



UNIVERSITÀ  
DI PAVIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE POLITICHE E SOCIALI

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN COMUNICAZIONE DIGITALE

IL PROGETTO MEDCONNECT:

TRASFORMAZIONE DIGITALE E INNOVAZIONE ECOSISTEMICA NEL SISTEMA  
SANITARIO

Relatore:

Prof. Gianpiero Giuseppe Lotito

Correlatore:

Prof. Flavio Antonio Ceravolo

Tesi di laurea di Angelica Colifani

Matricola n.518745

ANNO ACCADEMICO 2023/24

## Indice

Introduzione	3
--------------	---

### Capitolo 1

#### Il concetto di ecosistema

1.1 Primi contributi teorici: da Weber a Moore	5
1.2 Il percorso storico verso la civiltà digitale	7
1.2.1 I primi passi tecnologici: teorie e sistematizzazioni	8
1.2.2 Le rivoluzioni digitali	17
1.2.3 I modelli ecosistemici	23
1.3 L'ecosistema aziendale nella piattaforma digitale	34
1.3.1 Gli elementi strutturali dell'ecosistema digitale	37
1.3.2 Progettare un ecosistema della piattaforma digitale	41
1.4 Trend digitali delle imprese	42
1.4.1 <i>Digital economy e sharing economy</i>	45

### Capitolo 2

#### Digitalizzazione del sistema sanitario nazionale italiano

2.1 Definizione di sistema sanitario	47
2.1.1 Modelli, storia, principi e finanziamento del SSN	48
2.1.2 SSN italiano: gli enti	55
2.2 Le prime iniziative digitali: dai casi europei all'Italia	56
2.2.1 Esordi della sanità digitale	59
2.2.2 <i>e-Health</i> in Europa	61
2.2.3 <i>Personal health records</i>	64
2.3 <i>e-Health</i> del Servizio Sanitario Nazionale italiano	67
2.3.1 Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE)	69
2.3.2 Ricette digitali e prenotazioni on-line	73

2.3.3 Telemedicina e <i>mobile health</i>	75
2.4 Benefici attesi dalla sanità digitale	77

### Capitolo 3

#### *MedConnect*: un'ulteriore digitalizzazione della sanità

3.1 Introduzione a <i>MedConnect</i> : gli ecosistemi sanitari	80
3.1.1 Un caso di studio di successo: Jiroft	81
3.1.2 Tentativi fallimentari di digitalizzazione: il colosso Google Health	84
3.2 Revisione della letteratura	92
3.2.1 Come creare una startup medica	92
3.2.2 Un nuovo modello per la condivisione dei dati sanitari	95
3.2.3 App di salute e benessere per pazienti	99
3.2.4 App di salute e benessere per medici e operatori sanitari	102
3.3 Sviluppo del progetto	104
3.4 Limiti del progetto	106
3.4.1 <i>Digital divide</i> : l'accesso è realmente paritario?	109
Conclusioni	113
Bibliografia	115
Ringraziamenti	122

## Introduzione

In questa tesi, l'obiettivo è ripercorrere un'analisi approfondita della realtà digitale odierna, partendo dagli albori storici, facendo un percorso cronologico delle tecnologie e delle innovazioni nei secoli di storia umana, fino alla realizzazione del mondo digitale in cui viviamo. Attraverso l'ecosistema digitale, ho sviluppato un diverso approccio ai modelli innovativi per il miglioramento del sistema sanitario pubblico, introducendo una web app in grado di unire le esigenze dei cittadini-pazienti e dei medici e operatori sanitari, il progetto MedConnect. Per la stesura, è stato molto importante fare riferimento a fonti di provenienza sociologica, economica e tecnologica.

In una prima osservazione ho approfondito il tema degli ecosistemi digitali, come nascono, come si sviluppano e che ruolo chiave giocano nell'innovazione tecnologica e digitale. Le analisi teoriche hanno accompagnato il primo capitolo per dare l'idea del concetto di ecosistema, che si evolve dalle risorse fisiche a quelle sociali, aprendo la strada verso l'innovazione, suddivisa in tappe. Le tecnologie digitali attuali non sono un fenomeno recente, ma hanno origini lontane nel tempo. Questo implica che i problemi e le sfide che affrontano oggi hanno radici storiche profonde e non possono essere compresi senza considerare questo contesto. Prendendo la definizione di "digital natives", di Marc Prensky, lo step successivo nella stesura è stato definire le tracce fondamentali del lungo cammino che hanno determinato la nascita della generazione digitale. Le varie rivoluzioni tecnologiche che si sono susseguite nei secoli, tra cui quella industriale, sono state i motori delle rivoluzioni digitali.

Si accompagnava, ad ogni periodo storico di forte rivoluzione, una standardizzazione dei modelli ecosistemici in uso: i diversi esempi favoriscono un quadro di come le innovazioni tecnologiche si siano accompagnate a fattori di cambiamento culturale, sociale e ideologico, non solo scientifico e tecnologico. Dai più primordiali modelli di ecosistema dell'Antica Grecia, si arriva a definire la realtà odierna, costituita dai modelli ecosistemici digitali. Si è potuto studiare

come ogni ecosistema abbia portato benefici alla propria società di riferimento, motivo per cui, in questa tesi, ho ritenuto importante riportare questo percorso teorico per giustificare l'uso dell'ecosistema digitale come modello di riferimento per lo sviluppo del progetto MedConnect, che ambisce ad essere una valida alternativa digitale per il monitoraggio della salute.

In secondo luogo, ho fornito un quadro del sistema sanitario nazionale, partendo dalla sua definizione ed evoluzione, che nasce come sistema di welfare per i cittadini, soffocato però dall'aumento demografico mondiale, dall'aumento delle aspettative di vita e dalla domanda di assistenza medico-sanitaria sempre più ampia. In prima battuta ho riportato esempi europei di primi passi verso una sanità digitale, che si sono rivelati utili a comprendere le radici del Sistema Sanitario Nazionale italiano di cui usufruiamo e a rilevare le problematiche a cui è andato incontro nel tempo.

I benefici della sanità digitale sono riconosciuti in questa tesi, riportando esempi di come gli strumenti digitali abbiano migliorato la qualità delle prestazioni, la velocizzazione delle prenotazioni, ampliato l'offerta assistenziale, ma altrettante lacune dovute alla resistenza al cambiamento o agli scarsi investimenti della politica nel settore sanitario, ad esempio sono stati sottolineati i divari tra Regioni nell'utilizzo delle tecnologie digitali da parte dei cittadini.

In questo scenario di forte innovazione ma di debole predisposizione ad esso, il tentativo di MedConnect è riparare al divario tra governo e cittadini, offrendo un servizio online di assistenza sanitaria h24, sistema di prenotazioni online con geolocalizzazione, consultazione di farmaci, ritiro e lettura referti.

La tesi si propone di analizzare il progetto, nelle sue ambizioni ma anche nei limiti riscontrati, come il controverso utilizzo dell'intelligenza artificiale, la resistenza al cambiamento e la reale accessibilità dei cittadini di ogni classe sociale all'assistenza sanitaria, ricercando un compromesso tra una generazione che si è dovuta adattare alla rivoluzione digitale e una generazione nativa digitale.

# Capitolo 1

## Il concetto di ecosistema

### 1.1 Primi contributi teorici: da Weber a Moore

Per giungere ad una soddisfacente analisi del concetto di ecosistema, per come viene inteso oggi in ambito aziendale e manageriale, è necessario ripercorrere le teorie sui vantaggi competitivi dei sistemi territoriali e della co-localizzazione delle imprese. Fu il sociologo Max Weber, all'inizio del XX secolo, ad affrontare il problema della localizzazione industriale in maniera sistematica, analizzando quali fossero i fattori che determinano la scelta, da parte di una impresa, di una determinata localizzazione sul territorio.

La teoria della localizzazione riceve importanti specificazioni per effetto del contributo di Marshall (1920), il quale segnala i vantaggi della localizzazione spontanea nella stessa area geografica di imprese diversamente specializzate nello stesso ambito produttivo. In particolare, Marshall nella sua teoria individua tre punti di forza derivanti dall'agglomerazione.

1. *La condivisione di input*: si può dire che la concentrazione di imprese nella stessa area, appartenenti ad un settore A, favorisca la domanda per il settore B che fornisce beni o servizi per il settore A. L'aumento di domanda permette al settore B di sfruttare economie di scala, quindi di ridurre i costi di produzione pur aumentando la produzione, favorendo quindi maggiore specializzazione economica.
2. *Labor market pooling*: quando molte aziende di uno stesso settore si concentrano in una zona, il mercato del lavoro locale si adatta a questo settore. Migliora la qualità delle prestazioni lavorative, il turnover dei lavoratori diventa più facile (grazie alla maggiore mobilità tra le aziende), e i lavoratori corrono meno rischi negli investimenti per sviluppare competenze specifiche per quel settore. Questo porta a una riduzione dei costi legati alle negoziazioni contrattuali e alle relazioni industriali.

3. *Knowledge spillover*: quando una nuova impresa si stabilisce vicino ad altre aziende dello stesso settore, può trarre vantaggio dalla conoscenza e dall'esperienza già accumulate dalle imprese esistenti. Questo avviene attraverso l'imitazione delle innovazioni, l'accesso a lavoratori specializzati e a fornitori che hanno sviluppato competenze e tecnologie specifiche per quel settore.

Il vero cambio avviene tra gli anni '70 e gli anni '90, quando il focus si sposta dalle risorse fisiche alle risorse sociali e relazionali tra imprese, focus che permette alle imprese di curare la propria *social network* e le interazioni.

Nato nell'ambito dell'ecologia, secondo Tansley il termine ecosistema sta ad indicare i sistemi naturali, composti da organismi che interagiscono all'interno di habitat definiti, caratterizzati da "un costante scambio delle specie più varie [...], non solo tra gli organismi ma tra l'organico e l'inorganico" (Tansley, 1935: 299). Si evince che sussistono due elementi fondamentali per poter definire l'esistenza di un ecosistema, che sono lo scambio costante e le interazioni alla base dello scambio tra elementi organici e non organici, oltre al riutilizzo e al riciclo di questi elementi, che ne giustifica il prefisso "eco".

Moore, in un articolo per l'Harvard Business Review nel 1993, applica per la prima volta la metafora del sistema ecologico a quello aziendale, definendo gli ecosistemi aziendali comunità economiche che producono beni e servizi di valore per i clienti che ne fanno parte.

Grazie ai contributi di Moore, la letteratura manageriale ha sottolineato un insieme di caratteristiche che enfatizzano il parallelismo tra gli ecosistemi naturali e gli ecosistemi aziendali (Peltoniemi e Vuori, 2004; Autio e Thomas, 2014; Teece, 2016; Shaw & Allen, 2018):

1. una pluralità di attori annidati con comportamenti e scopi interdipendenti che coevolvono attraverso interazioni complesse (ossia a volte imprevedibili e non lineari);

2. la leva di meccanismi sia competitivi che collaborativi per regolare le relazioni tra gli attori;
3. la natura emergente dell'ecosistema stesso, che è un fenomeno le cui caratteristiche non sono possedute da nessuno dei suoi elementi costitutivi e che si manifestano solo in virtù dell'interazione tra gli elementi.

Non bisogna sottovalutare però le differenze che coesistono alle similarità tra i due sistemi, prima tra tutte è che nell'ecosistema aziendale vi è la presenza degli esseri umani, che compiono azioni finalizzate a trasformare la natura stessa (Lévi-Strauss, 1962), non solo per adattarsi; perciò gli ecosistemi che coinvolgono gli umani sono caratterizzati dalla presenza di tecnologia. La seconda importante differenza è che che gli umani hanno strutture istituzionali, dipendenti da regole e vincoli formali e informali, e da credenze (North, 2005).

Attribuire il termine ecosistema alla cultura aziendale e manageriale ha subito critiche, in particolare per la mancanza di strumenti di misurazione delle performance, per lo scarso approfondimento delle somiglianze e delle differenze tra ecosistemi naturali ed ecosistemi aziendali, per l'effettiva coerenza della presenza del prefisso “eco” e per le differenze relative ai sistemi di innovazione nazionali e regionali, nonché per la necessità di conciliare i livelli a cui il termine viene utilizzato, ad esempio all'interno delle aziende e delle reti di fornitori (Oh et al., 2016). Ma queste critiche non trovano supporto al momento della pubblicazione dell'articolo di Moore.

## **1.2 Il percorso storico verso la civiltà digitale**

Andando oltre alla definizione di ecosistema, è importante collocare l'ecosistema digitale in un contesto storico ben preciso, oltre che economico e aziendale (come si vedrà nel paragrafo successivo): si parla, infatti, di “emigranti e nativi digitali<sup>1</sup>”, per esprimere il passaggio di consegne dalle generazioni che hanno creato le

---

<sup>1</sup> Marc Prensky, *Digital natives, digital immigrant*, 2001

tecnologie digitali a quella che saprà utilizzarle al meglio. Per emigranti si intendono coloro con più di vent'anni nati prima delle tre tecnologie digitali che avviano la rivoluzione, ossia computer, telefono cellulare e internet; per nativi digitali si intendono coloro che hanno avuto da sempre a disposizione quelle invenzioni e convivono con le continue innovazioni tecnologiche, quindi in maniera inconsapevole. A questo punto si possono individuare delle “tracce” che aiutano a comprendere il percorso che la digitalizzazione sta seguendo: un primo percorso risale dall'antichità precristiana fino agli anni Ottanta; il secondo periodo inizia dall'avvento del computer al post-Bolla di Internet; il terzo periodo include gli anni di passaggio fino al 2015, ossia gli anni dei cambiamenti più rapidi e radicali in ambito sociale della storia; infine, il quarto periodo, il futuro lontano, successivo al 2015, in cui sarà possibile prevedere i prossimi passaggi tecnologici.

Grazie a queste “tracce” è possibile raccontare storie tecnologiche che aiutano a comprendere alcuni concetti fondamentali: il primo concetto è la lontana origine delle tecnologie digitali e dei conseguenti problemi; il secondo concetto implica che la storia ci offre gli strumenti per prevedere impatto e sviluppo delle future tecnologie; il terzo concetto assume che la previsione e la descrizione delle tecnologie future sono un'altra cosa rispetto all'uso che ne verrà fatto, nel senso che la storia si può prevedere ma non anticipare, poiché le intenzioni umane non sono calcolabili.

### **1.2.1 I primi passi tecnologici: teorie e sistematizzazioni**

La prima traccia del percorso digitale nella storia risale alle prime civiltà precristiane, a cui risalgono le prime tavolette di argilla utilizzate dai sumeri per conservare dati amministrativi e contabili, testimonianza resistita per millenni. Oggi, invece, il materiale fondamentale per conservare la memoria di Internet è la carta, che può assicurare con certezza una lunga durata nel tempo di qualunque file prodotto al computer o pubblicato solo su Internet, basta stampare le pagine web. Capire come un software si è evoluto nel tempo è un po' come ricostruire la sua

storia. Mentre le informazioni su carta sono più durature, quelle digitali possono scomparire in un istante. Ne è un esempio la perdita dei CD con i dati di milioni di cittadini britannici nel 2007: un evento che ha sottolineato la necessità di proteggere meglio i dati digitali, soprattutto quando sono sensibili.

La durata delle informazioni digitali è spesso messa in discussione. A differenza delle tavolette di argilla, i supporti digitali moderni sembrano destinati a un'obsolescenza precoce. Basti pensare ai CD rovinati da un fungo o agli hard disk che smettono di funzionare. Questa fragilità dei dati digitali ha suscitato preoccupazioni sulla loro conservazione a lungo termine. Inoltre, la rapidità con cui le tecnologie si evolvono e la miniaturizzazione dei dispositivi di storage pongono ulteriori interrogativi sulla durabilità delle informazioni. La paura è che l'innovazione tecnologica ci porti a perdere dati preziosi a causa della nostra incapacità di adattarci ai nuovi formati.

La tecnologia digitale ha creato un ponte tra mondi un tempo distanti, come la fotografia e la registrazione del suono. Quelli che un tempo erano strumenti e tecniche completamente diverse, oggi sono unificati dal linguaggio binario. Nel mondo digitale, un'immagine e un brano musicale sono entrambi sequenze di *bit*, manipolabili e memorizzabili sullo stesso dispositivo. Questo ha portato a una convergenza tecnologica senza precedenti, dove la distinzione tra diverse forme di media si è notevolmente attenuata. Ma a questo proposito ci si pone un quesito: l'informatica è la tecnologia dei computer, quella digitale che cos'è? Il cuore della rivoluzione digitale risiede nell'ICT (Information and Communication Technology, la tecnologia dell'informazione e della comunicazione). Questa tecnologia non si limita a trasmettere dati, ma trasforma radicalmente il modo in cui creiamo, conserviamo e consumiamo contenuti di ogni tipo: dalle immagini ai suoni, dai testi ai video. L'ICT ha il potere di unificare e democratizzare l'accesso all'informazione, inaugurando un'era in cui ogni forma di contenuto può essere digitalizzata e condivisa su scala globale<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

Le rivoluzioni tecnologiche hanno un profondo impatto sulla società, trasformando i modi di vivere, di lavorare e di relazionarsi. Analizzando casi storici come l'Impero Romano e il Rinascimento, possiamo osservare come le innovazioni tecnologiche abbiano plasmato la cultura, l'economia e la politica di intere civiltà. Tuttavia, è importante sottolineare che il ritmo e la portata delle rivoluzioni tecnologiche sono cambiati radicalmente nel corso dei secoli. Gli antichi romani portarono innovazioni ancora oggi quotidiane come gli acquedotti e il sistema fognario, il sistema stradale e le tecnologie belliche, per citarne alcune; nel Rinascimento si sviluppò l'ingegneria idraulica e la tecnologia alimentare. A differenza del Medioevo, dove scienza e artigianato erano nettamente separati, il Rinascimento vide un'integrazione tra le due, ponendo le basi per la scienza moderna. Sebbene le invenzioni dell'epoca possano sembrare meno spettacolari rispetto a quelle dei secoli successivi, furono fondamentali per lo sviluppo tecnologico futuro<sup>3</sup>.

L'orologio a pendolo, lo studio dei metalli e la creazione di nuovi strumenti scientifici sono solo alcuni esempi. Inoltre, il Rinascimento segnò l'inizio di un'intensa attività commerciale e industriale che avrebbe portato alle grandi rivoluzioni industriali.

Il mutamento sociale e tecnologico spesso incontrano una “resistenza cieca”, radicata nella paura del nuovo, nella pigrizia e nell'ignoto. Esempi come l'integrazione razziale e l'adozione delle tecnologie digitali evidenziano questa tendenza umana. Prevedere il futuro di una tecnologia è complesso, ma strumenti analitici possono aiutarci a comprendere meglio i trend e a mitigare gli impatti del cambiamento. La storia della diffusione delle innovazioni ci insegna che i principi fondamentali rimangono gli stessi, anche se il contesto cambia radicalmente.

Grazie allo studio effettuato da Joe M. Bohlen e George M. Beal della Iowa University, *The diffusion process*, nel 1962, Everett Rogers scrive il libro *Diffusion of innovations*, in cui è descritta la prima grande sistematizzazione del processo di

---

<sup>3</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

diffusione, di adozione e di vita di una tecnologia. Lo studio di Bohlen e Beal, contenuto nella pubblicazione “Come la popolazione delle fattorie accetta nuove idee”, analizzava ricerche effettuate tra il 1937 e il 1956 per monitorare la risposta al cambiamento della popolazione, campionata tra diversi stati americani. Fu il punto di partenza delle ricerche di Rogers, anch’egli studente alla Iowa, che cinque anni dopo propone una grande intuizione in campo tecnologico e del marketing. Beal e Bohlen individuano cinque stadi nel processo di diffusione di una nuova idea, che corrispondono ai cinque profili di persone che adottavano le nuove idee in tempi diversi dalla nascita dell’innovazione, per diversi motivi (ad esempio predisposizione al cambiamento, possibilità economiche). Nonostante la “curva” progettata da Rogers, rappresentazione del processo di diffusione da lui studiato, il vero merito della ricerca avrebbe dovuto essere attribuito ai due studiosi.

A questo punto è possibile vedere i cinque stadi del processo di diffusione, ripartiti con carattere statistico:

1. *Awareness stage* (Stadio della consapevolezza). L’individuo viene a conoscenza dell’esistenza dell’innovazione, ma ha informazioni limitate. I mass media sono la principale fonte di informazione in questa fase.
1. *Interest stage* (Stadio dell’interesse). Si sviluppa un interesse più profondo verso l’innovazione e si cercano informazioni più dettagliate, sempre principalmente dai mass media.
2. *Evaluation stage* (Stadio della valutazione). L’individuo valuta l’utilità dell’innovazione per sé stesso e immagina come potrebbe integrarla nella propria vita. In questa fase, le opinioni di amici e colleghi diventano più influenti.
3. *Trial stage* (Stadio della prova). Si effettua una prova su piccola scala dell’innovazione per verificarne l’efficacia. Le opinioni di amici e colleghi continuano a essere importanti.

4. *Adoption stage* (Stadio dell'adozione). L'individuo decide di adottare l'innovazione in modo continuativo e la raccomanda ad altri. Le interazioni sociali giocano un ruolo fondamentale in questa fase<sup>4</sup>.

Uno dei meriti di Rogers è quello di aver contribuito alla parte più importante della ricerca, ossia della sistematizzazione dei profili degli *adopters*, da cui deriva l'origina della "curva di Rogers". Gli elementi di discontinuità, tuttavia, emergono già dagli studi di Beal e Bohlen: la prima "rottura" può dipendere dal ruolo di *influencers*, ossia coloro che influenzano le scelte, fondamentale nelle fasi di nascita della consapevolezza e informazione su una nuova idea; la seconda dipende dalle comunità, ad esempio di amici e colleghi, in cui è importante la diffusione dell'innovazione.

Ogni nuova idea o tecnologia necessita di tempo per affermarsi, poiché la massa adotta progressivamente. Non tutti gli individui condividono il tempo necessario per raggiungere lo stadio della consapevolezza; perciò, nasce il bisogno di delineare dei profili da individuare nella società, già descritti da Beal e Bohlen e rielaborati da Rogers:

1. *innovators* (gli innovatori): adottano per primi una nuova idea, un prodotto, una tecnologia o una nuova tecnica, sono considerati degli apripista nelle comunità;
2. *early adopters* (coloro che adottano precocemente): generalmente più giovani di chi li segue nell'adozione dell'innovazione ma non sempre sono più giovani degli innovatori;
3. *early majority* (la maggioranza precoce): assieme a loro, l'innovazione cresce velocemente, e hanno una condizione sociale più omogenea per età e istruzione;

---

<sup>4</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

4. *majority* (la maggioranza): è l'ultimo gruppo ad accettare l'innovazione, dopodiché entra nel mercato di massa;
5. *non adopters* (coloro che non adottano) o *laggards* (ritardatari): sono i più conservatori o anziani della popolazione<sup>5</sup>.

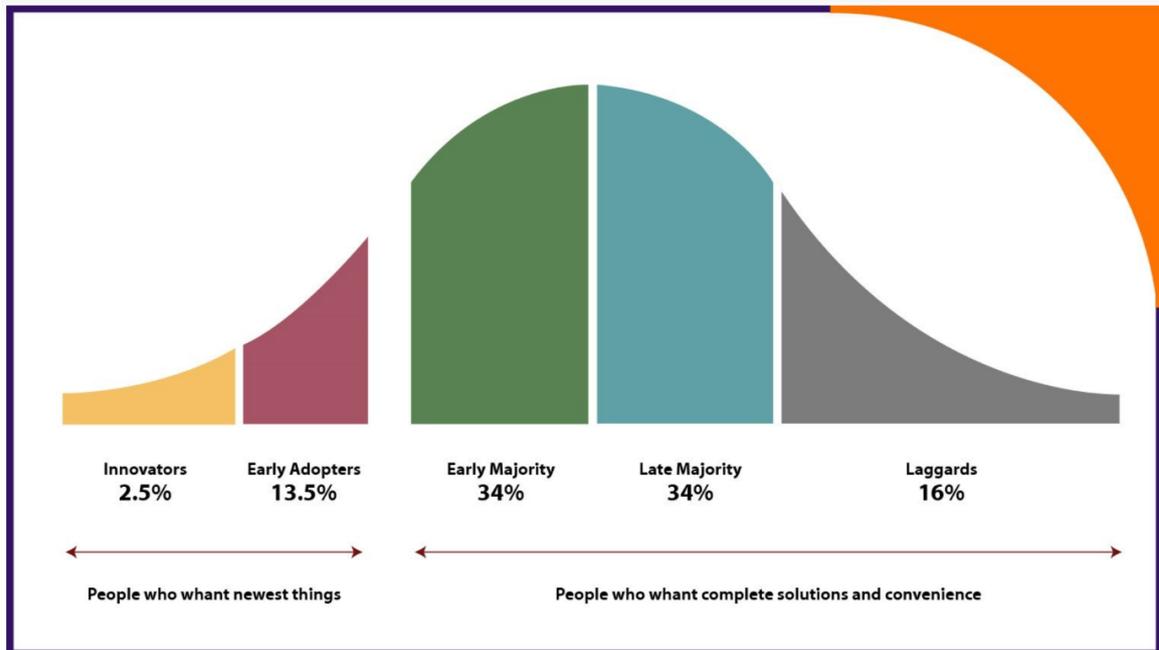


Figura 1 - La curva di Rogers.

Fonte: Gestire l'innovazione nel Marketing di Prodotto: la Curva di Rogers, <https://marketingstrategy.solutions/idee/gestire-linnovazione-nel-marketing-di-prodotto-la-curva-di-rogers/>

La curva di Rogers è uno strumento utile, ma non è sufficiente per comprendere appieno l'impatto delle tecnologie disruptive. Per affrontare le sfide poste dalle nuove tecnologie, è necessario adottare un approccio più olistico che tenga conto dei fattori sociali, culturali ed economici. Le *disruptive technologies*, tradotte come "sradicanti", rappresentano un concetto fondamentale introdotto da Clayton M. Christensen, professore alla Harvard Business School. Nel suo articolo

<sup>5</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

del 1995 *Disruptive Technologies: Catching the Wave* e nel successivo libro *The Innovator's Dilemma*, Christensen ha definito queste tecnologie come quelle innovazioni che, quando introdotte, provocano una rottura con le tecnologie dominanti esistenti, sovvertendo il mercato e cambiando radicalmente lo status quo. Il termine “sradicanti” è dunque utilizzato con l’accezione di “sconvolgenti”, poiché queste tecnologie fermano la continuità del modello precedente e ne inaugurano uno nuovo. Nel loro manifestarsi, non solo sostituiscono strumenti e metodologie già esistenti, ma generano anche profondi cambiamenti sociali, economici e culturali. Il loro impatto, infatti, non si limita all’ambito tecnico, ma investe anche le abitudini e i modelli di consumo, costringendo interi settori industriali a ridefinirsi<sup>6</sup>.

Gli esempi di tecnologie disruptive abbondano. Il passaggio dal *compact disc* alle audiocassette, l’introduzione del telefono che ha superato il telegrafo, la fotografia digitale che ha sostituito la fotografia chimica, e la navigazione a vapore che ha preso il posto di quella a vela, sono solo alcune delle innovazioni che hanno rappresentato una vera e propria rottura con il passato<sup>7</sup>.

Everett Rogers, nel formulare la sua celebre curva di adozione, si trovava in un’epoca in cui alcune tecnologie erano ancora agli albori. Il 1962, anno di pubblicazione della sua teoria, era un periodo in cui l’elettronica stava muovendo i primi passi e la tecnologia domestica era ben lontana dai sofisticati dispositivi che conosciamo oggi. Per rendere l’idea, basti pensare al semplice atto di cambiare canale in televisione. I primi telecomandi erano dispositivi rudimentali, spesso inaffidabili e ingombranti. Modelli come il “Lazy Bones” della Zenith, con il suo filo che creava più di un inconveniente, o il “Flashmatic”, che funzionava con una fotocellula sensibile alla luce, erano più un’idea geniale che una soluzione pratica. Solo nel 1963, con l’avvento dello “Space Command”, che utilizzava gli ultrasuoni, si assistette a un vero e proprio salto di qualità. In un contesto così

---

<sup>6</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell’informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>7</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell’informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

limitato, Rogers sviluppò un modello generale per descrivere come le nuove idee e le tecnologie si diffondono all'interno di una società. La sua teoria, pur essendo ancora oggi valida, non poteva prevedere l'accelerazione vertiginosa dell'innovazione tecnologica che avrebbe caratterizzato le decadi successive<sup>8</sup>.

Quasi quarant'anni dopo, nel mondo digitale, Geoffrey A. Moore, con il suo libro "Crossing the Chasm", si è posto il compito di aggiornare e adattare la teoria di Rogers al nuovo contesto. Moore ha introdotto il concetto di "abisso" (chasm), evidenziando la difficoltà di far passare un'innovazione dalla fase iniziale di adozione da parte degli innovatori e degli early adopters alla fase di diffusione di massa.

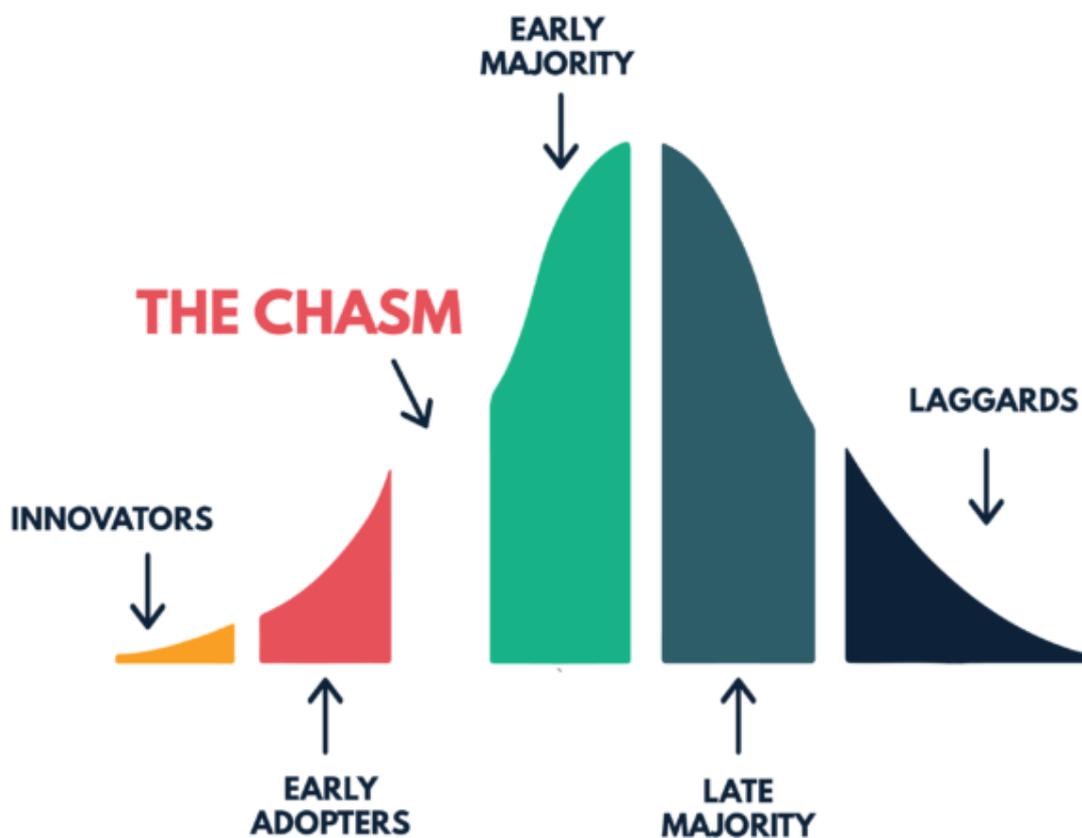


Figura 1.1 - Il "baratro" di Moore

Fonte: <https://www.insidemarketing.it/glossario/definizione/curva-di-rogers/>

<sup>8</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

Prendendo l'esempio del personal computer, esso non ha rappresentato solo una sfida tecnologica, ma anche una sfida di mercato. All'inizio, pochi credevano che un computer "personale" potesse interessare il grande pubblico, e si è dovuto superare la resistenza delle grandi aziende informatiche. Inoltre, i primi personal computer non erano facili da usare per i non esperti. Un altro rischio nel lanciare una nuova tecnologia, secondo Moore, è l'arrivo di innovazioni che superano quella appena introdotta, rendendo inutili gli sforzi. Un esempio è il caso dei CD-ROM, che sembravano promettenti ma sono stati rapidamente resi obsoleti dall'avvento di Internet e della possibilità di accedere alle informazioni in tempo reale. Un ulteriore rischio nell'adozione di una nuova tecnologia è la possibilità che non si affermi come standard. Negli anni Ottanta sembrava che il sistema operativo Macintosh avrebbe dominato il mercato, ma la sua incapacità di imporsi come standard, a causa di diversi errori, portò invece al successo di Windows, considerato all'epoca inferiore in termini qualitativi<sup>9</sup>.

