

***POLITECNICO DI TORINO***

***Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale***



***TESI DI LAUREA MAGISTRALE***

***Analisi dei processi di digitalizzazione nella sanità:  
Il caso Wound Viewer***

***RELATORE***

***Prof. Emilio Paolucci***

***CANDIDATA***

***Alessandra Campanella***

***Anno Accademico: 2018/2019***



Sommario	
<i>Introduzione</i> .....	5
<b>CAPITOLO 1</b> .....	10
<b>TELEMEDICINA: Analisi del contesto</b> .....	10
<b>1.1 Definizione del termine: Telemedicina</b> .....	10
<b>1.2 Origini della Telemedicina: percorso storico</b> .....	12
<b>1.3 Le sue applicazioni</b> .....	14
<b>1.4 I servizi della Telemedicina</b> .....	15
<b>1.4.1 Telemedicina specialistica</b> .....	16
<b>1.4.2 Telesalute</b> .....	17
<b>1.4.3 Teleassistenza</b> .....	18
<b>1.5 I benefici apportati dalla Telemedicina</b> .....	19
<b>1.5.1 Riduzione dei costi</b> .....	20
<b>1.5.2 Equità di accesso nella sanità</b> .....	20
<b>1.5.3 Migliorare la qualità dell'assistenza</b> .....	21
<b>1.5.4 Miglioramento del sistema sanitario</b> .....	21
<b>1.5.5 Accesso ai consulti specialistici</b> .....	22
<b>1.5.6 Empowerment del paziente</b> .....	23
<b>1.5.7 Contributo all'economia</b> .....	23
<b>1.6 Telemedicina a livello Europeo</b> .....	24
<b>CAPITOLO 2</b> .....	26
<b>Il ruolo dell'ICT nella digitalizzazione dei processi nella sanità</b> .....	26
<b>2.1 Information and communication technology (ICT)</b> .....	27
<b>2.2 Tecnologie ICT e l'importanza dell'intelligenza artificiale e dei Big Data</b> .....	29
<b>2.3 Fattori frenanti</b> .....	31
<b>2.3.1 Sistemi informativi sanitari</b> .....	31
<b>2.3.2 Cultura Aziendale</b> .....	33
<b>2.4 Lo stato dell'arte della digitalizzazione in Italia</b> .....	35
<b>2.5 Il posizionamento dell'ICT nella catena del valore</b> .....	39
<b>2.6 L'ICT nei processi di Assistenza domiciliare integrata (ADI)</b> .....	41
<b>2.7 Il dispositivo ICT: WOUND VIEWER</b> .....	45
<b>2.7.1 Le caratteristiche tecniche del dispositivo</b> .....	47

2.7.2 <i>Componente Hardware</i> .....	50
2.7.2 <i>Componente Software</i> .....	50
<b>CAPITOLO 3</b> .....	52
<i>Integrazione del Wound Viewer nell'ADI dell'ASLTO 3</i> .....	52
3.1 <i>I processi dell'Assistenza domiciliare integrata</i> .....	54
3.2 <i>Gli obiettivi</i> .....	57
3.3 <i>La mappatura dei processi</i> .....	58
3.3.1 <i>Processo di attivazione dell'ADI</i> .....	60
3.3.2 <i>Processo di erogazione dell'ADI</i> .....	61
3.3.3 <i>Processo di fornitura delle medicazioni per l'ADI</i> .....	63
3.4 <i>Diagnosi delle criticità</i> .....	64
3.5 <i>Reingegnerizzazione dei processi (processo to be)</i> .....	73
3.6 <i>Valutazione economica</i> .....	78
3.7 <i>Applicazione del modello Costi-Efficacia</i> .....	81
<b>Conclusioni</b> .....	92
<b>Bibliografia e Sitografia</b> .....	95

## Introduzione

La nascita della telemedicina è frutto di una forte esigenza da parte della popolazione di usufruire di un supporto sanitario che sia il più possibile orientato alla garanzia di prestazioni sanitarie più adeguate. L'erogazione di un servizio più efficiente, che migliori la qualità di vita del paziente, necessita di un approccio che sia il più possibile vicino al paziente, e che al tempo stesso renda più efficiente e produttivo il lavoro dei medici e del personale sanitario coinvolto, mediante una collaborazione multidisciplinare tra gli attori coinvolti nell'erogazione delle prestazioni sanitarie.

Per poter raggiungere un alto livello di performance si necessita di un ridimensionamento e di una riorganizzazione strutturale ed organizzativo delle reti dei servizi offerti dalla sanità, con il fine di garantire una equità del servizio alla popolazione coinvolta. Il ricorso alla telemedicina include una serie di benefici, di fatto si potrà usufruire di prestazioni sanitarie e socio-sanitarie che contribuiranno ad assicurare (8):

- Un accesso equo per la cure nei territori distanti
- Una gestione più efficiente delle cronicità
- Una maggiore specializzazione;
- Una migliore continuità della cura, possibile mediante un lavoro multidisciplinare e un ausilio in situazioni di emergenza/urgenza.

L'introduzione dei servizi di Telemedicina è accompagnata dal superamento di barriere che richiedono uno studio approfondito per poterle abbattere o per trovare una soluzione alternativa in quanto non sempre l'applicazione di azioni volte al superamento sono efficaci.

Un ruolo chiave per la sua diffusione e integrazione è assunto dall' ICT, Information and Communication Technology, ovvero l'insieme di metodi e tecnologie che realizzano i sistemi di trasmissione, ricezione ed elaborazione di informazioni, fondamentale per avere un erogazione di prestazioni sanitarie efficiente. Le infrastrutture dell'ICT rendono agevoli le soluzioni tecniche di queste applicazioni e rappresentano un presupposto obbligatorio per la loro applicazione e per agevolare l'utilizzo di queste soluzioni tecniche.

L'obiettivo del lavoro è quello di analizzare benefici apportati dalla Telemedicina sul territorio, evidenziando opportunità e criticità; di andare ad analizzare come l'introduzione della tecnologia è accompagnata da una revisione dei modelli organizzativi coinvolti in quanto la loro introduzione porti inevitabilmente ad un impatto dirompente sull'intero percorso del servizio rivolto al paziente e sui processi organizzativi adottati.

Ci si focalizzerà principalmente su un processo interno delle strutture sanitarie, ovvero sull'intero percorso di assistenza sanitaria domiciliare integrata per i pazienti affetti da lesioni cutanee (ulcere cutanee). E' uno dei servizi maggiormente attivati, in quanto le ulcere cutanee sono delle patologie che colpiscono principalmente la popolazione di età superiore ai 65 anni, di conseguenza necessitano di assistenza continua data la loro disabilità o non autosufficienza. In Italia, secondo quanto riportato dai dati Istat nel 2017, la popolazione over 65 rappresenta il 22,3% del totale e nel 2045-50, si raggiungerà una quota del 34%. Di conseguenza si avrà un aumento di individui affetti da patologie croniche che necessitano un'assistenza continuativa. Da qui ci si pone

continuamente il problema di come migliorare la qualità di vita di questi pazienti che usufruiscono di tale servizio.

Si andrà ad analizzare in particolare l'introduzione di un dispositivo il "Wound Viewer" all'interno del processo di assistenza domiciliare integrata (ADI) attualmente adottato dall'ASL TO3, nello specifico si analizzerà quello che viene adottato per pazienti che presentano un'ulcera cutanea.

Il dispositivo in questione è un dispositivo medico non invasivo, in grado di acquisire e processare automaticamente in pochi minuti le immagini delle ferite cutanee attraverso la combinazione di particolari sensori e di un algoritmo di Intelligenza Artificiale (AI).

Il punto di partenza è quello di capire il processo attuale di ADI che viene adottato all'interno dell'azienda sanitaria ospedaliera dell'ASL TO3. In ciascuna struttura vengono utilizzati differenti processi, in quanto ciascuna situazione è differente dall'altra. Di conseguenza si prenderà come riferimento un processo che è il più ottimale, per andare a standardizzare le procedure del processo in esame e successivamente trasportarlo in altre realtà più complesse.

Per capire quali fossero i principali colli di bottiglia attualmente esistenti nell'erogazione del servizio, sono stati fissati una serie di incontri con gli attori coinvolti nell'ADI, i quali hanno espresso i loro principali problemi, le procedure e norme che regolano l'intero processo e che è necessario rispettare. L'attenzione è stata focalizzata anche sui sistemi informativi adottati all'interno della struttura i quali rappresentano una delle barriere importanti per consentire un'integrazione completa. Ci si è focalizzati anche su quali sono i loro principali bisogni ed esigenze per creare la base di una cultura che faciliti la diffusione dell'innovazione e al tempo stesso per farsi che l'integrazione porti dei benefici sia dal lato sanità con un miglioramento delle competenze/formazione degli

attori coinvolti, sia dal lato paziente con un servizio di maggiore qualità, con lo scopo di ridurre notevolmente le spese che attualmente vengono sostenute dal sistema sanitario per l'intero processo.

L'analisi dell'intero processo è stata effettuata con il modello Business Process Reengineering, il quale consiste nell'effettuare una mappatura dettagliata del processo attuale di assistenza domiciliare integrata, definito Processo "AS-IS" con l'individuazione degli attori coinvolti, dei principali steps che si susseguono dalla presa in carico del paziente sino alla conclusione dell'ADI, quali sono le responsabilità di ciascun attore coinvolto nei vari steps e soprattutto dell'individuazione dei colli di bottiglia e il loro impatto sul sistema sanitario. Il modello procede con la realizzazione del processo "TO-BE", ovvero come cambierebbe il processo con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer e quale sarebbe il suo impatto all'interno delle strutture sanitarie.

Per andare a valutare il beneficio che porterebbe l'integrazione del dispositivo Wound Viewer, è stato fondamentale partire dall'analisi dei costi che attualmente vengono sostenuti dall'azienda sanitaria locale nell'erogazione di assistenza domiciliare integrata. L'analisi si è basata sull'applicazione di un modello di valutazione economica, il modello Costi-Efficacia. L'obiettivo è quello di andare a confrontare il processo "AS-IS" e il processo "TO-BE" sulla base dei costi che vengono sostenuti nel processo e rapportarli all'efficacia che ne consegue. In questo modo si avrebbe un quadro chiaro dei processi e si faciliterebbe nella scelta, in quanto ci si indirizzerebbe verso il processo che presenta un rapporto Costi-Effetto minore, ovvero costi minori ed un effetto migliore. In questo modo, avendo un quadro del totale dei costi che ciascuna struttura sanitaria sostiene nell'erogare il servizio di assistenza domiciliare integrata per i pazienti

affetti da lesioni cutanea, si riesce ad analizzare come la standardizzazione del processo a seguito dell'introduzione del dispositivo Wound Viewer riesca a portare ad un risparmio dei costi che generalmente vengono sostenuti dalle aziende sanitarie locali (ASL), ad una customer satisfaction per i pazienti e ad una prestazione di qualità superiore da parte del personale coinvolto.

# **CAPITOLO 1**

## **TELEMEDICINA: Analisi del contesto**

### **1.1 Definizione del termine: Telemedicina**

In presenza di dinamiche demografiche fortemente segnate dall'invecchiamento, la Telemedicina può assumere un ruolo chiave nel rispondere alla fragilità di salute che colpisce la popolazione anziana, la quale non soltanto necessita di un'assistenza continuativa, ma al tempo stessa presenta crescenti difficoltà nell'accesso alle strutture sanitarie.

La nascita della Telemedicina porta con sé l'obiettivo di rendere più efficiente le attività che attualmente vengono svolte nella sanità, quindi migliorare le prestazioni sanitarie fornite dalle strutture sanitarie, che vedono il coinvolgimento attivo di differenti attori (medici, infermieri, operatori sanitari etc.), e di aumentare la produttività degli stessi e di fornire un servizio che risulti di maggior qualità, migliorando la qualità di vita del paziente.

La telemedicina coinvolge numerose modalità mediche, comprende una varietà di metodi e incorpora diversi tipi di apparecchiature tecnologicamente avanzate. [1]

Consente il trasporto di una vasta gamma di informazioni come voce, audio, video, immagini fisse e testo utilizzando tecnologie di comunicazione come linee telefoniche, satellite, wireless, cavo e Internet. Le interfacce utente più comuni quando si tratta di utilizzare la telemedicina includono computer desktop e portatili, fax, telefoni normali e mobili, videocamere e una varietà di sistemi stand alone. [2]

Il termine telemedicina compare per la prima volta negli anni 70', termine adottato principalmente in riferimento a servizi di teleconsulto. Con il passare del tempo ha inglobato dentro se significati più ampi, di fatto con il termine Telemedicina si intende l'applicazione di tecnologie informatiche innovative, Information and Communication Technology, il cui fine è quello di garantire l'erogazione di servizi di assistenza sanitaria più efficienti soprattutto in situazioni in cui la distanza tra i soggetti coinvolti (erogatori e fruitori) gioca un ruolo determinante.

Attraverso la Telemedicina si abbattano le distanze tra gli attori coinvolti perché l'idea che vi è alla base è che non è il paziente a spostarsi, ma è l'informazione. I sistemi di Telemedicina supportano sia la trasmissione che la gestione sicura di informazioni e dati di carattere medico, clinico e amministrativo, sotto forma di file di testo, file multimediali come suoni, immagini, video e tutte quelle forme necessarie alla diagnosi, al monitoraggio e alla prevenzione dello stato di salute del paziente a domicilio. Il termine Telemedicina non ha una definizione univoca ma nel corso della storia ha assunto differenti significati data la sua trasversalità nel settore sanitario.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce la telemedicina come l'erogazione di prestazioni ai fini di cure ed assistenza da parte del personale sanitario, in situazioni in cui la distanza è un fattore critico. L'erogazione viene effettuata con il ricorso all'utilizzo di tecnologie informatiche e di comunicazione che consentono uno scambio di dati utili al diagnosi, monitoraggio, alla cura, alla prevenzione.

(Scenziati et al., 2013)

L'Unione Europea, nel 1990 ha stabilito un significato unico del termine di Telemedicina, definendola nel seguente modo: *'il controllo, il monitoraggio e la gestione dei pazienti, nonché la loro educazione e quella del personale, attraverso l'uso*

*di sistemi che consentano un tempestivo accesso alla consulenza di esperti e alle informazioni del paziente, indipendentemente da dove il primo o il secondo risiedano”.*

È importante precisare che la telemedicina non sostituisce l’approccio tradizionale alle prestazioni sanitarie, le quali sono basate principalmente su un rapporto personale diretto medico-paziente ma si integra con le stesse ed è di supporto alla figura professionale per migliorare l’efficacia e l’efficienza dei servizi. La telemedicina si basa su di un lavoro di squadra tra medici specialisti e infermieri che non hanno mai collaborato attivamente insieme prima. Vengono creati nuovi modi di lavorare, non più basati su un contatto diretto con il paziente, ma il trattamento da sottoporre al paziente viene stabilito sulla base di dati, informazioni, parametri che sono a disposizione. L’adozione di questa tipologia di sistema comporta delle problematiche, tra cui la sicurezza e l’integrità delle informazioni e dati del paziente ed inoltre sono necessarie spese per l’utilizzo della tecnologia e per la conseguente formazione del personale e altri supporti funzionali. [3]

### **1.2 Origini della Telemedicina: percorso storico**

La telemedicina ha origini molto più lontane di quanto si possa pensare;

“Wesson e Kupperschmidt (2013) affermano che la telemedicina è stata utilizzata sin dai primi anni del 1900 quando i provider implementarono radio bidirezionali per la comunicazione dei servizi necessari, e Andrews (2014) indica che consigliare e guidare i pazienti attraverso l’uso dei telefoni è stato spiegato nella letteratura dagli anni ’60 “ [1]

Le prime applicazioni della telemedicina risalgono alla fine degli anni 50’ negli Stati Uniti d’America. Gli anni 60 sono stati gli anni in cui sono state attuate le prime sperimentazioni in campo sanitario. L’utilizzo era indirizzato al monitoraggio del sistema cardiocircolatorio degli astronauti nello spazio per assicurare un’assistenza

sanitaria. Il periodo compreso tra 1964-68 vede principalmente le iniziative private in campo biomedico, basate sullo studio della fattibilità delle trasmissioni bidirezionali e sulla possibilità, quindi, di scambio di informazioni diagnostiche e cliniche. Tra i primi esperimenti sono da considerare quelli effettuati dai Laboratori Bell, per la trasmissione di elettrocardiogrammi su linea telefonica ed il collegamento fra il Massachusetts General Hospital e l'ambulatorio dell'aeroporto di Boston.

Nel periodo (1969-73) risalgono esperimenti finanziati dal National Center for Health Service Research. I campi di applicazione di tali esperimenti riguardano principalmente l'emergenza, l'educazione sanitaria, formazione e aggiornamento del personale sanitario, per garantire un'assistenza sanitaria migliore ed omogenea a comunità dislocate e distanti sul territorio. Rientrano in questo periodo i collegamenti tra il Norfolk State Mental Hospital ed il Nebraska Psychiatric Institute per consulti medici, nonché trasmissioni in campo ginecologico utilizzando linee televisive in Canada.

Nel 1974 ha inizio la terza fase dello sviluppo della Telemedicina, con l'applicazione della telematica, ovvero un'integrazione di sistemi e reti di telecomunicazioni all'interno dei servizi sanitari. L'obiettivo era quello di migliorare la qualità, l'efficienza dei servizi sanitari e garantire una maggiore accessibilità con un contenimento dei costi sostenuti dalla sanità.

La prima sperimentazione in Italia risale al 1970, anno in cui la Facoltà di Medicina dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza" ha realizzato un primo prototipo di Cardiotелефono per la trasmissione di segnali bio-medicali. Nel 1976 a Bologna, la Fondazione Marconi ha avviato ricerche di tele-elettrocardiografia su linee telefoniche commutate, le quali consentivano di rilevare direttamente dall'ospedale, per via trans-

telefonica, gli elettrocardiogrammi direttamente dall'ospedale al domicilio del paziente senza che il cardiologo si recasse a domicilio dal paziente. Nello stesso anno, il Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni iniziò una ricerca per la trasmissione di informazioni necessarie all'organizzazione del Pronto Soccorso, per tale motivo fu realizzato un collegamento tra l'Ospedale "S. Giovanni" di Torino ed il Pronto Soccorso dell'Ospedale di Susa, per far sì che le due strutture potessero comunicare per un consulto specialistico a distanza.

### **1.3 Le sue applicazioni**

La Telemedicina include dentro di sé differenti applicazioni sanitarie:

**Prevenzione secondaria:** servizi orientati a determinate categorie di persone che conducono una vita normale ma presentano già dei rischi o che sono affette da patologie, come ad esempio diabete o patologie cardiovascolari. Tale prevenzione serve proprio per ridurre il rischio di possibili insorgenze di complicazioni, in quanto nel caso di un paziente diabetico, è necessario il monitoraggio costante di alcuni parametri vitali come tasso di glicemia.

**Diagnosi:** servizi il cui obiettivo è lo spostamento delle informazioni e dei dati e non del paziente. Si può usufruire di esami diagnostici refertati dallo specialista, presso l'ambulatorio del medico di medicina generale, la farmacia, il domicilio del paziente. Gli strumenti di Telemedicina supportano il sistema tradizionale, in quanto non sarebbero sufficienti al processo di diagnosi e cura.

**Cura:** servizi rivolti a pazienti per cui la diagnosi è ormai chiara. In questa situazione il ruolo degli strumenti di Telemedicina è quello di valutare, controllare l'andamento

prognostico e terapeutico per il paziente. (Esempio: Telediagnosi o possibilità di interventi chirurgici a distanza)

**Riabilitazione:** servizi erogati a domicilio o presso strutture assistenziali in cui è previsto ai pazienti, in cui è previsto un intervento riabilitativo per paziente fragili.

**Monitoraggio:** monitoraggio continuo tramite dispositivi e postazioni di base che interpretano i parametri vitali del paziente (a casa, in farmacia, in strutture assistenziali dedicate.) Il monitoraggio remoto dei pazienti consente al personale sanitario di osservare i sistemi di monitoraggio critici, come i segni vitali, da una certa distanza anziché essere fisicamente presenti, e attraverso la comunicazione con il personale ai familiari, il medico, l'infermiere o l'infermiere possono trasmettere istruzioni relative ai pazienti cura[1].

