergere nelle interpretazioni di alcune categorie di soggetti e tipologie di progetti, delle leggi e delle normative locali, delle configurazioni delle policy sulla ricerca e l'innovazione. Condurre la ricerca in altri contesti significherebbe certamente affinare e capire meglio quali sono gli elementi endogeni ed esogeni che agiscono per plasmare un *Ecosistema MakeToCare* in senso generale, ovvero il mix di soggetti (e le loro capacità e attitudini) e le caratteristiche ambientali che favoriscono o inibiscono lo sviluppo di soluzioni per la cura.

MakeToCare. Nella costruzione di questo neologismo è racchiuso il risultato della nostra ricerca. Una nuova parola che tenta di descrivere un insieme di individui, pensieri, progetti, azioni e soluzioni che prima non esisteva. E che ora può essere conosciuto e quindi discusso, attivando a diversi livelli – tecnico-scientifico, sociale-culturale, economico-produttivo, politico-istituzionale – uno scambio di idee, processi ed esperienze che può tradursi concretamente in nuove soluzioni per la cura.

Soluzioni *MakeToCare*, appunto.

BIBLIOGRAFIA

Aleinikoff, A. (2014). *Innovation – what, why and how for a UN organisation*, *Forced Migration Review Special Issue Refugees & Innovation*. Oxford: Refugee Studies Centre

Andersen, T. (2010). The participatory patient. In *Proceedings of the 11th biennial participatory design conference* (pp. 151-154). ACM.

Anderson, C. (2013). *Makers: The New Industrial Revolution*. Random House

Andrich, R. (2011). *Concetti generali sugli ausili*, Polo Tecnologico Fondazione Don Carlo Gnocchi Onlus Milano (http://portale.siva.it/files/doc/library/a383_1_Andrich_ausili_concetti_generali.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

Archer, B. (1995). The Nature of Research. *CoDesign*, vol. 6

Auffray, C., Charron, D., Hood, L. (2010). Predictive, preventive, personalized and participatory medicine: back to the future. *Genome Medicine*, vol. 2(57)

Baines, T.S., Lightfoot, H.W., Benedettini, O., Kay, J.M. (2009). The servitization of manufacturing. A review of literature and reflection on future challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol 20(5)

Bannon, L. J. (1991). From human factors to human actors: The role of psychology and human-computer interaction studies in system design. *Design at work: Cooperative design of computer systems*, vol. 25

Bannon, L. J., Ehn, P. (2012). Design matters in participatory design. *Routledge handbook of participatory design*.

Barfield, W. (Ed.). (2015). *Fundamentals of wearable computers and augmented reality*. CRC Press.

Belliger, A., Krieger, D.J. (2016). *Organizing Networks An Actor-Network Theory of Organizations*. Transcript

Benkler, Y. (2007). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. Yale University Press

Bhatti, Y.A. (2012). What is Frugal, What is Innovation? Towards a Theory of Frugal Innovation. *SSRN* (<https://ssrn.com/abstract=2005910> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2005910>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

Bianchi, M., Cavaliere, A., Chiaroni, D., Frattini, F., Chiesa, V. (2011). Organisational modes for open innovation in the bio-pharmaceutical industry: an exploratory analysis. *Technovation*, vol. 31(1)