Dal 1750 in poi si evidenzia una forte correlazione tra l'evoluzione tecnologica e i cambiamenti sociali ed economici, con una serie di rivoluzioni influenzate da fattori economici che, a loro volta, hanno trasformato l'economia globale. Queste rivoluzioni sono state strettamente legate all'iniziativa privata. Carlota Perez, nel suo libro *Technological Revolutions and Financial Capital* (2002), ha sistematizzato cinque rivoluzioni tecnologiche succedutesi dal Settecento a oggi. Perez identifica una ciclicità in queste rivoluzioni, che le rende prevedibili e spiega eventi come le crisi economico-finanziarie. Ogni ciclo dura in media tra i 50 e i 60 anni.

Le cinque rivoluzioni tecnologiche consecutive si possono descrivere a partire dal momento in cui le nuove tecnologie e industrie cominciano a influenzare significativamente la società, ossia quando si passa dagli *early adopters* alla *early majority*. Le rivoluzioni sono:

---

<sup>9</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

- rivoluzione industriale (1771): iniziata in Inghilterra con la prima fabbrica di Richard Arkwright a Cromford Mill, che sfruttava l'acqua come forza motrice;
- era del vapore e delle ferrovie (1829): cominciata con la linea ferroviaria Liverpool-Manchester, la prima linea per passeggeri;
- era dell'acciaio, elettricità e ingegneria pesante (1875): segnata dalla creazione della prima fabbrica di acciaio di Andrew Carnegie;
- era del petrolio, automobili e produzione di massa (1908): inaugurata dalla Ford modello T, che rese le automobili accessibili al mercato di massa;
- era dell'informazione e telecomunicazioni (1971): avviata con la creazione del microchip da parte di Intel<sup>10</sup>.

L'introduzione di teorie e sistematizzazioni nel contesto tecnologico serve a fornire strumenti per comprendere la nascita e diffusione delle tecnologie, spesso percepite come improvvise o casuali. In realtà, questi fenomeni seguono modelli prevedibili, basati su studi scientifici sempre più avanzati. Questo approccio permette di vedere il futuro tecnologico non come frutto di intuizioni individuali, ma di analisi concrete. È essenziale investire nella ricerca a lungo termine e non abbandonare settori innovativi di fronte alle difficoltà. La mancanza di tali investimenti in Europa e in Italia, rispetto a Stati Uniti e paesi emergenti, ha causato un ritardo competitivo. Anche l'attenzione alla formazione risulta fondamentale<sup>11</sup>.

### 1.2.2 Le rivoluzioni digitali

La storia della *prima* rivoluzione digitale può essere suddivisa in quattro periodi distinti, ciascuno caratterizzato da innovazioni e tendenze specifiche:

---

<sup>10</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>11</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

- La rivoluzione dell'emulazione (1946-1984): inizia, appunto, con l'introduzione dell'Eniac, il primo computer elettronico a uso generale. Questo periodo è dominato dallo sviluppo di macchine sempre più potenti, in grado di eseguire calcoli complessi e automatizzare processi industriali. L'obiettivo principale è quello di "emulare" il lavoro umano, sostituendo o supportando l'operatore nelle attività più ripetitive e laboriose.
- La rivoluzione della dimensione (1984-2000): con l'avvento del Macintosh, i computer diventano più accessibili e facili da usare. L'interfaccia grafica intuitiva e la miniaturizzazione dei componenti elettronici aprono la strada a un'informatizzazione di massa. Sebbene l'Apple II avesse già aperto le porte al mercato consumer, è il Macintosh a rendere i computer strumenti quotidiani, grazie alla sua semplicità d'uso.
- La rivoluzione della convergenza (1985-1995): questo periodo è caratterizzato dalla fusione di diverse tecnologie, che consentono di gestire all'interno di un computer una vasta gamma di informazioni, dai testi alle immagini, fino ai suoni. Nasce il concetto di "desktop publishing", che rivoluziona il modo di produrre materiali stampati. L'affermazione di Windows 95 come sistema operativo standard consolida questa tendenza alla convergenza.
- La rivoluzione dell'ubiquità (dal 2001): con l'introduzione dell'iPod, i computer diventano dispositivi portatili e sempre connessi. L'obiettivo è quello di rendere l'informazione digitale accessibile ovunque e in qualsiasi momento. Questa fase è caratterizzata dalla diffusione di dispositivi mobili e dalla crescita esponenziale di Internet<sup>12</sup>.

La *seconda* rivoluzione digitale, in corso d'opera, è caratterizzata dal crescente potere degli utenti e dalla loro crescente influenza sul mercato tecnologico. Questa "rivoluzione degli utenti" si articola in diverse fasi.

---

<sup>12</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

- Consumerizzazione (dal 2005): le aziende si rendono conto che per sopravvivere devono offrire ai consumatori le tecnologie più avanzate e a prezzi accessibili. In passato, le innovazioni tecnologiche erano prima adottate dalle aziende e solo successivamente diventavano disponibili per il grande pubblico.
- *Content consolidation*, o consolidamento dei contenuti (dal 2020): si assisterà a una fase di organizzazione e classificazione dei contenuti digitali, in modo simile a quanto avvenne con l'invenzione della stampa a caratteri mobili.
- Effetto "frigorifero" (dal 2020): la tecnologia diventerà così integrata nella nostra vita quotidiana da diventare quasi invisibile, come un elettrodomestico.
- Era delle macchine senzienti (dal 2030): si prevede l'avvento di macchine intelligenti in grado di apprendere e ragionare autonomamente, inaugurando l'era dell'intelligenza artificiale.

Analizzando lo sviluppo della prima rivoluzione digitale, che si estende per circa sessant'anni (1946-2005), si può notare che fino agli anni Ottanta era nella sua fase iniziale, chiamata "fase degli innovatori" secondo Rogers. Durante questo periodo si sono susseguite diverse tappe, ma l'era dell'informazione ha avuto una lunga gestazione. Il cambiamento significativo avviene quando si integrano diversi settori, come media, telecomunicazioni, intrattenimento ed editoria.

La tecnologia informatica iniziale, rappresentata dai grandi computer, ha preparato il terreno per questa svolta. Gli anni Ottanta, caratterizzati da una grande innovazione tecnologica, pongono le basi per il passaggio dalla società industriale a quella dell'informazione, e dall'analogico al digitale. In questo periodo, gli *early adopters* sviluppano le innovazioni create nei decenni precedenti, portando alla nascita di tre tecnologie davvero disruptive: il personal computer, la telefonia cellulare e Internet, che hanno trasformato radicalmente non solo singoli settori, ma l'intera società.

Si sviluppano anche nuovi mercati che adottano il linguaggio comune dei bit e il computer come nuovo veicolo della conoscenza. Gli anni '80 segnano uno dei passaggi tecnologici più rivoluzionari della storia, con un'enorme concentrazione di attività umane attorno alla tecnologia informatica, portandola direttamente nelle case e cambiando radicalmente la vita quotidiana<sup>13</sup>.

Nel percorso che ha portato alla nascita dei computer, molti pensatori hanno contribuito all'evoluzione del pensiero di Leibniz, che scoprì la notazione binaria, grazie alla quale qualsiasi numero poteva essere rappresentato con sequenze di 0 e di 1, e in funzione di queste scoperte elaborò un linguaggio, o meglio una logica simbolica, gettando le basi per le macchine di calcolo, i calcolatori elettronici e infine i computer digitali. Leibniz, ispirato dalla logica di Aristotele e dalla sua suddivisione dei concetti in categorie, ha tracciato una strada seguita poi da altri. George Boole sviluppò la logica che porta il suo nome, la logica booleana, fondamentale per il funzionamento dei moderni motori di ricerca con operatori come AND, OR, e NOT. Gottlob Frege, nel 1848, creò un linguaggio artificiale con regole sintattiche, precursore dei linguaggi di programmazione, nella sua opera *Begriffsschrift*. Con i contributi di matematici come Georg Cantor, David Hilbert e Kurt Gödel, si giunge infine al lavoro di Alan Turing e alla sua "macchina", che ha rivoluzionato il calcolo e l'informatica<sup>14</sup>.

Invece, le tecnologie dei media e delle telecomunicazioni, come molte altre, hanno spesso origini incerte e complesse, con diversi inventori che ne rivendicano la paternità. Un esempio emblematico è quello del telefono, il cui sviluppo è stato oggetto di una disputa tra Meucci e Bell. Tuttavia, potrebbe esserci un altro possibile inventore: nel 1883, il professore britannico Silvanus Thompson pubblicò un libro intitolato *Philippe Reis, inventore del telefono*, in cui attribuiva

---

<sup>13</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>14</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

l'invenzione a Philippe Reis, un francese che nel 1860 aveva creato un dispositivo chiamato "telefono musicale", in grado di trasmettere musica a distanza<sup>15</sup>.

Lo stesso accade per i media: è curioso notare come la storia di alcuni media sia ampiamente conosciuta, mentre quella di altri rimanga più oscura. Tutti conoscono i fratelli Lumière, inventori del cinema, mentre figure chiave come Zworykin e Farnsworth, considerati i padri della televisione, sono meno celebri. L'evoluzione di media come il cinema, la radio e il World Wide Web è narrata con dovizia di particolari e generalmente accettata. Lo stesso vale per tecnologie come Internet e il telegrafo. Al contrario, la storia di media come la televisione o il giornale, e di tecnologie come il telefono cellulare o gli SMS, è più complessa e controversa<sup>16</sup>.

Una delle ragioni di questa disparità potrebbe risiedere nella difficoltà di attribuire con certezza l'invenzione di un medium a un singolo individuo o a un'unica data. Nel caso della televisione, ad esempio, sia Zworykin che Farnsworth rivendicano un ruolo fondamentale, avendo sviluppato sistemi di trasmissione televisiva in tempi simili e con caratteristiche differenti. Questa complessità è dovuta a diversi fattori: a) evoluzione graduale, poiché molti media sono il frutto di un'evoluzione graduale, con contributi di numerosi inventori e ricercatori; b) multiple invenzioni indipendenti, cioè lo stesso principio viene scoperto o inventato da persone diverse in luoghi e tempi differenti; c) dispute su brevetti e controversie legali, che possono oscurare la storia reale di un'invenzione.

Il periodo compreso tra il 1982 e il 2000 ha segnato una svolta decisiva nel mondo digitale, caratterizzato da un intenso processo di standardizzazione. Iniziato con l'introduzione di PostScript nel 1982, questo percorso ha portato alla definizione di formati comuni per ogni tipologia di contenuto digitale: testi, immagini, video, audio e documenti. L'avvento di Internet e la diffusione dei cellulari hanno accelerato questo processo, creando un ecosistema digitale sempre

---

<sup>15</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>16</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

più interconnesso e interoperabile. Grazie alla standardizzazione, oggi possiamo aprire un documento Word su un computer Mac, visualizzare un'immagine JPEG su qualsiasi dispositivo e ascoltare un file MP3 su qualsiasi lettore audio. Questo ha semplificato notevolmente la condivisione e lo scambio di informazioni, rivoluzionando il modo in cui lavoriamo, comunichiamo e ci divertiamo<sup>17</sup>.

Ci troviamo, a questo punto, al passaggio di consegne dagli emigranti ai nativi, momento della seconda rivoluzione digitale. McLuhan aveva ragione: la tecnologia è darwiniana, segue un percorso evolutivo simile a quello della natura. Le nuove tecnologie non eliminano automaticamente quelle precedenti, ma le sottopongono a una sorta di selezione naturale. Quelle meno adatte all'ambiente digitale in continua evoluzione tendono a scomparire o a trasformarsi in nicchie di mercato.

Un esempio lampante è la radio, data per spacciata più volte ma ancora oggi vitale. D'altra parte, l'iPod ha progressivamente reso obsoleto il Walkman, relegandolo al ruolo di oggetto di culto. Lo stesso destino potrebbe toccare a libri e fotografie cartacee nell'era digitale. L'iPod, in particolare, ha introdotto tre rivoluzioni fondamentali: divergenza, perché ha offerto un'ampia personalizzazione dell'esperienza utente; dimensione, poiché ha miniaturizzato la tecnologia, rendendola portatile e sempre disponibile; e convergenza, integrando diverse funzionalità in un unico dispositivo.<sup>18</sup>

Queste innovazioni, pur basandosi su tecnologie preesistenti, hanno ridefinito il modo in cui consumiamo contenuti multimediali. Un percorso simile è stato seguito dai lettori MP3, che hanno aperto la strada a un mercato oggi dominato da dispositivi sempre più sofisticati.

Un altro aspetto della seconda rivoluzione digitale, caratterizzata dall'avvento del Web 2.0, è un fenomeno noto come “consumerizzazione delle tecnologie”. Questo termine, coniato da Gartner, azienda leader mondiale

---

<sup>17</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>18</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

dell'analisi e della ricerca in ambito tecnologico, indica un profondo cambiamento nel modo in cui le tecnologie digitali si diffondono e vengono utilizzate.

In passato, le aziende erano le prime a adottare le nuove tecnologie e a guidarne l'uso da parte dei consumatori. Con la consumerizzazione, questo paradigma si è completamente ribaltato. Gli utenti, diventati i veri protagonisti della scena digitale, hanno assunto un ruolo attivo nella definizione delle tendenze tecnologiche. Il termine *user power* sintetizza perfettamente questo cambiamento: gli utenti, con le loro preferenze e i loro bisogni, guidano l'innovazione e influenzano le decisioni delle aziende. Spesso, infatti, le imprese si trovano a inseguire tecnologie già adottate e apprezzate dal grande pubblico<sup>19</sup>.

Il rapido turnover delle tecnologie, innescato dalla consumerizzazione, ha trasformato il marketing e il design in fattori chiave del successo di un prodotto. Queste discipline saranno chiamate a giocare un ruolo sempre più strategico, differenziando i prodotti e creando un legame emotivo con i consumatori. L'Italia, con la sua lunga tradizione nel design e nella creatività, può cogliere questa opportunità per affermarsi come un leader nel panorama tecnologico globale.

### **1.2.3 I modelli ecosistemici**

Tornando al concetto di ecosistema, è utile in questo capitolo approfondire le caratteristiche degli stessi ecosistemi che ad oggi portano un'importante serie di vantaggi in diversi ambiti: possiamo elencare e descrivere, infatti modelli di ecosistemi nella storia, nel mondo industriale, nel mondo tecnologico, nel mondo digitale e gli ecosistemi digitali ibridi<sup>20</sup>.

Andando con ordine i modelli ecosistemici storici vanno individuati attraverso alcune caratteristiche fondamentali:

---

<sup>19</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>20</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

- a) crea un vantaggio, una novità, un'innovazione rispetto al periodo precedente;
- b) crea le condizioni adatte alla diffusione, creando imitazione che dura nel tempo;
- c) crea condizioni di sviluppo sociale, politico, economico, artistico;
- d) diventa un Polo di attrazione che favorisce la diffusione dell'innovazione;
- e) lascia una traccia nel tempo.

Tra i vari ecosistemi storici, ne possiamo individuare quattro così definiti: Ecosistema del Pensiero, rappresentato da Atene; Ecosistema della Civiltà, rappresentato da Roma imperiale; Ecosistema della Bellezza, rappresentato da Firenze; Ecosistema del Talento, rappresentato da Londra<sup>21</sup>.

Simbolo dell'ecosistema del Pensiero è l'età di Pericle, attorno al V secolo a.C., periodo durante il quale ci fu uno sviluppo importante in molte discipline, come la filosofia di Platone, Aristotele e Socrate, la drammaturgia di Eschilo, Sofocle ed Euripide, la storiografia di Erodoto e Tucidide, la medicina di Ippocrate, la scultura a Fidia e sono solo alcuni dei nomi più famosi, dando un esempio di Pensiero e Democrazia ai posteri. L'apice della civiltà classica della Grecia dura per un tempo di 24 anni, poiché nei restanti anni della sua esistenza Atene era una discarica, sporca e stretta, case fatiscenti costruite di fango secco e legno, così vulnerabili che ai ladri bastava scavare per accedervi<sup>22</sup>. In questo periodo viene costruito, tra le altre opere, il Partenone, simbolo di una capacità architettonica, costruttiva e realizzativa straordinaria per l'epoca.

La Roma imperiale è portabandiera dell'ecosistema della Civiltà, nonché portatrice delle innovazioni che hanno cambiato e migliorato il mondo, anche quello conquistato. Le parole chiave erano Igiene, Diritto, Strade e Acqua: i romani avevano individuato la capacità di dominare l'acqua attraverso la costruzione degli acquedotti; il diritto; le strade di comunicazione, ponti, strategia militare per

---

<sup>21</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>22</sup> La geografia del Genio – Alla ricerca dei luoghi più creativi del mondo. Dall'antica Atene alla Silicon Valley, di Eric Weiner, Bompiani 2016.

difendersi dalle invasioni; ma anche le grandi costruzioni degli Anfiteatri nelle città, rinnovandole; il sistema fognario e molte altre novità per i cittadini di Roma che erano già un milione. L'identità romana sopravvive ai secoli, diventando la base della civiltà occidentale<sup>23</sup>.

Un cambio culturale avviene nella Firenze rinascimentale, simbolo dell'ecosistema della Bellezza: Leonardo da Vinci afferma nel Trattato della pittura che *“l'ingegno inventa nuove cose nella confusione”*. Secondo Gianpiero Lotito, nel suo *Emigranti digitali*, è quello che si prova all'emozione che si prova varcando i colonnati che collegano gli Uffizi e Ponte Vecchio a Firenze. La bellezza diventa virale tra le città e corti d'Europa, come Urbino, Ferrara, Perugia, Mantova e non solo, venendo influenzate dai concetti rinascimentali e fiorentini. Filippo Brunelleschi riceve il primo brevetto della storia, ossia il documento che garantisce l'esclusività della produzione di un'opera di ingegno al suo creatore.

Nell'ecosistema del talento, padroneggiato da Londra, la musica inglese degli anni Sessanta e Settanta arriva in maniera imprevedibile, con idee di rivolta giovanile e sociale, spettacolo, sogno di una società migliore e fucina del Talento. La maggior parte dei musicisti di importanza globale aveva il suo baricentro proprio a Londra, trasformando quella ribellione in industria, mantenendo la grande spinta innovativa che ne determina la nascita. In tutta l'Inghilterra l'ondata di Talento sorgeva con artisti di grande rilievo: a Liverpool i Beatles, i Black Sabbath a Birmingham, Cambridge con i Pink Floyd, a Londra stessa nascevano i Queen o i King Crimson, oppure città più piccole come Hertford da cui provenivano i Deep Purple<sup>24</sup>.

Raggiungiamo i modelli ecosistemici industriali, anch'essi composti da caratteristiche fondamentali per poterli riconoscere:

- a) creano un vantaggio per la geografia di riferimento;
- b) nascono generalmente da un Campione locale, ossia da un'idea innovativa;

---

<sup>23</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>24</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

- c) si sviluppano da poche botteghe o fabbriche;
- d) si ampliano grazie alla nascita di nuovi soggetti provenienti dai pionieri dei punti b e c;
- e) sono replicabili su altre geografie<sup>25</sup>.

La rivoluzione industriale, un processo di trasformazione profonda che si è sviluppato tra il 1750 e il 1850, ha segnato una svolta epocale nella storia dell'umanità. Le innovazioni tecnologiche di quel periodo hanno avuto un impatto duraturo su tutti gli aspetti della vita, dalla produzione agricola all'organizzazione del lavoro, dalla comunicazione ai trasporti. La Gran Bretagna è stata la culla di questa rivoluzione, ma ben presto i suoi effetti si sono fatti sentire in tutto il mondo, modificando profondamente il rapporto tra l'uomo e l'ambiente<sup>26</sup>.

Si può dire che la rivoluzione industriale iniziò in Inghilterra nel 1771 con la nascita della prima fabbrica, la Cromford Mill (*mill* = mulino in inglese, poiché sfruttava la forza motrice dell'acqua per funzionare), da Richard Arkwright. La strategia di Arkwright, nell'ambito della rivoluzione industriale, è un esempio calzante di come un brevetto possa essere utilizzato per favorire lo sviluppo di un settore. Concedendo l'uso del suo filatoio automatico a chi era disposto ad investire in una produzione su larga scala, Arkwright non solo ottenne un ritorno economico, ma contribuì anche a diffondere l'innovazione e a creare un nuovo tessuto industriale<sup>27</sup>. Si può definire, infatti, la rivoluzione industriale come la Seconda Ondata che scatena il cambiamento, considerando la Prima Ondata la rivoluzione agricola, e la Terza Ondata è quella in atto, la prossima trasformazione<sup>28</sup>.

Italo Calvino, nel 1985 afferma che: «*La seconda rivoluzione industriale non si presenta come la prima con immagini schiaccianti quali presse di laminatoi o colate d'acciaio, ma come i bits di un flusso d'informazione che corre sui circuiti*

---

<sup>25</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>26</sup> C. Singer, E.J. Halmyard, A.R. Hall, T.I. Williams, Storia della tecnologia, Clarendon Press- Oxford, 1954

<sup>27</sup> Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

<sup>28</sup> A. Toffler, *La Terza Ondata*, 1980

*sotto forma d'impulsi elettronici. Le macchine di ferro ci sono sempre, ma obbediscono ai bits senza peso»<sup>29</sup>.*

In Italia vi è testimonianza del cambiamento industriale con i Distretti, maggiormente diffusi nel Nord e Centro-Nord. Solo in Lombardia, se ne potevano contare di diversi tipi e in gran numero, tra cui quelli della gomma, tessile, del design, della moda, meccano-calzaturieri, abbigliamento, armi leggere e giocattoli. Proprio quest'ultimo settore, il Distretto del giocattolo di Canneto sull'Oglio, è un esempio di Campione locale: l'intuito imprenditoriale di Luigi Furga Gornini ha dato vita alla prima fabbrica italiana di bambole a Canneto sull'Oglio intorno al 1880. L'incontro con l'artigiano Ceresa, esperto nella lavorazione della cartapesta, ha segnato l'inizio di una nuova avventura imprenditoriale. La produzione di maschere di carnevale è stata il primo passo verso la creazione di un'industria del giocattolo che avrebbe segnato profondamente il territorio. La capacità di innovare e di adattare le proprie produzioni alle richieste del mercato ha reso Canneto sull'Oglio un polo di attrazione per l'industria giocattoliera italiana<sup>30</sup>.

I Distretti multifiliera si distinguevano, invece, per una serie di produzioni concentrate nello stesso luogo, ad esempio il Distretto dell'abbigliamento gallaratese e il multidistretto varesino in particolare: da una lunga tradizione cotoniera, il settore tessile varesino si è evoluto nel tempo, integrando nuove fibre e tecnologie e ampliando la propria offerta. Oggi, la provincia è un polo di riferimento per la produzione di abbigliamento di alta qualità, con un distretto produttivo che coinvolge circa 1.475 aziende e oltre 12.000 addetti. L'export di oltre 886 milioni di euro nel 2019 testimonia la competitività del settore a livello internazionale<sup>31</sup>.

La vera differenza viene fatta alla nascita di un gigante industriale, la Fiat: nata nel 1899 a Torino come piccola azienda produttrice di automobili, è cresciuta rapidamente, diversificando le proprie attività e diventando uno dei più grandi

---

<sup>29</sup> Lezioni americane, Italo Calvino – Garzanti, 1985

<sup>30</sup> [www.museodelgiocattolofurga.it](http://www.museodelgiocattolofurga.it)

<sup>31</sup> [www.Univa.va.it](http://www.Univa.va.it)

gruppi industriali italiani del XX secolo. Dalla produzione automobilistica, si è estesa a numerosi altri settori, diventando la prima holding del Paese e, per un periodo, uno dei maggiori produttori automobilistici a livello mondiale. Tuttavia, a partire dagli anni Ottanta, l'azienda ha dovuto affrontare una profonda crisi che ha messo in discussione la sua leadership nel settore. Colosso industriale italiano con una storia centenaria, il Gruppo Fiat è stato per decenni un protagonista indiscusso del panorama automobilistico mondiale. Con una presenza in oltre 50 paesi e un fatturato di oltre 50 miliardi di euro, l'azienda torinese ha prodotto milioni di veicoli ogni anno, coprendo un ampio spettro di segmenti, dall'autovettura al veicolo commerciale, fino ai macchinari agricoli e per l'edilizia. Tuttavia, nel 2010, dopo una lunga storia di successi e trasformazioni, il Gruppo ha dato vita a nuove realtà aziendali<sup>32</sup>.

I modelli ecosistemi tecnologici si distinguono per creare un vantaggio esponenziale nel tempo, portando altre cinque caratteristiche imprescindibili. Un ecosistema tecnologico:

- a) crea un vantaggio che diventa esponenziale nel tempo;
- b) nasce generalmente da uno o più Campioni;
- c) si sviluppa a partire da un'idea applicabile a molti settori;
- d) si amplia grazie all'attrazione del Talento;
- e) sono replicabili su altre geografie più i suoi principi che il modello<sup>33</sup>.

Possiamo osservare diversi casi di ecosistemi tecnologici che hanno rappresentato dei modelli nel corso della storia, da Thomas Edison alle odierne startup.

Menlo Park, il laboratorio di ricerca fondato da Thomas Edison nel 1876, fu il palcoscenico di alcune delle invenzioni più importanti della storia. Qui, Edison non solo perfezionò il telefono, ma perfezionò anche due dispositivi che avrebbero trasformato il modo di vivere delle persone: il fonografo e la lampadina a incandescenza. Il fonografo, presentato nel 1877, aprì la strada allo sviluppo

---

<sup>32</sup> [https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo\\_Fiat](https://it.wikipedia.org/wiki/Gruppo_Fiat)

<sup>33</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

dell'industria discografica, mentre la lampadina, resa funzionante su periodi sufficientemente lunghi rispetto alle precedenti nel 1879, illuminò le case e le città di tutto il mondo. Queste realizzazioni industriali, insieme al genio creativo di Edison, fecero di Menlo Park un luogo leggendario e consacrarono Edison come uno dei più grandi tecnologi di tutti i tempi<sup>34</sup>.

Un altro caso importante è quello dei Ragazzi di via Panisperna: il gruppo di giovani fisici italiani, guidati da Enrico Fermi e operanti presso l'Istituto di Fisica di via Panisperna a Roma negli anni '30, fece una scoperta rivoluzionaria nel campo della fisica nucleare. Nel 1934, infatti, identificarono le proprietà dei neutroni lenti, aprendo la strada alla realizzazione del primo reattore nucleare e, successivamente, alla bomba atomica<sup>35</sup>. Nonostante l'intensa attività di ricerca svolta nel 1935, il gruppo di Via Panisperna iniziò a disgregarsi: chi si trasferì negli Stati Uniti, a Parigi o a Palermo. I rimasti a Roma continuarono gli esperimenti, scoprendo il fenomeno dell'assorbimento risonante dei neutroni. Fu proprio Fermi a sviluppare una teoria sul rallentamento dei neutroni che gettò le basi per la futura progettazione dei reattori nucleari<sup>36</sup>.

Nel 1957, sulla route 108, Massachussets, Stati Uniti, 99 aziende impiegavano 17.000 lavoratori lungo i 128 km. Negli anni '80, l'area veniva spesso paragonata alla Silicon Valley californiana, e gli effetti positivi di questa crescita sull'economia del Massachusetts furono soprannominati il "miracolo del Massachusetts"<sup>37</sup>. Durante gli anni '70, la Silicon Valley della California settentrionale e la Route 128 di Boston guadagnarono fama internazionale come i principali centri mondiali di innovazione elettronica. Entrambe le regioni furono ampiamente celebrate per la loro vitalità tecnologica, la loro imprenditorialità e la loro straordinaria crescita economica. L'incantesimo svanì all'inizio degli anni '80, quando i principali produttori in entrambe le regioni dovettero affrontare delle crisi. La perdita del mercato dei semiconduttori a favore del Giappone e il

---

<sup>34</sup> [www.menloparkmuseum.org](http://www.menloparkmuseum.org)

<sup>35</sup> Wikipedia

<sup>36</sup> [www.phys.uniroma.it](http://www.phys.uniroma.it)

<sup>37</sup> Wikipedia

passaggio dei clienti dalle minicomputer alle workstation segnarono un periodo di difficoltà sia per la Silicon Valley che per la Route 128. Mentre la prima riuscì a reagire prontamente, investendo in nuove tecnologie e dando vita a numerose startup, la seconda non fu in grado di adattarsi ai rapidi cambiamenti del mercato, vedendo così svanire il suo successo iniziale<sup>38</sup>.

Parlando della Silicon Valley, si può citare Robert Metcalfe che così la descrive: «La Silicon Valley è l'unico luogo sulla Terra che non ambisce a diventare la Silicon Valley». La nascita dell'idea di Silicon Valley proviene dal titolo da un articolo del giornalista Don Hoefler, che rinomina la zona "Silicon Valley" come rimando al silicio, l'elemento costitutivo dei chip dei computer<sup>39</sup>.

In *Breve storia delle startup*, l'autore, Gianpiero Lotito, analizza il caso Philadelphia: gli amministratori dell'Università di Pennsylvania non avevano quell'ampia visione tipica delle università di ricerca, che induce queste a sostenere la tecnologia e ha portato allo sviluppo della Silicon Valley in California e della Route 128 nel Massachusetts. Irwin Travis, un amministratore della Moore School, chiese ai tecnici di firmare una liberatoria che avrebbe impedito loro di ricevere compensi derivati dai brevetti delle loro invenzioni. Eckert e Mauchly rifiutarono di firmare e il 31 marzo del 1946 si dimisero. L'area Philadelphia-Princeton, che un tempo era in lizza per il titolo di centro per la tecnologia dei computer, non si riprese più<sup>40</sup>.

Hewlett & Packard è un caso precursore: il garage di Palo Alto, dove nacque HP, è molto più di un semplice luogo fisico. È il simbolo di un'epoca, di un'idea che ha trasformato il mondo. Nel 1939, Hewlett e Packard, due giovani visionari, posero le basi di un'industria che avrebbe rivoluzionato la nostra vita. Il loro garage, oggi accuratamente restaurato, è un monumento alla creatività e all'imprenditorialità, un luogo che continua a ispirare nuove generazioni di innovatori.

---

<sup>38</sup> [www.inc.com](http://www.inc.com)

<sup>39</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>40</sup> Gianpiero Lotito, *Breve storia delle startup*, Sperling & Kupfer, 2013

Un altro tassello fondamentale nella costruzione della Silicon Valley fu la creazione dello Stanford Industrial Park nel 1951, grazie alla lungimiranza di Frederick Terman, preside della Facoltà di Ingegneria di Stanford. Mettendo a disposizione terreni universitari, Terman attirò aziende come Hewlett Packard, Kodak, Lockheed e General Electric, gettando le basi per la nascita di quello che sarebbe diventato il cuore dell'industria tecnologica mondiale.

La storia della Silicon Valley è indissolubilmente legata e consolidata a quella di William Shockley e dei suoi “otto traditori”. Fu proprio da questo gruppo di ingegneri che nacque Fairchild Semiconductor, culla di talenti come Robert Noyce e Gordon Moore. Questi ultimi, fondando Intel, diedero vita all'era dei microchip, rivoluzionando il mondo della tecnologia e consacrando la Silicon Valley come il cuore pulsante dell'innovazione, culla del primato tecnologico nell'ICT<sup>41</sup>.

Il modello ecosistemico digitale, a sua volta, si compone di elementi distintivi:

- a) crea un vantaggio immediato e riconoscibile (connessione, riduzione delle distanze ecc.);
- b) ha bisogno di un Campione (in genere sono almeno due);
- c) si identifica con un perimetro ben definito: territorio, network, industria ecc.;
- d) si amplia grazie all'effetto imitazione e al passaparola;
- e) può essere replicabile, ma può anche scalare, a seconda del perimetro (una piattaforma tematica o di industria può scalare, una piattaforma territoriale «chiusa» no ad esempio)<sup>42</sup>.

Ci si potrebbe chiedere se queste caratteristiche si applicano sui social network, ossia ci si chiede se hanno la capacità, come ecosistema, di portare vantaggio e benessere immediati. Sicuramente apportano una serie di vantaggi, come la disintermediazione, visibilità, accesso rapido alle informazioni, rapidità di

---

<sup>41</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>42</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

comunicazioni in caso di pericolo, contatto diretto con i partecipanti. I sottoinsiemi dei social network possono essere ecosistemi, abilitati dalla piattaforma.

Queste piattaforme tendono a diventare ecosistemi digitali, portando un pezzo di mondo reale in quello digitale per poterne sfruttare i vantaggi. Nel caso delle aziende, ad esempio, ci possono essere grandi vantaggi in termini di visibilità, di innovazione delle modalità di veicolare il brand, offrire una vendita diretta online, veicolare informazione qualitativa e allargare il perimetro del mercato. Ciò che non è semplice o scontato è l'integrazione del mondo reale con quello digitale, dovendo coesistere nell'ecosistema<sup>43</sup>.