#### **1.4I servizi della Telemedicina**

La Telemedicina include differenti servizi per i pazienti e professionisti. Essa rappresenta la frontiera per seguire tutti i pazienti e più pazienti contemporaneamente, rendendoli di conseguenza il più possibile autonomi e agevolando l'autogestione del paziente stesso, il quale può usufruire della vasta gamma di servizi restando a domicilio presso la propria abitazione, senza dover ricorrere necessariamente all'ospedalizzazione o a strutture sanitarie residenziali. Si tratta di servizi che creano una rete integrata ospedale-territorio-domicilio, che richiede la collaborazione e interazione tra le figure professionali tra cui medici di medicina generale, infermieri, assistenti sociali, medici specialistici, etc. L'obiettivo dei servizi di Telemedicina è quello di intervenire preventivamente in una fase precoce della malattia attraverso servizi di monitoraggio continuo, che riducono l'insorgere di complicazioni e il tasso di mortalità; ridurre o

evitare l'ospedalizzazione, in quanto i giorni di degenza ospedaliera rappresentano un costo elevato per il Sistema sanitario, di conseguenza l'aggravarsi della malattia porta ulteriori giorni di ospedalizzazione, superiori rispetto alla media dei giorni necessari per la cura della malattia specifica e che impattano sui costi sostenuti dalla sanità. I servizi di Telemedicina possono essere classificati nelle seguenti macro-categorie: Telemedicina specialistica, Telesalute e Teleassistenza.

#### **1.4.1 Telemedicina specialistica**

La Telemedicina specialista include varie modalità con le quali vengono erogati servizi a distanza tra paziente e medico o tra medici e altri operatori sanitari all'interno di una specifica disciplina medica. Ciascun servizio erogato coinvolge diversi attori e richiede un diverso tipo di interazione tra gli stessi.

Le prestazioni della Telemedicina Specialistica sono divise secondo la seguente classificazione:

**Televisita:** E' una pratica sanitaria basata sull'interazione tra medico e paziente collocati in strutture/località differenti. Mediante questa tipologia di collaborazione tra differenti figure professionali, viene effettuata una vera e propria diagnosi con la prescrizione sia di farmaci che di cure. Ai fini di tale prestazione, si necessita della presenza di un operatore sanitario che si trovi vicino al paziente, in maniera tale da assistere il medico durante la diagnosi consentendo quindi comunicazione ed interazione tra medico e paziente il più diretta possibile sia che essa avvenga in tempo reale o differito.

**Teleconsulto:** E' un atto sanitario che non coinvolge fisicamente il paziente, bensì è un'attività di consulenza tra medici a distanza e che quindi permette al medico, coinvolto nella presa in carico di uno specifico paziente, di chiedere consiglio ad uno o più medici

con determinata competenza e formazione specialistica. In questo modo il medico potrà dare indicazioni di diagnosi e/o di scelta di una terapia più complete e più specifiche. Si riesce ad individuare tempestivamente il migliore percorso di cura più adatto ad una specifica patologia, reindirizzando il caso a medici specializzati in un determinato ramo di medicina nel caso in cui il medico che ha preso in carico il paziente risultasse ‘non idoneo’. Nel Teleconsulto quindi subentra una collaborazione multidisciplinare di specialisti che dà origine ad una diagnosi più completa.

**Telecooperazione:** il servizio è basato sempre sulla collaborazione di diverse figure professionali, ma è un servizio diretto, ovvero nell’istante in cui si sta erogando un servizio. Nel momento in cui un medico o un operatore sanitario è impegnato in una prestazione sanitaria, tempestivamente può chiedere il supporto di un’ulteriore figura professionale a distanza. La Telecooperazione vede la maggior applicazione in situazioni di emergenza/soccorso d’urgenza.

#### **1.4.2 Telesalute**

La Telesalute non è altro che un’assistenza primaria fornita ai pazienti. Riguarda i sistemi e i servizi che consentono il collegamento dei pazienti con i medici, i quali li assistono nella diagnosi, monitoraggio, gestione e responsabilizzazione degli stessi. In questo modo, i dati del paziente vengono trasmessi al medico, che molto spesso in collaborazione con uno specialista, riesce ad interpretare a distanza i parametri per la presa in carico del paziente e per il monitoraggio del suo stato di salute. Di fatto l’anziano, direttamente nella propria abitazione o recandosi in una postazione di monitoraggio, come una farmacia o struttura assistenziale dedicata, potrà usufruire di

strumenti che riescono a rilevare i parametri vitali. La Telesalute rende il ruolo del medico e del paziente attivo, in quanto il medico prende in carico il paziente ed è direttamente coinvolto nello stato di avanzamento della salute del paziente perché riesce a monitorarlo attivamente, ed il paziente diventa più responsabile ed autonomo in quanto riesce in questo modo ad aver maggior consapevolezza della sua malattia e del suo stato di salute attraverso l'autocura. Il Telemonitoraggio è parte integrante della Telesalute, di fatto include tutti gli strumenti e i sistemi che consentono di sorvegliare a distanza le condizioni di salute dei pazienti affetti da malattie come il diabete e l'insufficienza cardiaca cronica. Si tratta di dispositivi di controllo personale della salute indossati dal paziente che rilevato automaticamente i parametri vitali o in alternativa il paziente collabora attivamente inserendo in uno strumento basato sul web le misurazioni di parametri richiesti. I dati vengono poi elaborati e condivisi con i professionisti della sanità competenti.

### ***1.4.3 Teleassistenza***

La Teleassistenza non è altro che un sistema socio-assistenziale basata sulla presa in carico della persona anziana o fragile a domicilio tramite la gestione di allarmi, di attivazione dei servizi di emergenza, di chiamate di “supporto” da parte di un centro servizi. La Teleassistenza è rivolta principalmente a persona anziane non autosufficienti o disabili che sono state appena dimesse da strutture ospedaliere e che vivono da soli o che rimangono per molte ore soli a casa, agli anziani in lista d'attesa per il ricovero in strutture residenziali, alle persone in condizioni di disagio o isolamento sociale. Questo serve per fornire un supporto ai pazienti e non farli sentire “abbandonati” ma piuttosto farli sentire al sicuro.

### **1.5 I benefici apportati dalla Telemedicina**

L'implementazione della telemedicina è vantaggiosa per gli operatori sanitari e per i pazienti che ricevono assistenza; in determinate situazioni, vengono forniti livelli di assistenza più elevati con l'uso della telemedicina ( Wesson & Kupperschmidt, 2013 ). L'introduzione della telemedicina può cambiare drasticamente le attività quotidiane, a vantaggio dei pazienti con minori visite ambulatoriali, consentendo agli operatori di dedicare più tempo al trattamento e alla diagnosi, trattando tempestivamente i casi più problematici e di emergenza, maggiore conoscenza, maggiore disponibilità di conoscenze da parte dei colleghi e tempi di guarigione più rapidi ( Jelnes, 2014 ). [1]

L'applicazione delle Telemedicina porta con se numerosi benefici, consente sia di trovare nuove risposte a problemi attualmente esistenti nel settore sanitario, sia di generare delle opportunità di miglioramento del servizio sanitario attraverso una maggiore collaborazione tra il personale sanitario coinvolto e i pazienti. La Telemedicina porta anche ad una maggiore consapevolezza, da parte del paziente, della propria malattia in quanto è coinvolto in prima persona nel monitoraggio dell'evoluzione della propria malattia. Il paziente, essendo più consapevole del suo stato di salute e delle eventuali problematiche/reazione che potrebbero scaturire, contribuisce alla prevenzione di eventuali ed ulteriori problematiche. Al tempo stesso, si sentirà appoggiato durante la fase di cura della propria malattia mediante un servizio di assistenza continua, possibile grazie alla Telemedicina.

Di seguito vengono sintetizzati i benefici attesi e le motivazioni spingono allo sviluppo e all'adozione di tecniche e strumenti di Telemedicina.

### **1.5.1 Riduzione dei costi**

Goodini et al. (2015) affermano che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione hanno un grande potenziale per ridurre i costi dei servizi di assistenza sanitaria nei paesi sviluppati e in via di sviluppo. Wesson and Kopperschmidt (2013) affermano che la telemedicina implementata nelle comunità rurali riduce in modo significativo i costi e aumenta le giornate dei pazienti negli ospedali comunitari piuttosto che nei centri di cura specializzati che hanno costi più elevati. Anche i costi personali e spesso invisibili sostenuti dal paziente vengono ridotti con la telemedicina. L'uso della telemedicina consente ai pazienti di risparmiare sui costi di viaggio associati alle visite mediche e riduce il tempo lavorativo perso del paziente. Nel 2012 è stato calcolato, da uno studio dell'Ente di Assistenza e Previdenza dei medici (E.N.P.A.M.) un risparmio di tre miliardi di euro l'anno mediante l'utilizzo di tecnologie digitali a supporto delle strutture sanitarie. Il ricorso alla strumentalizzazione digitale porterebbe una riduzione notevole di ospedalizzazione, ad un aumento della produttività degli operatori sanitari coinvolti. [10] Secondo un'analisi Netics, effettuata su dati provenienti dal Ministero della Salute, la telemedicina permetterebbe l'integrazione tra ospedali e territori, e quest'integrazione porterebbe a una riduzione del 5% dell'ospedalizzazione, costo che in media si aggira intorno agli 800€. [11].

### **1.5.2 Equità di accesso nella sanità**

La telemedicina consente di abbattere le barriere geografiche ed economiche tipiche dell'accesso alle cure, rendendo l'assistenza più economica e accessibile per tutti i pazienti. Molte volte le strutture ospedaliere di riferimento per ciascuna zona sono

collocate in aree rurali, poco collegate con la città, e quindi risulta difficoltoso il raggiungimento. Di conseguenza si sostengono dei costi aggiuntivi dovuti all'organizzazione dei trasferimenti, difficoltà gestione delle emergenze, lunghi tempi di attesa per accertamenti diagnostici/specialistici, ed una limitata attività di diagnosi preventiva. Con la Telemedicina si garantisce una assistenza medica di qualità direttamente a casa dei pazienti anziani che hanno difficoltà nel spostarsi. Questo può portare ad una diminuzione delle spese sanitarie ed al tempo stesso ad un aumento dell'efficienza del sistema, può essere di assistenza post-ospedaliera, alla riduzione di ricoveri in ospedale o in strutture sanitarie residenziali (es. case di cura, RSA, etc.), alla riduzione della mobilità dei pazienti alla ricerca di migliori cure.

### **1.5.3 Migliorare la qualità dell'assistenza**

Con la telemedicina il servizio medico arriva direttamente a casa del paziente senza la necessità di un incontro fisico tra paziente e medico. Si migliora notevolmente la qualità di vita del paziente in quanto il ricorso ai servizi di Telemedicina, nel caso specifico del Telemonitoraggio, consente un'auto-gestione e monitoraggio remoto, riducendo o eliminando completamente il periodo di ospedalizzazione. Viene garantita una continuità assistenziale che fa sentire il paziente al sicuro e consapevole del suo stato di salute.

### **1.5.4 Miglioramento del sistema sanitario**

La telemedicina consente un uso più efficiente del sistema sanitario, che le permetterà di affrontare l'aumento della domanda nei prossimi anni a seguito dell'aumento dell'invecchiamento della popolazione. Di conseguenza è indispensabile avere un

infrastruttura ben strutturata e più efficiente. L'organizzazione risulta più efficiente in quanto la telemedicina rende fruibile e continua la comunicazione tra i diversi attori e consente un utilizzo più appropriato delle risorse, riducendo i rischi legati a complicanze, riducendo il rischio di ricorso alla ospedalizzazione, i tempi di attesa. I Modelli organizzativi basati sulla Telemedicina portano ad una razionalizzazione dei processi socio-sanitario con un possibile impatto sul contenimento della spesa sanitaria, riducendo il costo sociale delle patologie. I servizi di telemedicina possono contribuire a una trasformazione radicale dei modelli di business presenti nel settore sanitario ed ad una digitalizzazione dei processi.

### **1.5.5 Accesso ai consulti specialistici**

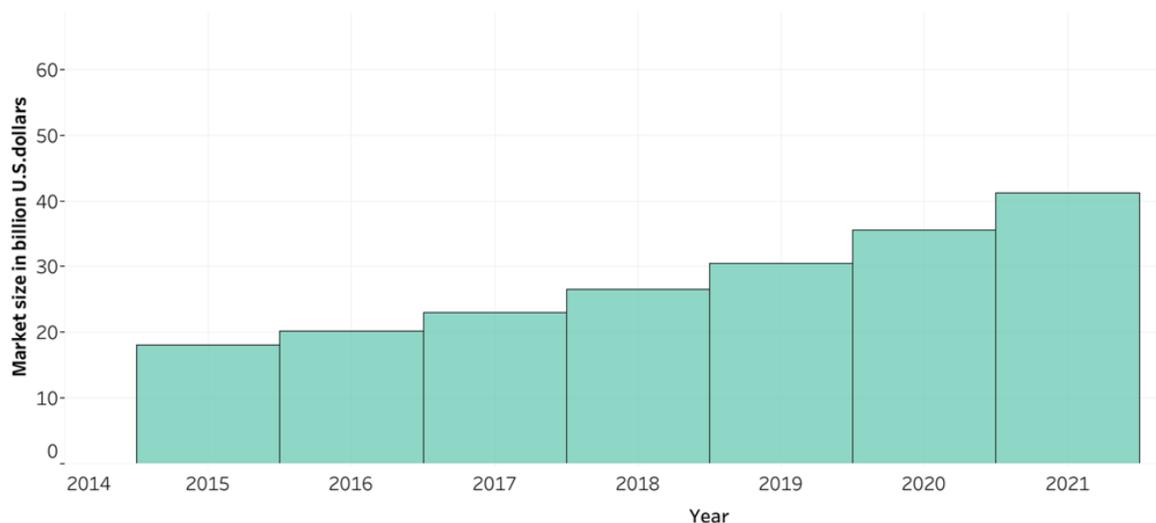
Con la telemedicina, figure professionali specializzate possono collaborare tra loro. Di fatto, è più facile per i medici di assistenza primaria entrare in contatto con medici su un caso particolare clinico ed avere un consulto specialistico e per i pazienti vedere uno specialista in caso di necessità. Qualora all'interno di una struttura ospedaliera mancasse la specializzazione in un campo sanitario, con la telemedicina è possibile esternalizzare la valutazione a figure specializzate in quel ramo sanitario ai fini di un confronto per erogare una prestazione sanitaria completa. Ad esempio: i piccoli ospedali senza il reparto di cardiologia possono esternalizzare la valutazione della diagnostica dell'elettrocardiogramma tramite la telemedicina per un confronto tempestivo e una diagnosi più accurata.

### **1.5.6 Empowerment del paziente**

Il cittadino diventa partecipe in prima persona del suo processo di cura ed acquisisce maggiore consapevolezza del proprio stato di salute. Inoltre oggi si vive in un mondo sempre più connesso e di conseguenza le aspettative di cura sono più elevate. La tecnologia ha assunto un ruolo importante nella vita della popolazione sia per la comunicazione che per la consultazione di informazioni. La Telemedicina consentirebbe una comunicazione più accessibile e diretta con il medico, in questo modo il paziente si sentirebbe più assistito dal medico.

### **1.5.7 Contributo all'economia**

Il settore della Telemedicina e sanità elettronica, e più in generale quello delle tecnologie applicate alla medicina (dispositivi medici) è un settore industriale con maggior tasso di innovazione. Di fatto è stato stimato che il mercato per l'e-health abbia un valore potenziale di 40 miliardi di euro nel 2021, di cui l'Europa rappresenta circa un terzo.



**Figura 1:** Dimensione del mercato globale della telemedicina dal 2015 al 2021  
(In miliardi di dollari USA) (fonte: Statista)

I vantaggi della Telemedicina si concretizzano principalmente in un risparmio per il sistema sanitario, infatti la sua applicazione comporta una standardizzazione e digitalizzazione dei processi sanitari con un impatto sul contenimento della spesa. Il ricorso a tali servizi porta sicuramente ad una riduzione delle ospedalizzazioni, in quanto il paziente può essere assistito direttamente a casa. Considerando che in media un'ospedalizzazione ha un costo di 800€ euro giornalieri, in questo modo riducendo sia la durata delle ospedalizzazioni o evitando il ricorso allo stesso, sicuramente porterà a delle riduzioni sulla spesa sanitaria. Non si ha soltanto un risparmio economico in termini ospedalieri, ma contribuisce ad un risparmio economico dato l'aumento di produttività delle risorse, grazie ad un miglioramento dell'organizzazione. Per i pazienti invece il vantaggio economico è rappresentato dalla possibilità di evitare gli spostamenti, spesso da organizzare con mezzi speciali e personale di ausilio che comportano dei costi aggiuntivi, e al valore del proprio tempo risparmiato.

### **1.6 Telemedicina a livello Europeo**

L'importanza della Telemedicina e l'impatto sulla società e sulla salute sono stati riconosciuti anche a livello internazionale. La Commissione europea ha definito delle azioni specifiche da intraprendere per farsi che ciascun Stato membro adotti servizi di Telemedicina. Ciascun Stato membro deve valutare le proprie esigenze e priorità affinché le tecnologie di Telemedicina divengano parte integrante delle strategie nazionali in ambito sanitario.

A livello Europeo vi sono state diverse applicazioni della Telemedicina. Tra questi vi è:

- Svezia: nel 2008 ha visto l'applicazione della Telemedicina nel 75% degli Ospedali in oltre 100 applicazioni, tra cui le aree principali sono state la Televisita, il Telemonitoraggio e il Teleconsulto radiologico
- Norvegia: ingenti investimenti sulle soluzioni di e-health, nelle applicazioni di: Teleconsulto tra medico di medicina generale e specialista, Tele-Patologia, Tele-radiologia, Tele-psiatria e servizi per il miglioramento della cura dei tumori.
- Gran Bretagna: nel 2008 è stato intrapreso un programma di Teleassistenza e Telesalute, il Whole System Demonstrator (WSD) finanziato dal Department of Health. Il programma era rivolto alle persone fragili e ai malati cronici, che ha coinvolto in due anni oltre 6000 pazienti e oltre 200 medici.
- Francia: Nel 2010 è stato pubblicato il Journal del la Reepublique Francaise che definisce i servizi di telemedicina, le condizioni di attuazione e valuta gli aspetti organizzativi.
- Italia: Nel 2007 il Ministero della salute ha stipulato un accordo con diverse regioni, tra cui Emilia Romagna, Toscana, Liguria, Marche, Campania, Veneto, Sicilia, Lombardia per la costituzione di un Osservatorio nazionale per la guida e il controllo di tutte le applicazioni eCare. I servizi maggiormente applicati riguardano quelli in ambito di Teleconsulto, Telediagnosi, Telemonitoraggio.

## **CAPITOLO 2**

### ***Il ruolo dell'ICT nella digitalizzazione dei processi nella sanità***

I servizi di Telemedicina si basano sull'utilizzo di strumenti tecnologici che consentono la comunicazione tra attori/strutture coinvolte. Di conseguenza le infrastrutture dell'ICT (Information and Communication technology) rappresentano un presupposto obbligatorio per l'applicazione della Telemedicina nella sanità. Il termine Information and Communication technology include dentro di se tutti i metodi e le tecnologie che realizzano i sistemi di trasmissione, ricezione ed elaborazione di informazioni, indispensabili per l'erogazione di prestazioni sanitarie ad alti livelli di efficienza.

Tali applicazioni necessitano però di un supporto dei sistemi informativi con lo scopo di attraversare trasversalmente tutti i livelli organizzativi sanitari, da quello manageriale e quello operativo.

Per affrontare le sfide dell'invecchiamento della popolazione e dell'aumento esponenziale delle patologie croniche, sono necessari nuovi sistemi di comunicazione e nuovi sistemi di gestione del welfare sanitario. E' stato stimato che nel 2025 la spesa del Sistema Sanitario Nazionale (SSN) raggiungerà l'11% del PIL nazionale, dato l'aumento della popolazione con una fascia d'età over 65 e anche a causa dell'elevata complessità dei percorsi assistenziali. Il fattore che consentirà l'abbattimento dei costi e di garantire un equo accesso alle cure a tutta la popolazione è rappresentato proprio dall'adozione di tecnologie ICT.