- Bianchini, M., Maffei, S. (2014). A self-producers Bestiary. *Experimenta*, vol. 66
- Boland, B. (2012). Citizen as designers. *Stanford Social Innovation Review*. (https://ssir.org/articles/entry/citizen_as_designer)
- Bose, D. (2014). Defining and Analyzing Disability in Human Enhancement. In *Global Issues and Ethical Considerations in Human Enhancement Technologies*. IGI Global.
- Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company
- Brose, S.W., Weber D.J., Salatin, B.A., Grindle, G.G., Wang H., Vazquez, J.J., Cooper, R.A. (2010). The role of assistive robotics in the lives of persons with disability. *American Journal of Physical Medical & Rehabilitation*, vol. 89(6)
- Butter, M., Rensma, A., van Boxsel, J., Kalisingh, S., Schoone, M., Leis, M., Gelderblom, G.J., Cremers, G., Wilt, M. de, Kortekaas, W., Thielmaan, A., Cuhls, K., Sachinopoulou, A., Korhonen, I. (2008). Robotics for healthcare. European Commission, DG Information Society (<http://publications.tno.nl/publication/100470/0w7nmk/robotics-final-report.pdf>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Buur J., Matthews B. (2008). Participatory innovation. *International Journal of Innovation Management*, vol. 12(3)
- Bødker, S., Pekkola, S. (2010). A short review to the past and present of participatory design. *Scandinavian Journal of Information Systems*, vol. 22(1)
- Cepiku, D. (2016). «User innovation»: quando è il paziente a promuovere l'innovazione delle terapie. *Sanità24 - Sole 24ore* (www.sanita24.ilsole24ore.com/print?uuid=ACSytxAD, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Cepiku, D., Giordano, F. (2014). Co-production in developing countries: Insights from the community health workers experience. *Public Management Review*, vol 16(3)
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (2006). *Open innovation: Researching a new paradigm*. Oxford University Press
- Council of Europe (2017). *Human Rights: A reality for all. Council of Europe Disability Strategy 2017-2023* (<https://rm.coe.int/16806fe7d4>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Cross, N. (2006). *Designerly Ways of Knowing*. Springer
- Davies, A., Boelman, V. (2016). Social Innovation in Health and Social Care. *Policy Paper-January*. Social Innovation Europe (www.si-drive.eu/wp-content/uploads/2016/02/social_innovation_in_health_and_social_care_january_2016.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Day, K. Humphrey, G., Cockcroft, S. (2017) How do the design features of health hackathons contribute to participatory medicine? *Australasian Journal Of Information Systems*, vol. 21

Delfanti, A. (2013). *Biohackers. The politics of open science*. Pluto Press

Delfanti, A. (2014). "Is do-it-yourself biology being coopted by institutions?," in Bureaud, A. and Whiteley, L.(eds): *Metalife. Biotechnologies, Synthetic Biology, Alife and the Arts*, MIT Press

Deloitte Center for Health Solutions (2014). *Connected Health: how digital technologies are transforming Health and Social Care*. (www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/life-sciences-health-care/deloitte-uk-connected-health.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

Despeisse, M., Baumers, M., Brown, P., Charnley, F., Ford, S.J., Garmulewicz, A., Knowles, S., Minshall, T.H.W., L. Mortara, Reed-Tsochiasg, F.P., Rowley, J. (2017). Unlocking value for a circular economy through 3D printing: A research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 115

Dittrich, K., Duysters, G. (2007). Networking as a means to strategy change: the case of open innovation in mobile telephony. *Journal of product innovation management*, vol. 24(6)

Dougherty, D. (2016). *Free to Make: How the Maker Movement Is Changing Our Schools, Our Jobs, and Our Minds*. North Atlantic Books

Dreessen, K., Schepers, S., Leen, D. (2016). From Hacking Things to Making Things. Rethinking making by supporting non-expert users in a FabLab. *Interaction Design and Architecture(s) Journal - IxD&A*, vol. 30

Dreessen, K., Schoffelen, J., Leen, D., Piqueray, O. (2014). Great Expectations and Big Challenges: A FabLab as facilitator for personal fabrication of tools to self-manage diabetes. In *All Makers Now? | Conference Journal*, vol. 1, Falmouth University (https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/504554/1/AMN2014_Dreessen_et_al.pdf)

Dreier, J.P., Zejnilovic, L., Azevedo, S. (2016) Exploring the Diffusion of Patient Innovations: A Multiple-Case Study, *The 14th International Open and User Innovation Conference*, Harvard Business School, 1-3 Agosto, Cambridge, MA (<http://programme.exordo.com/oui2016/delegates/presentation/146/>)

eHealth stakeholder group (2014). *Widespread Deployment of Telemedicine Services in Europe*. (www.google.it/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiyr-46BoNXXAhUFShQKHdALB3MQFgg0MAE&url=http%3A%2F%2Funit4health.eu%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F01%2F5-Stephan-Schug1.pdf&usg=AOvVaw1pZwzS0mBfi13ch36EReL7, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

eHealth stakeholder group (2013). *Patient access to the electronic health record*. (www.uems.eu/_data/assets/pdf_file/0010/1531/Patient_access_to_EHR_-_FINAL__2_.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