In ultima analisi, i modelli ecosistemi digitali ibridi hanno caratteristiche un po' differenti rispetto ai precedenti:

- a) il vantaggio principale è l'abilitazione, dell'ecosistema fisico o di quello digitale, o di tutti e due;
- b) ha bisogno di un Promotore più che di un Campione, più che dell'imitazione, ha bisogno del passaparola;
- c) più che attrarre il Talento, tende ad attrarre i leader;
- d) tende a diventare un riferimento;
- e) tende a scalare.<sup>44</sup>

Riportando la definizione di ecosistema digitale ibrido dagli appunti del corso di Ecosistemi Digitali (Unipv, Prof. Gianpiero Lotito a.a. 23/24), possiamo così descriverlo: *«un ecosistema digitale ibrido è un ecosistema nel quale, oltre alla rete di utenti e allo scambio di informazioni, esiste un ecosistema fisico di riferimento senza il quale l'ecosistema digitale non può esistere. In un ecosistema digitale ibrido lo scambio di oggetti o servizi non digitali (ad esempio abiti o stanze di albergo) o lo scambio di dati e informazioni prodotte da oggetti, che richiedono l'interpretazione umana (ad esempio Internet of Things nei servizi di una città o il meteo), è una componente essenziale»*. Si definiscono molto importanti per il futuro poiché saranno la forma di ecosistema digitale più diffuso,

---

<sup>43</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>44</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

portando progressivamente all'interno del mondo digitale gli ecosistemi fisici già esistenti o quelli da abilitare.

Un primo caso di analisi di ecosistemi digitali ibridi prevede la formula “Ecosistema fisico attivo + Ecosistema digitale attivo”, che si attivano a vicenda. Un esempio è il caso della piattaforma Academia.edu. Prima di piattaforme come Academia.edu, la condivisione di ricerche scientifiche avveniva principalmente attraverso canali tradizionali. Oggi, grazie al digitale, la visibilità e l'accessibilità delle ricerche sono aumentate esponenzialmente. Piattaforme come Academia.edu hanno rivoluzionato il modo in cui gli scienziati condividono il loro lavoro, offrendo un'immediata visibilità a livello globale<sup>45</sup>.

Il secondo caso vede la formula “Ecosistema fisico passivo + Ecosistema digitale attivo”, in cui quello digitale abilita quello fisico, che a volte può essere esistente ma non organizzato in ecosistema. Prendiamo ad esempio Booking.com che ha agito come un catalizzatore, unendo un settore frammentato come quello dell'ospitalità. Strutture ricettive di ogni dimensione, da piccoli bed and breakfast a grandi catene alberghiere, sono state collegate in un unico ecosistema digitale, aumentando significativamente la loro visibilità a livello globale<sup>46</sup>.

Il terzo caso tiene conto della formula “Ecosistema fisico attivo + Ecosistema digitale passivo”, in cui è l'ecosistema fisico ad abilitare quello digitale. La piattaforma Trenitalia.com offre un buon esempio di questo caso: mentre in passato l'organizzazione di un viaggio in treno richiedeva spesso di recarsi in stazione o di affidarsi a intermediari, oggi Trenitalia.com offre un'esperienza completamente digitale. La piattaforma ha semplificato notevolmente la prenotazione dei biglietti, la scelta dei posti e la gestione delle modifiche, garantendo ai viaggiatori una maggiore flessibilità e convenienza<sup>47</sup>.

---

<sup>45</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>46</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

<sup>47</sup> Prof. Gianpiero Lotito. Corso di ecosistemi digitali, Università di Pavia a.a. 2023-24

### **1.3 L'ecosistema aziendale nella piattaforma digitale**

Partendo da una definizione di Teece (2007, p. 1325), l'ecosistema aziendale è caratterizzato da una “comunità di organizzazioni, istituzioni e individui che hanno un impatto sull'impresa, sui clienti e sulle forniture dell'impresa”, costituito quindi da attori che interagiscono tra loro e si influenzano reciprocamente.

L'ecosistema basato su piattaforma digitale è caratterizzato da una piattaforma che funge da nodo centrale consentendo ad una serie di attori di dialogare rapidamente e cocreare valore (Ceccagnoli et al., 2012; Gawer e Cusumano, 2008), i cui attori interagiscono attraverso tecnologie e/o standard tecnologici condivisi, grazie ai quali è possibile creare un ecosistema di innovazione basato su piattaforma digitale. Le dimensioni cruciali degli ecosistemi delle piattaforme digitali risiedono nella piattaforma stessa, nella simbiosi e nelle sue capacità di coevoluzione e auto-organizzazione (Senyo et al., 2018). La piattaforma digitale è una architettura digitale che i diversi attori dell'ecosistema possono utilizzare per migliorare le proprie prestazioni, creare innovazioni e collaborare (Selander et al., 2013). La simbiosi, infatti, è l'elemento fondamentale per l'esistenza di un ecosistema digitale, poiché consente agli attori al suo interno di coevolversi, adattarsi velocemente ai cambiamenti esterni, difatti, è necessario che l'ambiente sia di norma dinamico e mutevole.

L'ecosistema della piattaforma digitale è un'estensione dell'ecosistema aziendale di Moore (1993) per il quale la tecnologia digitale gioca un ruolo dominante; da una parte, abbiamo l'interdipendenza organizzativa generica, mentre dall'altra si dà più centralità alla tecnologia digitale (Tiwana, 2013; Jacobides et al., 2018). L'ecosistema basato su piattaforma digitale è ancorato così ad una infrastruttura tecnologica caratterizzata da software, hardware, interfacce digitali e algoritmi digitali (Nachira et al., 2007; Gawer e Cusumano, 2014). L'infrastruttura tecnologica dell'ecosistema della piattaforma digitale è abilitata da

internet e dalle relative tecnologie digitali (McAfee e Brynjolfsson, 2020; Weill e Woerner, 2015).

Questa infrastruttura tecnologica, o piattaforma digitale, ha un'apertura verso l'esterno che consente di attrarre attori eterogenei e favorire l'emergere di un ecosistema. A questo punto, è necessario spiegare la differenza e lo stretto legame tra ecosistema della piattaforma digitale e concetto di piattaforma digitale, e per farlo è utile usare il pensiero sistemico. L'obiettivo è guardare al processo di emersione dell'ecosistema, focalizzandoci su due dimensioni: quella strutturale e quella sistemica (Barile & Saviano, 2011; Barile et al., 2016; Barile et al., 2022). La dimensione strutturale consente di individuare le configurazioni tipiche delle piattaforme digitali e le potenziali relazioni che esse potrebbero instaurare con altri attori (fornitori, clienti, stakeholder in generale). Dall'altro lato, la dimensione sistemica descrive come queste configurazioni e relazioni emergano nel tempo, attivandosi e diventando interazioni ed ecosistemi coevolutivi. Il processo di emersione è quindi cruciale per passare dalla dimensione strutturale a quella sistemica, motivo per cui il sistema emerge dalla struttura grazie a complessi cicli di feedback di interazioni, cioè non lineari e talvolta imprevedibili, (Barile et al., 2022).

I componenti che costituiscono una piattaforma digitale, allineando le loro strategie e componendosi in base a criteri modulari, alimentano l'ecosistema e ne garantiscono l'evoluzione, creando innovazioni che possono appartenere a un singolo componente e che permettono all'intero ecosistema di persistere nel tempo. Ciò che ne deriva è un ecosistema della piattaforma digitale che permette di immaginare la nascita di nuove alternative strategiche basate sulle attuali configurazioni di business. Aziende digitali dirompenti come Spotify e Netflix sfruttano le strutture dei Big Five: i servizi di Spotify si basano su Google Cloud, mentre Netflix su Amazon Web Service. Grazie all'interazione all'interno di queste strutture aperte, Spotify e Netflix sviluppano e forniscono nuovi servizi e cocreano valore contribuendo all'emergere dell'ecosistema della piattaforma digitale (Barile et al., 2022). La piattaforma digitale funziona quindi come

catalizzatore di relazioni, delineandosi come una struttura attorno alla quale emerge l'ecosistema (Gawer e Cusumano, 2002a).

Xiaomi Miui è un esempio emblematico di ecosistema di innovazione della piattaforma digitale, quando nel 2010 ha lanciato il suo primo prodotto: il sistema operativo per telefoni cellulari MIUI. Poi ha iniziato a sviluppare telefoni cellulari nel luglio 2011 e ha rapidamente attratto più di 100 milioni di utenti, oltre a molti sviluppatori, in tutto il mondo (Giachetti, 2018; Song et al., 2019; Cao et al., 2020); questo momento rappresenta la nascita dell'ecosistema dell'innovazione Xiaomi Miu.

Stesso discorso vale per Uber che ha sviluppato un ecosistema di transazione della piattaforma digitale, da cui è nato un ecosistema di driver e di passeggeri che possono comunicare direttamente tra loro, co-creando valore sulla piattaforma di Uber stessa. Considerando invece la piattaforma ibrida di Amazon, attorno ad essa è emerso un ecosistema di transazione in cui venditori e acquirenti e quindi offerta e domanda si incontrano rapidamente, ma anche un ecosistema all'interno del quale gli sviluppatori possono sviluppare nuove innovazioni complementari attraverso Amazon Web Services.

Secondo la prospettiva del pensiero sistemico e del “sistema di strutture” a doppia lente, la Figura 1 fornisce un quadro di riferimento per comprendere come i concetti chiave di piattaforma di prodotto, piattaforma digitale ed ecosistema della piattaforma digitale.

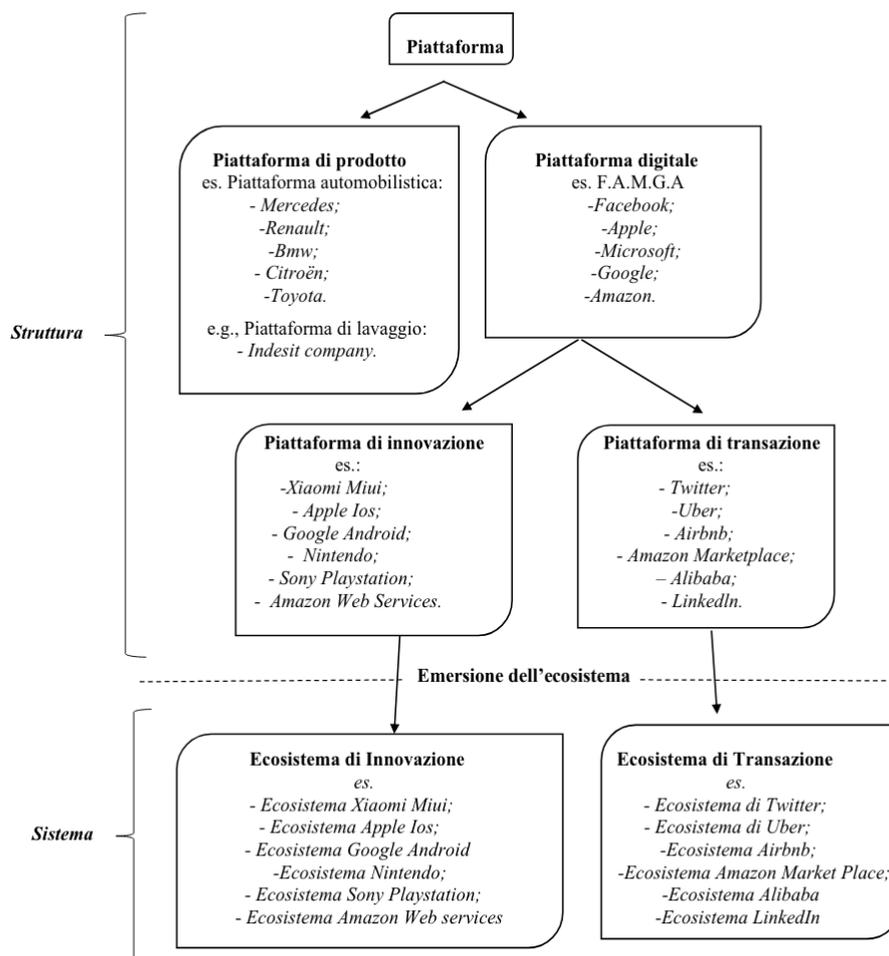


Figura 1 - Struttura e sistema degli ecosistemi delle piattaforme digitali (Fonte: rielaborazione da Barile et al., 2022, pag. 471)

### 1.3.1 Gli elementi strutturali dell'ecosistema digitale

Grazie all'analisi sistemica, possiamo capire le configurazioni tipiche degli ecosistemi digitali, che sono sostenute da elementi fondamentali: la pacchettizzazione, lo standard tecnologico e le regole di partecipazione.

La pacchettizzazione digitale è un processo che consiste nell'organizzare e strutturare i dati e le informazioni in modo da renderli più gestibili e facilmente trasmissibili attraverso reti digitali. Questo processo è fondamentale per garantire la corretta trasmissione e ricezione dei dati, evitando errori e perdite durante il trasporto. Un esempio molto conosciuto è quello di Amazon, in cui l'interazione

tra venditori e acquirenti è stata facilitata dalla piattaforma Amazon Market Place, e i servizi web sono accessibili tramite Amazon Web Services.

Diverso è il caso di Netflix e Prime Video, che hanno pacchettizzato il settore cinematografico e televisivo, rendendo di facile e immediato accesso il contenuto digitale attraverso una piattaforma o applicazione, replicabile illimitatamente e visibili da molteplici utenti contemporaneamente (Balestrieri, 2021). Lo stesso discorso è applicabile per le piattaforme digitali come iTunes e Spotify che invece offrono servizi di musica in streaming.

La pacchettizzazione si caratterizza per tre dimensioni:

- a) la natura del prodotto o del servizio;
- b) le modalità di realizzazione e di acquisto del prodotto/servizio;
- c) le modalità di consegna del prodotto/servizio.

Inoltre, si realizza quando la piattaforma riesce a digitalizzare almeno una delle tre dimensioni, in sostanza trasforma il prodotto da fisico a digitale o adotta un processo digitalizzato per realizzare il prodotto/servizio e consegnarlo attraverso procedure digitalizzate (Tiwana, 2013) (fig. 1.1).

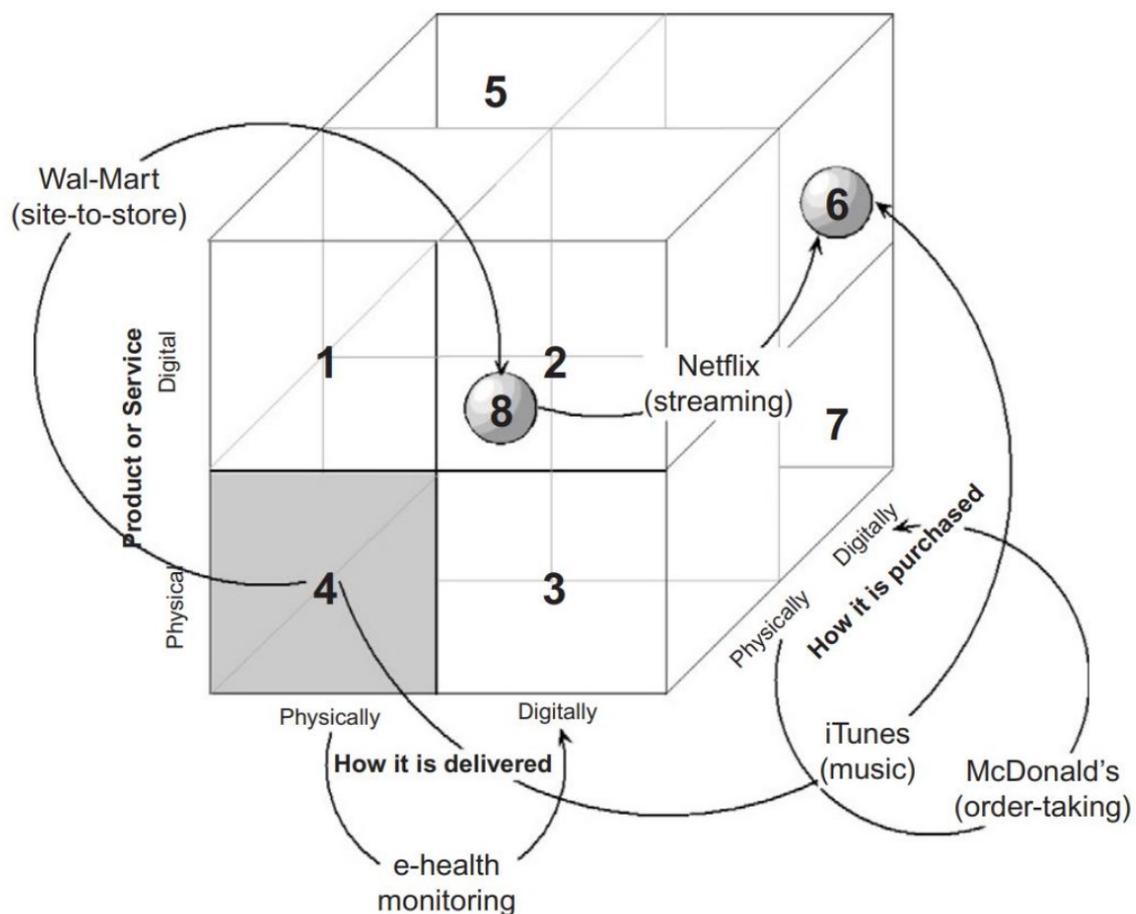


Figura 1.1 - Il framework della pacchettizzazione (fonte: Tiwana, 2013, pag. 14)

Un grande beneficio della pacchettizzazione è che pone fine ai vincoli territoriali in quanto il prodotto può essere ordinato, spedito e utilizzato immediatamente in qualsiasi parte del mondo, ma anche il processo può essere potenzialmente scomposto ed eseguito in più luoghi diversi contemporaneamente, come accade con Amazon Web Services.

Inoltre, la pacchettizzazione permette alle piattaforme digitali di far leva sulle proprie competenze più importanti e quelle degli attori dell'ecosistema, ad esempio, in Apple iOS, Apple si concentra sulla tecnologia core della piattaforma digitale, mentre diversi sviluppatori esterni sviluppano innovazioni complementari, cioè le *app*, che elevano il valore della piattaforma, ampliandone le funzionalità.

Il secondo elemento fondamentale è lo standard tecnologico condiviso, che viene definito dal *platform sponsor*, il proprietario della piattaforma digitale, che ne decide gli algoritmi e le interfacce digitali (Barile et al., 2022). Un esempio di questo caso è nel settore degli smartphone, nello specifico la differenza tra i sistemi operativi adottati da Apple e Samsung, poiché in Apple è stato scelto un sistema operativo con uno standard tecnologico totalmente nuovo, mentre in Samsung è stato preferito uno standard tecnologico già esistente, appoggiandosi sul sistema operativo Android di Google. Andrò a spiegare brevemente in cosa consiste la decisione di utilizzare standard tecnologici nuovi o già esistenti, basandosi sull'adozione di combinazioni di algoritmi e interfacce digitali.

In primo luogo, l'ecosistema della piattaforma digitale utilizza algoritmi digitali per registrare, elaborare e filtrare tutte le attività degli utenti e le informazioni provenienti dai mercati esterni, e consentono al *platform sponsor* di raccogliere e filtrare dati precisi e tempestivi sugli interessi dei consumatori, sulle preferenze e sulle esigenze del mercato (Van Dijck et al., 2018).

In secondo luogo, come spiega Qiu (2017), gli algoritmi digitali diventano il linguaggio condiviso tra lo sponsor della piattaforma e gli altri attori, consentendo il flusso di informazioni e conoscenze raccolte.

In terzo luogo, il linguaggio algoritmico condiviso collega sia gli attori della piattaforma sia le diverse tecnologie digitali apparentemente distanti (Van Dijck et al., 2018). Per quanto riguarda le interfacce digitali, secondo la definizione di Tiwana (2013), l'interfaccia viene definita come un confine tecnologico situato tra elementi o moduli all'interno dell'architettura di un prodotto o di un sistema. Infatti, attraverso le interfacce digitali diversi attori dell'ecosistema della piattaforma digitale possono comunicare tra loro e ad accedere ai contenuti offerti dalla piattaforma stessa (Barile et al., 2022).

Procedendo con l'ultimo degli elementi strutturali dell'ecosistema, si parla di regole di partecipazione stabilite dal platform sponsor: includono chi può e non può unirsi alla piattaforma, diritti e doveri e rischi e benefici.

Possiamo dividere le regole di partecipazione in due sostanziali categorie: quelle di accesso e di interazione. Da un lato, nelle regole di accesso, si stabilisce chi può accedere o no alla piattaforma, legate soprattutto a una questione di competitività di mercato. Facendo un esempio, il social network Twitter nel 2012 vietò l'accesso ad Instagram, interrompendo il servizio denominato "trova i miei amici di Instagram" sviluppato da Instagram su Twitter. Dall'altro lato, le regole di interazione riguardano il come i diversi soggetti aderenti alla piattaforma digitale possono interagire al suo interno e quali sono i loro diritti e doveri e rischi e benefici, accettando le condizioni di utilizzo. Un esempio è Uber, che richiede ai clienti una serie di condizioni come lasciare una recensione e l'obbligo del driver e del cliente a non invadere lo spazio interpersonale ed evitare comportamenti molesti e discriminatori.

Da tali diritti e doveri emergono poi una serie di rischi e benefici sia per gli utenti lato della domanda che per i *complementors* lato dell'offerta (Tiwana, 2013). Tra i rischi più diffusi ci sono quelli legati alla privacy dell'utente che, inserendo un'enorme quantità di dati privati e sensibili sulle piattaforme, rischiano di essere coinvolti in scandali o faccende scomode.

### **1.3.2 Progettare un ecosistema della piattaforma digitale**

Incontriamo quattro step fondamentali nella progettazione dell'ecosistema della piattaforma digitale, e vengono illustrati da Cusumano (2019).

- a. Identificazione dei lati del mercato: sostanzialmente la decisione del platform sponsor degli attori che aderiranno o no all'ecosistema della piattaforma digitale, ed è in questa fase che verranno decisi l'algoritmo e le interfacce della piattaforma.
- b. Risoluzione del problema dell'uovo e della gallina: una piattaforma digitale non può attrarre i *complementors* (lato dell'offerta) a meno che non abbia una vasta base di *users* (lato della domanda) e viceversa, ad esempio la piattaforma Playstation non potrebbe avere videogiocatori (domanda) se

non ci fossero sviluppatori di nuovi giochi (offerta), così come gli sviluppatori non lavorerebbero senza avere una base di videogiocatori. In questo caso, si pongono due alternative strategiche: la prima alternativa propone di generare valore nel mercato specificatamente per attirare uno dei due lati (offerta o domanda), come fatto da Airbnb nel 2007 che, per attirare i proprietari degli appartamenti, ha offerto fotografi professionisti per realizzare gli annunci. Oppure, si procede a “zig-zag”, avvicinando poco per volta entrambe le fette di mercato.

- c. Progettare il modello di business: in questa fase si individuano i principi cardine del modello di business, utilizzando sostanzialmente tre alternative strategiche. Una può essere l'applicazione di una fee per l'utilizzo della piattaforma, un'altra l'applicazione di una commissione sulle transazioni tra i due lati del mercato, e come ultima strategia si sfrutta la monetizzazione delle quantità di dati enormi raccolti.
- d. Stabilire e applicare le regole di partecipazione: fase fondamentale per definire i confini all'interno dei quali gli attori possono muoversi all'interno dell'ecosistema.

#### **1.4 Trend digitali delle imprese**

I trend digitali rappresentano un volano di innovazione per le imprese, andando ben oltre la semplice digitalizzazione dei processi.

Le tecnologie di ultima generazione, come l'Internet of Things (IoT), stanno rivoluzionando il modo in cui le aziende operano. Come definito da Bandyopadhyay e Sen (2011), l'IoT è una rete di oggetti interconnessi che, grazie a sensori integrati, raccolgono e condividono dati in tempo reale<sup>48</sup>.

Le imprese ricevono benefici e vantaggi da queste modalità:

---

<sup>48</sup> GB. Fioccola, *I principi dell'Internet of Things*, 2020

a) maggiore visibilità sui processi, infatti l'IoT permette di monitorare in tempo reale lo stato degli impianti, i flussi di merci e le modalità di utilizzo dei prodotti da parte dei clienti, ottimizzando così i processi produttivi, commerciali e logistici;

b) decisioni più informate, poiché grazie alla grande quantità di dati raccolti, le imprese possono effettuare analisi più accurate e prendere decisioni più consapevoli;

c) infine, nuovi modelli di business: l'IoT apre la strada a nuovi modelli di business, basati sulla raccolta e l'analisi dei dati e sulla creazione di servizi personalizzati.

Lo sviluppo delle reti mobili di quinta generazione (5G) sta alimentando in modo esponenziale la crescita dei dati generati dall'IoT, dando vita ai Big Data. Questo enorme volume di dati offre alle imprese l'opportunità di estrarre informazioni preziose e di acquisire un vantaggio competitivo.

Il concetto di Big Data si è evoluto nel tempo. Inizialmente, Launey (2001) lo definì in base alle tre "V": volume, velocità e varietà dei dati, sottolineando la crescita esponenziale e la diversità delle informazioni disponibili. Successivamente, si è arrivati a includere la verificabilità e la variabilità dei dati, portando il modello a cinque "V".

Ma il valore dei Big Data va ben oltre queste dimensioni tecniche. Degryse (2016) li definisce come una "combinazione e somma totale dei dati disponibili sulle reti digitali, utilizzabili come materia prima". In altre parole, i Big Data rappresentano una vasta risorsa di informazioni grezze che, opportunamente elaborate, possono trasformarsi in una preziosa materia prima per le imprese.

L'OECD sottolinea ulteriormente l'importanza strategica dei Big Data, affermando che la loro analisi, sempre più in tempo reale, sta guidando l'innovazione e la creazione di valore in numerosi settori. Questa capacità di trasformare i dati in conoscenza è ciò che viene definito "data driven innovation".

Il cloud computing ha rivoluzionato il modo in cui le aziende gestiscono i propri dati. Grazie al cloud, le imprese possono archiviare, elaborare e analizzare

grandi volumi di dati in modo efficiente e scalabile. Delegando la gestione dell'infrastruttura IT a fornitori specializzati, le aziende riducono significativamente i costi e possono concentrarsi sulle proprie attività core. Inoltre, il cloud offre una flessibilità senza precedenti, permettendo alle imprese di adattarsi rapidamente ai cambiamenti del mercato. I modelli di cloud computing offrono un'ampia gamma di opzioni per le imprese. Come sottolineato da Acquati, Macellari e Osnaghi (2012), nel cloud pubblico "i servizi di cloud sono erogati attraverso internet da soggetti che li vendono sul mercato mettendoli a disposizione di tutti i potenziali clienti". A questo si affiancano il cloud privato, dedicato esclusivamente alle esigenze interne di un'organizzazione, e i vari modelli di servizio come IaaS (Infrastructure as a Service), PaaS (Platform as a Service) e SaaS (Software as a Service). Quest'ultimo, in particolare, permette alle imprese di utilizzare applicazioni software senza doverle gestire internamente.

In conclusione, il cloud computing si rivela un'opzione vantaggiosa per le imprese, consentendo di ottimizzare i costi grazie a un modello di pagamento basato sul consumo effettivo. Inoltre, la rapidità di implementazione e la riduzione dei costi di gestione dell'infrastruttura IT liberano risorse che possono essere investite in attività a più alto valore aggiunto.

La manifattura additiva si inserisce nel più ampio contesto della manifattura digitale, caratterizzata da un'elevata integrazione tra tecnologie informatiche e processi produttivi. Questa tecnologia, generando gli oggetti per addizione di materiale, riduce notevolmente gli scarti di produzione, ottimizza l'utilizzo delle materie prime e abilita la produzione di geometrie complesse difficilmente realizzabili con i metodi tradizionali. In questo modo, la manifattura additiva contribuisce a migliorare l'efficienza e la sostenibilità dei processi produttivi. Le app aziendali, oltre ad aumentare la produttività, offrono l'opportunità di instaurare un rapporto più diretto con i clienti. Grazie alle notifiche push e all'analisi dei dati d'uso, è possibile personalizzare l'esperienza utente e fidelizzare la clientela. I social media, invece, sono strumenti preziosi per la raccolta di dati socio-

demografici, consentendo alle aziende di segmentare il mercato in modo più efficace e di creare contenuti ad hoc per ogni target<sup>49</sup>.

#### 1.4.1 *Digital economy e sharing economy*

Il business model vede il suo cambiamento più significativo in questi due fenomeni: la *digital economy* e la *sharing economy*, che vediamo nel dettaglio.

La rivoluzione digitale ha profondamente trasformato il modo in cui le imprese operano a livello globale. Grazie a Internet, le aziende possono ora superare i confini geografici e raggiungere un pubblico mondiale, senza la necessità di una presenza fisica in ogni mercato. Questa nuova realtà, caratterizzata da una forte a-territorialità e dematerializzazione, ha dato vita a modelli di business innovativi, in cui i beni e servizi immateriali, come i software e i contenuti digitali, giocano un ruolo sempre più centrale. I modelli di business digitali si distinguono da quelli tradizionali per cinque elementi chiave:

- *innovazione*: sono concepiti per soddisfare le nuove esigenze degli utenti, spesso legate ai comportamenti sociali e alle interazioni digitali;
- *tecnologia*: si basano su tecnologie all'avanguardia che ne consentono lo sviluppo e la scalabilità;
- *economie di rete*: beneficiano di effetti di rete positivi, ovvero più utenti utilizzano il servizio, maggiore sarà il suo valore;
- *dati*: raccolgono e analizzano grandi quantità di dati per migliorare continuamente i prodotti e servizi offerti;
- *globalizzazione*: sono progettati per operare su scala globale fin dalle prime fasi, sfruttando le opportunità offerte dalla rete.

Belk (2014) definisce la *sharing economy* come un sistema economico in cui beni e servizi sono condivisi tra individui privati, a pagamento o meno, ma

---

<sup>49</sup> Savi, P., *Industria 4.0 ed economia circolare: possibili convergenze e implicazioni territoriali*, 2021

sempre senza un trasferimento definitivo della proprietà. Questa forma di economia collaborativa si basa su piattaforme digitali che facilitano la connessione tra utenti con esigenze simili. Il concetto di “pooling”, ovvero la creazione di gruppi di persone che condividono risorse, è centrale in questo modello.

Rifkin (2000) ha sottolineato l'importanza dell'accesso come elemento fondante della *sharing economy*. L'utente, infatti, trae valore non tanto dal possesso del bene, quanto dalla possibilità di utilizzarlo quando e come desidera. Frenken e Schor (2017) ampliano questo concetto, definendo la *sharing economy* come una “platform economy” che si basa su principi e modelli di impatto economico, sociale e ambientale. Le piattaforme digitali, infatti, facilitano la connessione tra chi offre e chi richiede un bene o un servizio, ottimizzando l'utilizzo di risorse che altrimenti rimarrebbero inutilizzate. Questo modello si fonda su tre pilastri: il passaggio dal possesso all'accesso, la valorizzazione delle risorse in eccesso e l'utilizzo di piattaforme digitali per facilitare gli scambi.

## Capitolo 2

### Digitalizzazione del sistema sanitario nazionale italiano

#### 2.1 Definizione di sistema sanitario

Un sistema può essere definito come un insieme di elementi interagenti che lavorano insieme per raggiungere un obiettivo comune. Le definizioni di sistema variano a seconda del contesto, ma generalmente includono le caratteristiche di interazione, in cui gli elementi all'interno interagiscono tra loro influenzando il comportamento complessivo del sistema stesso, di finalità, quindi di condivisione di uno scopo o un obiettivo, di complessità, che varia a seconda del numero dei componenti e delle interazioni tra essi, e di ambiente, il quale può influenzare il comportamento.

In questa definizione di sistema, rientra naturalmente quello sanitario: è un insieme dinamico di attori, come istituzioni, operatori sanitari e cittadini, che collaborano per garantire la salute. Questo sistema si articola in tre sfere principali: la popolazione che beneficia dei servizi, il sistema di produzione delle cure e il sistema di finanziamento che ne definisce le regole. Chiaramente la sfera della popolazione include tutti i bisogni di salute e prestazioni curative che i cittadini di un paese necessitano per ristabilire il proprio benessere, agendo anche come contribuente. La sfera della produzione comprende i soggetti che si occupano di produrre e distribuire i servizi sanitari. Infine, la sfera finanziaria si occupa dei mezzi monetari.

Caratteristica ulteriore del sistema sanitario è la non prevedibilità della malattia, che lo rende incerto e complesso: la salute non dipende solo dal sistema stesso, ma anche dalle condotte individuali, come la dieta, lo sport, il consumo di alcol e fumo, e dai fattori esterni come l'ambiente e l'organizzazione sociale. I servizi sanitari si occupano di ristabilire la salute ed il benessere del cittadino

qualora vengano compromessi da una malattia, un incidente, un'infermità.