In Italia si ha oggi una maggiore consapevolezza del ruolo rappresentato dall'adozione della tecnologia. Di fatto l'adozione di ICT è in costante aumento

soprattutto perché il SSN è chiamato a soddisfare i bisogni e le aspettative di qualità ed efficienza espressi dai cittadini, e al tempo stesso, ad invertire il trend di crescita della spesa sanitaria. L'applicazione di tecnologie ICT porta ad una reingegnerizzazione dei processi organizzativi, sia dal punto di vista decisionale, quindi a livello strategico consentire una efficiente allocazione di risorse, riducendo i costi, sia da un punto di vista operativo, consentire una migliore gestione del personale per migliorare la qualità delle prestazioni e aumentare la produttività del personale sanitario, consentire il controllo dell'intero percorso assistenziale del paziente, dalla presa in carico sino alla dimissione e al tempo stesso creare una cultura organizzativa improntata allo sviluppo di soft skills per facilitare la diffusione.

### **2.1 Information and communication technology (ICT)**

Il termine ICT nell'assistenza sanitaria comprende un'ampia gamma di strumenti e servizi applicati in ambito sanitario, basati sulla tecnologia con la finalità di fornire prestazioni volte alla prevenzione, diagnosi, trattamento, monitoraggio, gestione della malattia e responsabilizzazione dei pazienti. [12] [13].

L'uso dell'ICT nell'ambito sanitario è generalmente indicato con il termine e-health, termine che include tutte le tecnologie informatiche e di telecomunicazione che sono applicate in ambito sanitario.

Nel 2004, la Commissione Europea definisce l'e-health come l'applicazione di tutte le tecnologie ICT nel settore sanitario e che vedono il coinvolgimento di differenti attori, tra cui medici, infermieri, operatori sanitari, manager, direttori generali ed amministrativi e pazienti. [14].

Le tecnologie e-Health assumono la seguente classificazione:

- Tecnologie che consentono di gestione, trasmettere dati ed archiviare;
- Tecnologie che consentono l'utilizzo di dati/informazioni a supporto del processo di erogazione delle prestazioni sanitarie;
- Tecnologie che consentono l'assistenza remota.

Gli strumenti e le soluzioni e-health non sono altro che degli strumenti posti al servizio dell'amministrazione e dei professionisti sanitari, le quali contribuiscono a sviluppare sistemi di prevenzione e cura più efficaci e a minor costo, facilmente accessibili e tempestivi. Per un risultato efficace, è necessario accompagnare l'integrazione di tali strumenti con cambiamenti organizzativi, con lo sviluppo di una cultura improntata alla digitalizzazione e l'acquisizione di nuove skills.

Il ricorso all'utilizzo delle applicazioni dell'ICT porta alla diminuzione delle liste d'attesa, alla riduzione dei giorni di ospedalizzazione, con un conseguente risparmio dei costi sostenuti dalla Sanità e ad un aumento di produttività delle risorse. Al tempo stesso si ha una notevole riduzione degli errori medici, all'attenuazione o eliminazione delle cure non necessarie, ad una diagnosi più tempestiva e accurata che riduce il tempo di degenza del paziente. Per tanto l'eliminazione di tali incidenti porterebbe ad un notevole risparmio per i costi sostenuti dal Sistema Sanitario Nazionale (SSN).

Gli strumenti ICT rappresentano un paradigma di innovazione, incorporando dentro di sé differenti discipline tra cui l'informatica, la medicina, la statistica e l'economia aziendale. Tali strumenti consentono il collegamento tra le nuove tecnologie e i processi clinici ed amministrativi della sanità. (Buccoliero 2010).

## **2.2 Tecnologie ICT e l'importanza dell'intelligenza artificiale e dei Big**

### **Data**

Tecnologie di ICT sono rappresentate dai dispositivi che incorporano algoritmi di intelligenza artificiale.

*“AI può utilizzare algoritmi sofisticati per "imparare" le caratteristiche da un grande volume di dati sanitari e quindi utilizzare le intuizioni ottenute per assistere la pratica clinica. Può anche essere dotato di capacità di apprendimento e autocorrezione per migliorare la precisione in base al feedback. Un sistema di intelligenza artificiale può aiutare i medici fornendo informazioni mediche aggiornate da riviste, libri di testo e pratiche cliniche per informare adeguatamente il paziente” [15].*

Attraverso l'Intelligenza Artificiale, oltre all'acquisizione di dati, permette l'archiviazione degli stessi, dando quindi la possibilità di avere uno storico dei dati.

Questi dispositivi consentono una maggior fluidità nello scambio di informazioni tra il personale sanitario coinvolto e quindi al tempo stesso una collaborazione più efficiente sia tra il personale che tra il personale e il paziente.

Uno studio effettuato da Juniper Research nel 2013 ha stimato, a livello mondiale:” un risparmio nei prossimi anni di 36 miliardi di dollari a favore dei SSN, grazie all'utilizzo crescente di strumenti finalizzati al trattamento e al monitoraggio a distanza dei pazienti affetti da malattie croniche.

Sono dispositivi caratterizzati da un Intelligenza artificiale, cioè attraverso dei sensori si riesce a rilevare in maniera automatica dei dati e a raccogliarli, dando quindi la possibilità di avere in tempo reale uno storico passato dei dati. Viene quindi meno lo sforzo manuale, cioè l'inserimento a mano dei dati da parte degli operatori sanitari

coinvolti. Il beneficio apportato dall'adozione di medical device risiede nella possibilità di raccolta di una mole di dati/informazioni attraverso dei particolari sensori, dati che vengono poi elaborati e trasmessi e consentono l'effettuazione di un'analisi incentrata sul paziente e da supporto alla ricerca medica. [16]

I dispositivi devono essere caratterizzati da un sistema quindi che permetta la raccolta dati in maniera rapida e che consenta l'interazione con l'ambiente; da una memoria, ovvero la possibilità di archiviazione dei dati nel corso del tempo e quindi permettere di avere sotto mano tutte le informazioni di cui si ha bisogno nel momento dell'erogazione del servizio, riducendo così il tempo di erogazione dello stesso; dalla capacità di potersi interfacciare con altri strumenti all'interno della struttura ospedaliera e soprattutto di integrarsi con il sistema informativo sanitario e non utilizzarli in modalità stand alone. E' proprio l'integrazione con i sistemi informativi che permettere di avere il massimo beneficio perché in questo modo si andrebbe ad impattare sull'intera organizzazione, quindi a supportare sia decisioni che processi.

L'integrazione dei dispositivi porterebbe:



**Figura 2:** Benefici tangibili e intangibili

Uno dei maggior problemi che sono riscontrati nelle strutture ospedaliere è proprio la difficoltà di poter tener sotto controllo tutti i dati in maniera informatizzata in quando la maggior parte delle strutture in Italia, soprattutto al sud dell'Italia, la raccolta dati avviene in parte in maniera cartacea e attraverso un inserimento dati in maniera manuale, aumentando quindi la possibilità di commettere errori sia nella digitazione delle informazioni sia la possibilità di omettere delle informazioni importanti o ancora più grave la perdita di informazioni.

## **2.3 Fattori frenanti**

### **2.3.1 Sistemi informativi sanitari**

Per far sì che la digitalizzazione possa rivoluzionare il processo organizzativo sanitario, è necessario che la struttura abbia un Sistema informativo all'interno omogeneo. Questo perché alla base delle prestazioni e dell'organizzazione sanitaria vi è la gestione dei dati. Il problema principale è la gestione della grande quantità di dati, soprattutto nelle strutture di grandi dimensioni, si ha difficoltà a tener sotto-controllo in maniera efficiente l'intero processo quindi se si vogliono migliorare sia le prestazioni che i processi organizzativi è necessaria una migliore gestione dei dati, gestione che include sia l'archiviazione che il monitoraggio degli stessi.

Questo dimostra che è indispensabile quindi l'interoperabilità dei sistemi ICT, ovvero i sistemi devono poter comunicare tra di loro, devono potersi scambiare i dati perché se non comunicano tra loro i SI, non si migliora l'efficienza della comunicazione e all'interno delle strutture ospedaliere lo scambio di informazioni è indispensabile in quanto ai fini dell'erogazione di un servizio efficiente per il paziente, l'attore coinvolto

deve poter tener sotto controllo tutta una serie di dati del paziente, perché un'assenza di dato porterebbe ad errori e ogni errore ha delle ripercussioni sui costi sanitari.

In ambito sanitario ci sono differenti attori coinvolti, amministrazioni, società, imprese, professionisti, operatori etc., di conseguenza i sistemi ICT interoperabili consentono lo scambio di dati in formati differenti quindi di trasmettere dati contabili elettronicamente, portando alla dematerializzazione delle informazioni in formato cartaceo, dove la probabilità di perdere un'informazione cartacea o la reperibilità della informazione stessa è molto elevata. Una situazione differente si avrebbe nel caso in cui ci fossero degli standard comuni nelle strutture sanitarie, il che renderebbero tali dati, dati statistici, di qualità, accurati, completi e tempestivi.

La sanità italiana pecca proprio di questo. Non esistono degli standard nelle infrastrutture informative, anzi l'infrastruttura informativa nelle aziende sanitarie italiane è eterogenea.

Ciascuna struttura ospedaliera adotta all'interno un SI informativo differente. Di conseguenza non soltanto risulta difficile una comunicazione e trasmissione di informazioni tra strutture ospedaliere differenti, ma all'interno della struttura stessa non vi è un ecosistema che consenta un fluido scambio di informazioni tra i vari sistemi adottati, i quali hanno difficoltà a trasmettere dati proprio perché utilizzano formati di file differenti.

Principalmente all'interno di una struttura vi sono 4 macro-aree: sistema di diagnostica, sistema ambulatoriale, sistema amministrativo e sistema facility. Queste macro aree tra loro non sono perfettamente integrate, in quanto in ospedali di grandi dimensioni è difficile uniformare dei dati che sia utili a tutti i reparti, anche perché ciascun reparto ha

suoi protocolli e sue procedure, e spesso addirittura i singoli dottori hanno differenti modi di monitorare e registrare le informazioni e i dati dei pazienti.

Di conseguenza si ha che i SI hanno difficoltà a scambiarsi un fluido flusso di informazioni. Ne consegue che l'integrazione quindi dei dispositivi comporta dei costi elevati proprio perché è necessario interfacciare un dispositivo medico in differenti modalità per consentire una comunicazione interna diretta ed è necessaria una revisione dell'intera struttura.

Il modo per farsi che le informazioni siano in un unico formato e disponibili a tutti i reparti è la creazione di un fascicolo elettronico che attraversi orizzontalmente tutti i SI. Questo dimostra come il FSE sia un presupposto per l'integrazione di servizi di Telemedicina.

La colonna portante dei big data risiede proprio nell'utilizzo del Fascicolo elettronico che si deve interfacciare con strumenti di intelligenza artificiale. La cartella elettronica rappresenta un fattore abilitante per i servizi digitali.

“La sfida è creare un ecosistema che combini le diverse tecnologie disponibili e sviluppi servizi aziendali in combinazione con la soluzione tecnologica (servizi ibridi)” (Schmitt-Rueth e Pflaum 2010).

### **2.3.2 Cultura Aziendale**

Per farsi che ci sia una reingegnerizzazione dei processi, è necessario un orientamento culturale che consenta e guidi il cambiamento.

Molto spesso capita che nonostante ci sia la tecnologia, c'è inerzia organizzativa al cambiamento, perché si è legati alle proprie routine, e il cambiamento spaventa perché

significherebbe uscire dalla propria zona di comfort, e l'integrazione della tecnologia viene vista più come una minaccia alla loro posizione, che un'opportunità.

Di conseguenza pur provando ad adottare la tecnologia, non riesce a diffondersi.

E' necessaria una predisposizione culturale che consenta lo sviluppo di soft skills, acquisire quindi maggior consapevolezza del problema e delle potenzialità offerte dalle tecnologie, aumentando anche la loro formazione personale e consentendo una maggiore autonomia e responsabilità nelle scelte.

E' necessario quindi lo sviluppo di soft skills che facilitino la diffusione, tra cui: la comprensione degli impatti delle nuove tecnologie sui processi e sul valore generato; la gestione del cambiamento attraverso corsi di formazione sulle nuove soluzioni digitali; l'acquisizione di una maggiore autonomia e responsabilità di scelta sulla base dei dati etc.

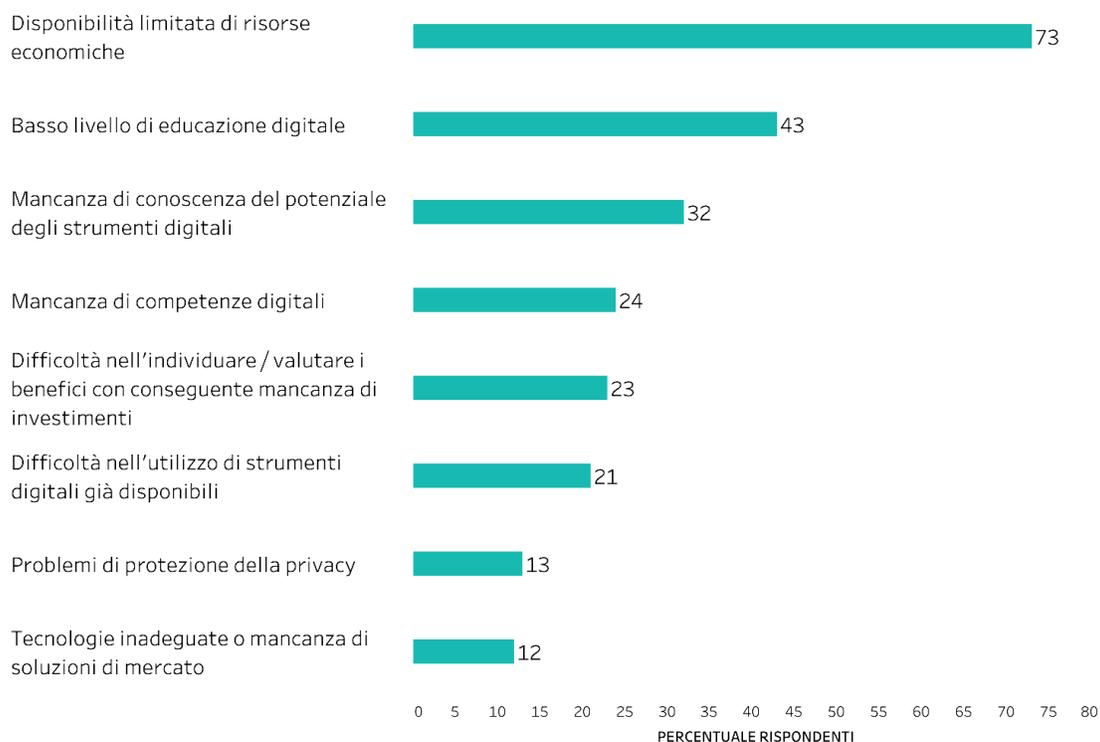
Un'altra barriera è rappresentata dalla disponibilità di risorse economiche (73%).

Per poter integrare l'innovazione nella sanità, sono necessari ingenti investimenti, perché bisogna riadattare e integrare l'intera organizzazione sanitaria all'innovazione, quindi cambiare una infrastruttura molto solida, che incontra non soltanto ostacoli di riorganizzazione dei processi, ma anche ostacoli del personale coinvolto.

Infatti un'altra barriera è proprio l'introduzione di nuove competenze e commitment da parte dei decisori, che devono essere in grado di riconoscere i benefici e successivi risparmi che potrebbero portare l'integrazione di soluzioni digitali. Devono diffonderle all'interno dell'organizzazione, abbattendo quelle che sono le routine organizzative.

È necessario quindi la diffusione delle competenze digitali principalmente nei profili manageriali della Sanità, per poi diffonderli e integrarli nei livelli sottostanti.

Nella figura 3 sono riportate le principali barriere, classificate in base al grado di importante:



**Figura 3:** Barriere alla digitalizzazione (fonte: Statista)

## **2.4 Lo stato dell'arte della digitalizzazione in Italia**

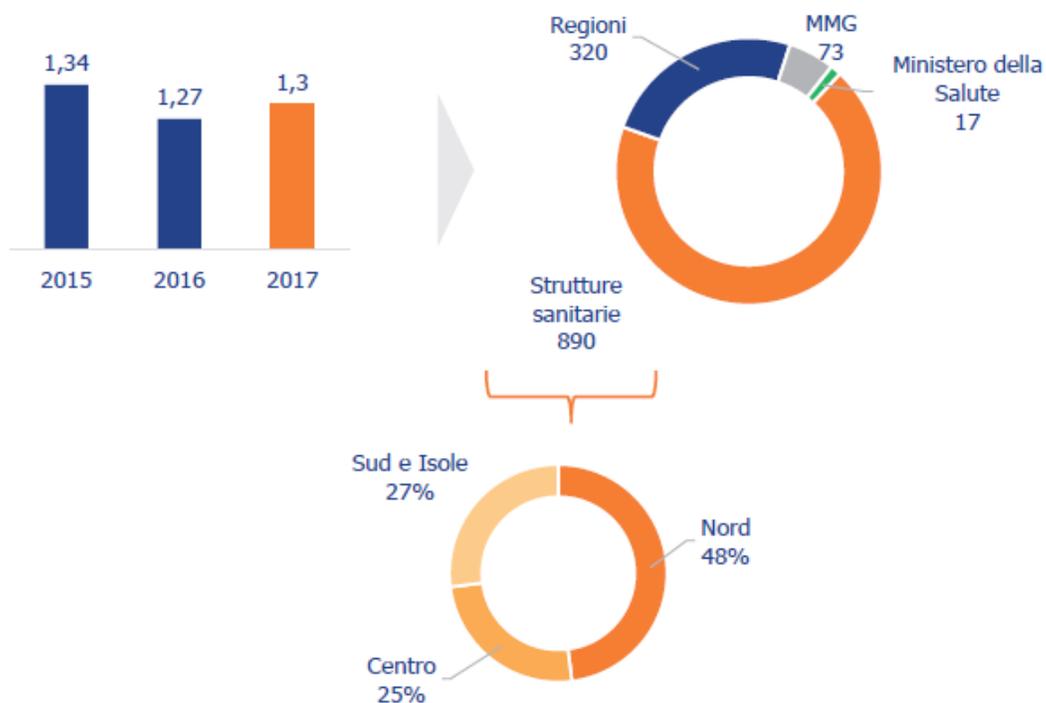
L'Osservatorio Innovazione Digitale in Sanità della School of Management del Politecnico di Milano ha stimato nel 2017 una spesa complessiva per la digitalizzazione della Sanità italiana 1,3 miliardi di euro (1,1% della spesa sanitaria pubblica, corrispondente a circa 21 € per abitante), con un aumento del 2% rispetto al 2016. In particolare, la spesa per la Sanità digitale è così suddivisa tra i diversi attori del SSN:

-890 milioni di € è la spesa sostenuta dalle strutture sanitarie, con un aumento del 2% rispetto al 2016 (870 milioni di €);

- 320 milioni di € spesi direttamente dalle Regioni, con un aumento del 3% rispetto al 2016 (pari a 310 milioni di €);

-72,9 milioni di € spesi dagli oltre 47.000 MMG (pari a 1.551 € per medico), con un aumento dello 0,8% rispetto al 2016

-16,7 milioni di € è la spesa ICT del Ministero della Salute, con un lieve incremento rispetto al 2016 (16,6 milioni di €).



**Figura 4:** spesa per la sanità digitale (2017)-Fonte: The European House-Ambrosetti su dati Politecnico di Milano 2018

Gli ingenti investimenti negli anni precedenti, sono stati accompagnati da differenti piani per orientare il sistema sanitario all'attuazione di azioni di intervento verso al

digitalizzazione. Il tutto si è basato nell'indirizzare la sanità verso una migliore organizzazione dei processi e delle prestazioni sanitarie, attraverso una ottimizzazione della gestione dei dati e ad un utilizzo più efficiente di risorse. *Il “Patto per la Sanità Digitale” (2016)* nasce proprio da un bisogno del mercato perché è stata acquisita maggior consapevolezza sulla necessità di migliorare la qualità delle prestazioni e rendere più efficienti i sistemi sanitari. Le priorità del Patto riguardano principalmente: la diffusione del Fascicolo Sanitario Elettronico, l'adozione di soluzioni e servizi per la continuità assistenziale ospedale-territorio (i PDTA), lo sviluppo della telemedicina come strumento utile per affrontare le malattie croniche che necessitano di assistenza continua e lo sviluppo di soluzioni che garantiscano l'interoperabilità dei servizi digitali. Le azioni riguardano principalmente un'integrazione di rete necessaria che deve avvenire tra tutti coloro che contribuiscono all'erogazione dell'assistenza, quindi tra figure professionali e tra le singole strutture, distretti e presidi ospedalieri; rendere i sistemi delle singole regioni interoperabili in maniera tale da facilitare la comunicazione tra gli stessi.