Eilers, M., Grüber, K., Rehmann-Sutter, C. (Eds.). (2014). *The Human Enhancement Debate and Disability. New Bodies for a Better Life*. Palgrave McMillan

EPHA (2017). *Digital Solutions for Health and Disease Management. Digital Health Discussion* (<https://epha.org/digital-solutions-for-health-and-disease-management>, ultimo accesso 22 novembre 2017)

- European Commission (2017). *Strategic investments for the future of healthcare* (https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/investment_plan/docs/ev_20170227_mi_en.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- European Commission (2012). *eHealth Action Plan 2012-2020: Innovative healthcare for the 21st century* (<https://ec.europa.eu/digital-single-market/news/ehealth-action-plan-2012-2020-innovative-healthcare-21st-century>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Fascia, M., Brodie, J.S (2017). Structural barriers to implementing open innovation in healthcare. *British Journal of Health Care Management*, vol. 23(7)
- Frank E., Ritter, F.E., Baxter, G.D., Churchill, E. F. (2014). *Foundations for Designing User-Centered Systems*, Springer
- Freedman, D.A., Bess, K.D., Tucker, H.A., Boyd, D.L., Tuchman, A.M., Wallston, K.A. (2009). Public health literacy defined. *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 36(5)
- Freire, K., Sangiorgi, D. (2012, September). Service Design and Healthcare Innovation: From consumption to co-production and co-creation. In *Conference Proceedings; ServDes. 2010; Exchanging Knowledge; Linköping; Sweden; 1-3 December 2010* (No. 060, pp. 39-49). Linköping University Electronic Press.
- Gabriel, M., Stanley, I., Saunders, T. (2017). *Open innovation in health: A guide to transforming healthcare through collaboration*. Nesta UK (www.nesta.org.uk/publications/open-innovation-health-guide-transforming-healthcare-through-collaboration, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Gauntlett, D. (2011). *Making Is Connecting: The Social Meaning of Creativity, from Diy and Knitting to Youtube andoo Web 2.0*. Polity Press
- Govindarajan, V., Trimble, C. (2012). *Reverse innovation: Create far from home, win everywhere*. Harvard Business Press
- Goysdotter, M. (2015). Health anxiety in the digital age. In *19th Annual International Philosophy of Nursing Conference: Technology, Health Care and Person-centeredness: Beyond Utopia and Dystopia. Thinking the Future*.
- Grandolfo, M. (2015). *Public Health Literacy*. Evidence, Vol. 7(10)
- Grol, R., Wensing, M., Eccles, M., Davis, D. (2013). *Improving patient care: the implementation of change in health care*. John Wiley & Sons.
- Gubin, T.A., Iyer, H.P., Liew, S.N., Sarma, A., Revelos, A., Ribas, J., Movassaghi, B., Chu, Z.M., Khalid, A.N., Majmudar, M.D., Lee, C. (2017). A Systems Approach to Healthcare Innovation Using the MIT Hacking Medicine Model. *Cell Systems*, vol. 5(1)