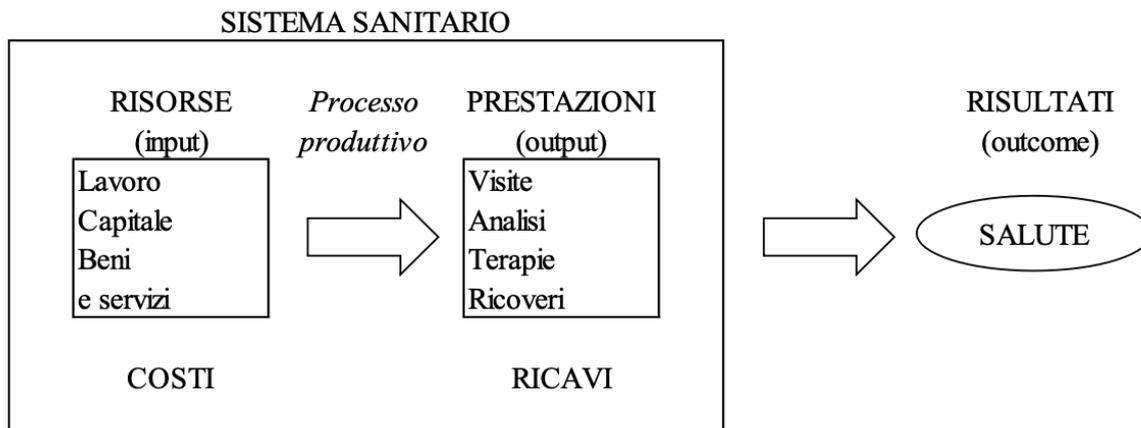


Figura 2: Il processo di produzione dei servizi sanitari

### 2.1.1 Modelli, storia e principi fondamentali del SSN

L'area OCSE<sup>50</sup> definisce due configurazioni di sistema sanitario: il modello di *welfare state*, ideato nel 1943 da Lord Beveridge nel Regno Unito, e il modello tipico tedesco istituito dal cancelliere Bismarck alla fine del diciannovesimo secolo, da cui prende il nome.

Il termine *Welfare State* (Stato del benessere o Stato Sociale) si riferisce a un orientamento politico in cui lo Stato, attraverso le sue strutture istituzionali e territoriali, assume la promozione della sicurezza e del benessere socio-economico dei cittadini come propria responsabilità e prerogativa. Questo sistema è caratterizzato da un'importante presenza pubblica in settori chiave come la previdenza e l'assistenza sociale, l'assistenza sanitaria, l'istruzione, e dal coinvolgimento dello Stato nella vita economica delle nazioni attraverso leggi, pianificazione economica e la creazione di imprese pubbliche. Nato in Europa come risposta ai problemi sociali derivanti dalla prima industrializzazione, quali

<sup>50</sup> L'OCSE, ovvero l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, nasce ufficialmente nel 1961. Tuttavia, le sue origini risalgono al 1948 con la creazione dell'OECE (Organizzazione Europea per la Cooperazione Economica), un'organizzazione che aveva l'obiettivo di ricostruire l'Europa dopo la Seconda Guerra Mondiale. Oggi l'OCSE è composta da 38 paesi membri, in gran parte paesi sviluppati con economie di mercato e sistemi democratici. Tra questi troviamo nazioni europee, nordamericane, asiatiche, oceaniane e anche alcune economie emergenti dell'America Latina.

le contraddizioni dell'economia capitalistica, la distruzione della civiltà contadina, l'indebolimento della solidarietà familiare e di villaggio, l'emergere del proletariato, l'urbanizzazione e l'emigrazione, oltre all'ascesa dei partiti socialdemocratici, il *Welfare State* è stato una risposta a nuove forme di povertà, difficoltà familiari e necessità di tutela contro fenomeni come la disoccupazione, l'invalidità e le morti sul lavoro. Lo Stato ha progressivamente sostituito le istituzioni religiose nell'assistenza sociale. L'Italia è uno dei paesi di cui l'assistenza sanitaria è costituita dal modello di *welfare state*.

A differenza di ciò, il modello Bismarck nasce in Germania a fine Ottocento, momento in cui il cancelliere dispone un regime di leggi sociali per assistere i ceti più bisognosi, leggi che si potevano già configurare come politiche sociali date l'estensione e l'organicità. Questo modello di welfare si basa sul principio assicurativo che garantisce una copertura finanziaria da rischi come malattia, invalidità, morte e disoccupazione, calcolati sulla base dei contributi versati dai lavoratori. Germania, Austria e Francia sono i principali paesi sostenuti da questo modello sanitario.

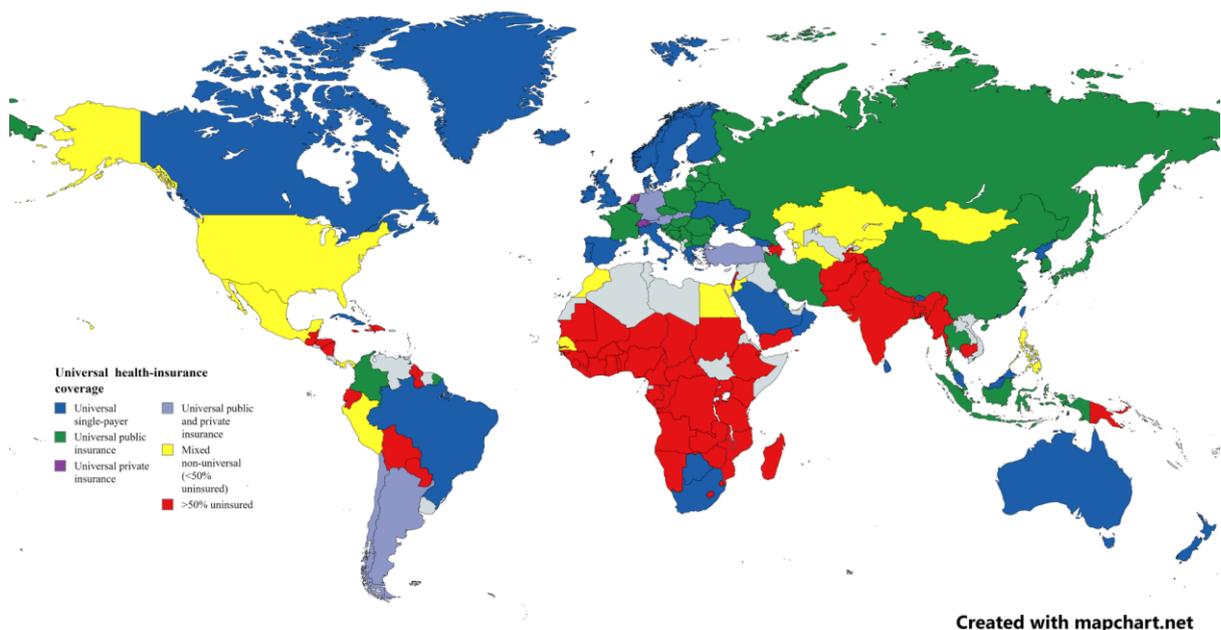


Figura 2.1 - Wikipedia, Health care systems classification by country  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Health\\_care\\_systems\\_by\\_country](https://en.wikipedia.org/wiki/Health_care_systems_by_country)

Tornando all'argomento centrale, che è il sistema sanitario nazionale, possiamo ritrovare le sue radici proprio nell'idea di William Beveridge, il cui Rapporto definiva i principi secondo i quali un cittadino ha diritto a buone condizioni di vita (si afferma *from the cradle to the grave*, dalla culla alla tomba) e vengono attuati provvedimenti per coprire rischi e prevenire condizioni di povertà ed emarginazione sociale.

Il Servizio Sanitario Nazionale si fonda su una duplice concezione della salute: diritto individuale e bene collettivo. Da questo ne derivano i principi fondanti, che sono: a) universalismo nella copertura dei rischi della malattia; b) la gratuità dei servizi sanitari; c) la produzione diretta dei servizi da parte dello Stato; d) l'allocazione delle risorse basata su scelte politiche, combattendo gli automatismi di mercato; e) la distribuzione dei benefici sanitari secondo criteri di bisogno; g) uguaglianza di trattamento ed eliminazione di barriere di accesso; h) redistribuzione di risorse a favore dei meno abbienti. In sintesi, i principi richiedono solidarietà tra membri e redistribuzione della ricchezza, dal momento che il finanziamento del sistema sanitario proviene dalle imposte personali, direttamente proporzionali al reddito.

In Italia, il diritto alla salute è sancito dalla Costituzione all'art. 32, che afferma solennemente: «La Repubblica tutela la salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività e garantisce cure gratuite agli indigenti». Il nostro può definirsi un sistema pubblico di carattere universalistico e solidaristico, cioè garantisce l'assistenza sanitaria a tutti i cittadini senza distinzioni di genere, residenza, età, reddito e lavoro.

L'istituzione del Servizio Sanitario Nazionale unico avviene in Italia con la L. 833/787<sup>51</sup>, quindi sono passati trent'anni prima che la norma costituzionale fosse convertita in legge, diventando così efficace a tutti gli effetti. Prima del 1978 il sistema era basato su numerosi enti di tipo mutualistico (il cui più importante era

---

<sup>51</sup> Legge 23 dicembre 1978, n. 833, *Istituzione del servizio sanitario nazionale*, pubblicata in G.U. n. 360 del 28/12/1978.

l'Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro le Malattie), diversi non solo nella natura (pubblici o privati) ma anche nella diffusione (locale o nazionale) e in particolare nell'organizzazione, nelle finalità e nella gestione. Esistevano le Casse Mutue, enti assicurativi che garantivano l'accesso alle cure, competenti per categorie di lavoratori che potevano iscriversi agli istituti per avere accesso alle cure mediche e ospedaliere. Il finanziamento era su base contributiva, ma avveniva che i lavoratori pagassero somme diverse per avere prestazioni migliori, rendendo la sanità disomogenea, anche perché ad essere tutelati erano i lavoratori, non i cittadini in maniera universale, mentre i soggetti più vulnerabili come disoccupati e lavoratori a basso reddito non avevano accesso alla stessa qualità di assistenza.

Nel 1958 si istituisce il Ministero della Sanità, centralizzando la maggior parte delle amministrazioni, mantenendo a livello periferico medici e veterinari provinciali. Dieci anni dopo, la legge Mariotti trasforma i nosocomi (gestiti da enti di assistenza e beneficenza) in enti pubblici ed ospedalieri, disciplinando l'organizzazione e lo svolgimento delle attività.

Nel 1978, altri dieci anni dopo, viene introdotto il nome di Servizio Sanitario Nazionale, ispirato al National Health Service britannico, riformando l'intera disciplina della sanità italiana. Il SSN si basa su dei principi fondamentali:

- I. universalità, quindi accesso completo della popolazione alle prestazioni sanitarie;
- II. uguaglianza, in virtù della quale i cittadini hanno diritto di accesso alle prestazioni senza distinzione di condizioni individuali, sociali ed economiche;
- III. equità, che garantisce parità di accesso in rapporto a uguali bisogni di salute.

Il sistema si rinnova profondamente da tre punti di vista: tecnico, politico ed economico. Dal punto di vista tecnico, vengono unificati numerosi enti e sensibilizzati alla prevenzione. Politicamente, il SSN diventa una struttura verticale costituita, dall'alto verso il basso, da Stato, Regioni ed Enti locali. Il

profilo economico razionalizza la spesa sanitaria e introduce la programmazione per il controllo nell'impiego delle risorse.

Nonostante le iniziali riforme, il Sistema Sanitario ha conosciuto numerosi limiti che hanno portato a continui cambiamenti per portare alla graduale evoluzione che ha costituito il SSN oggi vigente.

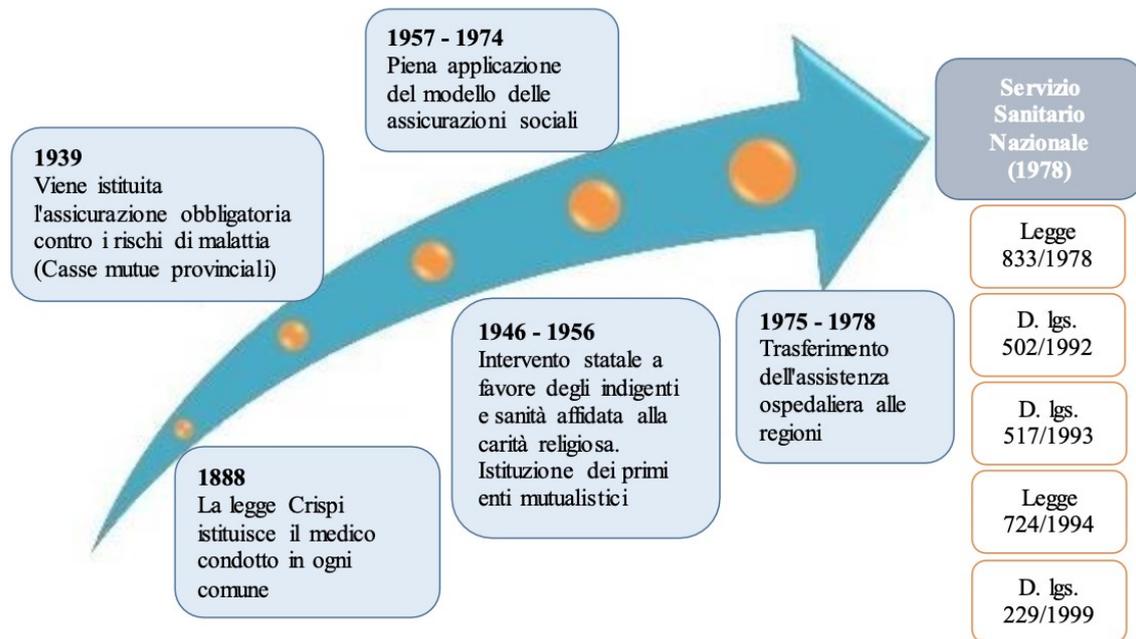


Figura 2.2 - Le fasi dell'evoluzione del Sistema Sanitario italiano

Ai principi fondamentali su cui si basa il SSN, vengono affiancati i principi organizzativi basilari per la programmazione sanitaria:

- centralità della persona: questo principio si riflette in una serie di diritti esercitabili dai cittadini, come la libertà di scelta del luogo di cura e dei professionisti all'interno delle strutture pubbliche o private accreditate, il diritto alla salute che include prevenzione, cura e riabilitazione, il diritto a essere informati sulla malattia e la terapia, e il diritto del paziente a essere seguito dal medico o dall'équipe sanitaria lungo tutto il percorso terapeutico;
- responsabilità pubblica per la tutela del diritto alla salute: la Costituzione attribuisce allo Stato e alle regioni competenze legislative in materia di

tutela della salute. Lo Stato stabilisce i livelli essenziali di assistenza (LEA), che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale, mentre le regioni gestiscono e programmano autonomamente la sanità nei loro territori, rispettando i principi fondamentali stabiliti dalla legislazione statale e i LEA;

- collaborazione tra i livelli di governo del SSN: l'obiettivo è garantire condizioni di salute uniformi in tutto il paese, assicurando che le prestazioni sanitarie siano appropriate e accettabili per tutti i cittadini;
- valorizzazione della professionalità degli operatori sanitari: questo principio riconosce l'importanza non solo delle competenze tecniche di medici e infermieri, ma anche della loro capacità di interagire con i pazienti e collaborare con i colleghi nel lavoro di équipe, fondamentale per la qualità e l'appropriatezza delle prestazioni;
- integrazione socio-sanitaria: è essenziale integrare l'assistenza sanitaria con quella sociale, assicurando continuità tra cura e riabilitazione, specialmente quando i cittadini necessitano di protezione sociale per lunghi periodi.

Per il finanziamento del SSN si compiono quattro operazioni, in una sorta di processo a cascata:

- a) il prelievo fiscale da parte delle regioni e dello Stato per alimentare il budget del SSN;
- b) la ripartizione del budget nazionale tra le varie regioni;
- c) il trasferimento dei fondi alle ASL da parte delle regioni;
- d) ed infine il pagamento degli erogatori da parte delle ASL.

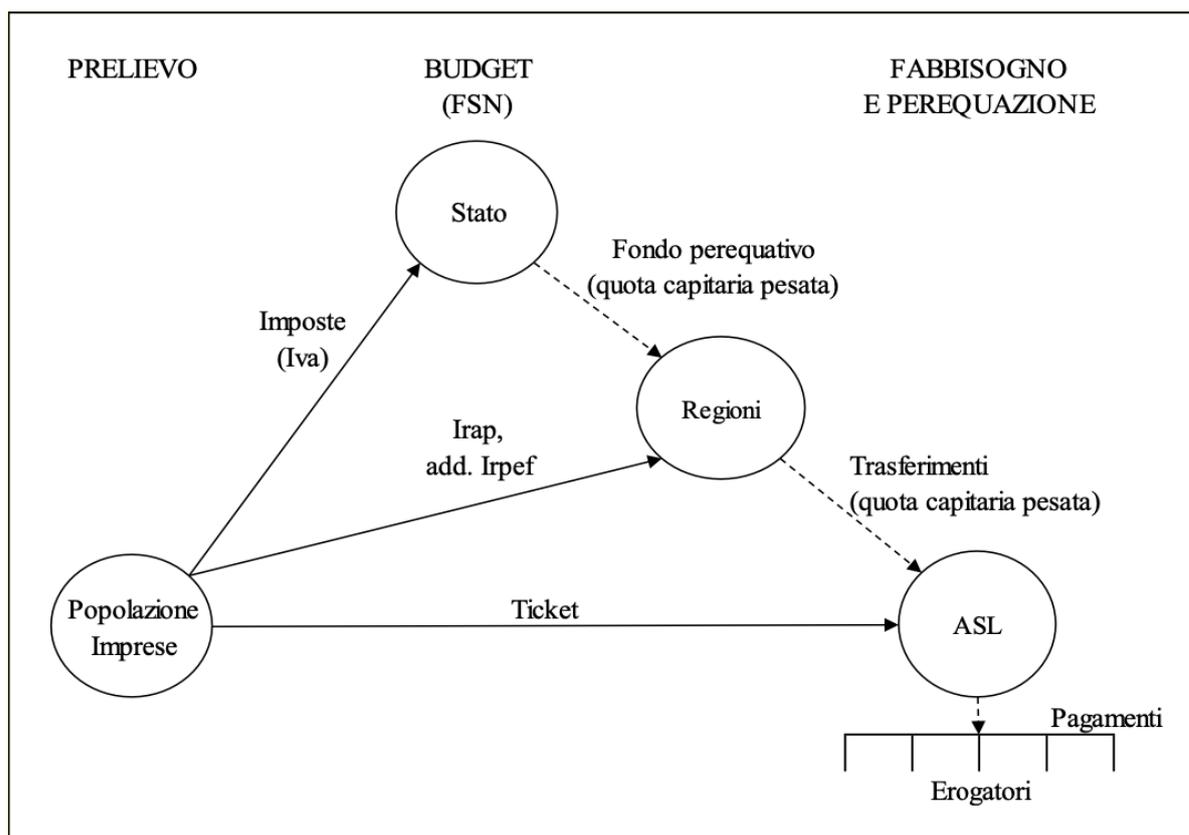


Figura 2.3 - Schema descrittivo del meccanismo di finanziamento del SSN

Il budget nazionale (FSN) viene distribuito all'inizio di ogni anno tra le 19 regioni e le 2 province autonome, che poi lo suddividono tra le ASL del proprio territorio, per garantire il finanziamento del sistema sanitario regionale e formare il Fondo Sanitario Regionale (FSR) per ciascuna regione. Dal 1992, il FSN viene assegnato seguendo il criterio della quota capitaria, ovvero il fabbisogno finanziario regionale viene calcolato moltiplicando la popolazione residente per un importo medio per abitante, aggiustato in base a indici di bisogno sanitario che tengono conto dei diversi consumi sanitari per fasce di età.

### 2.1.2 Gli enti del SSN

Come menzionato nel paragrafo precedente, la struttura del Servizio Sanitario Nazionale è su tre livelli: centrale, regionale e locale. Del primo fanno parte il Ministero della Salute e il Consiglio Superiore di Sanità.

I compiti del Ministero della Salute, organo centrale del SSN, sono i seguenti:

- assicurare a tutti l'equità, la qualità, l'efficienza e la trasparenza del sistema, anche attraverso una comunicazione accurata e adeguata;
- identificare le disuguaglianze e le ingiustizie, promuovendo le necessarie azioni correttive e migliorative;
- collaborare con le regioni nella valutazione e nel miglioramento delle realtà sanitarie;
- definire le linee guida per l'innovazione e il cambiamento, affrontando le principali minacce alla salute pubblica.

Con l'introduzione delle normative in materia sanitaria che indicano la decentralizzazione del sistema, le regioni acquisiscono più potere in materia di salute e sono tenute a rispettare tre compiti fondamentali nell'applicazione delle leggi:

- stabilire il Piano sanitario regionale (PSR), definendo i livelli di assistenza, che possono essere superiori a quelli nazionali, organizzando la rete dei distretti, dei servizi e dei presidi. Devono inoltre strutturare l'organizzazione interna delle aziende, fornire indirizzo tecnico, promuovere e supportare le USL, anche per quanto riguarda il controllo di gestione e la valutazione della qualità;
- determinare il sistema di finanziamento delle aziende sanitarie, fissando i criteri per la ripartizione del fondo sanitario, le tariffe per le prestazioni e il contributo degli utenti;
- prevedere sistemi di controllo qualità, verificando il rispetto dei requisiti minimi e classificando le strutture erogatrici, con particolare attenzione

all'introduzione e all'uso di sistemi di sorveglianza e verifica della qualità dei servizi e delle prestazioni.

Dunque, le regioni hanno il compito di assicurare servizi sanitari e socio-sanitari nel pieno rispetto dei principi di solidarietà, uguaglianza, universalità ed equità, perseguendo lo sviluppo omogeneo del sistema sanitario e diminuire o superare le disuguaglianze, oltre a verificare e monitorare il raggiungimento degli obiettivi.

A livello locale vigono le Aziende Sanitarie Locali (ASL) e le Aziende Ospedaliere. Le prime sono enti dotati di personalità giuridica pubblica, di autonomia amministrativa, patrimoniale, contabile, gestionale e tecnica, se ne contano 195 sul territorio nazionale e organizzano l'assistenza sanitaria territoriale ed erogano i servizi attraverso strutture pubbliche o private. Ogni ASL si compone di tre strutture tecnico-funzionali, il presidio ospedaliero, il distretto socio-sanitario e il dipartimento di prevenzione. Le seconde, le Aziende Ospedaliere, sono ospedali di rilievo nazionale e di alta specializzazione, e hanno dei requisiti da rispettare, tra cui: a) disporre di tre strutture di alta specialità; b) disporre di un'organizzazione dipartimentale; c) disporre di policlinici universitari; d) disporre di ospedali centri di riferimento dei servizi di emergenza ed elisoccorso. Esistono 102 AO in Italia e devono assicurare l'erogazione delle prestazioni sanitarie.

## **2.2 Le prime iniziative digitali: dai casi europei all'Italia**

La rivoluzione digitale ha portato grandi cambiamenti in tutti i settori privati e pubblici, e la sanità non ne è stata esclusa. Potendo soprattutto vedere le criticità e le problematiche di un sistema sanitario nazionale, si è reso necessario portare innovazione ed efficienza ai servizi erogati. Dagli anni 2000 stiamo assistendo a un processo di rinnovamento del settore per amplificare i servizi sanitari e migliorare il rapporto tra i cittadini e le istituzioni.

Il termine stabilito dalla Commissione Europea, *e-Health*, intende «l'uso delle *Information and Communication Technology* (ICT) nei prodotti, servizi e processi sanitari accompagnato da cambiamenti di ordine organizzativo e sviluppo di nuove competenze, il tutto finalizzato a un miglioramento della salute dei cittadini, dell'efficienza e della produttività in ambito sanitario, nonché a un maggiore valore economico e sociale della salute. L'*e-Health* riguarda l'interazione tra i pazienti e chi offre i servizi sanitari, la trasmissione di dati tra le varie istituzioni o la comunicazione peer-to-peer<sup>52</sup> tra pazienti e/o professionisti in ambito sanitario<sup>53</sup>».

La sanità digitale rappresenta l'applicazione dell'ICT alla medicina per la cura della persona, che rimane al centro del progetto terapeutico, diagnostico o preventivo, e come tale riceve o richiede atti medici, sanitari o socio-sanitari in modi diversi. Il rapporto tra la persona e il sistema sanitario (medici, infermieri, ecc.) non viene alterato; ciò che cambia è la modalità di erogazione dell'assistenza sanitaria, sia per quanto riguarda l'esecuzione degli atti medici (come nella telemedicina) sia nell'organizzazione dei servizi correlati.

I pregi del digitale sono sicuramente l'efficienza, trasparenza e adattabilità a regime, la riduzione degli sprechi e delle inefficienze. Nel dettaglio, un sistema e-Health è:

- *efficiente*, poiché consente di ottimizzare l'uso delle risorse sia per i professionisti sanitari che per i cittadini-utenti. Questo incremento di produttività si riflette nella riduzione degli errori medici, nella limitazione o eliminazione delle cure non necessarie, nella riduzione dei tempi di attesa e degli spostamenti dei cittadini, nella semplificazione dell'accesso ai dati del paziente e nel miglioramento della gestione delle malattie. Ad esempio,

---

<sup>52</sup> *Peer-to-peer* (P2P) o rete paritaria o paritetica, in informatica, è un'espressione che indica un modello di architettura logica di rete informatica in cui i nodi non sono gerarchizzati unicamente sotto forma di *client* o *server* fissi (clienti e serventi), ma sotto forma di nodi equivalenti o paritari (in inglese *peer*) che possono cioè fungere sia da cliente che da servente verso gli altri nodi terminali (*host*) della rete. Essa è dunque un caso particolare dell'architettura logica di rete *client-server*.

<sup>53</sup> COM(2012) 736 def., Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, *eHealth Action Plan 2012-2020 - Innovative healthcare for the 21st century*, Bruxelles, 06/12/2012.

è possibile consultare un referto digitale senza uscire di casa, effettuare il pagamento di una prenotazione specialistica online senza doversi recare al CUP, oppure cambiare il proprio medico di base comodamente dal proprio PC senza dover andare all'ufficio distrettuale;

- *trasparente*, poiché è tutto tracciabile a sistema, segue strette politiche di privacy per l'accesso ai documenti clinici ed è possibile sempre risalire a chi ha avuto accesso ai dati clinici del paziente;
- *adattabile*, sia nel senso dei dispositivi in utilizzo (computer, tablet, smartphone) sia nel senso di poter “scalare” a livello sistemico, migliorando ed evolvendo i server;
- a regime *economico*, poiché il risparmio è strettamente legato all'aumento della produttività, ottenuto riducendo errori medici e cure non necessarie grazie a una migliore comunicazione tra istituti sanitari e professionisti, oltre che dalla diminuzione del materiale cartaceo. Agostino Rago, direttore dell'Agenzia per l'Italia Digitale nel 2013, ha stimato un impatto dell'1,7% sul PIL in termini di risparmi, con potenziale di raggiungere il 5% registrato in Francia. Tuttavia, i risparmi non saranno immediati, poiché sono necessari investimenti significativi per l'infrastruttura tecnica e campagne formative per diffondere la cultura tecnologica tra personale sanitario e cittadini.

Sulla base dei benefici offerti dai servizi digitali, si possono individuare tre principali ambiti di sviluppo:

- 1) innovazione digitale nei processi clinici e amministrativi: le ICT hanno trasformato il modo in cui i professionisti sanitari gestiscono le informazioni provenienti dai pazienti. Strumenti come la Cartella Clinica Elettronica (CCE) e il Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) permettono di centralizzare e condividere i dati clinici dei pazienti tra vari operatori sanitari, indipendentemente dalla loro posizione geografica, migliorando così l'affidabilità e l'accessibilità delle informazioni;

- 2) empowerment digitale dei cittadini: questo ambito include l'*E-gov*, che comprende servizi amministrativi digitali per i cittadini, come prenotazioni e pagamenti online di visite mediche, e la telemedicina, che permette di fornire cure a distanza, particolarmente utile in aree remote o situazioni critiche. Un'altra area chiave è il *Mobile Health (m-Health)*, che utilizza applicazioni su smartphone per gestire la salute e monitorare malattie croniche;
- 3) innovazione digitale a sostegno della community: la "Medicina 2.0" indica l'uso di strumenti online come social network, chat e blog da parte dei professionisti sanitari per collaborare, scambiarsi informazioni e migliorare la diagnosi e il trattamento dei pazienti. Parallelamente, esistono comunità online di pazienti che utilizzano queste piattaforme per condividere esperienze, valutare medici e strutture, e gestire i propri dati sanitari.

### **2.2.1 Esordi della sanità digitale**

La storia della sanità elettronica ha origini specifiche, risalenti alla fine degli anni '50 negli Stati Uniti. I primi tentativi di utilizzare le telecomunicazioni in ambito sanitario si sono svolti negli anni '60, con l'obiettivo di monitorare il sistema cardiaco degli astronauti nello spazio per garantire loro un'assistenza sanitaria efficace. Durante la prima fase di sviluppo, tra il 1964 e il 1968, le ricerche sulla fattibilità delle trasmissioni bidirezionali in ambito biomedico e i primi esperimenti di comunicazione a distanza di dati diagnostici e clinici furono principalmente frutto dell'iniziativa privata. Tra i primi esperimenti concreti, si ricordano quelli condotti dai Bell Laboratories<sup>54</sup>, che trasmisero elettrocardiogrammi su linea telefonica, e il collegamento tra il *Massachusetts*

---

<sup>54</sup>I *Bell Laboratories* sono un centro di ricerca e sviluppo, attualmente di proprietà di Nokia. Nel corso della loro storia, le ricerche condotte nei *Bell Laboratories* portarono a scoperte e invenzioni rivoluzionarie come la radioastronomia, il transistor, il laser, la teoria dell'informazione, il sistema operativo UNIX, i linguaggi di programmazione C e C++. I lavori svolti nei laboratori hanno portato a sette premi Nobel. La loro sede principale è a Murray Hill, nello stato del New Jersey degli Stati Uniti d'America.

*General Hospital* e la *Logan International Airport Medical Station* di Boston, una stazione medica per il pronto soccorso presso l'aeroporto Logan. Nella seconda fase, tra il 1969 e il 1973, il *National Center for Health Services Research* intervenne pubblicamente, promuovendo e finanziando ricerche applicate con l'obiettivo di migliorare l'assistenza sanitaria nelle comunità sparse sul territorio. Queste ricerche si concentravano principalmente sull'emergenza, l'educazione sanitaria e l'aggiornamento professionale del personale medico e infermieristico. A questo periodo risalgono i primi scambi di consulti medici tra istituti ospedalieri, ma fu soprattutto la telematica a spingere il progresso in ambito sanitario. Il Giappone, pochi anni più tardi, si avvicina alla telematica in ambito sanitario, ed è nel paese che viene fondato il MEDIS-DC<sup>55</sup> nel 1973, approccio grazie al quale si sviluppano programmi innovativi e corsi di informatica nelle facoltà di medicina giapponesi indirizzati proprio ai futuri operatori e medici. Da questo excursus storico, si evince come la telemedicina si sia resa necessaria al fine di collegare parti del paese remote o isolate, soprattutto in Paesi come USA e Giappone, dalla difficile configurazione geografica.

Non si può parlare di una medesima velocità di sviluppo della telemedicina nei paesi europei: tra le prime esperienze di telemedicina si può citare il collegamento in videoconferenza tra gli ospedali di Hannover e Berlino nei primi anni '70. Tuttavia, queste iniziative erano isolate e prive di un coordinamento statale o europeo. Con il tempo, emerse la necessità di unire gli sforzi tra le nazioni, portando la Comunità Europea a intervenire. Solo a metà degli anni '80 iniziarono politiche coordinate per sviluppare tecnologie informatiche e di telecomunicazione applicate alla sanità. Nel 1985, la CEE mostrò interesse per queste tecnologie con il progetto pilota BICEPS e il programma AIM (*Advanced Informatics in Medicine*), parte del secondo programma quadro di ricerca e sviluppo tecnologico (1987-1991). Il programma AIM esigeva l'instaurazione di una vasta cooperazione in ambito sanitario per migliorare la qualità dei servizi sanitari, privilegiare

---

<sup>55</sup> Il *Medical Information System Development Center* è un centro finanziato dal Ministero per l'Industria ed il Commercio Estero per lo sviluppo di sistemi informatici applicati alla medicina.

educazione e training del personale sanitario e rendere possibile lo scambio di dati tra paesi europei. All'inizio del 1992, iniziò la seconda fase del progetto AIM, con un focus crescente sulla diffusione dei risultati della ricerca: si trasformò in *Healthcare Telematics*, raccogliendo progetti su temi cruciali come la documentazione medica multimediale, l'espansione delle risorse per le professioni mediche, il miglioramento della gestione dei servizi sanitari, l'esplorazione di nuove soluzioni di telematica sanitaria e i servizi informativi per cittadini e operatori sanitari<sup>56</sup>.