Tra tutti i piani di azioni, quello maggiormente diffuso in Italia è il Fascicolo sanitario elettronico, proprio perché rappresenta l'infrastruttura che rende possibile la diffusione della digitalizzazione.

Con il FSE si ha una grande quantità di dati del paziente sotto controllo, dati che sono fondamentali per l'erogazione dei servizi di telemedicina.



Il fascicolo sanitario elettronico deve avere un formato tale da poter garantire un interoperabilità tra le diverse regioni, in maniera tale da garantire uno scambio di dati tra strutture differenti di regioni diversi e facilitare l'accesso dei pazienti alla usufruzione di servizi.

Solo mediante la creazione di FSE interoperabili che si abbatte la situazione attuale in cui ciascun sistema a livello regionale è assestante. In Italia solamente 11 regioni hanno aderito all'interoperabilità del FSE con un elevato gap tra le Regioni del Centro-Nord e quelle del Sud che, esclusa la Puglia.

Rispetto alle altre nazioni, l'Italia risulta ancora in ritardo, soprattutto sono in ritardo sia per via di finanziamenti che sono molto limitati sia per le strutture che presentano un sistema sanitario molto inefficiente e una prontezza nell'affronta la digitalizzazione bassa. Di fatto non si riesce a sviluppare competenze orientate all'innovazione.

La diffusione dell'innovazione deve essere accompagnata da una prima revisione dei processi delle aziende sanitarie, per capire quali sono i colli di bottiglia e qual è l'impatto maggiore che si ha sui servizi, e come si andrebbe ad automatizzare l'intero processo organizzativo sanitario che consentirebbe un risparmio di costi e delle prestazioni più efficienti, attraverso innovazioni incrementali.

### **2.5 Il posizionamento dell'ICT nella catena del valore**

Porter (1995) concepisce l'azienda come un insieme di attività che sono tra loro interconnesse, le quali sono accomunate da un unico obiettivo strategico, ovvero creare valore per il cliente.

All'interno della catena del valore, le attività sono suddivise in attività primarie e di supporto: le attività primarie sono le attività legate alla produzione di beni o servizi,

mentre le attività di supporto garantiscono lo svolgimento di quelle primarie e sono suddivise in attività di supporto diretto alle attività primarie e in attività di supporto alla strategia.

Di seguito (figura 6) è riportata la “catena del valore” applicata alle aziende sanitarie:



**Figura 6:** La catena del valore di Porter nella sanità (Fonte: Valutazione del ‘valore’ determinato dall’uso di ict in sanità)

Un ruolo importante è identificato nelle attività di supporto, le quali hanno un carattere infrastrutturale e il loro fine è quello di ottimizzare lo svolgimento delle singole attività primarie. È in queste attività che risiedono le applicazioni di strumenti ICT. Questo dimostra il loro ruolo chiave che assumono all’interno della catena del valore con lo scopo di migliorare le performance organizzative.

Lawrence e Lorsh (1969) sostengono che l’organizzazione di una azienda si basa sul bisogno di gestire situazioni, problematiche, ambienti, processi, risorse, attività, che sono fortemente connesse tra di loro e orientate verso obiettivi aziendali di efficienza, efficacia e soddisfazione dei clienti e dei professionisti che in essa operano.

Di conseguenza gli strumenti ICT rappresentano una funzione di “facilitatore” che permette di integrare le unità che fanno parte dell’intera catena del valore, le quali devono comunicare tra loro.

Un altro valore apportato da questi strumenti, è proprio la possibilità di monitorare l’erogazione delle prestazioni sanitarie, il tracciamento del work flow del paziente, dalla presa in carico sino alla sua dimissione, sia in ambito ospedaliero, che in assistenza domiciliare a casa del paziente o presso strutture residenziali, individuando tutte le fasi, lo stato di avanzamento di cura del paziente e anche i responsabili delle prestazioni, riuscendo a monitorare i costi e ricavi in tempo reale e ad intervenire tempestivamente laddove ce ne fosse bisogno.

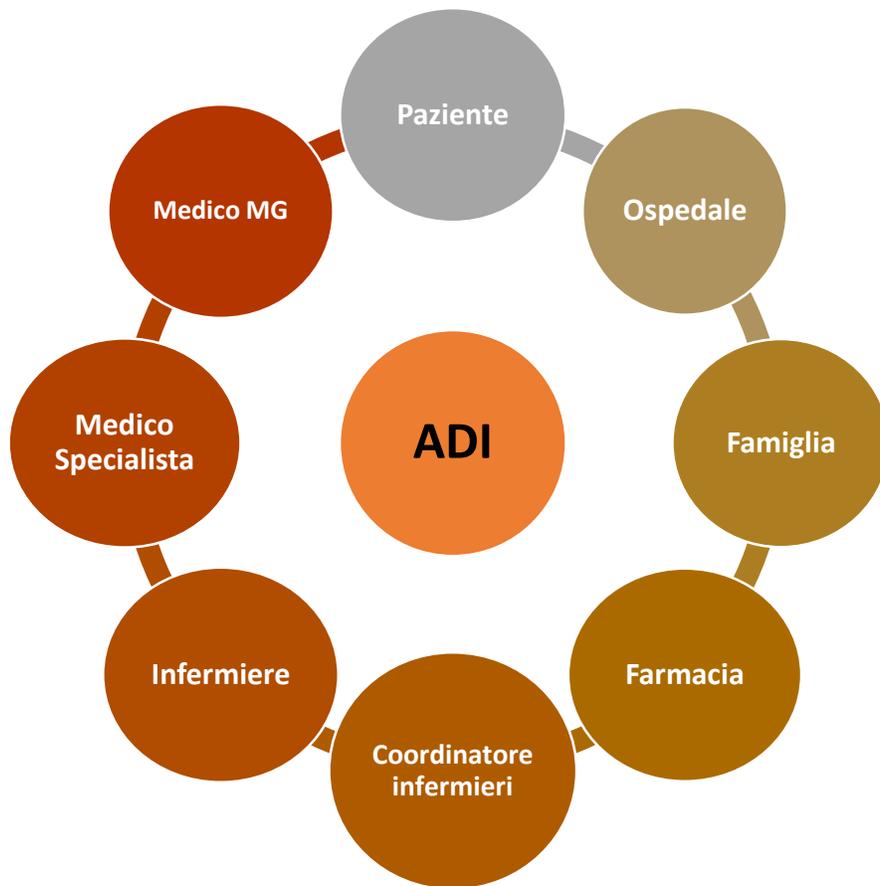
La loro introduzione porterebbe anche ad una struttura più flessibile, orientandosi verso una organizzazione decentrata, portando ad una revisione del sistema delle deleghe e responsabilità, andando quindi ad accelerare i processi.

## **2.6 L’ICT nei processi di Assistenza domiciliare integrata (ADI)**

L’ICT assume un ruolo strategico all’interno dei processi ospedalieri, in quanto necessitano costantemente di scambi di informazioni. Gli strumenti ICT trovano maggior applicazione nell’assistenza domiciliare integrata, in quanto è uno dei processi che necessita di una informatizzazione ed ottimizzazione in quanto esiste un gap tra la domanda e l’offerta di servizi sanitari, di conseguenza non si riesce oggi a garantire un accesso equo a tutti i richiedenti. La maggior parte dei pazienti assistita in ADI è caratterizzata da una popolazione over 65, i quali soffrono di malattie croniche o presentano disabilità. Le strutture ospedaliere non riescono a garantire

un'ospedalizzazione ed inoltre i costi di ospedalizzazione hanno un impatto elevato sul SSN, di conseguenza si ha la necessità di decentralizzare l'assistenza, trasferendo le cure dall'ospedale a domicilio del paziente. [18]

Gli strumenti ICT rappresentano la soluzione ai problemi attualmente esistenti nell'assistenza domiciliare integrata. L'ADI necessita di una riprogettazione dei processi basata su una comunicazione elettronica a tutti i livelli, garantita solo attraverso strumenti ICT. Questo perché nell'ADI sono coinvolti differenti attori nel processo e c'è bisogno di coordinazione perché non sono nello stesso posto allo stesso momento. L'assistenza domiciliare integrata è costituita da una rete collegata di attori tra cui: "decisori" (ospedale, medico di famiglia, famiglia), gli "organizzatori" (per materiali, letti, farmaci ...), gli attori coinvolti nel dare l'assistenza domiciliare stessa (infermiere) o nel follow-up quotidiano del paziente (famiglia, infermiere etc.) [19]:



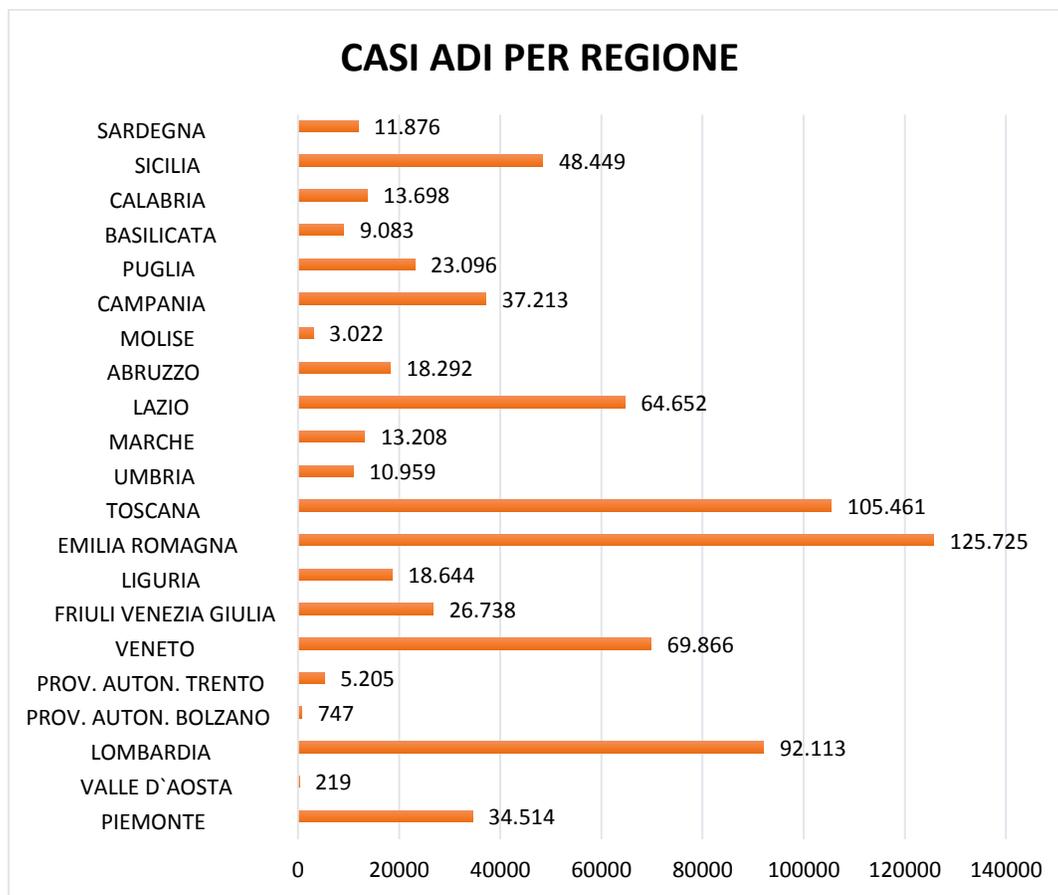
**Figura 7:** Attori coinvolti nell'ADI

Il problema attuale è come avviene questo coordinamento, in quanto le informazioni vengono estrapolate da fonti eterogenee, nel senso che esistono fonti differenti, per lo più cartacee. La comunicazione non avviene attraverso un incontro fisico di persona, ma si basano sullo scambio di informazioni provenienti da documentazioni cartacee, ad esempio la richiesta di attivazione di assistenza domiciliare, il piano terapeutico, o ad esempio la cartella clinica presente a casa del paziente la quale viene aperta nel momento in cui si apre l'assistenza domiciliare integrata e resta lì fino alla conclusione dell'assistenza. Su questa cartella vengono riportate tutte le informazioni del paziente, compresi i medicinali, quantitativi e la frequenza di visite delle infermiere.

La comunicazione quindi risulta asincrona, cioè avviene mediante differenti pezzi di carta che sono dispersi in vari luoghi e in mano a differenti persone, tra cui ospedale, ufficio del medico di medicina generale, casa del paziente, coordinatore infermiere, etc. Gli strumenti ICT possono portare ad un miglioramento della comunicazione tra professionisti e pazienti, migliorando gli accessi alle cure e consentendo di avere una gestione più efficiente e un follow-up più ottimale.

L'ICT consente di integrare i processi che sono alla base dell'ADI, processo logistico e clinico, quindi un'integrazione dei sistemi contenenti informazioni anagrafiche del paziente e informazioni cliniche quindi tutto il suo pregresso, e anche tutte le informazioni relative al processo di cura del paziente; con i sistemi amministrativi-contabili finalizzati alla tracciabilità dell'allocazione delle risorse, degli acquisti e della gestione del materiale utilizzato e lo stock presente in magazzino.

In Italia parliamo di grandi numeri di pazienti assistiti in assistenza domiciliare, soprattutto perché si tratta di persone over 65. Una delle patologie che colpisce questa fascia di popolazione sono le lesioni cutanee croniche, di fatto il 33% degli assistiti in assistenza domiciliare integrata ha sofferto di lesioni cutanee croniche, ovvero delle ferite che fanno fatica a rimarginarsi. Si tratta di una patologia che colpisce 2 mln di persone in Italia, di cui il 50% è invalidante i quali usufruiscono di assistenza domiciliare integrata. Rappresentano un costo elevato per il SSN, di fatto i costi diretti per le cure impattano sul budget del SSN del 2-4% e costi indiretti sono stati stimati pari a 460 mila giornate di lavoro che sono perse sia per i pazienti che per i familiari che devono assistere il familiare a domicilio.



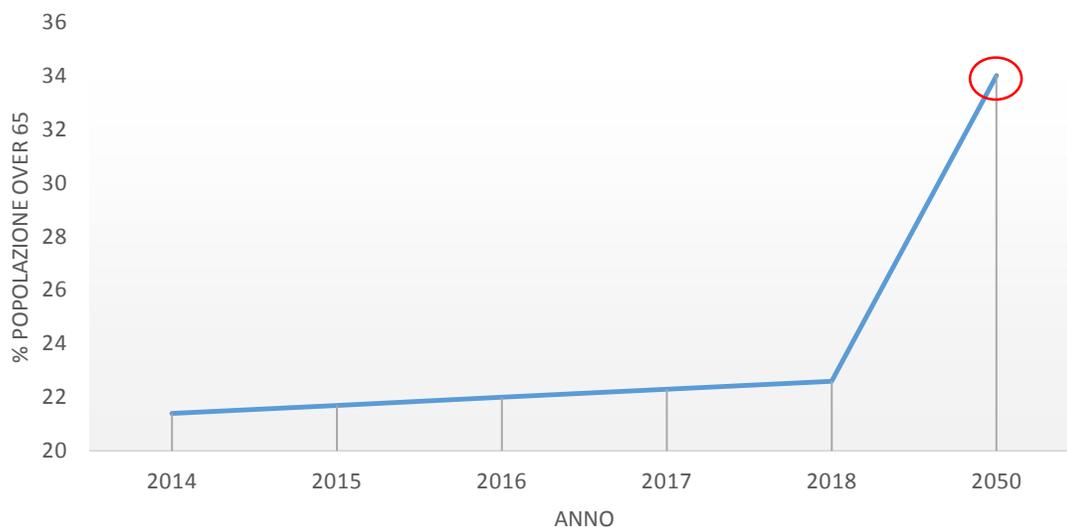
**Figura 8** pazienti in ADI con ulcere cutanee (Fonte:Ministero della salute-2013)

## **2.7 Il dispositivo ICT: WOUND VIEWER**

Le persone che necessitano di assistenza domiciliare integrata sono persone anziane, e la cura delle ulcere cutanee presenta differenti difficoltà, sia nella cura stessa della lesione che nel coordinamento della gestione dell'assistenza domiciliare integrata. Uno dei maggior problemi che si ha attualmente nella cura di questa patologia è proprio la difficoltà di non riuscire a gestire in maniera ottimale i pazienti affetti da ulcere cutanee a causa della loro continua necessità di essere visitati e osservati. Questo problema, si riflette direttamente sulle condizioni dei pazienti che non sono in grado di guarire dalla

lesione in tempi accettabili aumentando il rischio di amputazione dell'arto o addirittura di decesso. Per tale motivo la Start-up Omnidermal nasce con l'obiettivo di affrontare questo problema attualmente esistente in ambito dermatologico, ovvero migliorare e facilitare la cura di lesioni cutanee. È una patologia che colpisce gran parte della popolazione anziana: 2 milioni di persone in Italia, 10 milioni in Europa, 80 milioni nel mondo. Si tratta però di numeri in continuo aumento, soprattutto se si considera che la fascia di età maggiormente colpita è rappresentata dagli over 65 e che l'età media di vita è in continua crescita.

In figura 9, viene mostrata la percentuale di popolazione over 65 dal 2014, sino a raggiungere nel 2050 una percentuale del 34% dell'intera popolazione.



**Figura 9:** Popolazione 65 anni e più (valori percentuali) - al 1° gennaio  
Fonte ISTAT

La Start-up per fronteggiare questo problema ha realizzato un dispositivo, il Wound Viewer, dispositivo dotato di Intelligenza Artificiale a supporto del personale sanitario,

per facilitare la diagnosi, per il monitoraggio delle ulcere cutanee e alla gestione non soltanto di tutte le informazioni del paziente, ma anche alla gestione dell'intera organizzazione sanitaria.

L'obiettivo di Omnidermal è quello di migliorare le interazioni che intercorrono tra medico e paziente, per rendere più efficiente il lavoro del primo e più confortevole il percorso di guarigione del secondo. Attualmente i metodi utilizzati dai medici durante le visite di controllo sono infatti ancora molto rudimentali, invasivi e dolorosi per i pazienti. La scarsa accuratezza degli strumenti, oltre che a un esponenziale aumento di costi e tempi di visita, conduce a un errore nella diagnosi nel 40% dei casi. Di conseguenza i medicinali prescritti sono sbagliati e i tempi di guarigione si allungano drasticamente, ostacolando la completa guarigione dell'ulcera, questo può portare all'amputazione o nei casi più gravi anche al decesso.

### **2.7.1 Le caratteristiche tecniche del dispositivo**

Omnidermal ha realizzato un device medico di classe 2A chiamato Wound Viewer: si tratta di un dispositivo medico remoto che non deve essere utilizzato esclusivamente da personale medico specializzato o precedentemente formato. È uno strumento di supporto al personale sanitario che gli fornisce statistiche, che gli permettono di capire le cause e le migliori soluzioni per la cura. I parametri rilevati del paziente vengono confrontati con quelli precedentemente archiviati permettendo di osservare le variazioni impercettibili ad occhio nudo. Con l'utilizzo di questo strumento si ha un'accuratezza di diagnosi del 94% con:

- Un accuratezza del calcolo dell'area della ferita del 94%, di fatto ha la capacità di riconoscere delle variazioni di 0,2 cm<sup>2</sup>.

- Un'accuratezza del calcolo della granulazione del 99%
- Un'accuratezza del calcolo della profondità del 94%, di fatto ha la capacità di riconoscere variazioni di 1 mm.