- Haraway, D.J. (2009). A cyborg manifesto: science, technology, and socialist-feminism in the late twentieth century (<http://faculty.georgetown.edu/irvinem/theory/Haraway-CyborgManifesto-1.pdf>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Heller, S., Vienne, V. (2003). *Citizen designer: perspectives on design responsibility*. Skyhorse Publishing Inc.
- Himanen, P. (2003). *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*. Floris Books
- Hossain, M. (2016). Grassroots innovation: A systematic review of two decades of research. *Journal of Cleaner Production*, vol. 137
- Hussein, T., Collins, M. (2016). The community cure for health care. *Stanford Social Innovation Review* (https://ssir.org/articles/entry/the_community_cure_for_health_care)
- Iaconesi, S., Persico, O. (2016). *La Cura*. Codice Edizioni
- ISTAT, C. D. D. (2017). *Il futuro demografico del paese. Previsioni regionali della popolazione residente al 2065*. (www.istat.it, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Jagger, C., Gillies, C., Cambois, E., Van Oyen, H., Nusselder, W., Robine, J.M. (2010). The Global Activity Limitation Index measured function and disability similarly across European countries. *Journal of Clinical Epidemiology*, Vol. 63
- Jameson, J. L., Longo, D. L. (2015). Precision medicine—personalized, problematic, and promising. *Obstetrical & gynecological survey*, vol. 70(10)
- Kanstrup, A. M., Bertelsen, P., & Nøhr, C. (2015). Patient innovation: an analysis of patients' designs of digital technology support for everyday living with diabetes. *Health Information Management Journal*, 44(1), 12-20.
- Kelley, E., Hurst, J. (2006). *Health Care Quality Indicators Project. Conceptual Framework Paper*. OECD Series. OECD Health Working Papers (www.oecd.org/els/health-systems/36262363.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Kerr, A., Hill, R.L., Till, C. (2017). The limits of responsible innovation: Exploring care, vulnerability and precision medicine. *Technology in Society* (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160791X16301282/pdf?md5=afbb4f68e1c9d6def2021c70a13f5e0f&pid=1-s2.0-S0160791X16301282-main.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Kumar, A. (2007). From mass customization to mass personalization: a strategic transformation. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, vol. 19(4)
- Leadbeater, C. (2009). *We-Think: Mass innovation, not mass production*. Profile Books
- Leaver, T. (2014). *Artificial Culture: Identity, Technology and Bodies*. Routledge

- Lehrach, H., Ionescu, A. (2017). *The Future of Health Care: deep data, smart sensors, virtual patients and the Internet-of-Humans*. European Commission (https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/futurehealth_white_paper.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Lehrach, H., Subrak, R., Boyle, P., Pasterk, M., Zatloukal, K., Müller, H., Hubbard, T., Brand, A., Girolami, M., Jamoeson, D., Bruggeman, F. J., Westerhoffgh, H.V. (2011). ITFoM—the IT future of medicine. *Procedia Computer Science*, vol. 7
- Lundberg, N., Koch, S., Häggglund, M., Bolin, P., Davoody, N., Eltes, J., Jarlman, O., Perlich, A., Vimarlund V., Winsnes, C. (2013). My Care Pathways – Creating Open Innovation in Healthcare. *Studies in health technology and informatics*, vol. 192(1)
- Maffei, S., Bianchini, M. (2013). *Microproduction everywhere. Social, local, open and connected manufacturing*. Social Frontiers The next edge of social innovation research, Nesta UK (www.transitsocialinnovation.eu/content/original/Book%20covers/Local%20PDFs/93%20SF%20Bianchini,%20and%20Maffei%20Distributed%20economies%20paper%202013.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Mani, G., Danasekaran, K.A.R. (2014). Frugal Innovations: The Future of Affordable Health Care. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Health Care*, vol. 6(2). (www.jprhc.in/index.php/ajprhc/article/download/158/126, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Manzini, E. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. MIT press.
- Maric, J., Rodhain, F., Barlette, Y. (2016) Frugal innovations and 3D printing: insights from the field. *Journal of Innovation Economics & Management*, vol. 3(21)
- McGinnis, J. M., Saunders, R. S., Olsen, L. (2011). *Patients charting the course: citizen engagement and the learning health system: workshop summary*. National Academies Press
- Menichinelli, M., Ranellucci, A. (2015). *Censimento dei Laboratori di Fabbricazione Digitale in Italia 2014*. (http://makersinquiry.org/data/italy/2014/Censimento_Laboratori_2014.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Mesko, B. (2016) *My Health: Upgraded: Revolutionary Technologies To Bring A Healthier Future*, Webicina
- Minvielle, E., Waelli, M., Sicotte, C., & Kimberly, J. R. (2014). Managing customization in health care: A framework derived from the services sector literature. *Health Policy*, vol. 117(2)
- Moeini, R., Memariani, Z., Pasalar, P., Gorji, N. (2017). Historical root of precision medicine: an ancient concept concordant with the modern pharmacotherapy. *Daru*, vol. 25(7)
- Mulgan, G., Tucker, S., Ali, R., Sanders, B. (2007). *Social innovation: what it is, why it matters and how it can be accelerated*. Oxford SAID Business School (<https://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/Social-Innovation-what-it-is-why-it-matters-how-it-can-be-accelerated-March-2007.pdf>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)