In Italia, le prime esperienze di trasmissione di segnali biomedicali risalgono al 1970, quando la Facoltà di Medicina dell'Università di Roma La Sapienza iniziò a esplorare la Telemedicina, ispirata dalle missioni spaziali, sviluppando un prototipo di Cardiotelefono. Queste ricerche portarono nel 1976 alla formazione di un Comitato per la Telemedicina, che, dopo una visita negli Stati Uniti, pubblicò un rapporto con proposte operative per l'assistenza specialistica a distanza. Tra le prime sperimentazioni pratiche, va ricordata quella avviata nello stesso anno a Bologna dalla Fondazione Marconi, che riguardava la tele-elettrocardiografia tramite linee telefoniche, permettendo di trasmettere elettrocardiogrammi dall'ospedale al domicilio del paziente, senza la necessità che il cardiologo si recasse sul posto.

### **2.2.2 e-Health in Europa**

A differenza di Stati Uniti e Giappone, come detto nel paragrafo precedente, in Europa l'e-Health ha un percorso diverso e leggermente tardivo, anche dovuto alla differenza di conformazione geografica, infatti, nel nostro continente, questa esigenza è meno pressante. Qui, lo sviluppo dell'e-Health è emerso soprattutto dal bisogno di uniformare i sistemi sanitari dei paesi dell'Unione Europea, creando un

---

<sup>56</sup> Serpelloni G., Cruciani M., Bricolo F., Malena M., Ancona E., Dalla Telemedicina alla Web Clinic (WC): Internet come "Infrastruttura". Una prima modellizzazione per l'integrazione delle risorse tradizionali con quelle dell'Information Communication Technology nel Sistema Sanitario Nazionale. <http://www.giovaniserpelloni.it/pdf/pdf188.pdf>.

sistema sanitario integrato a livello europeo. L'evoluzione dei sistemi socio-sanitari nazionali è vista come un elemento strategico chiave per il progresso dei servizi nell'UE. Un esempio significativo in Europa è la Norvegia, che ha implementato un servizio di telemedicina ampio e continuativo, capace di raggiungere oltre 9.000 persone in aree remote e poco popolate.

Nei primi anni 2000, la Commissione Europea designa il primo *e-Health Action Plan 2004-2011*<sup>57</sup> con l'intento di realizzazione di uno «spazio europeo della sanità elettronica», che dà il via alla pianificazione condivisa tra Stati Membri per definire linguaggi e servizi comuni da adottare entro il 2009, procedendo per tre linee di intervento sostanziali: individuare soluzioni per i problemi comuni e sviluppare un quadro di supporto per la sanità elettronica; promuovere azioni pilota per accelerare l'implementazione dell'assistenza sanitaria online e, infine, facilitare lo scambio di buone pratiche e la valutazione dei progressi raggiunti.

Nel 2007, l'Unione Europea ha pubblicato il Libro Bianco sulla salute<sup>58</sup>, delineando una strategia per il periodo 2008-2013. Questo documento propone quattro principi chiave: promuovere la solidarietà e ridurre le disuguaglianze in ambito sanitario, riconoscere il legame tra salute e prosperità economica, integrare la salute in tutte le politiche, e rafforzare il ruolo dell'UE sulla scena sanitaria globale. Gli obiettivi strategici principali sono favorire un invecchiamento sano, proteggere i cittadini dalle minacce alla salute come pandemie e bioterrorismo, e promuovere sistemi sanitari innovativi e sostenibili. Le nuove tecnologie, come la sanità elettronica e la genomica, sono considerate fondamentali per migliorare la prevenzione delle malattie e garantire un'assistenza sanitaria efficiente e sostenibile. Il Libro Bianco stabilisce una strategia fino al 2013, con l'intenzione di rivedere e aggiornare le azioni future per raggiungere gli obiettivi prefissati.

---

<sup>57</sup> COM(2004) 356 def., Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento Europeo, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, Sanità elettronica – migliorare l'assistenza sanitaria dei cittadini europei: piano d'azione per uno spazio europeo della sanità elettronica, Bruxelles, 30/04/2004.

<sup>58</sup> COM(2007) 630 def., Commissione europea, LIBRO BIANCO - Un impegno comune per la salute: Approccio strategico dell'UE per il periodo 2008-2013, Bruxelles, 23/10/2007.

Il 3 marzo 2010 la Commissione europea ha lanciato il Piano strategico Europa 2020<sup>59</sup>, con l'obiettivo di contrastare la particolare congiuntura e sostenere la crescita dell'economia a livello comunitario: tra le sette iniziative chiave proposte dalla Commissione per promuovere i progressi in ciascun ambito prioritario, spicca *Un'Agenda digitale europea*. Questo documento segna l'inizio di un piano d'azione concreto per lo sviluppo dell'economia e della società digitali.

Un passo importante è stato determinato nel marzo 2011, quando il Parlamento europeo ed il Consiglio emanano la direttiva 2011/24/UE<sup>60</sup>, riguardante i diritti dei pazienti in relazione all'assistenza sanitaria transfrontaliera. Due articoli della direttiva sono particolarmente rilevanti per l'*e-Health*: l'articolo 11, che riguarda il riconoscimento delle prescrizioni emesse in altri Stati membri, e l'articolo 14, che tratta dell'assistenza sanitaria online. Quest'ultimo prevede l'istituzione di una rete volontaria chiamata *e-Health Network*, che collega le autorità nazionali responsabili dell'assistenza sanitaria online designate dagli Stati membri. Questa rete, a cui partecipa l'Italia tramite il Ministero della Salute, mira a rafforzare la continuità delle cure, garantire un'assistenza sanitaria sicura e di alta qualità a livello europeo e facilitare la trasferibilità dei dati sanitari tra paesi. La rete è stata istituita nel gennaio 2012 e si è riunita per la prima volta a maggio dello stesso anno a Copenaghen, con incontri successivi a Bruxelles e Dublino.

Nel dettaglio, qui di sotto viene proposto uno schema riassuntivo delle tappe che hanno lanciato l'*e-Health* in Europa, e di conseguenza in Italia, attraverso le iniziative strategico-programmatiche.

---

<sup>59</sup> COM(2010) 2020 def., Comunicazione della Commissione, EUROPA 2020 Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva, Bruxelles, 03/03/2010.

<sup>60</sup> Direttiva 2011/24/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente l'applicazione dei diritti dei pazienti relativi all'assistenza sanitaria transfrontaliera, 09/03/2011

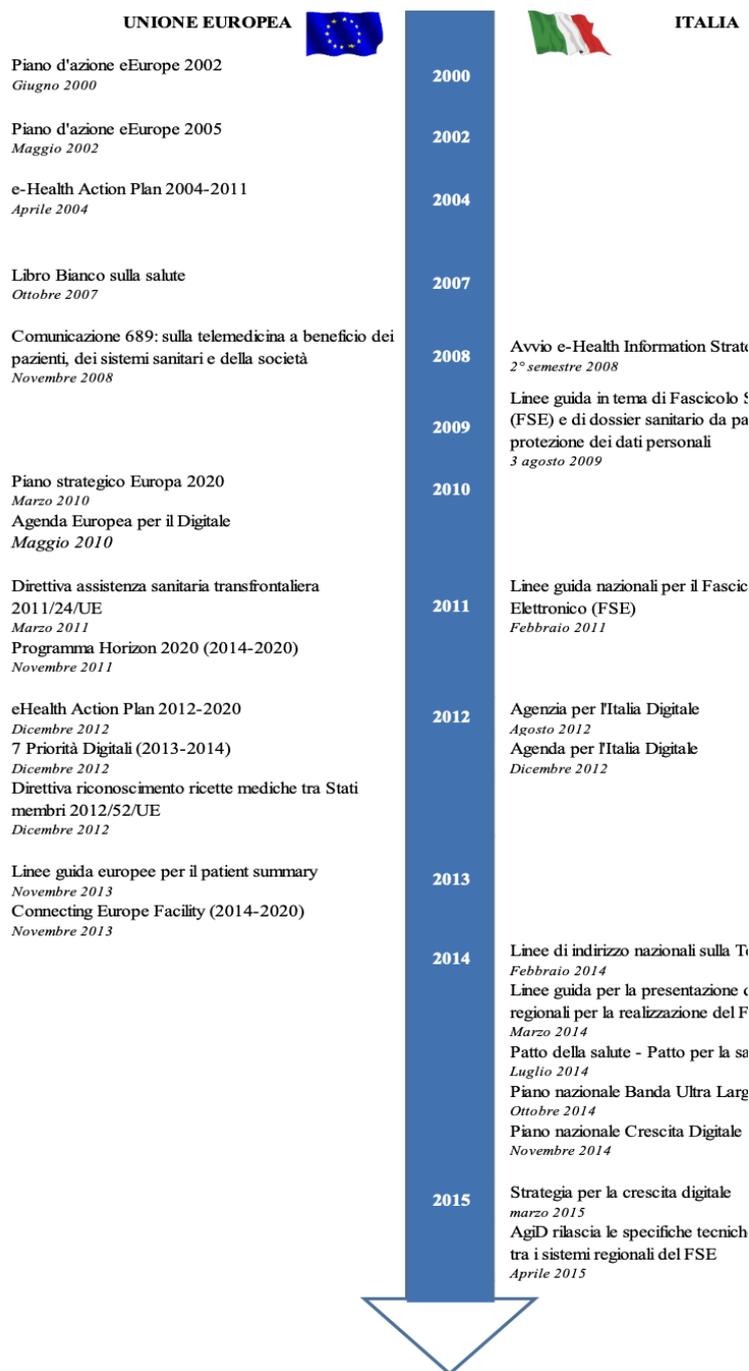


Figura 2.4 - Principali iniziative strategico-programmatiche in ambito e-Health a livello europeo e nazionale

### 2.2.3 Personal health records

Il rapporto tra paziente e medico è spesso caratterizzato da una asimmetria informativa. I pazienti conoscono più di sé stessi rispetto ai medici, ma i medici

sono gli esperti in materia di prognosi e trattamento. L'assistenza sanitaria al consumatore cerca di colmare questo divario fornendo nuovi mezzi ai pazienti affinché possano beneficiare direttamente e indirettamente. Da un lato, i pazienti possono ricevere informazioni educative e, ad esempio, possono riconoscere quando una visita da uno specialista sarebbe assolutamente necessaria o inutile. Dall'altro lato, le informazioni possono essere raccolte in modo sistematico affinché i medici possano utilizzare questi dati per una migliore diagnosi.

La partecipazione del paziente può anche avere una funzione preventiva. Monitorare la propria salute porterà a una maggiore consapevolezza degli effetti positivi e negativi del cibo consumato o delle attività quotidiane. Poiché un paziente vuole ottenere il miglior trattamento disponibile, vorrà anche fornire dati corretti. Ciò vale particolarmente per i pazienti che necessitano di trattamento continuo, ad esempio pazienti con malattie croniche. I sistemi di cartelle cliniche personali (PHR) sono una parte vitale dell'assistenza sanitaria al consumatore e sono in grado di fornire gli strumenti necessari per raggiungere tali obiettivi. Un PHR è definito come un'applicazione elettronica attraverso la quale gli individui possono accedere, gestire e condividere le proprie informazioni sanitarie e quelle di altri per i quali sono autorizzati, in un ambiente privato, sicuro e confidenziale.

Esistono diversi sistemi PHR, che variano in modelli di business, approcci di progettazione o licenze. Si tiene conto dei criteri per la valutazione dei sistemi PHR dal punto di vista dell'utente, che vengono utilizzati per valutare i due maggiori attori di PHR, Google Health e Microsoft HealthVault, di cui il primo analizzato nel capitolo 3.

La centralità del paziente<sup>61</sup> è l'idea principale di molte ricerche e progetti basati sulla pratica per la modernizzazione dell'assistenza sanitaria in tutto il mondo. L'obiettivo principale è abbattere gli esistenti confini informativi tra le singole istituzioni o attori e consentire un flusso agevole dei dati relativi al paziente. Ciò richiede la cooperazione di molti, se non tutti, gli attori in un sistema

---

<sup>61</sup> Wilson EV. Patient-centered E-health. Hershey: IGI Publications; 2009.

sanitario. Tuttavia, poiché le diverse parti coinvolte hanno esigenze diverse su tale sistema, ciò porterà inevitabilmente a conflitti (ad esempio, la richiesta di sicurezza dei dati da parte dei pazienti rispetto alla richiesta di accesso ai dati senza complicazioni da parte dei medici)<sup>62</sup>.

La domanda è come i progetti esistenti hanno risolto i conflitti critici di requisiti e quanto hanno mantenuto la visione della centralità del paziente. A tal fine, dovrebbe essere effettuata una valutazione dei sistemi esistenti sulla base delle esigenze dei diversi gruppi di utenti. Questa valutazione potrebbe fornire approcci per trovare soluzioni più rapide e migliori per i conflitti tra le esigenze dei diversi pazienti in un sistema informativo incentrato sul paziente (PIS) nei progetti esistenti e futuri. Ciò potrebbe portare a fasi di sviluppo e implementazione più brevi e più economiche.

Per uno scambio di informazioni incentrato sul paziente e inter-istituzionale, un sistema deve essere in grado di gestire centralmente e standardizzare le informazioni provenienti da varie fonti<sup>63</sup>. La centralizzazione può avvenire in diverse sfumature, a partire dal mantenimento di un singolo record che fornisce informazioni solo sulla posizione effettiva dei dati salvati, fino all'archiviazione centralizzata di tutti i dati in un unico luogo. I PHR possono essere gestiti dagli stessi pazienti e combinare dati e strumenti software. Pertanto, il paziente è in grado di svolgere un ruolo più attivo nella propria assistenza sanitaria. Tuttavia, la crescente centralizzazione dei dati comporta contemporaneamente un aumento del rischio di lesione alla privacy del paziente<sup>64</sup>.

La digitalizzazione dei dati relativi al paziente comporta enormi sfide per i PHR, così come i requisiti di memoria per i dati medici (principalmente attraverso le fotografie) crescono costantemente<sup>65</sup>. In caso contrario, il sistema deve garantire

---

<sup>62</sup> Fetter MS. Personal health records: protecting behavioral health consumers' rights. *Issues Ment Health Nurs.* 2009;30:720–2.

<sup>63</sup> Hayes G, The NHS. Information Technology (IT) and Social Care Review 2009: a synopsis. *Inform Prim Care.* 2010;18:81–8.

<sup>64</sup> Rynning E. Public trust and privacy in shared electronic health records. *Eur J Health Law.* 2007;14:105–12.

<sup>65</sup> Bakalar R. IBM's vision for the future in patient-centric global health care. *Arch Pathol Lab Med.* 2008;132:766–71.

che i dati possano essere letti e analizzati da coloro che ne hanno bisogno, richiedendo la standardizzazione dei dati medici in termini di terminologia e formato. In questo modo, può essere garantito che i dati dei pazienti affetti da più problemi possano essere recuperati, letti e analizzati da diverse istituzioni curanti<sup>66</sup>.

### **2.3 *e-Health* del Servizio Sanitario Nazionale italiano**

Avendo tracciato il panorama europeo, focalizziamo ora l'attenzione sul contesto italiano: l'obiettivo è comprendere le dinamiche e gli esiti delle iniziative *e-Health* a livello nazionale, indagando origini, finalità e fattori determinanti. L'introduzione dell'*e-Health* in Italia è stata motivata dalla volontà di migliorare l'accesso ai servizi per i cittadini, di incrementare l'efficienza del sistema sanitario e di garantire livelli di assistenza uniformi su tutto il territorio. Il contesto istituzionale italiano, caratterizzato da una complessità multilivello, ha influenzato lo sviluppo dell'*e-Health*:

1. a livello nazionale, l'Agenda Digitale Italiana e l'Agenzia per l'Italia Digitale hanno definito le linee guida strategiche;
2. a livello sanitario, il Fascicolo Sanitario Elettronico e il Patto per la Sanità Digitale hanno rappresentato i principali driver di trasformazione;
3. infine, a livello locale, le regioni e le aziende sanitarie hanno implementato sistemi informativi specifici.

La digitalizzazione, per sua natura, è trasversale e coinvolge molteplici settori, quali sanità, scuola, giustizia, anagrafe, pagamenti, ecc. Per questo è indispensabile una strategia unitaria che integri le iniziative già avviate. Il nostro Paese, tuttavia, è in ritardo rispetto agli altri Stati europei, come dimostra anche il settore sanitario: il PIL italiano è rimasto per anno stagnante o arretrato proprio negli anni in cui avrebbe potuto svilupparsi il processo di digitalizzazione. È

---

<sup>66</sup> Rusu M et al. eHealth: towards a healthcare service-oriented boundary less infrastructure. Appl Med Inform. 2010;27:1–14.

urgente recuperare il terreno perduto, investendo nella trasformazione digitale per stimolare la crescita economica e sviluppare le competenze dei cittadini. Il documento “Crescita Digitale” traccia una roadmap per la digitalizzazione del Paese, definendo i seguenti obiettivi strategici:

- a. riforma della pubblica amministrazione: attraverso la digitalizzazione dei processi e l’adozione di un approccio user-centric, al fine di migliorare l’efficienza e l’efficacia dei servizi erogati ai cittadini;
- b. sviluppo del tessuto economico: incentivando l’acquisizione di competenze digitali da parte delle imprese e promuovendo una cultura digitale diffusa tra i cittadini, per favorire la nascita di nuove imprese innovative e competitive a livello internazionale;
- c. razionalizzazione degli investimenti pubblici: coordinando e ottimizzando l’utilizzo delle risorse pubbliche destinate all’innovazione digitale e alle tecnologie dell’informazione e della comunicazione.

Il 10 luglio 2014 è nato un nuovo corso per il Servizio Sanitario Nazionale. Il *Patto per la Salute 2014-2016*, frutto dell’accordo tra Governo e Regioni, ha segnato una svolta verso un sistema più efficiente e innovativo, centrato sui bisogni dei cittadini e caratterizzato da una maggiore appropriatezza delle cure. Il Patto dovrebbe divenire uno strumento per armonizzare e mettere a regime le iniziative già esistenti e sperimentarne di nuove, motivo per cui diventa fondamentale raggiungere questi obiettivi:

- l’efficientamento complessivo del SSN;
- una maggiore trasparenza del sistema;
- una maggiore accountability;
- lo sviluppo di nuova consapevolezza e responsabilizzazione del paziente e dei suoi caregivers;
- la realizzazione di servizi in rete capaci di promuovere stili di vita portatori di benessere;
- il pieno coinvolgimento di tutti gli stakeholder.

Nel Patto vengono evidenziate le priorità su cui Regioni ed Enti locali devono concentrarsi, che sono le quattro seguenti: il Fascicolo Sanitario Elettronico, la digitalizzazione dei referti medici, delle cartelle cliniche, delle ricette digitali e delle prenotazioni, che vediamo nel paragrafo seguente nel dettaglio.

### **2.3.1 Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE)**

Il Fascicolo Sanitario Elettronico viene così riportato e definito nell'art. 12 del Decreto Legge n. 179/2012<sup>67</sup>: «insieme dei dati e documenti digitali di tipo sanitario e socio sanitario generati da eventi clinici presenti e trascorsi, riguardanti l'assistito». Copre, pertanto, l'intera vita del paziente e aggiornato continuamente dai soggetti che lo hanno in cura nel Servizio Sanitario Nazionale. In ogni caso, solo nel novembre 2015 il DL è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, regolamento che disciplina nello specifico:

- i contenuti del FSE;
- i limiti di responsabilità e i compiti dei soggetti che concorreranno alla sua implementazione;
- i sistemi di codifica dei dati;
- le garanzie e le misure di sicurezza da adottare nel trattamento dei dati;
- le modalità ed i livelli diversificati di accesso al FSE da parte dei soggetti autorizzati;
- la definizione di un codice identificativo univoco dell'assistito che non consenta
- l'identificazione diretta dell'interessato;
- i criteri di interoperabilità del FSE a livello regionale, nazionale ed europeo.

---

<sup>67</sup> Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179 recante Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese, c.d. Decreto Crescita bis, coordinato con la legge di conversione 17 dicembre 2012, n. 221 e pubblicato in G.U. n. 294 del 18/12/2012. La sezione IV del decreto è dedicata alla Sanità digitale.

Il Fascicolo viene arricchito da due nuovi concetti, quello di sanitario sintetico o *patient summary*, un documento socio-sanitario informatico aggiornato dal medico di medicina generale o pediatra, la cui finalità è di favorire la continuità di cura e il rapido contatto con il SSN. Il secondo concetto è quello del taccuino personale dell'assistito, ossia una sezione riservata del FSE, in cui il paziente-utente può inserire dati e documenti relativi al proprio stato di salute, sia che siano prestazioni svolte dal SSN sia prestazioni private. In poche parole, il FSE nasce come idea di aggregazione delle informazioni e documenti clinici generati dal Sistema Sanitario, fornendo una visione globale e unificata dello stato di salute dei cittadini.

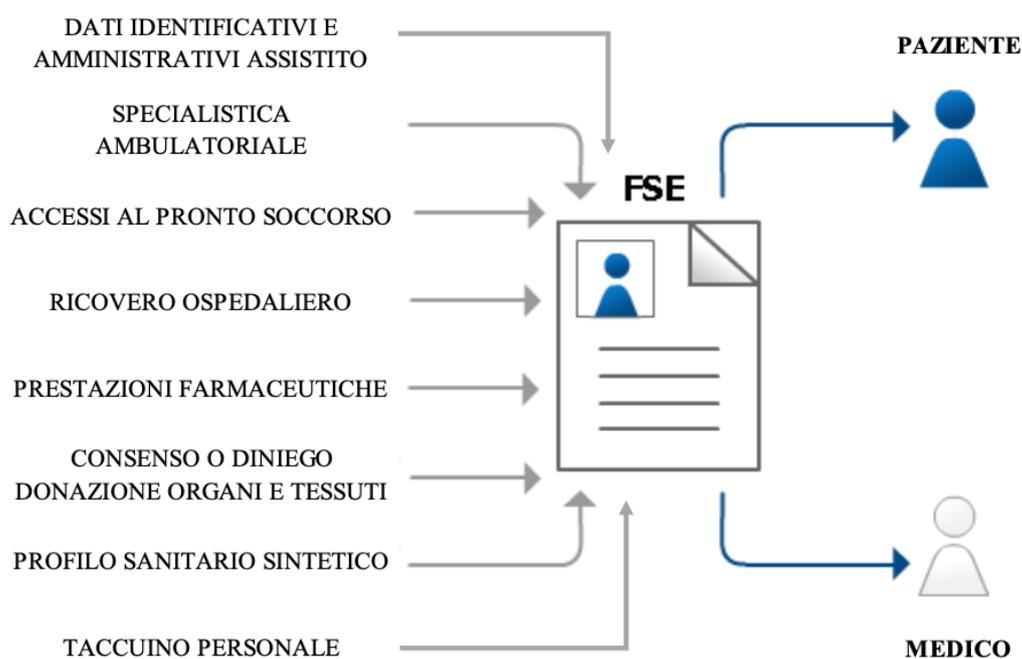


Fig. 2.5 – Le tipologie di informazioni che il FSE raccoglie e rende disponibili al medico e al paziente

Secondo il Regolamento, tutte le informazioni relative al Fascicolo possono essere consultate e alimentate solo con il consenso libero e informato del paziente che potrebbe non voler inserire alcuni dati relativi alla propria salute. Alcuni dati possono essere trattati per finalità di cura e ricerca e altri per finalità di governo.

Siccome il Fascicolo Sanitario Elettronico risponde ad alcune importanti esigenze del sistema sanitario, ovvero:

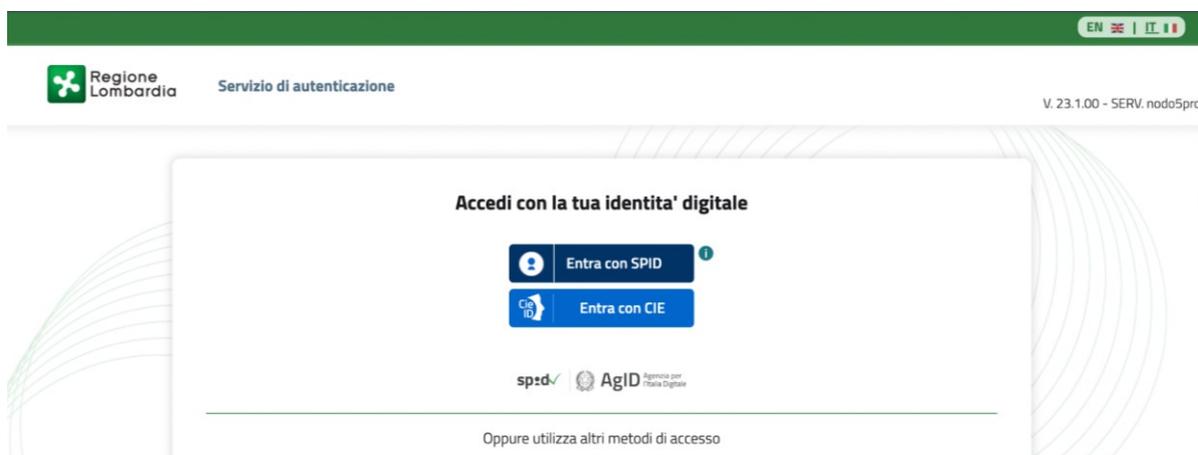
- connettere i diversi luoghi di cura del paziente quali aziende sanitarie e ospedaliere,
- medici di medicina generale, pediatri, enti socio-sanitari del territorio;
- fornire al paziente/cittadino l'accesso ai propri dati;
- permettere la programmazione, la *governance*, il controllo e la valutazione del Servizio
- sanitario regionale (SSR);
- migliorare la qualità del processo di cura, sia in ambito di prevenzione, diagnosi e cura,
- sia attraverso la ricerca scientifica ed epidemiologica;

il Regolamento in esame allega a un provvedimento di carattere più generale, un disciplinare tecnico che, nel caso specifico, disciplina in modo dettagliato:

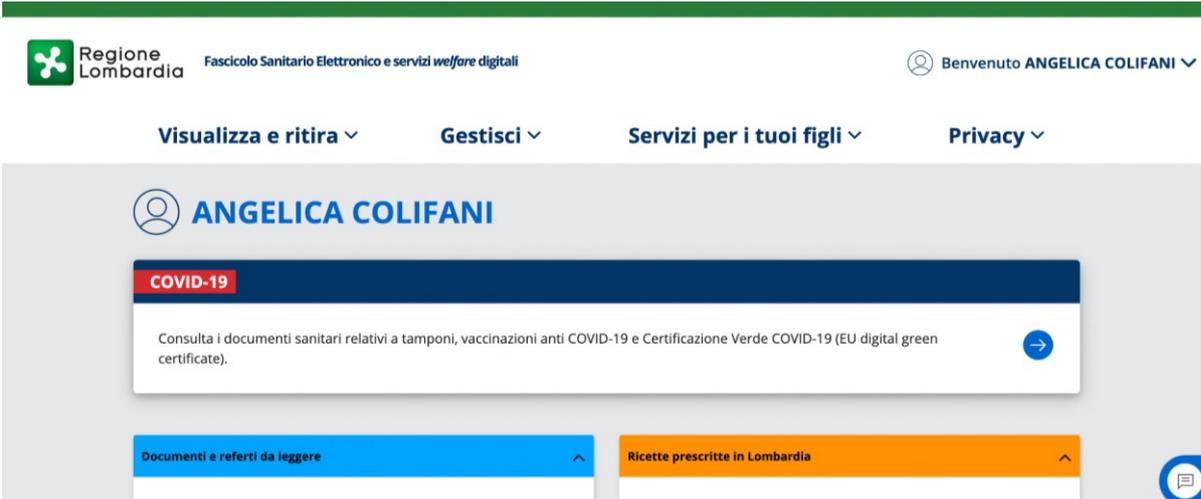
- i dati necessari per la corretta identificazione dell'assistito per l'alimentazione del FSE e i dati amministrativi necessari per la corretta individuazione della posizione amministrativa dell'assistito nei confronti del SSN, in attuazione di quanto indicato nell'articolo 21 del decreto;
- le modalità di accesso al FSE, i profili di accesso in funzione dei ruoli professionali e le modalità di gestione delle politiche di accesso, in attuazione di quanto indicato negli articoli 22 e 23 del decreto;
- i formati standard per la rappresentazione delle informazioni, dei sistemi di codifica dei dati e del loro corretto utilizzo all'interno del Fascicolo Sanitario Elettronico, in attuazione di quanto indicato nell'art. 24 del decreto;
- i criteri di interoperabilità tra le soluzioni di Fascicolo Sanitario Elettronico adottate dalle Regioni o Province Autonome, in attuazione di quanto indicato nell'articolo 25 del decreto;
- i dati essenziali che compongono il referto di laboratorio, di cui all'articolo 27, comma 1, lettera d), del decreto;

- i dati essenziali che compongono il profilo sanitario sintetico, di cui all'articolo 3 del decreto.

Oltre a ciò, si deve garantire la reale operatività del FSE, istituendo un tavolo tecnico di monitoraggio e indirizzo. Attualmente, il FSE è stato realizzato ed operabile solo in cinque Regioni italiane (Lombardia, Emilia Romagna, Toscana, Sardegna e Valle d'Aosta), è in sperimentazione in sette Regioni (Piemonte, Liguria, Marche, Veneto, Abruzzo, Campania, Basilicata), mentre risulta ancora in corso di realizzazione in altre sette Regioni (Friuli Venezia Giulia, Umbria, Lazio, Molise, Puglia, Calabria, Sicilia).



Pagina di accesso al Fascicolo Sanitario Elettronico



Homepage del Fascicolo Sanitario Elettronico



Pagina di selezione delle prestazioni richieste

### 2.3.2 Ricette digitali e prenotazioni on-line

Prima di entrare nella specificità del funzionamento delle ricette digitali e delle prenotazioni on-line, occorre fare una premessa alla crescente necessità di dematerializzazione dei referti medici e delle cartelle cliniche, al fine di migliorare la qualità dei servizi e abbattere i costi che comportano<sup>68</sup>. Una delle prime normative fondamentali che hanno avviato questo processo è il documento *Linee*

<sup>68</sup> Cfr. <http://www.sanitakmzero.it/referti-online-veneto-escape/>

*guida per la dematerializzazione della documentazione clinica in diagnostica per immagini – Normativa e prassi*<sup>69</sup>, emanato dal Ministero della Salute il 4 aprile 2012 al fine di fornire un riferimento unitario nazionale sul ciclo di vita e le varie fasi in cui si articola il processo di dematerializzazione dei documenti clinici.

Pertanto, quando parliamo di ricetta dematerializzata si intende una ricetta elettronica on-line, che sostituisce la ricetta rossa cartacea, diventando invece una prescrizione compilata online dal medico, in cui si indica un numero di identificazione della ricetta. Assieme alla tessera sanitaria, questo codice identificativo permette al paziente di acquistare medicinali presso le farmacie o prenotare visite specialistiche ed esami diagnostico-strumentali. Con il Decreto Legge 179/2012, l'accelerazione al processo diventa un obbligo per tutte le regioni, dovendo provvedere entro giugno 2014 alla graduale sostituzione delle prescrizioni in formato cartaceo con le equivalenti in formato elettronico, almeno nel 60% dei casi nel 2013, l'80% dei casi nel 2014, aumentata al 90% dei casi al 2016. Dal 1° gennaio 2014, le prescrizioni farmaceutiche emesse in formato elettronico diventano valide su tutto il territorio nazionale, in conformità alle normative che regolano i rapporti economici tra le regioni, le ASL e le strutture convenzionate per l'erogazione dei servizi sanitari. Al contrario, le prescrizioni specialistiche emesse in formato cartaceo continuano a essere valide solo a livello regionale.