**Figura 10:** il dispositivo Wound Viewer

Wound Viewer è costituito da una parte hardware e da una parte software e la sua integrazione comporta dei benefici in due processi:

- **Processo clinico:** è utile allo specialista per la diagnosi e il monitoraggio delle ferite croniche dei pazienti, in quanto permette di acquisire le immagini delle ulcere cutanee attraverso particolari sensori e successivamente queste immagini, tramite un algoritmo di Intelligenza Artificiale che, paragonando i dati clinici del paziente con una moltitudine di altri pazienti, ne analizza i parametri morfologici che vengono immediatamente archiviati su una piattaforma cloud. È in grado di restituire al medico i parametri fondamentali come l'area, la profondità, il riconoscimento della composizione del tessuto dell'ulcera (granulare, necrotico ecc.) e la presenza di

infezioni letali. In questo modo il medico, tramite il Wound Viewer, sarebbe in grado di effettuare una diagnosi più accurata utilizzando i parametri morfologici generati dal dispositivo e riducendo l'errore del 40%. Lo specialista in questo modo non dovrà utilizzare strumenti invasivi e rudimentali che provocano dolore ai pazienti e che non permettono di ottenere dei dati quantitativi ma solo qualitativi. Utilizzando questo device i tempi di visita del paziente si ridurrebbero da 20 a 3 minuti, aumentando la produttività del medico e delle infermiere e accorciando le liste d'attesa.

- **Processo gestionale**: il dispositivo consente la raccolta e organizzazione, per ciascun paziente, di tutti i dati clinici generati in cartelle cliniche digitali. In questo modo si avrebbe un tracking dell'intero processo di cura del paziente dal punto di vista organizzativo, in quanto si riuscirebbe a tracciare uno storico della salute del paziente, a monitorare la frequenza di visita del personale sanitario e a tracciare i medicinali somministrati e sarebbe da facilitatore nel processo decisionale.

Il dispositivo consente una raccolta dati nel rispetto della legge sulla protezione dei dati HIPAA e GDPR. Infatti tutti i trasferimenti di dati hanno il più alto livello di criptaggio SSL/TLS bank-level contro gli aggressori e sono conservati sui server AWS, che adottano moderne tecniche di rimozione dei colli di bottiglia e dei point of failure. Sul device non viene conservato alcun dato critico e in caso di smarrimento l'applicazione esegue un auto-logout dopo un periodo di inattività. La fotocamera esterna comunica con l'app mobile tramite un canale di comunicazione sicura (HTTPS). La raccolta dei dati in cartelle cliniche digitali consentirebbe di reperire i dati dei pazienti più velocemente e senza il rischio che la cartella cartacea venga smarrita. Inoltre si potrebbe

tenere traccia di tutti i medicinali somministrati per la cura e delle visite che sono state effettuate sul paziente.

### **2.7.2 Componente Hardware**

Il Wound Viewer è simile ad un tablet ed è costituito da: una fotocamera posteriore che permette di acquisire le immagini delle ferite croniche; da sorgenti luminose disposte sul perimetro che permettono di illuminare un'ulcera e di identificare le zone d'ombra generate da un dislivello esistente tra un profilo di pelle e l'interno dell'ulcera; uno schermo che permette di visualizzare i parametri morfologici della ferita utili alla diagnosi e la cartella clinica digitale del paziente. Il dispositivo può essere collegato ad un dispositivo di controllo remoto, ad esempio uno smartphone, un tablet o un PC oppure può essere utilizzato anche in modalità stand-alone.

### **2.7.2 Componente Software**

Il software sviluppato da Omnidermal e integrato nel dispositivo Wound Viewer è un "cellular automaton" (CA), ossia un particolare tipo di algoritmo basato sull'evoluzione degli stati interni di un insieme di elementi (chiamati cellule) disposti su una griglia regolare di dimensioni finite. Questa classe di algoritmi trae ispirazione da un certo numero di fenomeni evolutivi di vario tipo che possono essere osservati in natura. Supponendo di associare le celle in questione con i pixel che formano un'immagine digitale, possono essere progettati circuiti o possono essere implementati algoritmi in grado di eseguire operazioni di elaborazione delle immagini o che possono riconoscere le immagini. L'algoritmo dalla fotografia della ferita, può comprenderne la

tridimensionalità attraverso le variazioni delle ombre generate dalla rientranza al confine dell'ulcera.

## **CAPITOLO 3**

### **Integrazione del Wound Viewer nell'ADI dell'ASLTO 3**

L'obiettivo di questo studio è stato quello di andar a vedere come cambiano i processi dell'assistenza domiciliare integrata dell'Asl TO3 con l'introduzione del dispositivo Wound Viewer e i savings che si otterrebbero con l'ottimizzazione dei processi e il miglioramento della qualità delle prestazioni sanitarie, migliorando sia la qualità di vita del paziente, sia fornendo maggior autonomia agli attori principali di erogazione di questo servizio, semplificando le procedure.

L'introduzione del dispositivo all'interno del processo di assistenza domiciliare integrata porta dei benefici sia dal lato del processo clinico sia dal lato del processo organizzativo, perché da un lato porta ad un aumento della produttività degli attori coinvolti, legata al fatto che il dispositivo è in grado di effettuare una diagnosi in soli 3 minuti, rispetto ai 20 minuti standard attualmente adoperati, sia dal lato organizzativo in quanto va a ridurre notevolmente il numero di accessi infermieristici, permette di avere la tracciabilità più efficiente dei dati del paziente, delle medicazioni e degli accessi infermieristici.

Per analizzare questo, si è deciso di ricorrere al modello: Business Process Reengineering. Il modello in esame consiste in una reingegnerizzazione dei processi aziendali, ovvero non è altro che un approccio gestionale con l'obiettivo di rivedere le pratiche e i processi e tutte le interazioni tra gli attori coinvolti. Serve per andar ad eliminare attività in aggiunta che non creano valore, ed eliminare quindi i colli di bottiglia che comportano dei costi aggiuntivi in più. Il fine è quello di avere

un'integrazione dei flussi di lavoro e della struttura dell'organizzazione per migliorare la qualità del servizio e causare una riduzione dei costi e dei tempi.

Il metodo BPR è caratterizzato da differenti steps. Per prima cosa è stato mappato il processo di uscita e scomposto in attività con i rispettivi responsabili. Il processo mappato è denominato processo "così com'è". All'interno del processo clinico mappato, si è andato poi ad analizzare quali attività verrebbero meno.

Successivamente è stato realizzato il processo "da essere", da utilizzare come benchmarking per andare a valutare le aree che richiedono modifiche e riprogettazioni, calcolare quindi i savings dal punto di vista economico e l'aumento della produttività degli attori coinvolti nel processo.



**Figura 11:** Gli steps del Business Process Reengineering

### **3.1 I processi dell'Assistenza domiciliare integrata**

L'assistenza domiciliare integrata è una rete coordinata di attività sanitarie che vede la collaborazione di un team multidisciplinare. Si tratta di prestazioni sanitarie erogate direttamente a casa del paziente, in quando non gli è possibile usufruire direttamente dei servizi ospedalieri data l'impossibilità fisica di recarsi in ospedale o dal medico. Di fatto l'assistenza domiciliare integrata è rivolta principalmente ad anziani non autosufficienti con delle patologie.

ASL TO3 ha 20 processi diversi di assistenza domiciliare integrata in quanto si hanno differenti casi e ciascun caso ha un processo a sé proprio perché il paziente a casa ha diverse patologie. È stato preso in considerazione il processo più ottimale, un processo che funziona da considerare come standard, per poterlo poi successivamente trasportare in altre realtà più complesse. Nello specifico è stato analizzato il processo di assistenza domiciliare integrata per pazienti che presentano delle lesioni cutanee, per andare a vedere come si ottimizzerebbe il processo con l'introduzione del dispositivo Wound Viewer.

L'attivazione dell'assistenza domiciliare integrata può avvenire da due direzioni: direttamente da parte del medico di medicina generale, che si fa promotore della richiesta o in alternativa da parte del nucleo continente delle cure (NCC) nel caso in cui il paziente fosse ospedalizzato. In quest'ultimo caso si tratta di un paziente che è ricoverato e viene presa la decisione di spostare le cure direttamente a domicilio del paziente. In questo caso interviene un nucleo, che a livello ospedaliero gestisce la divisione, il quale valuta la dimissibilità del paziente, ovvero vengono valutate le condizioni socio-ambientali e socio-familiari, viene studiato tutto il processo per garantire al paziente una cura efficiente, di conseguenza si va ad analizzare il suo nucleo

abitativo, il livello di reddito, la rete sociale, etc. Questo perché l'assistenza domiciliare integrata è concessa solo nel momento in cui si ha il care giver, nel senso che il paziente è accudito, pulito, lavato e ha il supporto della famiglia, la quale segue le indicazioni del team dell'ADI.

Nel caso in cui il paziente fosse ospedalizzato, l'ADI è frutto di una negoziazione, di una elaborazione che dipende per metà dal medico di medicina generale e per metà dal nucleo continente delle cure. Il disegno di questo sistema è fatto in maniera tale che alla persona venga tagliato un processo post dimissione.

La presa in carico del paziente è di responsabilità dell'infermiera del servizio cura domiciliari (ADI), la quale è la responsabile organizzativa. Nel momento in cui si decide di aprire un'assistenza domiciliare integrata per richieste provenienti dal medico di medicina generale, il responsabile organizzativo (infermiera) e il responsabile terapeutico (medico di medicina generale), si danno appuntamento ed entrambi si recano a domicilio del paziente. Viene effettuata una visita sul paziente e in quel momento viene aperta la cartella clinica in formato cartaceo. In quel momento il medico di medicina generale e l'infermiera ADI impostano il piano terapeutico, ovvero la terapia con il dosaggio, quindi i medicinali e bendaggi necessari per l'intera durata dell'assistenza, e viene stabilita anche la frequenza delle visite di controllo dell'infermiera. Nella prima visita viene fotografata la lesione mediante smartphone e la cartella clinica resta a casa del paziente. Al fine della visita, l'infermiera ritorna in struttura e inserisce i dati presenti sulla cartella clinica all'interno di un portale, inserisce tutte le informazioni contenute nel piano terapeutico, tra cui le medicazioni effettuate, l'evoluzione della ferita, le prestazioni effettuate, i farmaci che il paziente sta assumendo. Questo serve per i flussi regionali, in quanto queste informazioni vengono

rendicontate in regione e al ministero. Al tempo stesso il medico può accedere alle informazioni caricate sul portale e controllare l'avanzamento del percorso di cura del paziente.

L'infermiera dell'ADI carica quindi il piano terapeutico compilato dal medico sul portale, con l'inserimento manuale delle informazioni e vengono quindi registrate su un file le richieste delle medicazioni necessarie e inviato tramite fax in farmacia. Il tempo che intercorre tra le richieste del materiale sino alla ricezione passano dai 2-7 giorni e l'infermiera utilizza il materiale disponibile in magazzino. Nel caso in cui la presa in carico del paziente avvenisse mediante un piano terapeutico esterno della ASL, l'infermiera prende in carico il paziente con le medicazioni di "fortuna" e si attende dai 15 ai 20 gg della mail di ritorno con il piano terapeutico interno compilato da medici del servizio farmaceutico e successivamente si seguono gli steps delle ordinazioni basi. Nel caso in cui il materiale non fosse disponibile nella farmacia interna dell'ASL e si trattasse di un piano terapeutico esterno, l'ordine viene inviato mediante fax alla protesica per l'autorizzazione e mensilmente viene ritirato il materiale ordinato presso le farmacie esterne territoriali.

L'infermiera si reca dal paziente con la frequenza di visite accordata all'apertura con il medico di medicina generale. Effettua le medicazioni e controlla l'evoluzione dell'ulcera, vedendo l'evoluzione della ferita mediante foto realizzate con un telefono cellulare. La diagnosi dell'evoluzione dell'ulcera viene fatta con strumenti rudimentali quali un righello ed un cotofioc per misurare la lunghezza, larghezza e profondità della lesione. Nel caso in cui ci fossero delle complicazioni cliniche, viene valutata la possibilità di ricorrere al ricovero. In caso quest'ultimo non fosse necessario, viene contattato il medico specialista, che visita il paziente a domicilio e modifica il piano

terapeutico, prolungando di conseguenza le cure e richiedendo l'ordine di ulteriori medicinali più avanzati per la cura.

L'ADI termina nel momento in cui il paziente è guarito e la cartella clinica cartacea presente a domicilio del paziente, viene riportata ospedale, controllata e firmata dal coordinatore del gruppo infermiere delle cure domiciliari e dal medico del distretto.

### **3.2 Gli obiettivi**

L'introduzione del dispositivo Wound Viewer all'interno del processo di assistenza domiciliare integrate per pazienti affetti da lesione cutanee ha dietro sé una serie di obiettivi di miglioramento, di seguito elencati:

- Diagnosi più tempestiva ed accurata: Il dispositivo consente di andare a standardizzare dei dati, trasformando delle misure fino ad oggi qualitative in quantitative, con un'accuratezza del 94%. Il dispositivo è in grado di misurare parametri morfologici quali area, profondità ed infezione in maniera dettagliata, andando a classificare la lesione in esame.
- Gestione digitalizzata dei dati: il dispositivo consente di registrare tutti i dati anagrafici del paziente, l'evoluzione dei parametri morfologici, la storia clinica e i farmaci somministrati.
- Riduzione dei tempi di visita: il dispositivo ridurrebbe il tempo necessario per effettuare la diagnosi della ferita, in quanto riuscirebbe in 3 minuti, attraverso una fotografia, a classificare la lesione cutanea e di analizzarne i parametri morfologici.

- Aumento della produttività del personale coinvolto: riducendo il tempo di visita, si andrebbe ad aumentare il turn-over dei pazienti, in quanto l'infermiera riuscirebbe a gestire più pazienti rispetto alla situazione attuale.
- Riconoscimento della piena autonomia dal punto di vista assicurativo e legale dell'infermiera, in quanto in questo modo l'infermiera stessa ha l'autonomia nel proporre il piano terapeutico, attività che attualmente è consentita esclusivamente ad un medico di medicina generale e al medico specialista.
- Riduzione dei costi: ridurre gli accessi infermieristici e gli accessi dei medici specialistici, evitare i costi di ospedalizzazione, ridurre gli errori nella prescrizione di farmaci non necessari, etc.

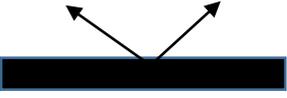
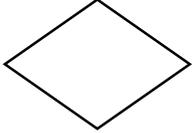
### **3.3 La mappatura dei processi**

È stata effettuata di seguito la mappatura dei processi dell'assistenza domiciliare integrata per i pazienti affetti da lesioni cutanee. Ci si è concentrati sui processi principali:

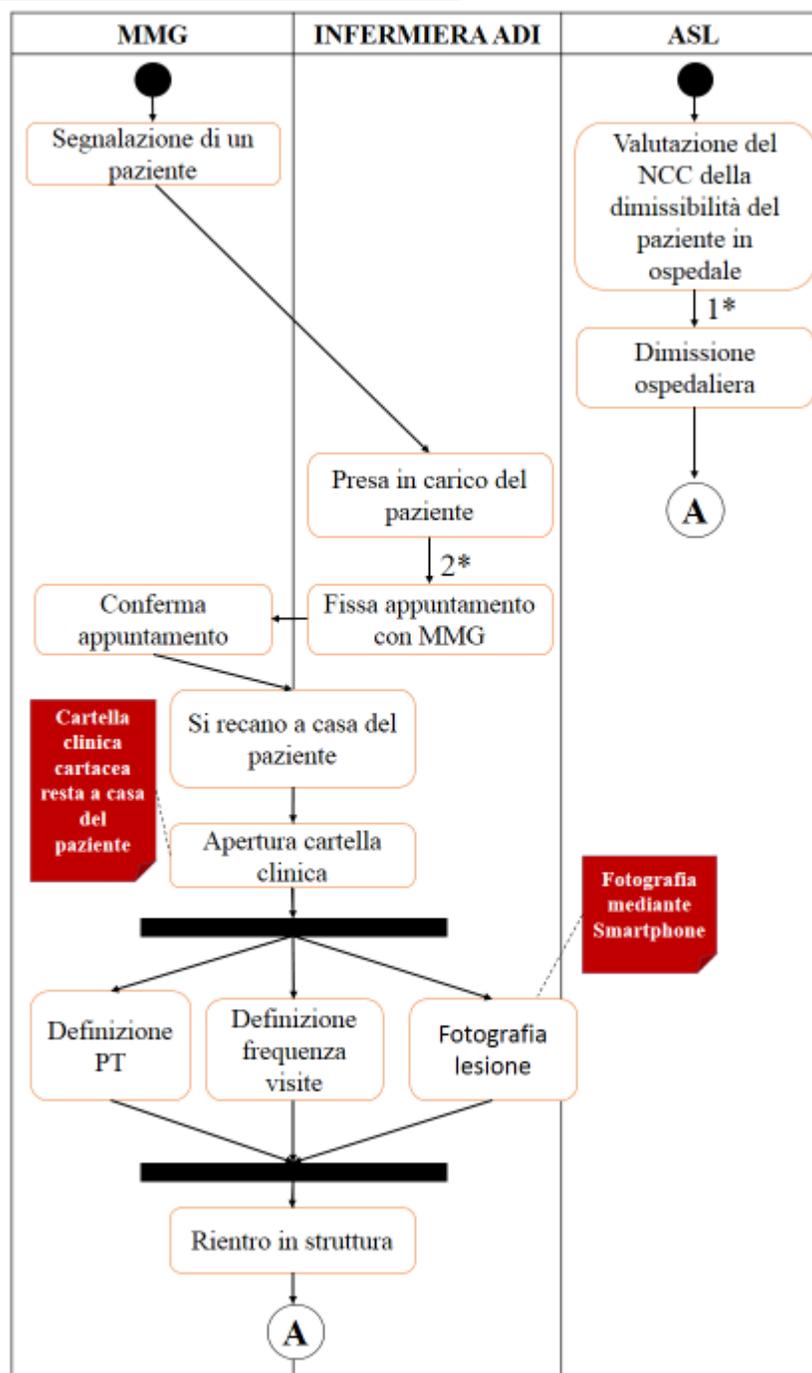
- Il processo di attivazione dell'ADI che comprende la segnalazione di un paziente e la presa in carico del paziente
- Il processo di erogazione dell'assistenza domiciliare integrata, prendendo in considerazione le attività che svolge il responsabile organizzativo (infermiera ADI) con il coinvolgimento del Medico di medicina generale e del Medico Specialista
- Il processo di fornitura delle medicazioni (farmaci e bendaggi) necessari ai fini di cura.