- Murray, R., Grice, J. C., Mulgan, G. (2010). *Open Book of Social Innovation*. Young Foundation & NESTA UK (http://farm.tudor.lu/sites/default/files/2010_OpenBook_of_SocialInnovation.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2016)
- Oliveira, P., Zejnilovic, L., Canhão, H., von Hippel, E. (2015). Innovation by patients with rare diseases and chronic needs. *Orphanet Journal of Rare Diseases*. (scaricabile da <https://ojrd.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13023-015-0257-2>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Organizzazione Mondiale della Sanità (2017). *World Health Statistics 2017: Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals* (www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2017/en/#-story-01, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Organizzazione Mondiale della Sanità e Banca Mondiale (2011). *World Report on Disability* (http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf?ua=1, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Osservatorio Nazionale Sulla Salute Nelle Regioni Italiane (2017). *Rapporto Osservasalute 2016. Stato di salute e qualità dell'assistenza nelle regioni italiane* (www.osservatoriosullasalute.it/wp-content/uploads/2017/05/ro-2016.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Pennazio, V. (2015). Disabilità, gioco e robotica nella scuola dell'infanzia. *TD Tecnologie Didattiche*, vol. 23(3)
- Pourabdollahian, G., Copani, G. (2015). Development of a PSS-oriented business model for customized production in healthcare. *Procedia CIRP*, 30
- Radjou, N., Prabhu, J., Ahuja, S. (2012). *Jugaad innovation: Think frugal, be flexible, generate breakthrough growth*. John Wiley & Sons.
- Ramdorai, A., Herstatt, C. (2015). *Frugal innovation in healthcare: How targeting low-income markets leads to disruptive innovation*. Springer
- Resnick, E. (2016). *Developing Citizen Designers*. Bloomsbury
- Robert, G., Cornwell, J., Locock, L., Purushotham, A., Sturme, G., Gager, M. (2015) Patients and staff as codesigners of healthcare services in *The British Medical Journal* (www.bmj.com/content/350/bmj.g7714, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Sadowski, J. (2014). Exoskeletons in a disabilities context: the need for social and ethical research. *Journal of Responsible Innovation*, vol. 1(2)
- Schröter, M., Lay, G. (2014). Manufacturers of Medical Technology: Servitization in Regulated Markets. In *Servitization in Industry* (pp. 165-176). Springer International Publishing
- Schwab, K. (2015). *The Fourth Industrial Revolution*. Penguin
- Seyfang, G. e Haxeltine, A. (2012). Growing grassroots innovations: exploring the role of community-based initiatives in governing sustainable energy transitions. *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 30(3)