Le prenotazioni digitalizzate e le prenotazioni online ottimizzano l'impiego delle risorse e riducono i tempi di accesso alle prestazioni, motivo per il quale diventa sempre più necessario potenziare e aumentare la diffusione sul territorio nazionale: a fine 2009, il Ministero della Salute predispose delle *Linee guida nazionali per il Sistema Centri unici di prenotazione (CUP)*, finalizzate all'armonizzazione dei CUP e alla definizione di caratteristiche minime e uniformi relative ai sistemi nazionali. Una grande novità di queste linee guida, realizzata a

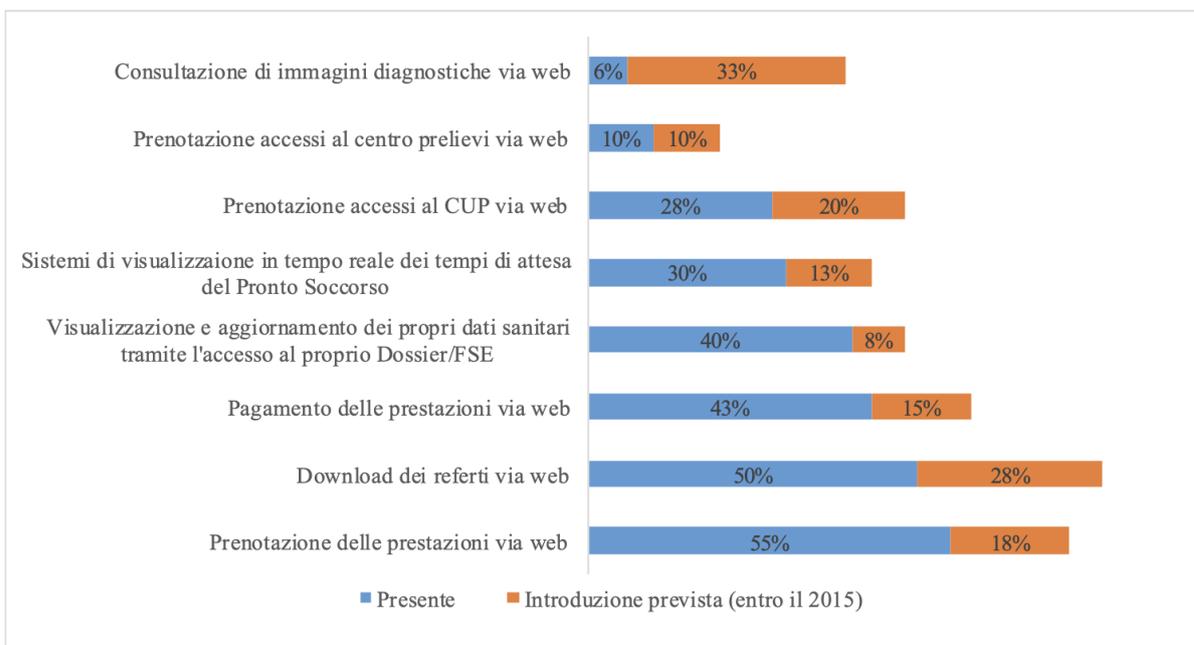
---

<sup>69</sup> Il documento *Linee guida per la dematerializzazione della documentazione clinica in diagnostica per immagini - Normativa e prassi* è stato recepito dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 04/04/2012.

partire dal 2011, le farmacie diventano *farmacie dei servizi*, ossia canali di accesso ai servizi di prenotazione da parte dei cittadini. Attualmente il servizio è distribuito in maniera molto eterogenea sul territorio nazionale.

### 2.3.3 Telemedicina e *mobile health*

Il rapporto tra il sistema sanitario e il cittadino/paziente è sempre più influenzato dall'uso di strumenti digitali, che svolgono un ruolo strategico nel migliorare la soddisfazione dell'utente e allo stesso tempo consentono risparmi significativi di tempo e denaro, sia per le aziende sanitarie che per i cittadini. Secondo uno studio dell'Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità<sup>70</sup>, il 72% delle aziende sanitarie italiane ha investito nello sviluppo di servizi digitali per i cittadini, con un investimento complessivo di 18 milioni di euro nel 2014, in aumento di un milione rispetto all'anno precedente.



<sup>70</sup> Cfr. Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità della School of Management del Politecnico di Milano, *L'innovazione digitale per l'empowerment dei cittadini: servizi digitali, mobile health e telemedicina*, 2015, [www.osservatori.net](http://www.osservatori.net). La ricerca ha consentito di analizzare il livello di diffusione dei principali servizi digitali offerti dalle aziende sanitarie tramite siti web aziendali o attraverso portali regionali, nell'ambito del Fascicolo Sanitario Elettronico, e dei servizi offerti tramite App o totem.

Fig. 2.6 - Adozione di servizi per la gestione della relazione con il cittadino via web Fonte: Osservatorio innovazione digitale in sanità – Politecnico di Milano 2015

Guardando il grafico nella figura 2.6, tra i servizi digitali più diffusi nelle aziende sanitarie analizzate, il download dei referti online è presente in circa metà delle strutture. I sistemi di prenotazione e pagamento delle prestazioni via web sono attivi rispettivamente nel 55% e nel 43% delle aziende. L'accesso al Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) per visualizzare e aggiornare i dati sanitari è implementato nel 40% delle strutture. La crescita di questi servizi nel 2015 è significativa, suggerendo una futura integrazione nel FSE, con una forte spinta all'adozione. Si prevede inoltre un aumento del 33% per i servizi di consultazione delle immagini diagnostiche online, attualmente poco diffusi. Le soluzioni per prenotare via web l'accesso al centro prelievi e al CUP restano ancora limitate, ma potrebbero ridurre significativamente i tempi di attesa.

Lo studio mette poi a confronto l'adozione tramite App degli stessi servizi, evidenziando un'offerta ancora limitata da parte delle aziende campione, come si vede in figura 2.7

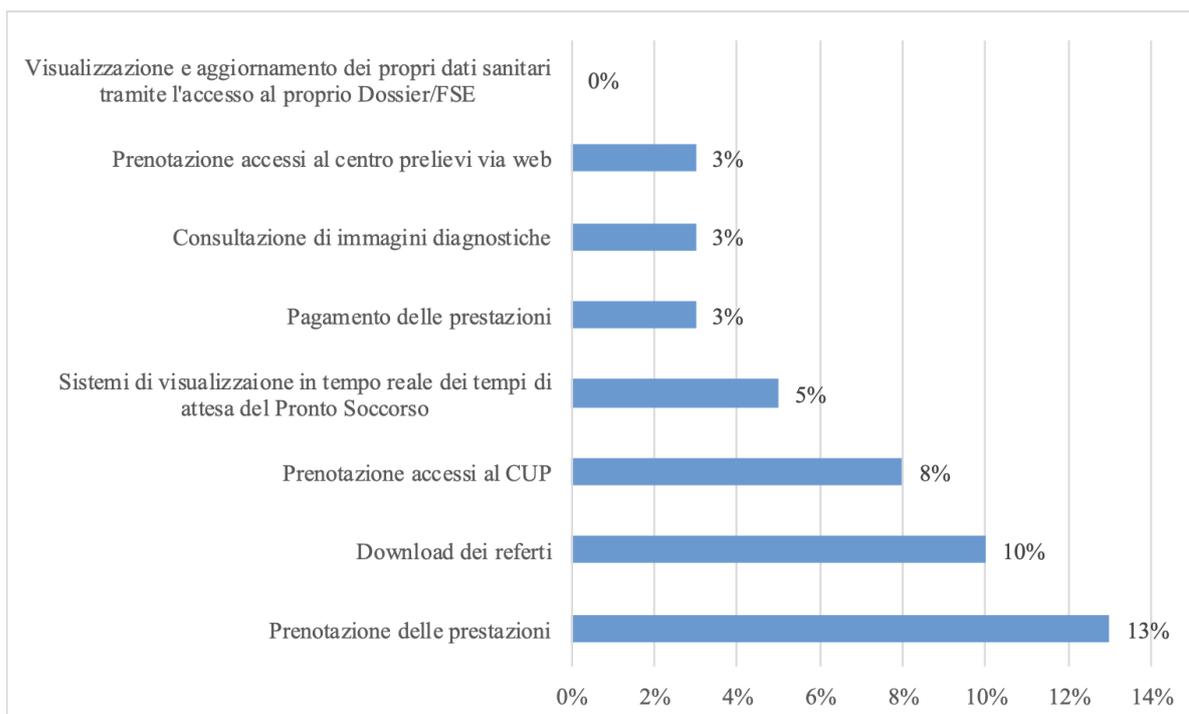


Fig. 2.7 - Adozione di servizi per la gestione della relazione con il cittadino tramite App

I servizi accessibili tramite soluzioni mobile mostrano un livello di implementazione ancora limitato, con il 13% delle aziende che offre la prenotazione delle prestazioni e il 10% il download dei referti. Tuttavia, molti servizi rivolti ai cittadini sono progettati per essere utilizzabili in modalità self-service, senza la necessità di accedere a siti web o app, per facilitare soprattutto gli utenti più anziani, che sono meno inclini all'uso di computer o smartphone. Cresce l'uso di canali digitali nella comunicazione tra cittadini e medici di base, come evidenziato da una ricerca condotta dall'Osservatorio in collaborazione con Fimmg e Doxapharma su un campione di 656 medici di medicina generale. Oltre all'uso diffuso di e-mail (83%) e SMS (70%), il 53% dei medici utilizza WhatsApp, con un aumento del 33% rispetto al 2015, preferendolo per la sua capacità di facilitare lo scambio di dati, immagini e informazioni, spesso evitando la necessità di una visita. Tuttavia, alcuni medici non lo adottano per timore di un aumento del carico di lavoro (49%) o di incomprensioni con i pazienti (39%).

## **2.4 Benefici attesi dalla sanità digitale**

La prospettiva italiana in materia di *e-Health* è in sintonia con l'indirizzo europeo, che porta al centro dell'attenzione l'ICT come strumento di miglioramento non solo dell'ambito clinico e diagnostico, ma anche di semplificazione e accesso ai servizi universali e alle prestazioni, evolvendo la condivisione delle informazioni e l'interazione tra gli attori sanitari ed i cittadini. Si possono sicuramente analizzare benefici su tre livelli, i benefici sui cittadini, sul personale sanitario e al Servizio Sanitario Nazionale in generale.

I benefici sui cittadini si possono evidenziare già in fase di lettura di questo capitolo, ma andando con ordine un primo beneficio è legato alla possibilità di disporre delle proprie informazioni medico-sanitarie velocemente, sia perché ricercano attivamente e frequentemente informazioni sulle condizioni di salute, sia

perché c'è un coinvolgimento attivo nelle decisioni sulla propria salute e dei propri cari, eliminando l'asimmetria medico-paziente che spesso va a crearsi nel rapporto professionale. Si tenta di avvicinare il paziente al medico e viceversa, rendendo il rapporto una *partnership*, non più un'autorità<sup>71</sup>. Un secondo beneficio riguarda la limitazione degli spostamenti sul territorio, rendendo così facile lo spostamento di informazioni e non dei cittadini, ad esempio per la prenotazione delle prestazioni, per il ritiro dei referti e in generale ricevere assistenza medica senza necessità di spostarsi da casa. Un terzo beneficio è la semplificazione dell'accesso ai dati, raccolti in un fascicolo personale digitale più rapido e sicuro da conservare rispetto alla documentazione cartacea.

D'altra parte, non mancano i benefici sui professionisti sanitari. Innanzitutto, nasce, col digitale, la possibilità di accedere ovunque e in maniera immediata alle immagini raccolte nel fascicolo del paziente, attività che consente di elaborare diagnosi in tempi minori e individuare cura e trattamento più adeguati. Il secondo aspetto positivo è la diffusione digitale delle informazioni, che permette la proliferazione di *networks* tra professionisti sanitari ed istituzioni, ospedali, centri di ricerca e aziende sanitarie pubbliche e private. Inoltre, gli strumenti e-Health permettono una gestione multidisciplinare delle patologie, di migliorare i risultati terapeutici-assistenziali e prevenire la duplicazione delle cure, riducono i costi associati (che assorbono una parte dei budget sanitari pubblici). Infine, un terzo beneficio riguarda la sicurezza nei luoghi di lavoro del personale sanitario, riducendo i rischi di incidenti e comportamenti inappropriati. Il personale sanitario può essere supportato digitalmente nella formulazione delle diagnosi attraverso sistemi non invasivi di raccolta di immagini e preparazione degli interventi chirurgici.

In ultimo, analizziamo i benefici sul SSN, che si possono descrivere in termini di guadagno di efficienza e riduzione dei costi. La sanità elettronica aumenta la produttività degli enti sanitari riducendo significativamente i costi,

---

<sup>71</sup> Buccoliero L., Bellio E., Citizens Web Empowerment in European Municipalities, Journal of E-Governance, 2010.

grazie all'abbattimento delle spese per i servizi, alla prevenzione, alla riduzione delle ospedalizzazioni e all'ottimizzazione della rete ospedaliera. L'utilizzo di strumenti informatici e sistemi informativi sanitari aggiornati è cruciale per un monitoraggio accurato della spesa sanitaria. La gestione efficiente dei servizi sanitari e clinici richiede, e richiederà sempre più, sistemi informatizzati per la conservazione e l'analisi dei dati. Le autorità sanitarie potranno accedere a grandi quantità di dati, permettendo analisi di spesa, valutazioni costi-benefici e stime comparative. In sostanza, le procedure informatizzate permettono una velocizzazione ed efficientamento delle procedure organizzative, un miglioramento delle fasi di lavoro, suddivisione delle competenze e riduzione degli errori. Tra i benefici riscontrati vi sono una diminuzione dell'appropriatezza inversa, un'ottimizzazione delle prescrizioni farmacologiche, un miglioramento dell'efficacia diagnostica e terapeutica, nonché una razionalizzazione dei processi amministrativi e dei consumi intermedi.

## Capitolo 3

### *MedConnect: un'ulteriore digitalizzazione della sanità*

#### 3.1 Introduzione al progetto

Gli ecosistemi sono fondamentali per il benessere umano. Non solo forniscono servizi essenziali come l'aria pulita e l'acqua, ma contribuiscono anche alla nostra salute mentale e fisica. L'essere umano è parte integrante dell'ecosistema e ne beneficia in modo diretto. Il legame tra natura e salute è un tema di crescente interesse scientifico. Sebbene molti studi evidenzino i benefici dell'esposizione agli ambienti naturali, è importante sottolineare che la relazione tra natura e benessere umano è complessa e multifattoriale. Fattori come lo stress, le disuguaglianze sociali e l'accesso agli spazi verdi possono influenzare in modo significativo la nostra salute. Nonostante ciò, è innegabile che la natura offre un ambiente ideale per promuovere il benessere fisico, mentale e spirituale.

Le persone hanno percezioni diverse sugli spazi verdi naturali e artificiali, influenzando le loro scelte e il modo in cui beneficiano di questi ambienti. Comprendere queste percezioni è fondamentale per progettare e gestire spazi verdi che promuovano la salute e il benessere. Tuttavia, la ricerca scientifica deve ancora chiarire in modo definitivo quali siano gli elementi ecologici più importanti per massimizzare i benefici per la salute, sia negli ambienti naturali che in quelli artificiali.

Durante il semestre del corso di Ecosistemi digitali, i miei colleghi ed io abbiamo sviluppato un progetto che potesse rispondere a queste esigenze di nuova digitalizzazione del sistema sanitario nazionale. Il progetto è una web app chiamata MedConnect, per rappresentare il collegamento rapido e intuitivo tra le diverse funzionalità sanitarie, a portata di click per gli utenti.

L'idea di MedConnect nasce da un'esigenza di avere un portafoglio digitale sanitario più accessibile e intuitivo degli attuali sistemi del FSE, unendo più

funzioni a quelle già esistenti, ad esempio un catalogo di bugiardini dei farmaci da poter consultare in qualsiasi momento con facilità.

L'obiettivo era ottenere un'applicazione che potesse conciliare gli attuali sistemi online di consultazione medica e farmaceutica in un'unica soluzione digitale, per rendere più vicini i pazienti alle proprie strutture sanitarie di riferimento, e colmare il divario tra lo Stato e i cittadini. Di seguito, elencherò i casi di studio e gli esempi già esistenti di sistemi e piattaforme che hanno contribuito ad ispirare la creazione di MedConnect.

### **3.1.1 Un caso di studio: Jiroft**

La ricerca si è concentrata sulla contea di Jiroft, un'area dell'Iran caratterizzata da un mosaico di ecosistemi, che spaziano dalle foreste montane ai pascoli e alle aree coltivate. L'agricoltura, in particolare la produzione di frutta, gioca un ruolo fondamentale nell'economia locale. Tuttavia, la crescita demografica e lo sviluppo urbano pongono sfide alla conservazione degli ecosistemi naturali e alla sostenibilità delle attività agricole.

Questo studio ha indagato gli effetti di ambienti naturali (pascoli e foreste) e artificiali (parchi urbani e giardini privati) sul benessere umano, considerando cinque dimensioni della salute: fisica, mentale, spirituale, sociale e ambientale. Utilizzando un questionario, sono state raccolte le percezioni di 185 partecipanti (urbani e rurali) riguardo a 46 indicatori di salute e 28 indicatori ecologici. L'obiettivo era comprendere come le caratteristiche degli ecosistemi influenzano il benessere percepito dalle persone. Lo studio è stato condotto in conformità con le linee guida etiche, ottenendo l'approvazione del Comitato di Revisione della Facoltà di Risorse Naturali dell'Università di Jiroft e il consenso informato di tutti i partecipanti.

Lo studio ha coinvolto un campione diversificato per età e reddito, con una maggioranza di adulti a reddito medio e un'attività sociale moderata. L'analisi ha

evidenziato come l'età e il luogo di residenza influenzino significativamente la percezione della salute pubblica.

I risultati mostrano come diversi ecosistemi offrano benefici specifici per la salute. I pascoli sono risultati particolarmente efficaci nel ridurre ansia e preoccupazioni, mentre le foreste promuovono un maggiore senso di connessione con la natura. I parchi, invece, sono legati a una maggiore percezione di giustizia sociale, mentre i giardini sembrano essere più efficaci nel contrastare l'obesità.

In generale, gli ecosistemi forestali e dei pascoli si sono dimostrati più efficaci nel promuovere la salute ambientale, mentre i parchi eccellono nel fornire benefici fisici. I giardini, pur presentando un potenziale, sembrano essere meno efficaci nel promuovere la salute pubblica complessiva.

L'analisi ha inoltre rivelato differenze nelle priorità di salute tra giovani e adulti, con i primi che attribuiscono maggiore importanza alla salute mentale e i secondi a quella fisica.

Lo studio ha evidenziato un legame significativo tra la salute umana e la qualità degli ecosistemi. In particolare, la natura selvaggia e la biodiversità sono emersi come fattori chiave per il benessere della popolazione. Questi risultati sono in linea con precedenti ricerche che sottolineano l'importanza degli elementi naturali, come la vegetazione e la fauna, nel promuovere la salute fisica e mentale.

Le persone che vivono in aree urbane, soprattutto i giovani, hanno mostrato una maggiore sensibilità ai benefici degli ecosistemi per la salute, evidenziando la necessità di aumentare l'accesso a spazi verdi e naturali in questi contesti. Al contrario, la popolazione rurale, pur apprezzando gli ecosistemi, ha mostrato una minore dipendenza da questi per il proprio benessere.

I risultati dello studio suggeriscono che la conservazione e la gestione sostenibile degli ecosistemi naturali dovrebbero essere prioritarie per migliorare la salute pubblica, soprattutto nelle aree urbane. La progettazione di spazi verdi, come parchi e giardini, dovrebbe puntare ad aumentare la biodiversità e fornire ambienti naturali che promuovano il benessere fisico e mentale delle persone.

Lo studio ha evidenziato che gli ecosistemi naturali, in particolare la natura selvaggia, offrono benefici significativi per la salute mentale, fisica e spirituale. L'accesso a spazi verdi e la possibilità di immergersi in ambienti naturali sono risultati fondamentali per ridurre lo stress e migliorare il benessere generale. Sebbene anche gli ecosistemi artificiali, come parchi e giardini, possano contribuire alla salute, gli ecosistemi naturali sembrano offrire un valore aggiunto, soprattutto per quanto riguarda la salute mentale e spirituale.

Questo studio analizza il legame tra la salute umana e gli ecosistemi naturali e artificiali. I ricercatori hanno identificato diversi fattori ecologici che influenzano positivamente il nostro benessere su cinque livelli: mentale, sociale, fisico, spirituale e ambientale.

L'accesso facile agli spazi verdi è risultato fondamentale per la salute sociale. I parchi urbani, in particolare, favoriscono la coesione sociale creando luoghi sicuri e piacevoli per le persone di incontrarsi e interagire. Studi precedenti hanno infatti dimostrato che la presenza di aree verdi urbane aumenta la socializzazione e fornisce spazi per attività collettive.

La biodiversità, ovvero la varietà di specie viventi, può essere un fattore importante nella scelta di un luogo per il tempo libero. La diversità di uccelli, ad esempio, è emersa come un indicatore chiave per la salute mentale. Il canto degli uccelli è percepito come piacevole e rilassante, e l'esposizione ai suoni naturali riduce lo stress e la frequenza cardiaca. Al contrario, i rumori urbani hanno effetti negativi sulla salute, causando stress e problemi di udito.

La diversità delle specie è importante anche per la salute ambientale. Gli ecosistemi ricchi di specie vengono percepiti come più preziosi e tutelati dalle persone. La biodiversità è inoltre necessaria per garantire l'accesso a risorse fondamentali come cibo, acqua e materie prime.

L'estetica degli ambienti gioca un ruolo importante per la salute spirituale. Gli ecosistemi naturali, in particolare le foreste, hanno un impatto maggiore rispetto a quelli artificiali. Numerosi studi hanno evidenziato il legame spirituale che le persone instaurano con la natura. L'osservazione della natura ispira forza e

benessere, e gli elementi naturali come alberi e fiori sono spesso considerati simboli di vita e prosperità.

Lo studio ha messo in luce differenze nell'impatto dei diversi tipi di ecosistemi sulla salute. Le foreste hanno avuto un effetto più positivo rispetto ai pascoli su tutte le dimensioni della salute analizzate. Questo risultato è probabilmente legato alla maggiore biodiversità e bellezza percepita delle foreste. Tra gli ecosistemi artificiali, i parchi hanno un'influenza maggiore sulla salute sociale e fisica rispetto ai giardini, grazie alla loro maggiore accessibilità.

In conclusione, l'indagine ha evidenziato come gli ecosistemi naturali e artificiali influenzino la salute umana in modo diverso. Mentre gli ecosistemi naturali offrono una vasta gamma di benefici, compresi quelli per la salute mentale, gli ecosistemi artificiali, come i parchi urbani, necessitano di miglioramenti per soddisfare pienamente le esigenze della popolazione, soprattutto in termini di benessere psicologico. I risultati dello studio sottolineano l'importanza di considerare gli indicatori ecologici per progettare e gestire gli ecosistemi in modo da ottimizzare i benefici per la salute<sup>72</sup>.

### **3.1.2 Tentativi fallimentari di digitalizzazione: il colosso Google Health**

I Personal Health Records (PHRs) stanno trasformando il rapporto paziente-medico, passando da un modello paternalistico a uno più collaborativo, come sottolineato da Angelmar e Berman (2007). I PHRs consentono ai pazienti di assumere un ruolo attivo nella gestione della propria salute, ma la loro diffusione è ancora limitata. Questo ritardo è dovuto, in parte, alla persistenza di sistemi informatici sanitari progettati per un modello centralizzato, come evidenziato nello studio citato. Nonostante il potenziale dei PHRs di migliorare l'accesso alle informazioni e la qualità delle cure, sono necessarie ulteriori ricerche per superare le attuali limitazioni tecnologiche e organizzative. I PHRs offrono agli utenti la

---

<sup>72</sup> Khosravi Mashizi A., Sharafatmandrad M., Linking ecosystems to public health based on combination of social and ecological systems.

possibilità di creare un fascicolo sanitario personale completo e accessibile online, aggregando dati da diverse fonti (EMRs ospedalieri, farmacie, ecc.). Come sottolineato da Tang et al. (2006), per essere efficaci, i PHRs devono superare il limite di diventare “information islands” di bassa qualità e informazione frammentaria.

Nel 2008, Google ha fatto un audace ingresso nel mercato dei Personal Health Records con il lancio di Google Health. Questa piattaforma innovativa, basata su cloud, mirava a offrire agli utenti uno strumento completo per gestire le proprie informazioni sanitarie. Integrando uno standard di interoperabilità come il CCR (Continuity of Care Record), Google Health consentiva agli utenti di raccogliere dati da diverse fonti (laboratori, farmacie, ospedali) e di visualizzarli in un'unica interfaccia. Inoltre, la potente funzionalità di ricerca di Google era integrata per facilitare la ricerca di informazioni mediche e professionisti sanitari. Google Health rappresentava un tentativo ambizioso di creare un ecosistema digitale per la salute, connettendo pazienti, fornitori di assistenza sanitaria e altre fonti di dati.

Google Health ha scelto di basare la propria struttura dati sullo standard CCR (Continuity of Care Record), sviluppato da ASTM International in collaborazione con associazioni mediche (Benson, 2010). Questo standard forniva un quadro completo dei dati clinici, demografici e amministrativi di un paziente, aggregando in un unico formato all'interno del PHR informazioni provenienti da fonti diverse e con timestamp (data e ora di creazione). Ogni profilo utente in Google Health era definito da uno schema XML che utilizzava un sottoinsieme specifico dello standard CCR, comprendente sezioni dedicate a dati anagrafici, operatori sanitari coinvolti, farmaci, referti, vaccinazioni, problemi/diagnosi, allergie e avvisi, procedure, segni vitali e stato funzionale del paziente. Lo standard CCR codificava i farmaci utilizzando standard come RxNorm o NDC (National Drug Code), i test di laboratorio con CPT (Current Procedural Terminology) e LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes), e i segni vitali e le diagnosi con SNOMED-CT e ICD-9. È importante sottolineare che lo standard

CCR non è un semplice formato di messaggistica, ma piuttosto uno standard di riepilogo completo che include quasi tutte le informazioni mediche relative a un paziente (Trotter e Uhlman, 2011). CCR adottava il formato XML per garantire leggibilità umana e flessibilità, favorendo una chiara rappresentazione dei dati. Inoltre, la conversione del formato CCR in CCD (Continuity of Care Document), lo standard HL7 utilizzato da molti fornitori di cartelle cliniche elettroniche (EMR), era relativamente semplice.

Successivamente ha introdotto una API (Application Programming Interface) per i dati sanitari, che consentiva alle applicazioni client di visualizzare e aggiornare i contenuti sanitari sotto forma di feed Google Data API. Qualsiasi applicazione client poteva creare nuove voci, modificare o eliminare voci esistenti, richiedere un elenco di voci e cercare voci corrispondenti a criteri specifici. Come accennato, gli avvisi o i feed erano il mezzo attraverso cui un'applicazione interagiva con il profilo dell'utente. A tal fine, Google ha incorporato il contenuto CCR all'interno di una voce ATOM (simile ai feed RSS), che consentiva di modificare il contenuto del documento target che riceveva il feed. Google Health offriva una varietà di librerie in diversi linguaggi, con documentazione completa, esempi dettagliati e codice pronto all'uso (Sunyaev et al., 2010a).

Prima di essere lanciata al pubblico, Google Health è stata testata in una fase pilota presso la Cleveland Clinic come PHR “tethered” (ossia collegato a cartella clinica elettronica). In questo progetto pilota, circa 1.600 pazienti della Cleveland Clinic hanno potuto accedere a porzioni della propria cartella clinica elettronica (EMR) e, allo stesso tempo, il sistema EMR dell'ospedale è stato in grado di ricevere informazioni sanitarie generate al di fuori della clinica. Se i pazienti configuravano il proprio account Google Health per ricevere feed, come ordini di rinnovo dei farmaci o risultati di esami, da farmacie al dettaglio, laboratori e altri operatori sanitari, nonché informazioni sull'assistenza domiciliare, potevano trasferire tali informazioni nel sistema EMR della Cleveland Clinic, rendendole disponibili ai medici curanti (Finkelstein, 2009). I risultati dello studio pilota non

sembrano essere stati pubblicati, ma devono essere stati positivi poiché il lancio ufficiale di Google Health è avvenuto subito dopo la sua conclusione.

Nonostante tutti gli sforzi di Google Health per crescere nel mercato dei PHRs, si trovano poche valutazioni in letteratura. Archer et al. (2011) suggeriscono che un'implementazione sostenibile di un PHR dipende da risultati positivi in termini di adozione, utilizzo, soddisfazione e usabilità. I problemi di adozione coinvolgono sia il lato del consumatore/paziente che quello del fornitore di assistenza sanitaria, ma è l'usabilità il principale determinante per l'adozione di un PHR. La questione di chi ha adottato Google Health e perché, e come è stato utilizzato, non è stata ancora indagata a fondo. Pertanto, l'usabilità di Google Health e come la sua implementazione ha influenzato i protocolli di comunicazione e i flussi di lavoro all'interno di ospedali, cliniche e servizi di terze parti non sembrano essere stati adeguatamente valutati o almeno divulgati come determinanti per la sua interruzione da parte di Google.

Sunyaev et al. (2010b) hanno proposto almeno 25 criteri per valutare l'utilità e il successo di un sistema PHR. Hanno poi confrontato Google Health con HealthVault, un'altra piattaforma PHR autonoma lanciata nel 2007 da Microsoft. Sebbene non ci fossero differenze significative tra i due, sono state suggerite alcune mancanze in Google Health, come l'assenza di una funzione di ricerca del profilo e di messaggistica sicura. Peters et al. (2009) hanno condotto uno studio comparativo indipendente tra Google Health e Microsoft HealthVault nei settori dell'usabilità, dell'utilità (utilità e funzionalità) e della sicurezza/privacy/fiducia attraverso l'esperienza utente con entrambi i sistemi. Nello studio, 30 partecipanti hanno eseguito sette attività su entrambe le piattaforme e le hanno valutate successivamente. La conclusione generale dello studio è stata una preferenza degli utenti per Google Health: ai partecipanti è piaciuto come l'interfaccia di Google Health consentisse un rapido e agevole inserimento dei dati. Inoltre, la funzione di interazione con i farmaci di Google Health era classificata come la caratteristica più attraente di entrambe le piattaforme (Peters et al., 2009). Per quanto riguarda

la sicurezza/privacy/fiducia, HealthVault è stato preferito per il suo forte marchio, il design visivo e il contenuto informativo percepito.

Il modello di business di Google Health ha influenzato la percezione della sicurezza da parte degli utenti. Il fatto che fosse un servizio gratuito ha suscitato preoccupazioni su come Google generasse profitti e come utilizzasse le informazioni sanitarie degli utenti. Queste preoccupazioni sono in linea con precedenti ricerche di opinione pubblica, in cui i pazienti hanno espresso forti timori che le loro informazioni potrebbero essere utilizzate per scopi diversi dalla propria assistenza sanitaria. Tutte queste preoccupazioni valide hanno reso meno probabile che i consumatori si fidassero facilmente di una società Internet come Google con le proprie informazioni sanitarie (Robert Woods Johnson Foundation, 2010b).

Una critica comune al processo di progettazione e implementazione di Google Health è stata che non ha tenuto conto dei reali bisogni degli utenti/pazienti. Moore (2011), da Chilmark Research, un blog specializzato nelle tendenze dell'informatica sanitaria, ha espresso che “pochi consumatori sono interessati a una cartella digitale per i propri documenti. Ciò che li interessa è ciò che quei dati possono fare per loro”, una domanda a cui Google Health non è stato in grado di rispondere chiaramente. Tuttavia, Google ha apparentemente seguito con utenti reali attraverso sondaggi, interviste e studi di usabilità per capire quanto bene Google Health soddisfacesse i loro bisogni come espresso nel loro blog di ricerca (Mueller, 2010). Da questi studi sembrava necessaria una maggiore enfasi sul benessere nella piattaforma, che dovrebbe includere: tracciamento del benessere, inserimento manuale e raccolta automatica di dati da dispositivi, una dashboard del benessere, definizione degli obiettivi e monitoraggio dei progressi e pagine personalizzate per le informazioni correlate all'utente, grafici e blog. La nuova interfaccia è stata resa disponibile agli utenti come uno sforzo chiaro per affrontare altri segmenti di pubblico e aumentare la sua adesione. Dopo che Google Health ha lanciato la nuova interfaccia utente nel settembre del 2010, il team di

progettazione ha continuato a valutare l'usabilità e l'impatto del nuovo layout sugli utenti, con l'idea di migliorare ulteriormente l'interfaccia.

Secondo Google, col lancio di Google Health, l'obiettivo era creare un servizio che avrebbe dato alle persone accesso alle loro informazioni personali sulla salute e il benessere (Brown e Wiehl, 2011). Tuttavia, rendendosi conto che Google Health veniva adottato solo da determinati gruppi di utenti come pazienti esperti di tecnologia, pazienti ad alto rischio e i loro caregiver, e più recentemente appassionati di fitness e benessere, e non avendo l'impatto desiderato nelle routine sanitarie quotidiane di milioni di persone, il colosso ha abbandonato uno dei suoi valori fondamentali: "è meglio fare una cosa davvero, davvero bene", e ha deciso di interrompere Google Health a partire dal 1 gennaio 2012.