Per rappresentare questi processi è stato utilizzato l'Activity Diagram, il quale permette di rappresentare i processi rappresentando le attività che vengono svolte in maniera

sequenziale e temporale. L'intero Activity Diagram è diviso in corsie, definite Swimlane, che sono necessarie per indicare il responsabile delle varie azioni. Di seguito viene riportata la simbologia adottata con annessa descrizione:

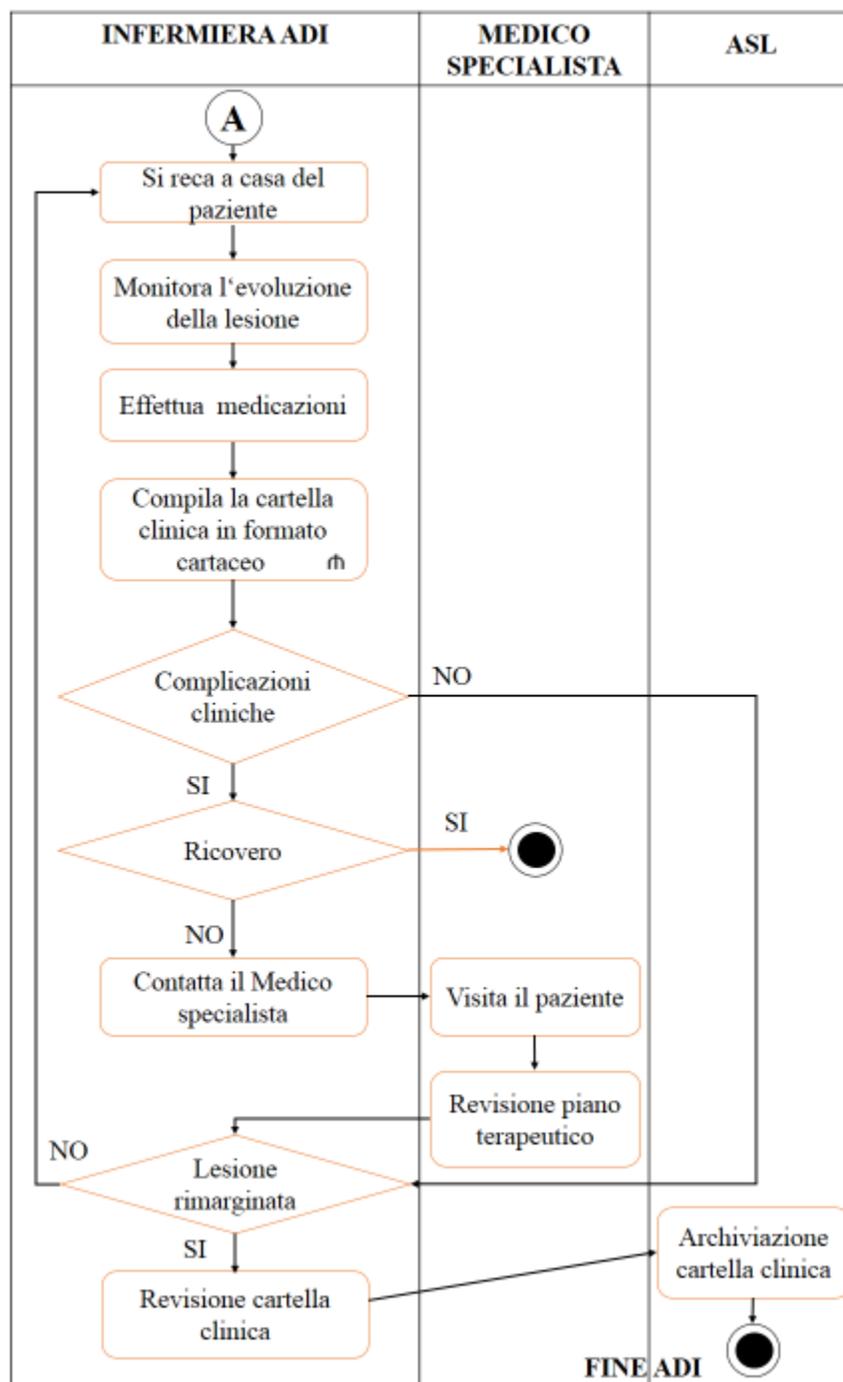
SIMBOLOGIA	DESCRIZIONE
	L'azione che viene eseguita dal responsabile
	NODO INIZIALE: Punto di partenza
	NODO FINALE: Punto di arrivo
	PARALLEL SPLIT (FORK): indica che più attività sono temporalmente indipendenti, non importa quale attività inizia per prima
	PUNTO DI SINCRONICAZIONE (JOIN): indica che contemporaneamente vengono svolte più attività in parallelo e serve per riunire i flussi di attività che vengono svolte in parallelo e devono terminare entrambi prima di iniziare l'attività successiva
	LA SCELTA ESCLUSIVA (CHOICE o IF): indica la possibilità di intraprendere due strade differenti a seconda della situazione

### 3.3.1 Processo di attivazione dell'ADI

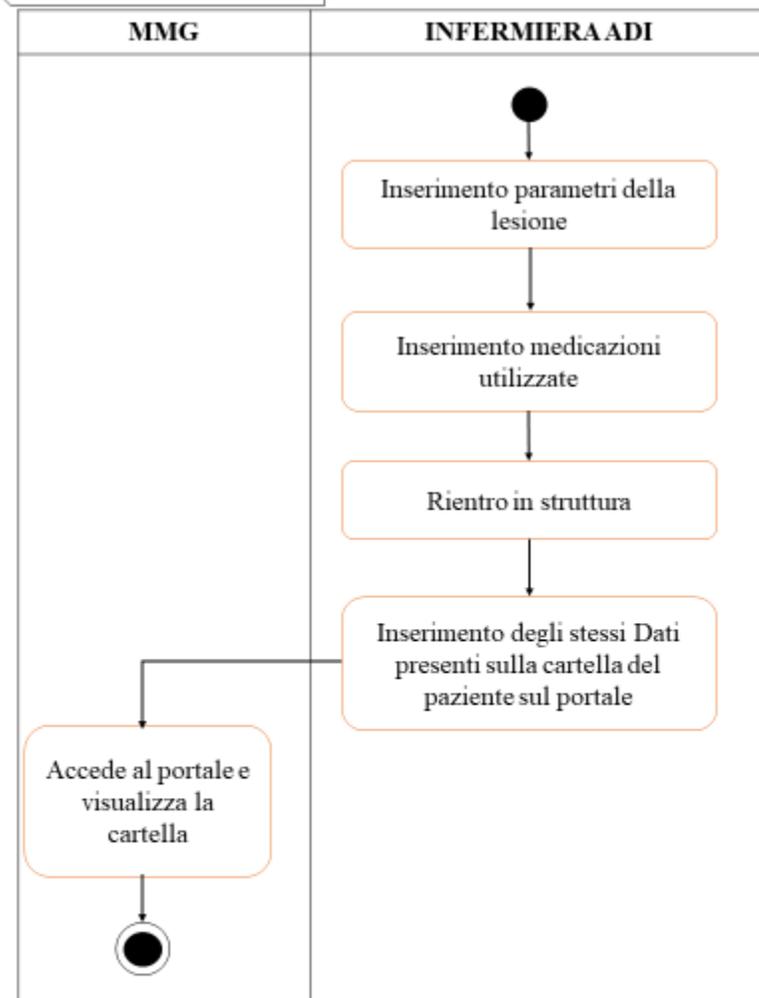


1\* Il paziente dispone già di un piano terapeutico  
 2\* Solo se l'attivazione dell'ADI avviene su richiesta del MMG

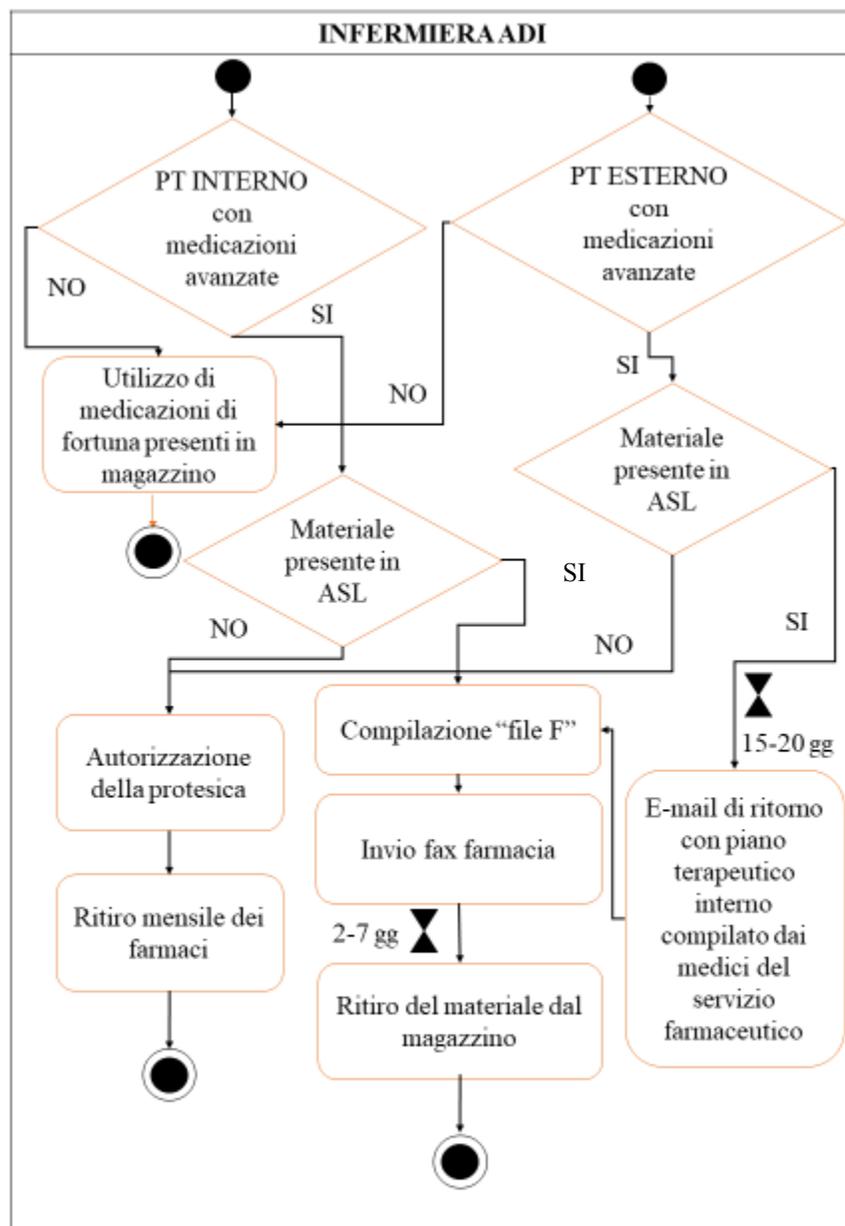
### 3.3.2 Processo di erogazione dell'ADI



Compila la cartella clinica  
in formato cartaceo

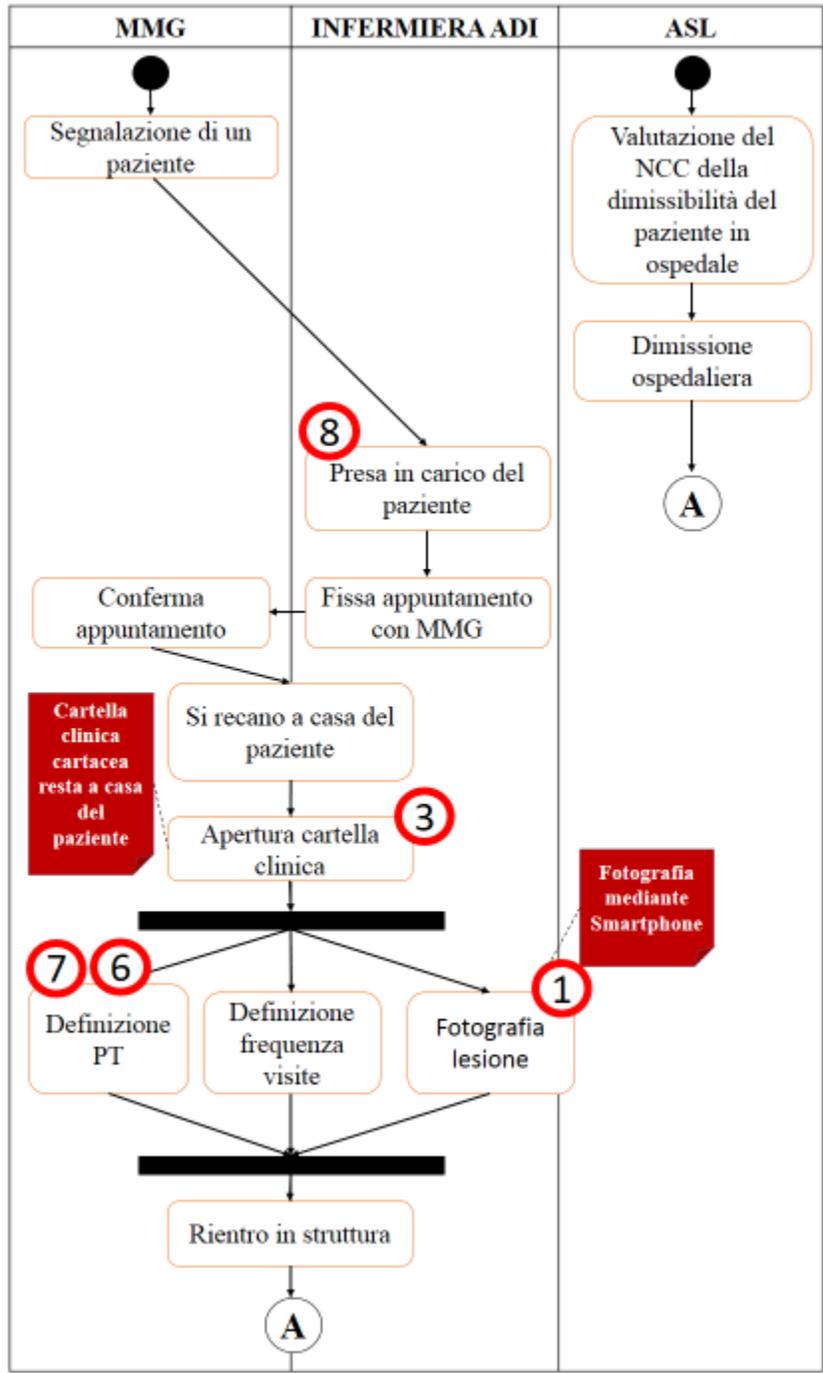


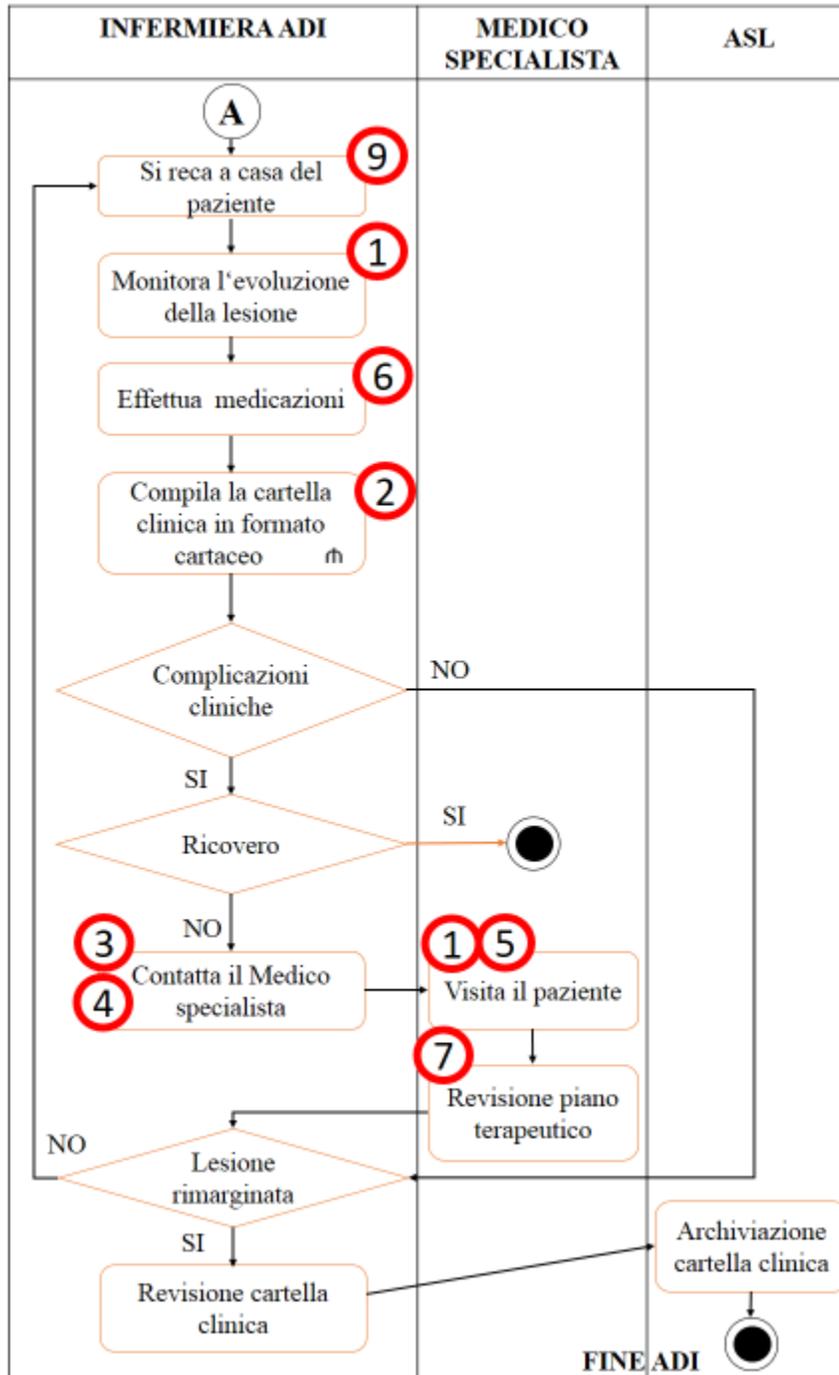
### 3.3.3 Processo di fornitura delle medicazioni per l'ADI

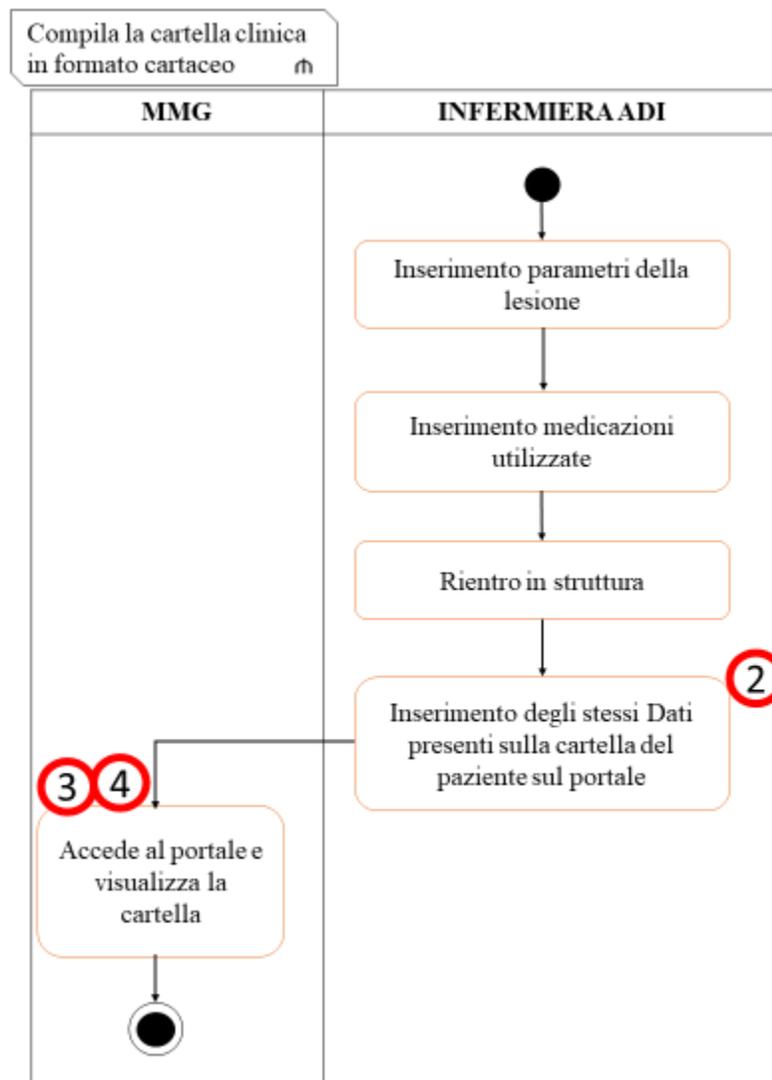


### **3.4 Diagnosi delle criticità**

Dalla mappatura dei processi sono emerse differenti criticità che hanno impatto sia sulla qualità di vita del paziente sia sulla produttività del personale sanitario coinvolto e sull'organizzazione dell'intero processo, creando quindi dell'inefficienze che portano ad un aumento dei costi sostenuti dalla ASL, impattando notevolmente sui costi complessivi del SSN. Dall'analisi dei processi sono emersi i seguenti colli di bottiglia riportati nei processi mappati e spiegati di seguito.







1) **Effettuazione della diagnosi:** vengono utilizzati degli strumenti ancora molto rudimentali con un margine di errore superiore al 40%. Gli steps che vengono svolti dall'operatore sanitario sono i seguenti:

- Misura dell'ulcera: la misurazione della lesione cutanea viene effettuata ricorrendo ad un righello, il quale serve per misurare la larghezza e la lunghezza della ferita. Il vantaggio di questa metodologia è la sua rapidità e la sua economicità.

**Problema** → La misurazione è molto soggettiva in quanto dipende dall'esperienza dell'operatore che effettua la misurazione, soprattutto perché ci vuole praticità. Per

misurare la superficie vengono quindi moltiplicati i valori trovati (larghezza e lunghezza), ma anche in questo caso risulta una misurazione approssimata. Altro aspetto fondamentale è che per poter confrontare le misure effettuate a distanza di tempo, è necessario che venga utilizzata sempre la stessa tecnica, cioè sempre lo stesso modo di operare. Solamente in questo modo si riuscirebbe a fare una comparazione tra le misurazioni e vedere l'evoluzione della ferita.