- Sienkiewicz, D., van Lingen, C., e Bedlington, N., Bullot, C., Immonen, K. (Eds.) (2017). *The added value of patient organizations* (www.eu-patient.eu/globalassets/library/publications/epf_added_value_report_final.pdf, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Smith, A., Fressoli, M., Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, vol. 63
- Stahl, B. C., Coeckelbergh, M. (2016). Ethics of healthcare robotics: Towards responsible research and innovation. *Robotics and Autonomous Systems*, vol. 86
- Stilgoea, J., Owenb, R., Macnaghtenc, P. (2013). Developing a framework for responsible innovation. *Research Policy*, vol. 42(9)
- Swan, M. (2013). The Quantified Self: Fundamental Disruption in Big Data Science and Biological Discovery. *Big Data*. vol. 1(2)
- Swan, M. (2009). Emerging Patient-Driven Health Care Models: An Examination of Health Social Networks, Consumer Personalized Medicine and Quantified Self-Tracking. *International Journal Environmental Research and Public Health*, vol. 6(2)
- Swart, L., Watermeyer, B. (2008). Cyborg anxiety: Oscar Pistorius and the boundaries of what it means to be human. *Journal Disability & Society*, vol. 23(2)
- Thimbleby, H. (2013). Improving safety in medical devices and systems. In *Healthcare Informatics (ICHI), 2013 IEEE International Conference on IEEE*.
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. Bantam Books
- Tomas, D. (1995). Feedback and Cybernetics: Reimagining the Body in the Age of the Cyborg. *Body & Society*, vol. 1(3-4)
- Van Herck, P., De Smedt, D., Annemans, L., Remmen, R., Rosenthal, M.B., & Sermeus, W. (2010). Systematic review: effects, design choices, and context of pay-for-performance in health care. *BMC health services research*, vol. 10(1)
- Vogt, C., Kluge, F. (2014). Care for Money? Mortality Improvements, Increasing Intergenerational Transfers, and Time Devoted to the Elderly. *SOEPpaper No. 721*.
- von Hippel, E. (2016). *Free Innovation*. MIT Press.
- von Hippel, E. (2008). Democratizing innovation: the evolving phenomenon of user innovation. *International Journal of Innovation Science*, vol. 1(1)
- von Hippel, E. (2006). *Democratizing innovation*. MIT Press
- von Hippel, E. (1986). Lead users: a source of novel product concepts. *Management science*, vol. 32(7)

- von Hippel, E., von Krogh, G. (2016). Identifying viable 'need-solution pairs': Problem solving without problem formulation. *Organization Science*
- von Schomberg, R. (2013). *A vision of responsible innovation*. In: Owen, R., Bessant, J., & Heintz, M. (Eds.). (2013). *Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society*. John Wiley & Sons. (<https://philpapers.org/archive/VONAVO.pdf>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- von Schomberg, R. (2011). Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation ' in: M. Dusseldorp and R. Beecroft (eds). *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden*, Wiesbaden: Vs Verlag, 2011 (scaricabile da SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2439112>, ultimo accesso: 22 novembre 2017)
- Wass, S., Vimarlud, V. (2016). Healthcare in the age of open innovation – A literature review. *Health Information Management Journal*, vol. 45(3)
- Wasserman, D. (2012). Ethics of Human Enhancement and its Relevance to Disability Rights. *Encyclopedia of the Life Sciences*.
- Weston, A.D., Hood, L. (2004). Systems Biology, Proteomics, and the Future of Health Care: Toward Predictive, Preventative, and Personalized Medicine. *Journal of Proteome Research*, 2004, Vol 3 (2)
- Wolbring, G. (2009). What next for the human species? Human performance enhancement, ableism and pluralism. *Development Dialogue*, vol. 2
- Wolfe, A. K. (2015). Societal aspects of synthetic biology: organisms and applications matter! *Journal of Responsible Innovation*, vol. 2(1)
- Yoo, Y., Boland Jr, R. J., Lyytinen, K., Majchrzak, A. (2012). Organizing for innovation in the digitized world. *Organization Science*, vol. 23(5)
- Yoo, Y., Henfridsson, O., Lyytinen, K. (2010). Research commentary the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Information systems research*, vol. 21(4)
- Zejniliović, L., Oliveira, P., Canhão, H. (2016). Innovations by and for Patients, and Their Place in the Future Health Care System. In *Boundaryless Hospital*. Springer

MakeToCare

Un ecosistema di attori
e soluzioni user-centered
per l'innovazione nel campo
dell'healthcare

Un progetto di ricerca promosso da:

SANOFI GENZYME

FONDAZIONE POLITECNICO

Con il coordinamento scientifico di:

POLIFACTORY

Contatti e informazioni:

stefano.maffei@polimi.it

massimo.bianchini@polimi.it

www.maketocare.it

ISBN 978-88-97748-43-4

2017 LIBRACCIO editore

infoctr@libraccio.it

www.libraccio.it