Dal punto di vista del paziente, Krasner (2011), che faceva parte del team originale di Google Health, offre alcune intuizioni. In primo luogo, il paziente come cliente è fortemente dipendente dal sistema sanitario, in particolare per quanto riguarda le proprie informazioni sanitarie, che sono tipicamente sotto la gestione di un medico o di un'istituzione. Sostiene che questo modello tradizionale è molto difficile da rompere solo trasferendo il ruolo di organizzazione delle informazioni mediche al paziente, senza offrire incentivi aggiuntivi. Inoltre, spostare i dati attraverso una vasta gamma di sistemi diventa un onere a causa dei severi requisiti di sicurezza, che rallentano le interconnessioni tra i sistemi. Questo è il motivo per cui le persone con condizioni gravi, disabilità, anziani e i loro caregiver, nonché genitori di bambini piccoli, atleti altamente motivati o individui attenti alla salute sono i candidati più probabili per utilizzare un PHR (Archer et al., 2011). Il resto probabilmente si preoccuperebbe dei dati sanitari quando si ammala. Il secondo punto che Krasner fa è la quantità enorme di dati che possono essere raccolti in un PHR e il formato in cui vengono presentati ai potenziali utenti, che possono richiedere una certa alfabetizzazione sanitaria per dare un senso a ciò che viene presentato, ma che in molti casi possono essere completamente irrilevanti per altri utenti a cui è stato concesso l'accesso ai PHR, come un medico curante. Il problema qui è quanto significativo e sostenibile sia un PHR a lungo

termine o se la tendenza è di abbandonarne l'uso a causa della mancanza di un impatto positivo nella vita degli utenti.

Altri possibili stakeholder dei PHR sono i fornitori di assistenza sanitaria. L'esperienza con Google Health ha dimostrato che questi clienti non possono essere esclusi come componente importante dell'ecosistema PHR, infatti, studi ripetuti hanno dimostrato che le raccomandazioni dei fornitori hanno svolto un ruolo importante nell'utilizzo del PHR da parte dei pazienti (Barlow et al., 2008). Ma l'adozione di PHR da parte dei fornitori di assistenza sanitaria è fortemente influenzata dai possibili vantaggi che offre loro, in termini di, ad esempio, rimborso, risparmio sui costi e soddisfazione del cliente/paziente. Come accennato nell'introduzione, l'adozione di PHR è cresciuta del 7% in due anni, principalmente con sistemi collegati offerti dai fornitori, soprattutto quelli di grandi organizzazioni come *Kaiser Permanente* o *Veterans Administration Hospitals*. Tuttavia, sembra che un attore in costante relazione con il paziente, e quindi, abbastanza influente nell'autogestione di diverse condizioni, i medici di medicina generale nelle piccole pratiche, sia stato dimenticato da Google come fondamentale per l'adozione di PHR. Ritornando allo studio di Wynia et al. (2011) che ha mostrato che solo il 14% dei medici intervistati ha utilizzato i PHR quotidianamente con i propri pazienti, è chiaro che il sistema sanitario è lontano dall'offrire processi adeguati per l'incorporazione di PHR come importante strumento nella pratica della medicina.

Un altro segmento di stakeholder coinvolti in Google Health erano i fornitori di dati di terze parti. Google Health ha iniziato con pochi fornitori di dati di terze parti ed è stato in grado di attrarne solo alcuni durante il periodo in cui è stato attivo. La domanda qui è perché è stato così difficile coinvolgere i fornitori di dati? Forse la mancanza di incentivi per le compagnie assicurative, i laboratori o le farmacie per condividere i dati volontariamente con gli utenti di Google Health può spiegarlo, specialmente in un sistema sanitario frammentato e commercializzato. Di conseguenza, in molti casi, a causa della mancanza di dati digitali inseriti automaticamente nei loro PHR, gli utenti hanno dovuto inserire

manualmente molti dati personali. Per far fronte a questo, Google Health ha offerto un'interfaccia ben progettata con moduli predefiniti per condizioni, farmaci, allergie, procedure, risultati dei test e vaccinazioni, con elenchi da cui scegliere la condizione o il trattamento.

L'esperienza con Google Health ha rivelato che il PHR è ancora una tecnologia emergente che richiede un migliore allineamento tra gli elementi frammentati del sistema sanitario per la sua diffusione. Tuttavia, negli Stati Uniti, la spinta verso i PHR collegati crescerà rapidamente a causa dei requisiti del US American Recovery and Reinvestment Acts (ARRA) per l'uso significativo, che nella sua Fase 2 richiede ai fornitori di assistenza sanitaria di popolare un PHR con informazioni pertinenti del paziente entro 36 ore dopo la dimissione (PwC Health Research Institute, 2011). Tuttavia, anche se questa è una grande mossa verso la partecipazione dei pazienti nella gestione delle proprie informazioni sanitarie, ha ancora alcune limitazioni. In primo luogo perché i consumatori hanno poche scelte in termini di quale sistema PHR possono utilizzare per mantenere i propri record personalizzati. In generale, sono coinvolti con qualsiasi PHR collegato offerto dal fornitore di assistenza sanitaria, senza il potere di scegliere qualsiasi altro prodotto più adeguato alle proprie esigenze o in grado di raccogliere informazioni da una varietà di fonti di informazioni sanitarie. La seconda domanda che rimane è come gli utenti e i loro medici utilizzeranno questo improvviso flusso di dati sanitari che popolano i loro PHR in base a questo regolamento (alcuni esempi recenti di come vengono utilizzati questi dati si trovano in Baldwin, 2012). Google Health ha mostrato che né il sistema sanitario né gli utenti regolari sono ancora pienamente preparati a integrare queste informazioni in nuovi modelli e flussi di lavoro di coinvolgimento degli utenti nel processo decisionale e nella gestione relativi alla salute, rendendo il processo di adozione lento e inorganico.

## **3.2 Revisione della letteratura**

Considerata l'ormai crescente ondata di utenti nel mondo che utilizzano lo smartphone - con le relative applicazioni scaricabili, è ormai di importanza fondamentale garantire l'accesso e l'informazione alla sanità non solo attraverso le strutture fisiche e le prestazioni mediche, ma anche attraverso la rapida e comoda digitalizzazione. Un articolo della rivista Capital del 10 dicembre 2019 fa una analisi proprio su questo fenomeno crescente delle app digitali dedicate alla salute del cittadino. Secondo uno studio di Apptopia, nel 2018 sono state registrate più di 3.400 nuove applicazioni dedicate al benessere e alla salute (a fronte delle 1.740 registrate nel 2014), considerate quelle più scaricate dagli utenti: le funzioni più ricorrenti danno la possibilità di monitorare il contapassi, il battito cardiaco, la qualità del sonno, le calorie bruciate, il monitoraggio del ciclo mestruale o della glicemia. La Grand View Research, una società di ricerca americana, ha studiato che il settore delle app mediche nel 2026 varrà 236 miliardi di dollari, crescendo annualmente del 44%.

Esistono diversi tipi di applicazioni, ognuna per le esigenze del paziente o del medico stesso, e hanno principalmente ruolo di consultazione e prenotazione. Nel prossimo paragrafo illustrerò le tipologie di applicazioni esistenti e sulle quali è stata compiuta la ricerca per definire il nostro progetto.

### **3.2.1 Come creare una startup medica**

Attraverso l'analisi di un caso concreto, questo studio esamina il processo di internazionalizzazione di una startup del settore medico a Boston. La scelta di questa città, rinomata per il suo ecosistema innovativo, non è casuale. Tuttavia, il nostro studio evidenzia come l'integrazione in un nuovo mercato presenti sfide specifiche, soprattutto nel settore medico. I risultati ottenuti sottolineano

l'importanza di una rete di contatti ben strutturata e di una comprensione approfondita delle dinamiche locali per massimizzare le opportunità di successo<sup>73</sup>.

L'internazionalizzazione precoce delle aziende high-tech è un tema che ha suscitato crescente interesse nel campo dell'imprenditorialità internazionale (Neubert, 2017, p. 16), ma le sfide specifiche legate all'internazionalizzazione del settore MedTech non hanno ricevuto sufficiente attenzione (Laurell, Achtenhagen & Andersson, 2010, p. 2).

Integrarsi in un ecosistema imprenditoriale è una pratica comune immaginata tra le giovani imprese, ma a volte è sottovalutata. Le startup che cercano di andare globali subito dopo l'inizio affrontano sfide e mancano di risorse chiave rispetto alle grandi aziende consolidate. Devono adattarsi rapidamente quando entrano in un mercato dinamico dove le condizioni cambiano rapidamente (Melén & Rovira Nordman, 2009, p. p.245).

La scelta della location per l'internazionalizzazione è cruciale per il successo della startup e richiede l'acquisizione di conoscenze interne ed esterne per superare gli ostacoli (Neubert, 2015, p. 14). Il primo passo per gli imprenditori quando entrano in un nuovo ecosistema è quello di acquisire i primi clienti di successo (Neubert, 2015, p. 16). Tuttavia, nel campo MedTech questo passo è piuttosto impegnativo, poiché coinvolge convincere sia gli ospedali che i pazienti. Per questo, gli imprenditori devono fare affidamento sulla loro rete. Lo scopo di questo articolo è affrontare le sfide specifiche affrontate dalle startup medical-technology in fase iniziale. Delinea le risorse chiave emergenti in una rete internazionale e analizza le opportunità per una born-global.

Cosa spinge un'azienda a internazionalizzarsi così presto? Le motivazioni possono essere diverse, ma tra le più comuni troviamo la ricerca di nuovi mercati, la necessità di sfruttare un vantaggio competitivo a livello globale e la possibilità di accedere a tecnologie e risorse non disponibili sul mercato domestico. Fattori

---

<sup>73</sup> Raemy, C. (2019). The internationalization process for an early-stage MedTech start-up in a highly competitive ecosystem. In *Proceedings of 2019 International Council for Small Business World Congress*. Cairo, Egypt.

come la globalizzazione, lo sviluppo delle comunicazioni e la nascita di nuovi mercati di nicchia hanno ulteriormente accelerato questo processo, soprattutto per le startup (Johanson & Valne, 1977; Tanev, 2017; Cavusgil & Knight, 2015).

Obiettivo di questo studio è stato analizzare i percorsi di internazionalizzazione delle startup MedTech, con particolare attenzione ai processi di integrazione e alle risorse necessarie per operare con successo in un contesto internazionale. Per raggiungere questo obiettivo, è stato condotto uno studio di caso qualitativo su una startup in fase di espansione. Attraverso un'analisi approfondita dei dati raccolti tramite questionario e interviste, sono stati identificati i principali fattori che influenzano il successo dell'internazionalizzazione ed è stata sviluppata una nuova teoria sul tema.

I risultati evidenziano l'importanza per le startup internazionali di integrarsi in un ecosistema imprenditoriale che promuova l'innovazione e l'imprenditorialità.

Lo studio ha fornito maggiori informazioni sulla disponibilità di risorse come il mentoring, le conoscenze specifiche e l'accesso alla rete, sottolineando la necessità per le startup di sviluppare le proprie relazioni. I risultati indicano buone prospettive di successo per le startup internazionali che scelgono Boston. Tuttavia, per raggiungere questo obiettivo è fondamentale avere un imprenditore fortemente coinvolto e disposto a collaborare.

Approcciarsi agli ospedali e ai servizi sanitari può essere strategico per accedere ai clienti e migliorare la reputazione della startup.

Connettersi con key opinion leaders nel settore medico è essenziale per convincere gli operatori sanitari e i pazienti dell'impatto del prodotto. Una delle principali sfide nell'internazionalizzazione è l'adeguamento alle normative locali dell'ecosistema. Le startup spesso hanno aspettative errate riguardo alle risorse disponibili a Boston. Mentre il supporto finanziario è importante, altre risorse come il mentoring e l'accesso alla rete possono essere più cruciali. Integrare un ecosistema altamente competitivo richiede un notevole impegno da parte degli imprenditori per costruire le relazioni necessarie al successo.

Attraverso un'analisi approfondita dell'esperienza di startup MedTech in fase iniziale, abbiamo delineato un percorso chiaro per l'internazionalizzazione. I risultati, incentrati sull'ecosistema di Boston, possono essere generalizzati ad altre realtà analoghe. È stato scoperto che le startup MedTech devono bilanciare la necessità di una crescita rapida con un approccio attento alla costruzione di relazioni solide, sia a livello locale che globale. Inoltre, si sottolinea l'importanza di un'adeguata comprensione del contesto normativo e culturale dei nuovi mercati.

### **3.2.2 Nuovi modelli per la condivisione dei dati sanitari**

La trasformazione digitale nel settore sanitario è un percorso ancora in evoluzione, caratterizzato da una notevole eterogeneità. Mentre alcune aree, come la radiologia, sfruttano tecnologie all'avanguardia come l'intelligenza artificiale per l'analisi delle immagini, altre persistono nell'utilizzo di metodi tradizionali come il fax e le cartelle cartacee. Per superare queste disparità e migliorare la qualità dell'assistenza sanitaria, è fondamentale creare un ecosistema dati integrato. Questo richiede:

- infrastrutture tecnologiche solide in grado di connettere le diverse organizzazioni del settore;
- standardizzazione dei dati e dei processi per garantire la compatibilità;
- collaborazione tra i fornitori di assistenza sanitaria per sviluppare flussi di lavoro condivisi;
- incentivi per promuovere la condivisione dei dati e la ricerca;
- coinvolgimento attivo dei pazienti sia come fornitori dei propri dati che come beneficiari dei servizi.

La medicina di precisione rappresenta un esempio concreto di come l'utilizzo dei dati possa rivoluzionare l'assistenza sanitaria, permettendo di personalizzare le terapie in base alle caratteristiche individuali di ciascun paziente. Tuttavia, la sua implementazione richiede un approccio integrato tra assistenza sanitaria e ricerca, nonché una forte digitalizzazione del settore. Le principali sfide

da affrontare per raggiungere questo obiettivo sono la complessità dei sistemi sanitari, la necessità di armonizzare i dati e i processi, e la resistenza al cambiamento. In conclusione, la digitalizzazione del settore sanitario è un processo complesso ma necessario per migliorare la qualità e l'efficienza dell'assistenza. Richiede un impegno congiunto di tutti gli attori coinvolti, dalle istituzioni ai professionisti della salute, passando per i pazienti e le aziende tecnologiche. Solo attraverso una trasformazione digitale completa e integrata sarà possibile sfruttare appieno il potenziale dei dati per migliorare la salute e il benessere delle persone.

Il panorama dell'assistenza sanitaria è caratterizzato da una pluralità di attori: ospedali, medici di base e altre strutture sanitarie. Ognuno di essi è tenuto a gestire le cartelle cliniche elettroniche dei propri pazienti.

La complessità aumenta quando si considerano i sistemi informativi. Anche all'interno di una singola organizzazione, come un ospedale, coesistono diversi sistemi (per esempio, per la gestione delle cartelle cliniche, delle immagini radiologiche o delle sale operatorie), spesso sviluppati da fornitori differenti. Questa molteplicità di sistemi, ciascuno con i propri dati, crea quello che viene definito uno spazio dati.

Uno spazio dati è un ambiente in cui diverse fonti di dati, pur rimanendo indipendenti, possono interagire. Questa indipendenza promuove l'innovazione e la specializzazione, ma richiede meccanismi per garantire la compatibilità e la sicurezza dei dati. Standard come IHE e HL7/FHIR definiscono i protocolli e i formati per lo scambio di informazioni tra i diversi sistemi, facilitando la comunicazione e l'integrazione dei dati. Quando lo spazio dati coinvolge diverse organizzazioni (ad esempio, diversi ospedali o strutture sanitarie), si parla di ecosistema dei dati. In questo caso, sono necessari accordi contrattuali e una base legale solida per garantire la protezione dei dati dei pazienti e la fiducia tra le parti coinvolte.

Ci si pongono, a questo punto, due scenari distinti di monitoraggio dei dati.

Intitoliamo lo Scenario 1 "Health and Disease Management": molte malattie richiedono un monitoraggio continuo nel tempo, soprattutto quelle

croniche come il diabete. Per migliorare l'assistenza in questi casi, è fondamentale creare piattaforme digitali che facilitino la raccolta e la condivisione dei dati tra pazienti e medici.

Il progetto SALUS rappresenta un esempio di come la tecnologia può rivoluzionare la gestione delle malattie. Grazie a un'app mobile, i pazienti con glaucoma<sup>74</sup> possono monitorare la progressione della malattia da casa, evitando visite ospedaliere frequenti e risparmiando tempo e denaro.

Il sistema di raccolta dati utilizzato in SALUS è basato sul web per garantire l'accessibilità e l'interoperabilità. Questo approccio permette di coinvolgere un ampio numero di oftalmologi e di raccogliere dati in modo efficiente direttamente dai dispositivi mobili dei pazienti. SALUS dimostra come la digitalizzazione può migliorare l'assistenza sanitaria, rendendola più accessibile, efficiente e personalizzata. Oltre a migliorare la gestione della malattia, SALUS mira a ottimizzare le terapie farmacologiche e le decisioni sugli interventi. I dati sulla medicazione e sugli interventi sono importanti non solo per l'oftalmologia, ma anche per altre aree della medicina. L'app SALUS attualmente interagisce con i dispositivi di misurazione, ma sarebbe utile estendere la sua funzionalità per includere lo scambio di informazioni anche riguardo ai farmaci e agli interventi effettuati.

Lo Scenario 2 può intitolarsi "Integrated Care". Partiamo dalla definizione di questo titolo secondo l'Organizzazione Mondiale della Salute (World Health Organization): *«a concept bringing together inputs, delivery, management and organization of services related to diagnosis, treatment, care, rehabilitation and health promotion. Integration is a means to improve services in relation to access, quality, user satisfaction and efficiency»*.

Il progetto PICASO<sup>75</sup>, sostenuto dall'Unione Europea, ha sviluppato una piattaforma digitale innovativa per migliorare l'assistenza ai pazienti con malattie croniche complesse. Questa soluzione, testata in Germania e in Italia, consente di

---

<sup>74</sup> <https://www.ukm.de/index.php?id1/4salus-glaukom>

<sup>75</sup> <https://www.picaso-project.eu/> — last visited 2021-04-19.

condividere le informazioni cliniche dei pazienti tra diversi professionisti sanitari, facilitando il monitoraggio, la prevenzione e la personalizzazione delle cure. L'obiettivo è quello di garantire una migliore qualità di vita ai pazienti e di ottimizzare l'utilizzo delle risorse sanitarie, in linea con le attuali esigenze dei sistemi sanitari europei. La piattaforma PICASO si compone di tre principali cloud.

- Cloud privato degli ospedali: gestisce i dati clinici dei pazienti e garantisce la sicurezza e la privacy delle informazioni.
- Piattaforma di integrazione centrale: assicura la comunicazione e lo scambio sicuro dei dati tra i diversi attori coinvolti nell'assistenza.
- Cloud privati dei pazienti: raccolgono i dati sulla salute dei pazienti direttamente dalle loro case.

Questa struttura consente di integrare i diversi sistemi informativi utilizzati nel settore sanitario, garantendo la sicurezza e l'accessibilità dei dati. I test effettuati nei due siti pilota hanno dimostrato l'efficacia del sistema PICASO, sia dal punto di vista dei pazienti che dei professionisti sanitari. In particolare, il sistema ha migliorato la gestione dei processi clinici e ha permesso ai pazienti di avere un maggiore controllo sulla propria salute. Inoltre, PICASO ha dimostrato la sua capacità di integrare diversi sistemi informativi clinici in un ambiente unico, facilitando la condivisione e l'analisi dei dati. Da questa piattaforma derivano quattro applicazioni differenti.

- *Care Management*: migliorare la gestione dei piani di cura dei pazienti, facilitando la collaborazione tra i diversi professionisti sanitari coinvolti nel trattamento, con cui è stato possibile ridurre il rischio di sovraccarico farmacologico e coordinare in modo più efficace i test e i trattamenti.
- *Patient Self-Monitoring*: il sistema di automonitoraggio del paziente offre una soluzione completa che combina diversi metodi di raccolta dati: a) misure programmate attraverso l'utilizzo di dispositivi medici per rilevare i segni vitali; b) monitoraggio continuo con l'utilizzo di sensori indossabili

per tracciare attività e comportamenti; c) autovalutazione e registrazione dei sintomi e dell'assunzione di farmaci da parte del paziente.

- *Risk Manager*: fornisce stime del rischio specifiche per il paziente, unendo grafici standard con nuovi punteggi di rischio in un unico strumento. I nuovi punteggi di rischio utilizzano il machine learning per unire i dati dell'intera storia del paziente in un unico punteggio di rischio integrato.
- *Data Resource Browser e Patient Data Viewer*: si tratta di uno strumento di consultazione dei dati dei pazienti semplice e intuitivo. I clinici possono accedere a tutte le informazioni disponibili, comprese quelle raccolte da altri professionisti sanitari, e visualizzare in dettaglio i risultati delle misurazioni, gli interventi effettuati e i piani di cura.<sup>76</sup>

### 3.2.3 App di salute e benessere per pazienti

Nel 2019 si era già affermata l'importanza di investire in queste applicazioni, tant'è che Apple ha consolidato l'app Salute di iPhone creando un ecosistema sanitario a tutti gli effetti, compatibile con dispositivi wearable (ad esempio, il Watch della stessa produzione, ma anche altri dispositivi non Apple). L'applicazione, già installata in tutti i dispositivi, permette di monitorare il proprio stato di salute dal proprio smartphone, tra cui i già menzionati sopra (battito cardiaco, sonno, contapassi, ciclo mestruale), ma rende possibile anche monitorare la salute dell'udito, indicando i valori entro i quali è sano esporre il proprio udito: se si ascolta la musica con gli auricolari ad un volume eccessivo e quindi potenzialmente dannoso, ad esempio, può arrivare una notifica dall'app Salute in cui si consiglia di abbassare il volume. Una delle nuove funzioni giunte con i più recenti sistemi operativi, invece, è la sezione Sonno, in cui è possibile inserire i propri dati e ogni giorno l'app Salute invierà una notifica all'orario stabilito in cui

---

<sup>76</sup> Berlage T., Geisler S., A. Velasco C., Decker S., *Medical Data Spaces in Healthcare Data Ecosystems*, Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin, Germany.

consiglia all'utente di iniziare il rilassamento per garantire un sonno di qualità, oppure sarà possibile impostare la sveglia più adatta alle esigenze (come le nuove suonerie impostabili che accompagnano il risveglio).

In un articolo di Digital Health Italia del 6 giugno 2023, vengono menzionate le novità di benessere di Apple, che annuncia le nuove funzioni dell'app Salute, rendendola ancora più potenziata e introducendo servizi per la salute mentale e della vista: secondo l'azienda, la salute mentale ricopre la stessa importanza di quella fisica, motivo per cui è stato reso indispensabile aggiungere la sezione Mindfulness all'app Salute. Diversi studi dall'Università della California di Los Angeles (UCLA) affermano l'efficacia di identificare le nostre emozioni per poterle gestire anche in momenti difficili, studi tra cui un sondaggio condotto sugli utenti della sezione Mindfulness, il cui 80% afferma di aver migliorato la propria consapevolezza emotiva utilizzando l'app per riflettere sul proprio stato emotivo. Nei casi in cui l'utente necessita di ulteriore supporto, sono stati resi disponibili gli stessi criteri di valutazione di patologie come ansia e depressione delle strutture sanitarie, determinano il rischio dell'utente e lo mettono in contatto con le risorse disponibili sulla sua area geografica.

Il secondo importante investimento compiuto dal gigante tech statunitense è sulla salute della vista: grazie all'aggiornamento ad iOS 17, sarà possibile monitorare anche questi dati dall'app Salute, che ha due parametri fondamentali volti a limitare l'insorgere della miopia in bambini e bambine. Il primo è quello di passare più tempo all'aperto durante il giorno, il secondo è la distanza tra gli occhi e il dispositivo che si sta guardando o il libro che si sta leggendo. Grazie al sensore che rileva la luce ambientale, Apple Watch sarà in grado di rilevare quanto tempo all'aperto si passa (in media 80-120 minuti al giorno, secondo l'International Myopia Institute), mentre per monitorare la distanza tra occhi e dispositivo è stata integrata la funzione, appunto, Distanza dallo schermo, che attraverso la fotocamera con tecnologia TrueDepth rende possibile il FaceID dell'utente e consiglia di allontanare il dispositivo se si è tenuto a meno di 30 centimetri dal volto per un periodo prolungato. Tra gli altri aggiornamenti è stata introdotta la

funzione Farmaci, che manda un reminder all'utente se non ha registrato la consueta assunzione di un farmaco.

A proposito di farmaci, esistono numerose applicazioni in grado di supportare la lettura dei farmaci attraverso il codice a barre o il codice Aic, diventando una sostituzione del bugiardino contenuto nella confezione del farmaco stesso. Rivestono un ruolo fondamentale, in quanto un buon numero di ricerche online vengono compiute da utenti che cercano informazioni riguardo l'assunzione dei farmaci, gli effetti collaterali, le dosi consigliate. Queste applicazioni, tuttavia, non si sostituiscono e non possono sostituirsi alla prescrizione da parte di un medico, ma hanno solo un ruolo informativo e consultivo. Tra le più votate su iOS, iFarmaci è un'applicazione di consultazione non gratuita, ha un costo di 26,99 euro e consente l'accesso a informazioni sul farmaco ricercato: dal produttore al gruppo, tipo, classe, forma, presenza di glutine e lattosio, se stupefacente o dopante, se è scaricabile dal sistema sanitario nazionale oppure no.

La tipologia di applicazioni che è risultata tra le più importanti per MedConnect è quella riservata ai servizi, in particolare le prenotazioni: l'idea di partenza era quella di avere un'unica piattaforma a disposizione per gli utenti in cui sentirsi continuamente monitorati e rassicurati, prendendo ispirazione da alcune di queste già inserite negli app store e scaricabili gratuitamente. L'app Dottori.it è quella che più si avvicina al progetto di base, ossia una piattaforma dove prenotare velocemente una visita dal proprio medico specialista, o da un altro professionista inserito nel catalogo prenotazioni, scegliendo orario, data e tariffa. Analogamente, iDoctors funziona con la geolocalizzazione, potendo scegliere uno specialista secondo la propria posizione geografica. Unendo il sistema di prenotazioni della prima e la localizzazione in tempo reale della seconda, il primo step per la costruzione di MedConnect è completato.

A questa grande funzionalità, si aggiunge l'analisi sulle applicazioni "fai-da-te", molto diffuse sui dispositivi e in cui rientra anche l'app Salute di Apple. Questo genere di app non fa riferimento alle prestazioni da parte di un professionista, piuttosto mira a permettere all'utente di monitorare autonomamente

alcune delle proprie necessità mediche, ad esempio il sonno, la mobilità o il ciclo mestruale, ma anche la maternità. Di quest'ultima, tra le più scaricate in Italia nel 2019 c'è Sos Bimbi, grazie alla quale è possibile consultare schede di pronto soccorso, le sezioni su vaccini, allattamenti e alimentazione del bambino, schede redatte da pediatri degli ospedali Bambin Gesù e Policlinico Agostino Gemelli di Roma e dell'ospedale UO di Pediatria di Modica, con la supervisione della Società italiana di pediatria.

Scaricabile gratuitamente è anche mySugr - App per il diabete, con delle funzioni a pagamento con un abbonamento annuale che include il calcolo dell'insulina, misurazione del tasso basale e permette di caricare le foto dei propri pasti per ricevere consigli su come bilanciare i carboidrati. Rimanendo in ambito alimentare, esistono ormai numerose applicazioni di fitness e benessere che, con l'acquisto di un abbonamento mensile o annuale, è possibile essere messi in contatto con medici nutrizionisti in grado di creare un piano alimentare adatto ad ogni esigenza.

Sostanzialmente l'idea di MedConnect unisce tutte queste funzioni in un'unica grande piattaforma, strutturata per categorie e menù specifici, ma non solo: l'innovazione di MedConnect, nella realizzazione teorica, è stata riscontrata nell'intenzione di renderla un'app condivisa da medici e pazienti, unendo tutte le tipologie elencate in questo paragrafo, che in quello successivo, in cui vengono illustrate le app per assistere medici, farmacisti e operatori sanitari.

#### **3.2.4 App di salute e benessere per medici e operatori sanitari**

Secondo le linee guida dell'Associazione dei Medici di Medicina Generale (Acn), ogni medico di medicina generale può assistere fino a 1.500 pazienti, con la possibilità di estendere questo limite a 1.800 in situazioni eccezionali. Tuttavia, è importante notare che spesso questo limite viene superato attraverso deroghe previste dagli Accordi Integrativi Regionali. Un ulteriore motivo di preoccupazione è rappresentato dal fatto che, secondo le stime dell'Ente Nazionale

di Previdenza ed Assistenza dei Medici (Enpam) al 31 dicembre 2021, oltre il 50% dei medici di medicina generale aveva superato i 60 anni di età, indicando una imminente ondata di pensionamenti nei prossimi anni. Con un'età media di pensionamento prevista di 70 anni, si stima che entro il 2031 circa 20.000 medici di medicina generale andranno in pensione.

A fronte di queste previsioni, sembra che digitalizzare la sanità sia uno strumento più che fondamentale per prevenire queste carenze che si prospettano nel futuro. Non solo, ma i medici di oggi necessitano sempre più di assistenza digitale: le app facilitano l'accesso a informazioni mediche essenziali, come dettagli sui farmaci e linee guida cliniche, aiutando i professionisti a prendere decisioni informate e migliorare le cure. Monitorando l'assunzione corretta dei farmaci, riducono il rischio di errori e ottimizzano i risultati. Inoltre, risparmiano tempo e denaro automatizzando procedure e migliorando la comunicazione con pazienti e colleghi.

Con l'app Medscape, i professionisti sanitari di tutto il mondo possono aggiornarsi sugli ultimi progressi della letteratura medica. Oltre alla ricerca di farmaci, la homepage dell'app Medscape offre notizie mediche, accessibili con un solo clic. L'app include molte funzionalità utili per i medici, come notizie, ECM (Educazione Continua in Medicina) con monitoraggio delle attività, strumenti clinici, confronto tra colleghi, identificazione di pillole e altro ancora.

L'app mobile iDoctus, invece, offre diverse funzionalità, tra cui un registro dei farmaci, uno strumento di verifica delle interazioni e un centro di conoscenza con articoli scientifici selezionati da varie riviste. Include anche un sistema di classificazione ATC (anatomico, terapeutico e chimico) e una sezione per partecipare a una sfida settimanale ludica per approfondire ambiti medici specifici. Inoltre, l'app comprende strumenti clinici pensati per supportare i medici nella pratica quotidiana. Tutte le funzionalità sono facilmente accessibili e l'app è intuitiva da usare.

Entrambe queste applicazioni sono state un importante motore per comprendere che MedConnect non voleva solo essere una web app accessibile ai

pazienti, ma che potesse fungere da supporto anche per medici e operatori sanitari che, nello svolgimento delle loro mansioni, usufruiscono della stessa piattaforma dei propri pazienti per avere aggiornamenti continui e in tempo reale delle condizioni mediche. Fatte queste premesse, nel prossimo paragrafo verranno illustrate passo per passo le scelte fatte per arrivare a MedConnect.

### **3.3 Sviluppo del progetto**

Nella prima fase il primo step era definire l'ecosistema nel quale muoversi, scegliendo tra un'ampissima varietà di ecosistemi esistenti, ben affermati e con una grande letteratura a cui fare riferimento. Avendo vissuto collettivamente un periodo storico unico nel suo genere come quello della pandemia da Covid-19, l'idea di partenza era quella di creare un ecosistema digitale in grado di reggere la forte domanda in crescita di assistenzialità sanitaria superando le difficoltà e le lacune che il SSN ha ormai accertato di avere, soprattutto nel periodo di emergenza sanitaria. A questa necessità di rispondere al gran numero di pazienti, si accompagna il pensiero che sia importante dare ai cittadini un servizio sicuro, stabile, condiviso da tutti e multi-tasking. Un caso studio importante nel nostro sviluppo è stato quello dell'app Immuni, di cui parlerò nel paragrafo successivo per analizzare i punti di debolezza, condivisi anche nel progetto MedConnect.

Una volta definito l'ecosistema digitale sanitario, lo step successivo è stato individuare una letteratura esistente, descritta nel paragrafo 3.2 "Revisione della letteratura". Con l'aiuto della letteratura, è stato finalmente possibile dare un'immagine concreta del progetto, a cui è stato dato il nome di MedConnect, per riportare all'idea di medicina connessa: il progetto, infatti, è mirato sia ai pazienti sia ai professionisti sanitari, in una struttura multifunzione. Dal lato paziente, il progetto unisce le necessità di consultazione, prenotazione e auto-monitoraggio. Dal lato medico, unisce le necessità di consultazione, revisione e monitoraggio del paziente.