- **Profondità:** la misurazione della profondità viene effettuata mediante un tampone. Questo tampone viene inserito nella parte più profonda della ferita e si segna con un pennarello il punto in corrispondenza della superficie. Il tampone viene estratto e viene misurato con un righello la lunghezza tra il segno del pennarello e la punta del tampone.

**Problema** → La misurazione è molto soggettiva, soggetta ad imprecisioni in quanto è anch'essa legata all'esperienza dell'operatore che la esegue. Inoltre è una procedura molto dolorosa per il paziente.

- **Acquisizione immagini:** per andare a monitorare l'evoluzione della ferita vengono effettuate delle fotografie mediante telefono cellulare alla lesione, in prossimità della quale viene messo un righello per facilitarne l'orientamento della fotografia.

**Problema** → La fotografia deve essere fatta ogni volta allo stesso modo, stessa angolazione, stessa distanza, stesso sfondo, stessa luminosità, cosa difficile e molto soggettiva anche perché sono fattori che dipendono dall'azione umana.

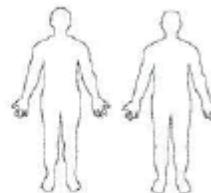
Tutte le informazioni sono riportate su una cartella cartacea, all'interno della quale sono inseriti tutti i parametri che bisogna valutare, con delle scale qualitative. Di seguito viene riportata la cartella che viene compilata dall'infermiera e che resta a casa del paziente.

COGNOME E NOME: \_\_\_\_\_

Completare il modulo per valutare lo stato dell'ulcera. Valutare ogni item scegliendo la risposta che meglio descrive l'ulcera e segnando il punteggio nell'apposita colonna corrispondente alla data.

Localizzazione: Sede anatomica. Contrassegnare, distinguendo destra (D) o sinistra (S), e usare una "X" per indicare la sede sul diagramma:

- |       |                       |       |                   |
|-------|-----------------------|-------|-------------------|
| _____ | Sacro & coccige       | _____ | Caviglia laterale |
| _____ | Trocantere            | _____ | Caviglia mediale  |
| _____ | Tuberosità ischiatica | _____ | Tallone           |
| _____ |                       | _____ | Altre sedi        |

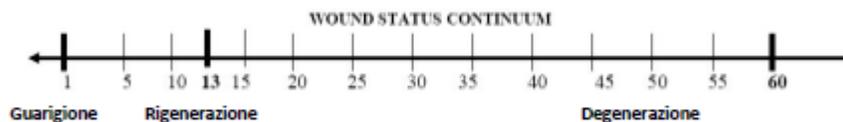


Forma: Configurazione generale dell'ulcera; valutare osservandone perimetro e profondità. Contrassegnare e datare la descrizione idonea:

- |       |                        |       |                     |              |             |
|-------|------------------------|-------|---------------------|--------------|-------------|
| _____ | Irregolare             | _____ | Lineare o oblunga   | <b>_____</b> | Altre forme |
| _____ | Rotonda / Ovale        | _____ | Forma a tazza/barca |              |             |
| _____ | Quadrata/ Rettangolare | _____ | Forma a farfalla    |              |             |

Items	Valutazione	Punteggio/Data		
<b>1. Dimensioni</b>	1 - Lunghezza x larghezza < 4 cm <sup>2</sup> 2 - Lunghezza x larghezza = 4 - 16 cm <sup>2</sup> 3 - Lunghezza x larghezza = 16,1 - 36 cm <sup>2</sup> 4 - Lunghezza x larghezza = 36,1 - 80 cm <sup>2</sup> 5 - Lunghezza x larghezza > 80 cm <sup>2</sup>			
<b>2. Profondità</b>	1- Eritema non sbiancante di cute integra 2- Perdita parziale di tessuto che interessa epidermide e/o derma 3- Perdita a tutto spessore di tessuto con danno o necrosi del tessuto sottocutaneo; può estendersi fino alla fascia sottocutanea ma senza attraversarla; e/o ferita mista a spessore parziale & totale e/o strati di tessuto nascosti da tessuto di granulazione 4- Nascosta da necrosi 5- Perdita a tutto spessore di tessuto con estesa distruzione, necrosi o danno a muscolo, osso o strutture di supporto			
<b>3. Margini</b>	1- Indistinti, diffusi, non chiaramente riconoscibili 2- Distinti, chiaramente visibili, attaccati, allo stesso livello del fondo dell'ulcera 3- Ben definiti, non attaccati al fondo dell'ulcera 4- Ben definiti, non attaccati al fondo, introflessi, ispessiti 5- Ben definiti, fioritici, cicatriziali o ipercheratosici			
<b>4. Sottominatura</b>	1- Non presente 2 - Sottom. < 2 cm in qualsiasi zona 3- Sottom. di 2-4 cm che coinvolge meno del 50% dei margini dell'ulcera 4- Sottom. di 2-4 cm che coinvolge più del 50% dei margini dell'ulcera 5- Sottom. > 4 cm in qualsiasi zona o Tunnelizzazione in qualsiasi zona			
<b>5. Tipo di tessuto necrotico</b>	1- Non visibile 2- Tessuto bianco/grigio non vitale e/o slough giallo non aderente 3- Slough giallo leggermente aderente 4- Escara nera, aderente, molle 5- Escara nera, saldamente aderente, dura			

6. Quantità di tessuto necrotico	1- Non visibile 2- < del 25% del letto dell'ulcera ne è coperto 3- Dal 25 al 50% dell'ulcera ne è coperto 4- > 50% e <75% dell'ulcera ne è coperto 5- Dal 75 al 100% dell'ulcera ne è coperto			
7. Tipo di essudato	1- Nessuno 2- Sanguigno 3- Siero-sanguigno: fluido, acquoso, rosso pallido/rosa 4- Seroso: fluido, acquoso, chiaro 5- Purulento: fluido oppure denso, opaco, marron chiaro/giallastro, con o senza odore			
8. Quantità di essudato	1- Nessuno, ulcera asciutta 2- Minimo, ulcera umida ma essudato non osservabile 3- Scarso 4- Moderato 5- Abbondante			
9. Colore della cute perilesionale	1- Rosa o normale per l'etnia 2- Rosso brillante e/o "sbiancante" al tocco 3- Pallore bianco o grigio o ipopigmentazione 4- Rosso scuro o porpora e/o non "sbiancante" 5- Nero o iperpigmentazione			
10. Edema dei tessuti periferici	1- Nessuna tumefazione o edema 2- Edema senza fovea con estensione < 4 cm intorno all'ulcera 3- Edema senza fovea con estensione = 4 cm intorno all'ulcera 4- Edema con fovea con estensione < 4 cm intorno all'ulcera 5- Crepitio e/o edema con fovea con estensione ≥ 4 cm intorno all'ulcera			
11. Indurimento del tessuto periferico	1- Non presente 2- Indurimento < 2 cm intorno all'ulcera 3- Indurimento di 2-4 cm con estensione < del 50% intorno all'ulcera 4- Indurimento di 2-4 cm con estensione = del 50% all'ulcera 5- Indurimento > 4 cm in qualsiasi zona dell'ulcera			
12. Tessuto di granulazione	1- Cute integra o ulcera a spessore parziale 2- Brillante, rosso vivo; occupa dal 75% al 100% dell'ulcera e/o ipergranulazione 3- Brillante, rosso vivo; occupa < 75 % e >25% dell'ulcera 4- Rosa e/o rosso opaco, scuro e/o occupa = 25% dell'ulcera 5- Nessuna tessuto di granulazione presente			
13. Epitelizzazione	1- 100% di tessuto coperto, superficie intatta 2- Dal 75% a < 100% di ulcera coperta o tessuto epiteliale esteso per più di 0,5 cm nel letto dell'ulcera 3- Dal 50% a < 75% di ulcera coperta o tessuto epiteliale esteso per meno di 0,5 cm nel letto dell'ulcera 4- Dal 25% a < 50% di ulcera coperta 5- < 25% di ulcera coperta			
Punteggio Totale:				
Firma:				



Data:
-------

Riportare il punteggio totale sul Wound Status Continuum mettendo una "X" sulla linea e la data sotto della linea. Segnare i diversi risultati e le relative date per individuare a prima vista la rigenerazione o la degenerazione della ferita.

Figura 12: La cartella clinica cartacea

2) **Doppia immissione dei dati:** ad ogni fine visita, l'infermiera ritorna in struttura e inserisce su di un portale tutte le attività che ha svolto e anche l'evoluzione della ferita, quindi tutti i parametri che sono stati misurati. Questo viene fatto per poter tener traccia delle informazioni.

**Problema**→L'infermiera deve inserire doppiamente le informazioni, sia sulla cartella clinica del paziente sia all'interno del portale in maniera manuale, di conseguenza si ha una perdita di tempo, errori nel riportare doppiamente i dati, di conseguenza ci potrebbe essere incongruenza ed inoltre anche la possibilità di omettere informazioni.

- 3) **Difficoltà consultazione dati:** la cartella clinica principale del paziente in formato cartaceo resta a casa del paziente.

**Problema**→Il medico ha difficoltà ad accedere alle informazioni, proprio perché il tutto è basato su formati cartacei collocati in luoghi differenti, di conseguenza la reperibilità tempestiva delle informazioni risulta essere molto difficoltosa ed inoltre il medico farebbe delle valutazioni sulla base di informazioni incomplete presenti sul portate e su parametri riportati su scale qualitative e non standardizzate, legate all'esperienza dell'infermiera che effettua le misurazioni e sulla base di foto di un telefono cellulare che non consentono di vedere nel dettaglio l'evoluzione della ferita.

- 4) **Problemi di comunicazione tra medico ed infermiera:** lo scambio di informazioni avviene mediante uno scambio di e-mail o di chiamate telefoniche.

**Problema**→Sono ad oggi molto lente e difficoltose a causa delle regolamentazioni vigenti sulla privacy, di fatto gli scambi di informazioni sono sommari e lunghi, questo porterebbe a delle complicazioni nella cura del paziente, l'infermiera segue le indicazioni riportate nel piano terapeutico, di conseguenza prima di poter eseguire delle variazioni nella cura è necessario il consulto del medico, e se queste comunicazioni sono lente e richiedono dei tempi lunghi, la lesione cutanee non fa che peggiorare e automaticamente viene allungato il periodo di guarigione del paziente con conseguente aumento dei costi sostenuti.

5) **Tempi di latenza lunghi per le visite specialistiche:** nel momento in cui vengono riscontrate delle complicazioni, l'infermiera contatta il medico specialista, nello specifico il medico vulnologo in quanto è necessaria la consultazione di un esperto per cambiare poi il piano terapeutico ed è necessaria la visita a domicilio del paziente da parte del medico vulnologo perché per via regolamentari sulla privacy, non è possibile l'invio delle foto ed inoltre non sarebbe possibile fare una valutazione oggettiva sulla base delle fotografie.

**Problema** → Il tempo che intercorre dalla richiesta sino all'effettiva visita è di 4/5 settimane, e in questo arco di tempo la probabilità di incorrere in ulteriori complicazioni è elevata. Addirittura nel caso in cui fosse necessario l'intervento del medico chirurgo non vengono accettate urgenze e il tempo di latenza è di 3 mesi circa, portando ad un peggioramento della lesione.

6) **Medicinali non adatti:** nel momento in cui si effettua la diagnosi, viene stabilito il materiale che deve essere utilizzato.

**Problema** → nel caso in cui fosse fatta una diagnosi non accurata, verrebbero utilizzati delle medicazioni non idonee e questo porta ad una complicazione della ferita. Nel caso in cui ci si accorge successivamente di aver bisogno di medicazioni avanzate perché sono subentrate complicazioni a seguito della mancanza di una diagnosi accurata, il tempo necessario per l'ordine di medicazioni avanzate necessita di ulteriori tempi, soprattutto nel caso in cui i medicinali richiesti non fossero presenti in ASL ed è necessaria l'autorizzazione della protesica, con ritiro mensile degli ordini. Inoltre se viene effettuati un ordine di una tipologia di medicinale, e successivamente subentrano delle complicazioni, è necessario ordinare un'altra tipologia di materiale, e quello

precedentemente ordinato, resterebbe in magazzino. Il problema è che i medicinali hanno scadenza e nel caso in cui fossero più utilizzati rappresenterebbero un costo.

- 7) **Impossibilità dell'infermiera di poter proporre un piano terapeutico:** la modifica del piano terapeutico può avvenire esclusivamente da parte del medico di medicina generale o dal medico specialista

**Problema** → E' necessario attendere che sia il medico a visitar il paziente e a cambiare il piano terapeutico e questo non farebbe altro che allungare i tempi di guarigione e aumenterebbe la probabilità di aggravare la situazione, ricorrendo al ricovero

- 8) **Difficoltà nella gestione dei pazienti:** gap elevato tra offerta e domanda

**Problema** → i pazienti che richiedono assistenza sono superiori rispetto al personale, di conseguenza le infermiere riescono a gestire un numero limitato di pazienti.

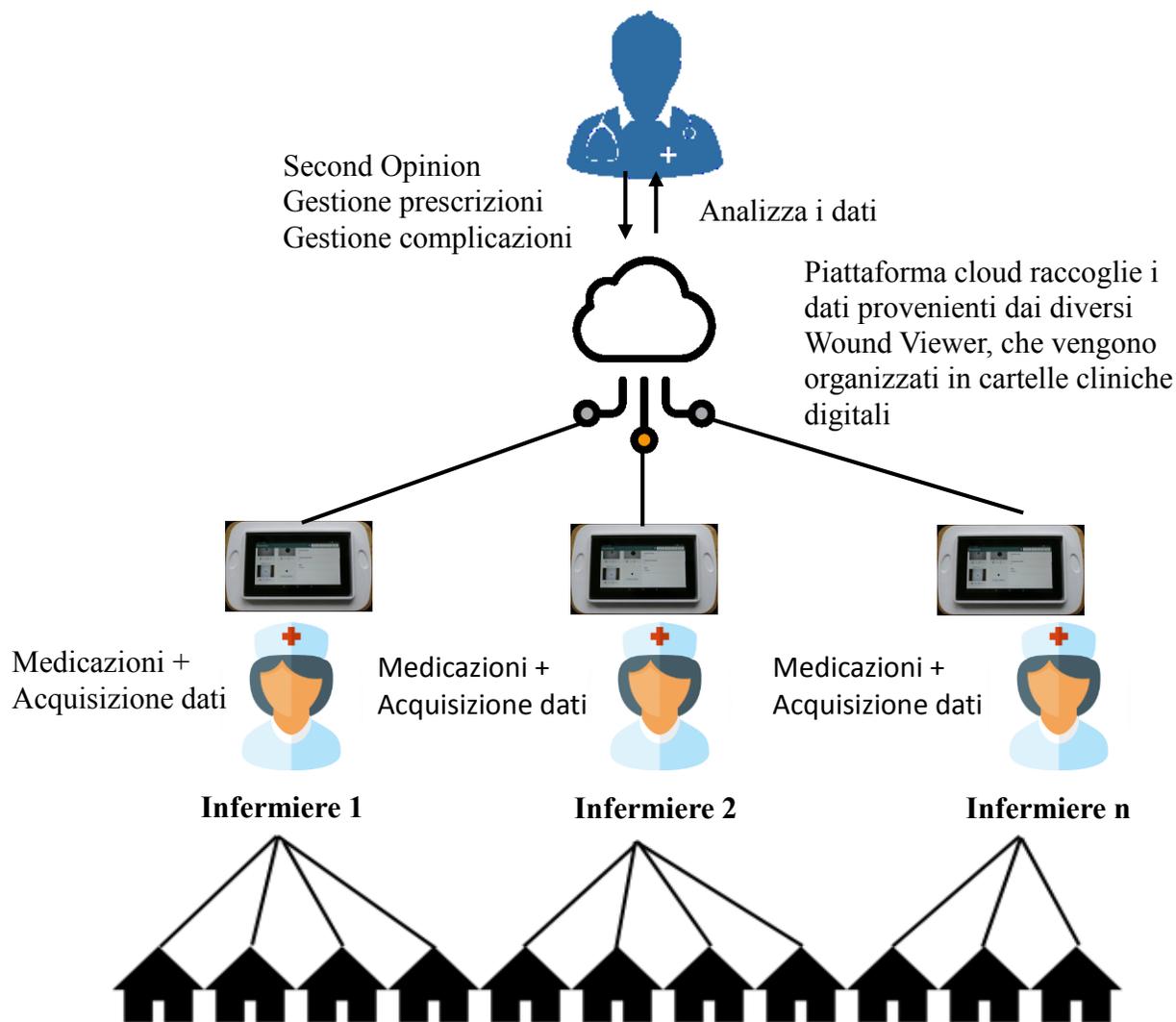
- 9) **Assenza di tool digitali per la raccolta ed archiviazione informazioni:** non esistono dei tool digitali che consento di avere una tracciabilità delle informazioni, tra cui medicazioni utilizzate e visita delle infermiere specifiche per quel paziente.

**Problema** → le assicurazioni medico professionali tutelano medici ed infermieri in caso di insorgenza di complicazioni cliniche, di conseguenza mancano degli strumenti per certificare la buona condotta professionale in caso di cause legati da parte di pazienti per insorgenze di complicazioni cliniche.

### **3.5 Reingegnerizzazione dei processi (processo to be)**

Sono stati individuate le criticità esistenti nel processo attuale. Il processo di reingegnerizzazione consiste nell'andare a modificare l'attuale processo con l'introduzione del dispositivo Wound Viewer, con l'obiettivo di eliminare/ridurre le

attuali criticità presenti nel processo di Assistenza domiciliare integrata. Con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer si ha un cambiamento del processo, ovvero si ha una struttura capillare, con un'informatizzazione nella gestione dei pazienti.