Una volta strutturato il progetto teoricamente, la procedura necessita di definire con quali strumenti si intendesse realizzarlo: con il supporto di un team di sviluppatori, sarebbe stato possibile aprire una web app online, dapprima in una versione beta, aperta solo ad alcuni utenti in zone geografiche ristrette, per poi procedere con una versione ufficiale da diffondere sul territorio e sulle piattaforme online. La zona geografica di partenza scelta è la Lombardia, con le sue strutture ospedaliere all'avanguardia nelle principali province della regione: Milano, Bergamo, Brescia e Pavia.

Dal documento che descrive il progetto: *«MedConnect garantisce: assistenza h24 attraverso una chat supportata dall'intelligenza artificiale, in cui ciascun paziente potrà rivolgere le proprie domande e i propri dubbi circa l'assunzione di alcuni farmaci, sintomi influenzali e curiosità sui vaccini. In questo modo si andrebbe a diminuire il carico sulla linea telefonica della continuità assistenziale e dei medici di base; sfruttando sempre l'IA, MedConnect sarà in grado di leggere i risultati degli esami diagnostici e di laboratorio e spiegarli in modo chiaro ai cittadini proprio come farebbe un medico; attraverso il sistema di geolocalizzazione sarà possibile rintracciare studi medici specialisti presenti in zona, precedentemente categorizzati per ambito di competenza, e prendere appuntamento tramite il portale stesso; sarà possibile consultare un catalogo di farmaci con relativi bugiardini per garantire ai pazienti un'informazione costante e consapevole. Se MedConnect dovesse avere successo, avvierebbe un grande processo di evoluzione, non solo nella sanità pubblica, ma anche nella pubblica amministrazione. Il suo modello, infatti, fungerebbe da paradigma per tutti gli altri a venire.»*

Nel paragrafo descrittivo, MedConnect appare come un progetto pensato esclusivamente come iniziativa privata e di interesse del paziente, ma l'ambizione era di raggiungere l'efficacia e la diffusione del Fascicolo Sanitario Elettronico, potendo sostenere il progetto coi fondi pubblici ministeriali, e di poter realmente diventare un supporto alla sanità pubblica in concomitanza alle prestazioni fisiche. In fase di esposizione, sono stati riscontrati dei limiti da non sottovalutare.

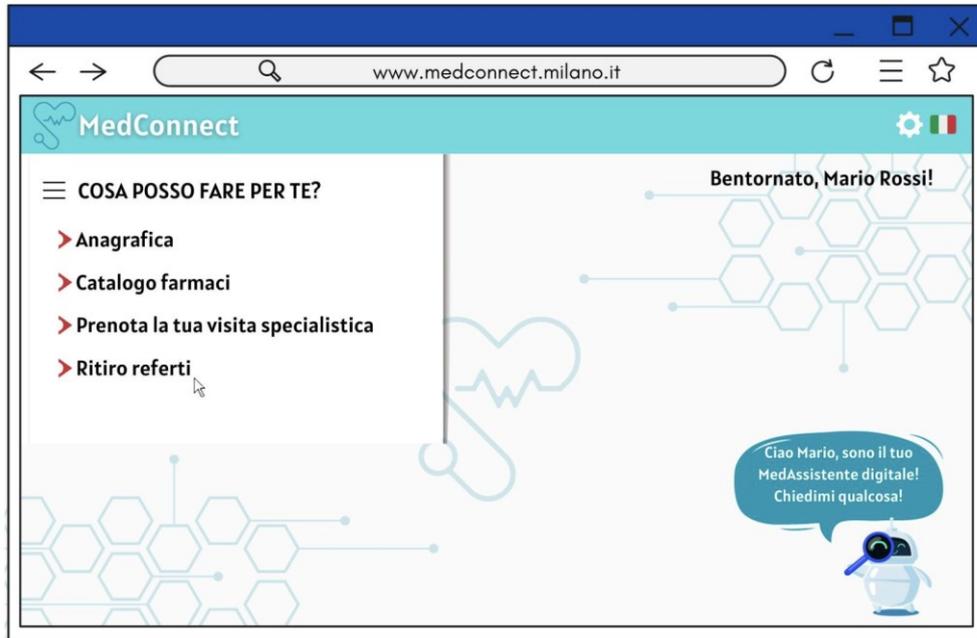


Figura 3.1 – Progetto di Homepage di *MedConnect*.

### 3.4 Limiti del progetto

In fase di elaborazione ed esposizione del progetto, sono stati rilevati dei limiti che mettono in dubbio l'efficacia della diffusione della web app di *MedConnect*, prendendo in esempio l'esperienza dell'app *Immuni*. In periodo di emergenza sanitaria, più che mai sono aumentate le richieste di assistenza medica, soprattutto online e in via telefonica, che hanno sovraccaricato le linee degli studi di continuità assistenziale e dei pronto soccorso. Questo ha reso necessario creare un'app, scaricabile da tutti e gratuitamente, che permettesse di monitorare l'evoluzione e diffusione dell'infezione da Covid-19, dando quindi ai cittadini la responsabilità di gestire l'app e di dichiarare l'infezione. L'app permetteva, inoltre, di inviare una notifica agli utenti entrati in contatto con un cittadino infetto da Covid-19, cercando di prevenire ulteriormente la diffusione.

Francesco Ronchi, founder e presidente di Synesthesia, elenca quali sono stati, a suo parere, i punti di forza e debolezza dell'app *Immuni*, nonché spunti di analisi importanti per la messa in atto di *MedConnect*:

- a) la progettazione, semplice ed immediata, non necessita quasi nessuna azione per permetterle di funzionare, assieme ad un design grafico gradevole e ben strutturato;
- b) qualità dello sviluppo in linguaggio cosiddetto “nativo”, ha un funzionamento costante con limitato consumo di batteria;
- c) sicurezza e privacy, data la delicatezza dei dati trattati dall’app, decine di esperti hanno esaminato il codice, garantendo un livello di sicurezza e privacy estremamente elevato. Sebbene in teoria possano verificarsi attacchi malevoli, questi risultano estremamente complessi e non compromettono la sicurezza dei dati degli utenti, che rimangono codificati, criptati e conservati al sicuro nella memoria del telefono;
- d) ecosistema, che ci mostra come, nonostante l’efficacia teorica, la componente pratica e umana si sia rivelata un totale disastro. In molti casi, gli utenti che avevano scaricato l’app e risultavano positivi al Covid-19 non riuscivano a ottenere dalle ASL i codici necessari per segnalare la propria positività. Invece, venivano rimbalzati da un call center all’altro, trovandosi di fronte a operatori disinformati e impreparati, vittime di un sistema che non li supportava adeguatamente. Queste carenze hanno portato al fallimento del contact tracing digitale, minando la fiducia nello strumento e vanificando gli sforzi dei cittadini e della parte funzionante dell’ecosistema;
- e) comunicazione, poiché in tutti gli interventi pubblici del Presidente del Consiglio, Immuni non è mai stata menzionata, e la campagna di comunicazione lanciata è stata poco efficace ed esaustiva. Di conseguenza, il numero di download è stato molto inferiore rispetto a quello di app simili in altri Paesi vicini, come la Germania. La voce dei detrattori è stata più forte e, a un certo punto, è sembrato quasi che il Governo italiano si fosse arreso, abbandonando l’app al proprio destino.

Facendo quindi riferimento alle parole di Ronchi, Immuni è un’app di digitalizzazione sanitaria con gravi lacune soprattutto umane: questo perché è fondamentale costruire la fiducia dei pazienti nel mettere online i propri dati

sensibili, motivo per il quale questo è uno degli importanti limiti all'ambizione di diffondere il progetto su scala nazionale.

Il secondo limite ben più complesso è il tema dell'inserimento dell'intelligenza artificiale in un'app per la salute dei pazienti. Per facilitare il lavoro dei medici e alleggerire il carico delle richieste di assistenza, era stata inserita nel progetto la componente di IA che permettesse di avere una chat 24h per consultazioni su farmaci e prescrizioni. Una soluzione migliore sarebbe quella di integrare un Q&A a cui l'IA può rispondere in qualunque momento, mentre l'idea di partenza era che l'IA potesse addirittura leggere referti medici e sostituirsi alla figura professionale, ma il grande limite è che l'IA, seppur la migliore addestrata, ha un margine di errore maggiore rispetto a quello umano nella gestione della salute, soprattutto se non supervisionata.

In un articolo di Agenda Digitale, Luigi Mischitelli intitola "*Intelligenza artificiale in sanità: vantaggi e rischi secondo l'Ocse*", in cui viene descritto il documento in merito all'utilizzo dell'IA. Secondo l'Ocse, l'intelligenza artificiale ha un potenziale straordinario per migliorare la salute dei pazienti, aumentare la produttività degli operatori sanitari e creare esperienze sanitarie incentrate sul paziente.

In termini di miglioramento della salute, l'intelligenza artificiale può analizzare vasti dati sanitari, identificando modelli e tendenze invisibili all'occhio umano, portando a diagnosi più accurate, trattamenti personalizzati e una migliore prevenzione delle malattie. Per quanto riguarda la produttività degli operatori sanitari, l'intelligenza artificiale può automatizzare le attività amministrative ripetitive, consentendo ai medici di dedicare più tempo ai pazienti, migliorando così la qualità dell'assistenza sanitaria e la soddisfazione dei pazienti.

Infine, l'intelligenza artificiale può personalizzare le esperienze sanitarie, creando percorsi di cura su misura per le esigenze individuali. Ad esempio, i chatbot basati su IA possono rispondere alle domande dei pazienti, offrendo supporto emotivo e facilitando l'accesso alle informazioni. Ma, come scrive Mischitelli, non è tutto oro ciò che luccica. L'impiego dell'Intelligenza Artificiale

(IA) in sanità comporta alcuni rischi significativi che non possono essere trascurati, tra cui la presenza di algoritmi potenzialmente distorti, violazioni della sicurezza dei dati e problematiche relative all'occupazione.

Per quanto riguarda il primo rischio, gli algoritmi di IA, se non progettati e addestrati con la dovuta attenzione, possono presentare distorsioni che portano a discriminazioni. Questi “pregiudizi” dell'IA possono influire negativamente, per esempio, se un algoritmo utilizzato per l'ammissione in ospedale trattasse in modo diverso pazienti di diverse origini etniche.

Il secondo rischio è strettamente legato alle normative europee, come il GDPR e il futuro AI Act, che regolano l'uso dell'IA nell'Unione Europea. Gli algoritmi sanitari spesso gestiscono grandi volumi di dati sensibili. Eventuali violazioni di tali dati, considerati “particolari” dal GDPR, possono avere conseguenze gravi, con la possibilità che informazioni private vengano utilizzate in modo dannoso.

Infine, c'è la questione della potenziale perdita di posti di lavoro dovuta all'automazione delle attività sanitarie. L'introduzione dell'IA potrebbe portare a una riduzione dei posti di lavoro nel settore, creando preoccupazioni per la disoccupazione a livello globale.

### **3.4.1 *Digital divide*: l'accesso è realmente paritario?**

Trattando i limiti concernenti il progetto di MedConnect, ci è stato utile ricercare la reale accessibilità degli utenti o cittadini a internet e alle sue funzioni. A questo proposito, è utile fare una premessa sul concetto di *digital divide* e sulle sue origini.

Il termine *digital divide* descrive le disuguaglianze nell'accesso e nell'utilizzo delle tecnologie digitali. Esso evidenzia la difficoltà di alcune categorie sociali o di intere regioni nel passare da tecnologie analogiche a quelle digitali. Questo divario ha profonde implicazioni economiche, sociali e culturali. L'espressione nasce negli Stati Uniti a inizio anni Novanta, negli anni di Al Gore

e Bill Clinton, durante i quali venne intrapresa una forte politica di sviluppo e potenziamento di internet, diventando poi un concetto esteso a tutto il mondo una volta che internet si è diffuso e si è reso indispensabile nella maggior parte degli aspetti della vita. Nonostante ciò, esistono diverse variabili che non rendono realmente paritario ed omogeneo lo sviluppo della sanità digitale.

Un primo grande problema è la distribuzione disomogenea degli strumenti tecnologici sul territorio italiano. Secondo un'indagine ISTAT del 2015, le differenze regionali sono fortemente accentuate a vantaggio del Centro e Nord Italia, tant'è che le famiglie residenti in quelle zone sono più equipaggiate di beni e servizi ICT rispetto al Sud e alle isole. Nel 2014, la distribuzione di computer portatili tra le famiglie sul territorio nazionale è la seguente: il 66,6% nel Nord-Ovest, il 66,5% nel Nord-Est, il 64,5% nel Centro, il 57,9% nelle Isole e il 57,3% nel Sud Italia (figura 3.2).

	Famiglie che possiedono un PC	Famiglie che possiedono un accesso a internet	Tipo di connessione		
			Solo connessione a banda larga fissa	Solo connessione a banda larga tramite rete di telefonia mobile, almeno 3G	Connessione a banda larga fissa e banda larga mobile
Nord-Ovest	66,6%	67,9%	39,0%	15,8%	11,5%
Nord-Est	66,5%	69,2%	33,0%	21,5%	12,9%
Centro	64,5%	68,1%	38,7%	16,4%	11,4%
Sud	57,3%	61,7%	29,4%	19,0%	11,2%
Isole	57,9%	61,7%	25,4%	24,0%	10,1%
<b>Italia</b>	<b>63,2%</b>	<b>66,2%</b>	<b>34,3%</b>	<b>18,6%</b>	<b>11,5%</b>

Figura 3.2 – Famiglie che possiedono un personal computer (2014), un accesso a internet da casa per tipo di connessione e per ripartizione geografica, anno 2015

Fonte: elaborazione CENSIS su dati ISTAT

I dati evidenziano una forte disparità nell'accesso a Internet tra il Nord e il Sud del Paese. Le regioni meridionali, in particolare Basilicata, Calabria, Puglia e Sicilia, mostrano i tassi più bassi di connessione, svelando un divario digitale profondo e persistente, legato a fattori sia economici che infrastrutturali. Inoltre, l'analisi dei

dati mostra che il *digital divide* in Italia è influenzato da molteplici fattori. La mancanza di competenze digitali è il principale ostacolo (il 56,3% dei cittadini non dispone di un accesso a internet), seguito da un basso interesse verso la rete (24,5%) e da difficoltà economiche, legati ai costi del collegamento (9,5%) o degli strumenti per connettersi a internet (8,3%). Le regioni meridionali presentano le maggiori criticità, con tassi più elevati di famiglie senza Internet e con maggiori difficoltà nell'accesso e nell'utilizzo delle tecnologie digitali.

Le differenze territoriali non sono l'unico elemento che incide sull'accesso e l'utilizzo dei servizi digitali. Secondo i dati Istat, persiste un significativo divario digitale tra le famiglie, influenzato da fattori generazionali, culturali e sociali. Un elemento determinante è il livello di istruzione: l'89,4% delle famiglie con almeno un laureato dispone di una connessione a banda larga, rispetto al 51,7% delle famiglie in cui il titolo di studio più alto è la licenza media.

Le famiglie in cui il capofamiglia è dirigente, imprenditore o libero professionista, così come quelle con capofamiglia direttivo, quadro o impiegato, tendono ad avere maggiori connessioni a banda larga, soprattutto fissa (circa il 50%), e spesso combinano entrambe le tecnologie (circa il 20%). Al contrario, le famiglie con capofamiglia operaio mostrano una maggiore prevalenza di connessioni esclusivamente mobili (28,6%).

Il genere e la generazione sono forti variabili: il 62,8% degli uomini utilizza il pc contro il 52,2% delle donne, e naviga su internet il 65% degli uomini a fronte del 55,8% delle donne, divario che cresce con l'età.

	Maschi		Femmine		Totale	
	Uso del PC	Uso di internet	Uso del PC	Uso di internet	Uso del PC	Uso di internet
6-24 anni	76,3%	76,4%	76,8%	77,1%	76,6%	76,8%
25-44 anni	77,8%	83,1%	74,7%	81,4%	76,3%	82,3%
45-64 anni	65,8%	67,6%	53,9%	58,0%	59,3%	62,7%
65 anni e oltre	23,3%	23,8%	9,3%	10,0%	15,2%	16,0%
Totale	62,8%	65,0%	52,5%	55,8%	57,3%	60,2%

Figura 3.3 – Persone di 6 anni e più per frequenza che utilizzano il pc e internet per sesso e classi di età, anno 2015

Fonte: elaborazione CENSIS su dati ISTAT

Giovani e anziani hanno un rapporto con Internet molto diverso. I primi lo utilizzano principalmente per svago, mentre i secondi lo preferiscono per le pratiche burocratiche. Nonostante le differenze generazionali, molti anziani (il 50,8%) si dimostrano capaci di utilizzare il web per interagire con la PA. Tuttavia, persistono ancora significative differenze nelle competenze digitali tra le diverse fasce d'età. L'accesso a Internet tra gli anziani non dipende solo dall'età, ma è influenzato da variabili socio-economiche come il livello di istruzione e la professione. All'interno della popolazione over 65 coesistono anziani digitalmente attivi e altri che non utilizzano i servizi online della Pubblica Amministrazione.

## Conclusioni

Il lavoro dietro lo sviluppo di MedConnect ha significato scavare a fondo nelle radici di una società digitalizzata, per giungere alla consapevolezza degli strumenti a nostro favore per migliorare il benessere di ogni cittadino.

Partendo da una definizione generale, ho delineato i concetti riguardanti gli ecosistemi digitali, la loro nascita ed evoluzione, con l'obiettivo di rendere chiaro il passaggio da una sanità "offline" a quella "online". È stato utile, oltretutto, affermare il pensiero che lo sviluppo digitale non è arrivato all'improvviso, ma è stato frutto di un lungo percorso durato secoli in cui l'innovazione tecnologica non si è mai fermata. Questo concetto ha rafforzato l'idea che si può sempre migliorare la realtà già esistente, descritta nel capitolo 2, in cui ho riavvolto il nastro dalle origini della sanità, in Europa e anche in Italia, all'affermazione di pratiche digitali per velocizzare e tenere al passo la salute di un paese. L'obiettivo più importante è stato rilevare, attraverso dati, ricerche e casi di studio, la vera efficacia di un sistema sanitario digitale. Nonostante il nostro paese sembra muoversi a rilento rispetto al resto d'Europa, dovuto a una resistenza al cambiamento e alla disparità interna, è chiaro che ci troviamo nel corso di una rivoluzione digitale che permetterà di assicurare benefici a tutta la popolazione, motivo per cui il progetto MedConnect è nato.

Nello sviluppo del progetto, durante il corso di Ecosistemi Digitali, la sfida era individuare le lacune della sanità digitale italiana e proporre un'idea innovativa, ma nella ricerca di tesi, ho incontrato i limiti allo sviluppo di questo progetto, conosciuto gli esperimenti fallimentari e percepito, attraverso di essi, quella resistenza al cambiamento che ha reso più lenta la progressione digitale nelle pratiche mediche quotidiane.

Se colossi come Google e Microsoft hanno tentato senza riuscirci, la strada da percorrere non è ancora priva di ostacoli, seppur l'arrivo dei nativi digitali sta cambiando il modo di vivere la realtà. Infatti, il supporto dell'innovazione a

servizio del benessere pubblico sarà sempre un punto a favore della società digitalizzata.

In una ripresa del progetto sarebbe utile rivedere l'utilizzo dell'Intelligenza Artificiale, ormai di largo uso nella vita di tutti i giorni dei nativi digitali, per sfruttarla a favore di MedConnect in maniera sicura ed efficiente. Dopodiché, per avere una buona base di partenza, si potrebbero effettuare delle indagini sulla popolazione, articolare una buona ricerca sull'utilizzo delle applicazioni mediche tra i cittadini, e da ciò formulare delle nuove funzionalità che permettano di rendere MedConnect una valida alternativa, intuitiva e interconnessa, agli attuali strumenti di monitoraggio della salute.

## Bibliografia

“iOS 17, iPadOS 17 e watchOS 10 introducono nuove funzioni per la salute mentale e della vista, e l’app Salute debutta su iPad” (2023), di Redazione Digital Health Italia.

Angelmar, R. and Berman, P. (2007) *Patient empowerment and efficient health outcomes*, in *Financing Sustainable Healthcare in Europe: New Approaches for New Outcomes 2007*, Finish Innovation Fund (Sitra), retrieved 17 November 2011 [online] [http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/The\\_Cox\\_Report.pdf?download=Download+pdf](http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/The_Cox_Report.pdf?download=Download+pdf).

Archer, N., Fevrier-Thomas, U., Lokker, C., McKibbin, K.A. and Straus, S.E. (2011) *Personal health records: a scoping review*, *J. Am Med Inform Assoc.*, Vol. 18, pp.515–522.

Autio, E. & Thomas, L. D. W. (2014), *Innovation ecosystems: Implications for innovation management*. In M. Dodgson, D. M. Gann, & N. Phillips (Eds.), *Oxford Handbook of Innovation Management* (pp. 204-228). Oxford, UK: Oxford University.

Bakalar R., *IBM’s vision for the future in patient-centric global health care*. *Arch Pathol Lab Med*. 2008;132:766–71.

Balestrieri L. (2021). *Le piattaforme mondo. L’egemonia dei nuovi signori dei media*. LUISS University Press.

Barile, S., & Saviano, M. (2011). *Foundations of systems thinking: the structure-system paradigm*. Various Authors, *Contributions to Theoretical and Practical Advances in Management. A Viable Systems Approach (VSA)*. ASVSA, Associazione per la Ricerca sui Sistemi Vitali. International Printing, 1-24.

Barile, S., Simone, C., Iandolo, F., & Laudando, A. (2022). *Platform-based innovation ecosystems: Entering new markets through holographic strategies*. *Industrial Marketing Management*, 105, 467-477.

Benson, T. (2010) *Principles of Health Interoperability*, HL& and SNOMED, Springer-Verlag, London.

Berlage T., Geisler S., A. Velasco C., Decker S., *Medical Data Spaces in Healthcare Data Ecosystems*, Fraunhofer Institute for Applied Information Technology FIT, Schloss Birlinghoven, Sankt Augustin, Germany.

Brien A. Holden, Timothy R. Fricke, David A. Wilson, Monica Jong, Kavin S. Naidoo, Padmaja Sankaridurg, Tien Y. Wong, Thomas J. Naduvilath, Serge Resnikoff, *Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050*, *Ophthalmology*, Volume 123, Numero 5, 2016.

Brunetti M., Cicchetti A., *Innovazione e organizzazione nel sistema sanitario*, Roma, Il pensiero scientifico, 2009.

Buccoliero L., *e-Health 2.0. Tecnologie per il patient empowerment*, Mondo Digitale n. 4, dicembre 2010.

CENSIS – ImpresaLavoro, *Le condizioni per lo sviluppo della Sanità Digitale: scenari Italia-UE a confronto*, Roma, luglio 2016.

CENSIS, *Cittadini e sanità digitale. L'impatto sociale della digitalizzazione in sanità*, Roma, maggio 2016.

Commissione Europea, *Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, European Hospital Survey - Benchmarking Deployment of e-Health services (2012-2013). Composite indicators on eHealth deployment and on availability and use of eHealth Functionalities*, Report EUR 26358 EN 2013.

Commissione Europea, *Un sondaggio tasta il polso della sanità in Europa e prescrive ai medici un più ampio uso delle TIC*, PI/08/641, Bruxelles, 25 aprile 2008.

Di Carlo C., Santarelli E., *ICT nella sanità in Italia: stato e prospettive delle informazioni statistiche*, febbraio 2012. [www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it).

Di Carlo C., Santarelli E., *Uno studio dell'e-health in Italia tramite l'analisi in componenti principali*, novembre 2012.

[http://www.mise.gov.it/images/stories/comunicazioni/Staff\\_CapoDipartimento/Div.I/Studio\\_e-health\\_tramite\\_ACP.pdf](http://www.mise.gov.it/images/stories/comunicazioni/Staff_CapoDipartimento/Div.I/Studio_e-health_tramite_ACP.pdf)

Fetter MS., *Personal health records: protecting behavioral health consumers' rights*. *Issues Ment Health Nurs.* 2009;30:720–2.

Finkelstein, J. (2009) *Wired for health*, Cleveland Clinic Magazine [online] <http://cchealth.clevelandclinic.org/cover-story/wired-wellness> (accessed 21 November 2011).

GB. Fioccola, *I principi dell'Internet of Things*, 2020

Gawer, A., & Cusumano, M. A. (2015). *Platform leaders*. MIT Sloan management review, 68-75.

Giachetti, C. (2018). *Xiaomi: A High-End Low-Price Smartphone Start-up Trying to Diffuse Its Own Platform*. In *Smartphone Start-ups* (pp. 49-82). Palgrave Macmillan, Cham.

Giorgetti R., *Il servizio sanitario. Guida all'evoluzione normativa e al sistema organizzativo*, Santarcangelo di Romagna, Maggioli, 1998.

Hayes G, The NHS., *Information Technology (IT) and Social Care Review 2009: a synopsis*. Inform Prim Care. 2010; 18:81–8.

Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer, A. (2018). *Towards a theory of ecosystems*. Strategic Management Journal.

Lévi-Strauss C. (1962), *La Pensée sauvage*, Paris: Plon.

Lotito G., *Breve storia delle startup*, Sperling & Kupfer, 2013

Lotito G., *Emigranti digitali. Origini e futuro della società dell'informazione dal 3000 a.C. al 2025 d.C.*, 2008.

Lotito G., *Corso di ecosistemi digitali*, Università di Pavia a.a. 2023-24

Mapelli V., *Il sistema sanitario italiano*, Bologna, Il Mulino, 2012.

Markle Foundation, *Connecting for health*. The personal health working group final report. 2003.

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2020). *La macchina e la folla: come dominare il nostro futuro digitale*, Feltrinelli Editore.

Mora, F. (2012) *The demise of Google Health and the future of personal health records*, Int. J. Healthcare Technology and Management, Vol. 13, Nos. 5/6, pp.363–377.

Moore, J. F. (1993). *Predators and prey: a new ecology of competition*. Harvard business review, 71(3), 75-86.

Moore, J. F. (1996). *The death of competition: leadership and strategy in the age of business ecosystems*. HarperCollins. Moore, M., & Tambini, D. (Eds.). (2018)

Moore, J. F. (2011) RIP *Google Health*, Chilmark Research, 24 June 24 [online] <http://chilmarkresearch.com/2011/06/24/rip-google-health/>.

Mueller, H. (2010) 'Focusing on our users: the Google Health redesign', Research Blog <http://googleresearch.blogspot.com/2010/09/focusing-on-our-users-google-health.html>.

Nachira, F., Nicolai, A., Dini, P., Le Louarn, M., & León, L. R. (2007). *Digital business ecosystems*. European Commission, 1-34.

North D.C. (2005), *Understanding the process of economic change*, Princeton, J.,University Press.

Osservatorio ICT in Sanità, *ICT in Sanità: l'innovazione è in rete*, Politecnico di Milano, Rapporto 2010.

Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità, *L'eHealth Journey: un modello di evoluzione dell'innovazione digitale nelle aziende sanitarie*, Politecnico di Milano, Ricerca 2015.

Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità, *L'innovazione digitale per l'empowerment dei cittadini: servizi digitali, mobile health e telemedicina*, Politecnico di Milano, Ricerca 2015.

Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità, *L'innovazione digitale nei processi clinici e amministrativi delle aziende sanitarie*, Politecnico di Milano, Ricerca 2015.

Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità, *La spesa ICT degli attori del sistema sanitario italiano*, Politecnico di Milano, Ricerca 2015.

Pammolli F., Salerno N. C., *La sanità in Italia. Federalismo, regolazione dei mercati, sostenibilità delle finanze pubbliche*, Bologna, Il Mulino, 2008.

Peltoniemi, M., and E. Vuori (2004), *Business ecosystem as the new approach to complex adaptive business environments*, FeBR, pp. 267-281.

Peters, K., Niebling, M., Slimmer, C., Green, T., Webb, J. and Shumacher, R. (2009) *Usability Guidance for Improving the User Interface and Adoption of Online Personal Health Records*, User Centric Inc., Oakbrook Terrace (Illinois) [online] <http://www.UserCentric.com>.

Perna, M., *Le top 50 app di salute, medicina e benessere*, Capital (10 dicembre 2019), pp. 52-52-54-56-58-60.

Qiu Y. (2017). *The Openness of Open Application Programming Interfaces*. Information, Communication & Society, 20(11): 1720– 36.

Raemy, C. (2019). The internationalization process for an early-stage MedTech start-up in a highly competitive ecosystem. In *Proceedings of 2019 International Council for Small Business World Congress*. Cairo, Egypt.

Robert Woods Johnson Foundation (2010b) “Chapter 7: personal health records: business models, open platforms and challenges ahead”, in *The Power and Potential of Personal Health Records* [online] <http://www.rwjf.org/pioneer/product.jsp?id=51252>.

Ronchi, F., *Cosa ci insegnano Immuni e IO sul mondo dello sviluppo App*, (11 gennaio 2021), Synblog.

Rusu M et al., *eHealth: towards a healthcare service-oriented boundary less infrastructure*. Appl Med Inform. 2010; 27:1–14.

Rynning E., *Public trust and privacy in shared electronic health records*. Eur J Health Law. 2007;14:105–12.

Savi, P., *Industria 4.0 ed economia circolare: possibili convergenze e implicazioni territoriali*, 2021

Selander, L., Henfridsson, O., & Svahn, F. (2013). *Capability search and redeem across digital ecosystems*. Journal of Information Technology, 28(3), 183–197.

Senyo, P. K., Liu, K., & Effah, J. (2018, July). *Understanding behaviour patterns of multiagents in digital business ecosystems: an organisational semiotics inspired framework*. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (pp. 206-217). Springer, Cham.

Serpelloni G., Cruciano M., Bricolo F., Malena M., Ancona E., *Dalla Telemedicina alla Web Clinic (WC): Internet come “Infrastruttura”. Una prima modellizzazione per l’integrazione delle risorse tradizionali con quelle dell’Information Communication Technology nel Sistema Sanitario Nazionale*, <http://www.giovaniserpelloni.it/pdf/pdf188.pdf>.

Shaw, D. R., & Allen, T. (2018). *Studying innovation ecosystems using ecology theory*. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 88-102.

Song, Y., Luximon, Y., Leong, B. D., & Qin, Z. (2019, December). *The e-commerce performance of internet of things (IoT) in disruptive innovation: Case of Xiaomi*. In Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Software and eBusiness (pp. 188-192).

Spremann K., *Agent and principal, agency theory, information, and incentives*. In: Bamberg G, Spremann K, editors. Berlin: Springer Verlag; 1987. p. 3–38.

Sunyaev, A., Chorny, D., Mauro, C. and Krcmar, H. (2010b) *Evaluation framework for personal health records: Microsoft HealthVault vs. Google Health*, Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, 5–8 January.

Sunyaev, A., Kaletsch, A. and Krcmar, H. (2010a) *Comparative evaluation of Google Health API vs. Microsoft HealthVault API*, Proceedings of the Third International Conference on Health Informatics, 20–23 January, Valencia, Spain, pp.195–201

Tang, P., Ash, J., Bates, D., Overhage, M., and Sands, D. (2006) *Personal Health Records: Definitions, benefits, and strategies for overcoming barriers of adoption*, Journal of American Medical Informatics Association, Vol. 13, No. 2, pp.121–126.

Tansley, A.G. (1935). *The use and abuse of vegetational terms and concepts*. Ecology 16 (3), 284–307.

Teece D.J., (2016), *Business ecosystem*, In M. Augier and D. Teece. The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management, 1–4, DOI: 10.1007/978-1-349-94848-2\_724-1.

Teece, D. J. (2007). *Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance*. Strategic Management Journal, 28(13), 1319–1350 Press.

Tiwana, A. (2013). *Platform ecosystems: Aligning architecture, governance, and strategy*. Newnes.

Trabucchi M. (a cura di), *I cittadini e il sistema sanitario nazionale. Dalla qualità percepita all'impegno per il cambiamento*, Bologna, Il Mulino, 1996.

Trotter, F. and Uhlman, D. (2011) *Meaningful Use and Beyond: A Guide for IT Staff in Health Care*, O'Reilly Media, Sebastopol (CA).

Van Dijck, J., Poell, T., & De Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press

Weill, P., & Woerner, S. L. (2015). *Thriving in an increasingly digital ecosystem*. MIT Sloan Management Review, 56(4), 27.

Wilson EV., *Patient-centered E-health*. Hershey: IGI Publications; 2009.

## **Ringraziamenti**

Il grazie più importante per la realizzazione di questa tesi va all'Università di Pavia e ai professori Gianpiero Lotito e Flavio Antonio Ceravolo, che hanno supervisionato il percorso di ricerca meticolosamente e con grande interesse nella disciplina.

Ringrazio la mia famiglia, che ha sempre rispettato, sostenuto e finanziato le mie scelte accademiche. Ringrazio i colleghi e gli amici con cui ho condiviso quest'ultimo biennio di studio della mia vita – *per ora*. Grazie di aver reso memorabile ogni giorno passato con voi. Ringrazio il Collegio Golgi per aver dato uno spazio sicuro in cui rendere possibile seguire la propria carriera senza mancare di supporto.