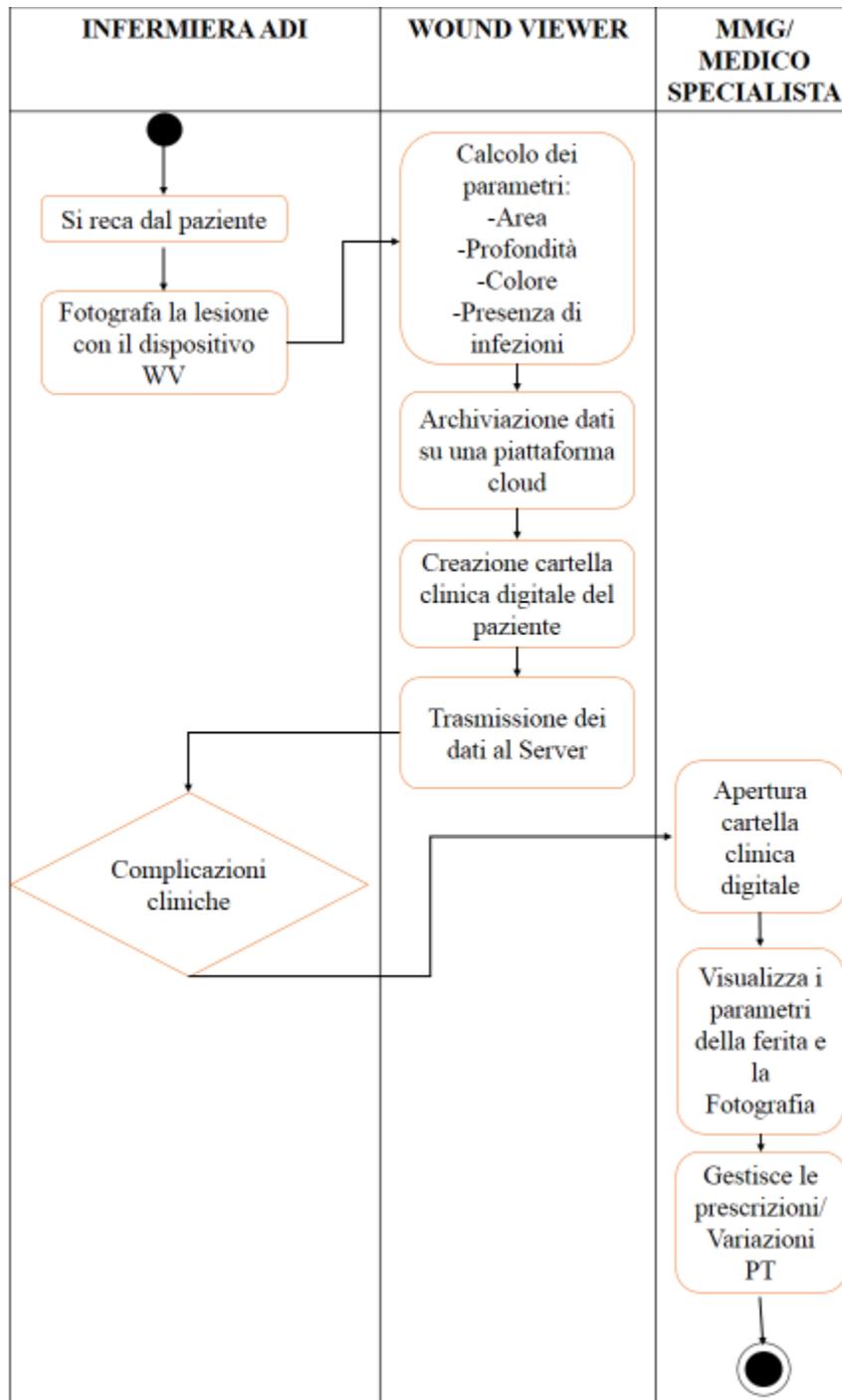


**Figura 13:** Struttura capillare del processo dell'ADI

L'attore principale resta sempre l'infermiera dell'ADI, con la differenza che aumenta la sua autonomia e la responsabilità nella gestione del paziente. L'infermiera si reca dal paziente a far visita e piuttosto che utilizzare gli strumenti che attualmente utilizza per misurare l'evoluzione dell'ulcera (righello e cotofioc), effettua una fotografia alla lesione in esame. Il dispositivo, con una sola foto, riesce ad effettuare la diagnosi della lesione, individuandone la grandezza, la profondità, il colore, la presenza di eventuali infezioni. Tutte queste informazioni vengono archiviate nella cartella clinica digitale del paziente, creata in precedenza, con annesse informazioni relative al piano terapeutico, ai medicinali somministrati. Vi è quindi una piattaforma cloud che raccoglie tutti i dati provenienti dai diversi Wound Viewer che vengono organizzate in cartelle cliniche digitali. In questo modo viene eliminato il formato cartaceo e tutte le informazioni relative sia alle attività svolte infermieristiche a domicilio del paziente, sia informazioni relative al percorso clinico del paziente sono tutte digitalizzate e il medico MMG e il medico specialista possono accedervi direttamente e tempestivamente. In caso di complicazioni il medico specialista, direttamente in sede, può accedervi e gestire le complicazioni cliniche, eliminando il periodo di latenza di 4/5 settimane necessarie affinché il medico specialista possa far visita al paziente e apportare cambiamenti al piano terapeutico. Il medico specialista riuscirebbe direttamente a gestire le prescrizioni, in quanto avrebbe sotto mano tutte le informazioni necessarie ed inoltre l'infermiera potrebbe inviare in tempo reale la foto della lesione. Con il dispositivo il medico specialista riuscirebbe anche prontamente ad ottenere una second opinion, migliorando la qualità della prestazione. Si ridurrebbe il tempo di visita, di fatto attualmente il tempo necessario per effettuare una diagnosi è di 20 minuti circa, con il dispositivo tale tempo si ridurrebbe a 3 minuti, aumentando la produttività delle infermiere, in quanto

riuscirebbe ad aumentare la loro produttività giornaliera, riuscendo a gestire più pazienti al giorno e di conseguenza aumentando le attivazioni di ADI. Con il dispositivo Wound Viewer si avrebbe anche la possibilità di avere la tracciabilità dei materiali (bendaggi e farmaci) e della frequenza della visita delle infermiere.

L'integrazione del dispositivo va ad impattare principalmente nel percorso di erogazione dell'assistenza domiciliare integrata (figura 14) il quale vede come principale attore l'infermiera ADI.



**Figura 14:** processo di erogazione dell'ADI con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer

Viene digitalizzato il processo e viene anche ridotto il tempo attualmente impiegato per effettuare la diagnosi della lesione. La differenza principale che si può notare è che se prima era l'infermiera autonomamente che si occupava del paziente, adesso, con l'utilizzo del dispositivo Wound Viewer l'infermiera ha alle spalle un team multidisciplinare che l'aiuta nell'erogazione della prestazione. Inoltre vengono eliminati i colli di bottiglia relativi alla prescrizione del piano terapeutico, in quanto essendo l'infermiera direttamente a contatto con il paziente, nessun'altro meglio di lei riesce a cogliere tutta l'evoluzione della ferita. D'altronde con il dispositivo, che consente una misura standardizzata dei parametri morfologici e consente la classificazione della lesioni, quindi consente di avere una diagnosi oggettiva, l'infermiera stessa acquisisce maggiore autonomia in quanto può in prima persona proporre dei piani terapeutici da sottoporre al paziente sulla base di misure standard.

### **3.6 Valutazione economica**

Sono stati individuati e analizzati i processi AS-IS dell'assistenza domiciliare integrata dell'ASL TO3 e successivamente è stato analizzato il processo TO-BE, ovvero come cambierebbero i processi di assistenza domiciliare integrata con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer.

Uno dei modi per poter andare a dimostrare il valore e i benefici che porterebbe l'integrazione del dispositivo Wound Viewer all'interno del processo ADI è quello di effettuare una comparazione economica tra il processo AS-IS e il processo TO-BE.

L'obiettivo è quello di dimostrare come la digitalizzazione di un processo e la standardizzazione nella misurazione della lesione cutanea, porti dei benefici, non soltanto dal punto di vista prestazionale, ma anche da un punto di vista di costi che vengono sostenuti nel Processo AS-IS e che verrebbero sostenuti nel processo TO-BE. In questo modo si riuscirebbe a mettere in evidenza i savings che la sanità otterrebbe con l'eliminazione dei colli di bottiglia e la digitalizzazione del processo.

### **Definizione della domanda di ricerca**

Una diagnosi più accurata e tempestiva per i pazienti che presentano un'ulcera cutanea porta benefici sia al paziente che alla sanità?

### **Ipotesi di ricerca**

- 1) Riduzione dei costi sostenuti per l'assistenza domiciliare integrata
- 2) Aumento della produttività degli operatori sanitari
- 3) Maggiore Customer satisfaction
- 4) Miglioramento del rapporto medico-paziente
- 5) Miglioramento dell'organizzazione del processo

### **Modello di ricerca**

Il modello utilizzato per la valutazione economica è uno dei modelli maggiormente applicati nella sanità, ovvero il Modello Costi-Efficacia. Il modello in questione consiste nell'andare a valutare il costo di un intervento sanitario in rapporto alla sua efficacia.

Il modello è caratterizzato da differenti fasi:

- 1) Individuazione degli obiettivi significativi che si vogliono raggiungere
- 2) Individuazione delle principali metriche dell'assistenza domiciliare integrata

- 3) Calcolo dei costi sostenuti nel processo AS-IS
- 4) Calcolo dei costi che si sosterebbero nel processo TO-BE
- 5) Individuazione degli effetti
- 6) Calcolo degli indici costi-efficacia
- 7) Confronto dei due processi sulla base del indici calcolati

È stato utilizzato un albero decisionale per andare a rappresentare differenti percorsi che potrebbero essere intrapresi nell'assistenza domiciliare integrata a seconda della situazione del singolo paziente. Di fatto vi sono pazienti per i quali l'ulcera cutanea si rimargina mentre in alcuni casi insorgono delle complicazioni cliniche dovute ad una diagnosi non accurata/errata o a medicazioni non idonee. Per tale motivo l'albero decisionale presenta due ramificazioni, ciascuna con una probabilità di accadimento e ad ogni percorso viene sostenuto un costo. Mediante questa rappresentazione schematica è semplice vedere in quali situazioni si potrebbe incorrere e i costi che verrebbero sostenuti. Il tutto deve essere poi confrontato con come cambierebbe la probabilità di accadimento di ciascun percorso con l'introduzione nel processo del dispositivo Wound Viewer e di conseguenza come si ridurrebbero i costi rispetto all'attuale processo.

### **Strumenti**

La raccolta di informazioni utili per la stilatura del seguente modello deve essere fatta tramite interviste da sottoporre agli attori principali coinvolti nell'assistenza domiciliare integrata, i quali sono maggiormente consapevoli del problema attuale relativo alla gestione e alla cura dei pazienti affetti da lesioni cutanee. L'obiettivo di un primo questionario da sottoporre agli attori coinvolti è proprio quello di conoscere dal punto di vista quantitativo di quali numeri si parla ovvero della grandezza di pazienti che sono

gestiti in ADI e che presentano delle lesioni cutanee, del numero di accessi del personale coinvolto, dei costi principali che vengono sostenuti etc.

### **3.7 Applicazione del modello Costi-Efficacia**

#### **Obiettivi**

L'obiettivo principale dell'applicazione del modello Costi-Efficacia è quello di andare ad evidenziare gli effetti/conseguenze sulla struttura sanitaria e al cliente finale che si otterrebbero con l'adozione del dispositivo Wound Viewer nell'attuale processo. Nello specifico si vuole dimostrare i risparmi che l'ASL otterrebbe sui costi che sostiene nel momento in cui decidesse di intraprendere il percorso TO-BE.

#### **Metriche**

Di seguito sono riportate le metriche, deducibili dai questionari da sottoporre agli attori principali per andare ad effettuare la valutazione economica di entrambi i processi.

ID	Metrica	VALUTAZIONE
1	Numero pazienti ADI	CAMPIONE
2	Numero pazienti ADI con ulcere cutanee	
3	Numero pazienti ADI che hanno riscontrato l'insorgenza di ulcera cutanea	
4	Numero di ricoveri dovuti a complicazioni di ulcera	
5	Numero di infermieri ADI	COSTI
6	Numero accessi infermieristici ADI per visite ulcere	
7	Costo visita medica infermieristica ADI	
8	Numero accessi medici specialisti ADI per visite ulcere	
9	Costo visita medico specialista ADI	
10	Costo medicinali per cura ulcere cutanee ADI	
11	Costo bendaggi per cura ulcere cutanee ADI	PRODUTTIVITA'
12	Durata media piano terapeutico ADI	
13	Durata media piano terapeutico per ulcere cutanee ADI	
14	Tempo medio visita controllo ulcere	CUSTOMER SATISFACTION
15	Questionario customer satisfaction pazienti (con VS senza device WV)	
16	Questionario customer satisfaction familiari (con VS senza device WV)	ORGANIZZAZIONE
17	Questionario customer satisfaction medici (con VS senza device WV)	
18	Questionario customer satisfaction operatori (con VS senza device WV)	

## Analisi di costi

### Variabili:

#### Campione:

$i, j, z=1 \dots n$

$X_i$  = numero di pazienti guariti in ADI senza complicazioni

$X_j$  = Numero di pazienti che hanno avuto complicazioni cliniche e rimasti in ADI

$X_z$  = numero di pazienti che hanno avuto complicazioni cliniche e sono stati ricoverati

#### Tempo di durata dell'ADI (settimane):

$$T_{medio1} = \sum_{i=1}^n D_i/n$$

$$T_{medio2} = \sum_{j=1}^n D_j/n$$

$$T_{medio3} = T_{medio3(adi)} + T_{medio3(ricovero)} = \sum_{z=1}^n D_z/n + \sum_{z=1}^n D_z/n$$

$$T_{medio2}, T_{medio3} > T_{medio1}$$

#### Costi:

$y$ =numero infermiere ADI , con  $y=1 \dots N$

$C_y$ =costo accesso ADI/infermiera

$N_y$ =numero accessi ADI infermiera/settimana

$C_z$ =costo accesso Medico specialista

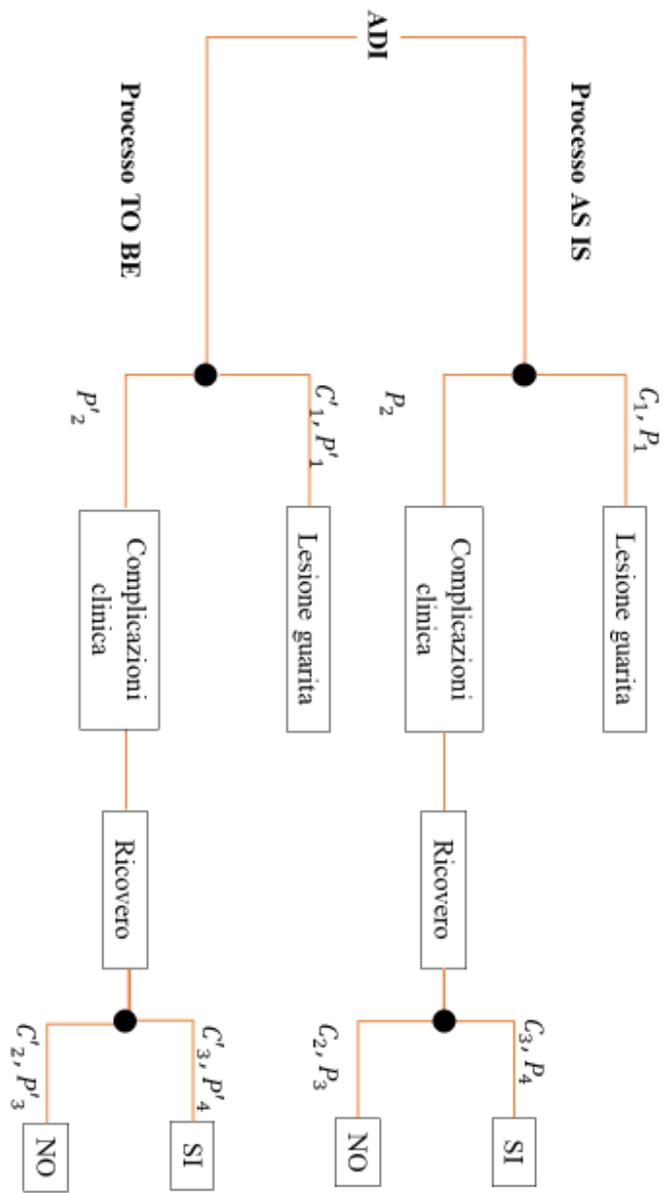
$N_z$ = numero accessi Medico specialista

$C_b$ =costo bendaggi/paziente

$C_m$ =costo medicazioni/paziente

$C_r$ = costo di ricovero

Albero decisione



### Formule:

#### **Processo AS-IS**

##### Costi a paziente:

$$C_1 = C_Y \times N_Y \times T_{medio1} + C_{bi(medio)} + C_{mi(medio)}$$

$$C_2 = C_Y \times N_Y \times T_{medio2} + C_{bj(medio)} + C_{mi(medio)} + C_Z \times N_Z$$

$$C_3 = C_Y \times N_Y \times T_{medio3(adi)} + C_{bj(medio)} + C_{mi(medio)} + C_Z \times N_Z + C_{ricovero} \times T_{medio3(ricovero)}$$

##### Costi totali di ADI per pazienti con ulcera cutanea:

$$C_{1(totale)} = \sum_{i=1}^n (X_i \times C_1)$$

$$C_{2(totale)} = \sum_{j=1}^n (X_j \times C_2)$$

$$C_{3(totale)} = \sum_{z=1}^n (X_z \times C_3)$$

##### Costi totali spesi dalla sanità per la cura dei pazienti

$$C_{totali} = C_{1(totale)} + C_{2(totale)} + C_{3(totale)}$$

#### **Processo TO-BE:**

##### Costi a paziente:

$$C'_1 = C_Y \times N'_Y \times T'_{medio1} + C'_{bi(medio)} + C'_{mi(medio)}$$

$$C'_2 = C_Y \times N'_Y \times T'_{medio2} + C'_{bj(medio)} + C'_{mi(medio)} + C_Z \times N'_Z$$

$$C'_3 = C_Y \times N'_Y \times T'_{medio3(adi)} + C'_{bj(medio)} + C'_{mi(medio)} + C_Z \times N'_Z + C'_{ricovero} \times T'_{medio3(ricovero)}$$

Costi totali di ADI per pazienti con ulcera cutanea:

$$C'_{1(totale)} = \sum_{i=1}^n (X_i \times C_1)$$

$$C'_{2(totale)} = \sum_{j=1}^n (X_j \times C_2)$$

$$C'_{3(totale)} = \sum_{z=1}^n (X_z \times C_3)$$

Costi totali spesi dalla sanità per la cura dei pazienti

$$C'_{totali} = C'_{1(totale)} + C'_{2(totale)} + C'_{3(totale)}$$

### **Individuazione degli effetti**

All'interno del Modello costi-efficacia, per andare a valutare l'intervento innovativo all'interno del processo di assistenza domiciliare integrata, rispetto al processo attualmente adottato, si ricorre all'utilizzo di alcuni indici, definiti come il rapporto tra costi ed effetto/conseguenza.

$$\frac{C}{E}$$

Nel caso specifico, per poter effettuare un confronto tra i due processi, sono stati presi in considerazione delle conseguenze che si hanno nel processo attuale e che con il dispositivo Wound Viewer migliorerebbero notevolmente, dato il valore apportato dall'integrazione di questo dispositivo.

Di seguito sono elencati gli effetti individuati, necessari per un confronto efficiente:

- $E_1 \rightarrow$  Durata dell'assistenza domiciliare integrata
- $E_2 \rightarrow$  Prestazione sanitaria
- $E_3 \rightarrow$  Sollievo del dolore del paziente
- $E_4 \rightarrow$  Insorgenza di complicazioni cliniche

### Calcolo degli indici

Il confronto dei due processi si conclude con un confronto degli indici, definiti come il rapporto costi/effetto. In questo modo la scelta ricadrà su quel processo che presenta un rapporto costi/effetto minore, ovvero costi minori ed effetto migliore.

PROCESSO	Costo	Effetto	C/E
AS-IS	$C_{totali}$	$E_1$	$C_{totali} / E_1$
		$E_2$	$C_{totali} / E_2$
		$E_3$	$C_{totali} / E_3$
		$E_4$	$C_{totali} / E_4$
TO-BE	$C'_{totali}$	$E_1$	$C'_{totali} / E_1$
		$E_2$	$C'_{totali} / E_2$
		$E_3$	$C'_{totali} / E_3$
		$E_4$	$C'_{totali} / E_4$

### Risultati attesi

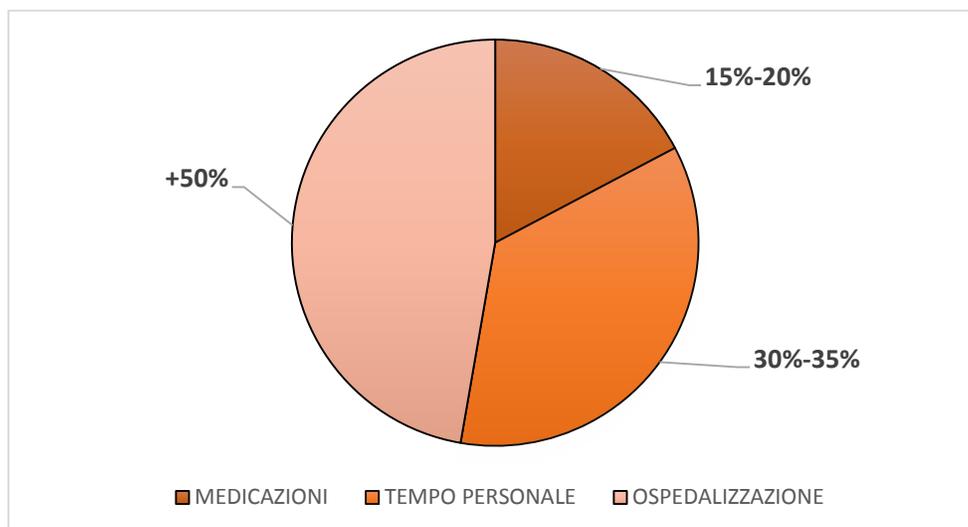
All'interno dell'albero decisionale, ciascun percorso è caratterizzato da una certa probabilità di accadimento. Nel processo attuale vi è un errore di diagnosi del 40%, il che comporta che se la ferita non migliora nelle prime 4 settimane, nel 70% dei casi la ferita non si rimargina, di conseguenza aumenta il prolungamento delle cure e anche la possibilità di ricorrere all'ospedalizzazione. Da ciò consegue che la probabilità di

guarigione di una lesione nel processo attuale è molto più bassa rispetto alla probabilità di insorgere in delle complicazioni:

$$P_1 < P_2$$

I costi che vengono maggiormente sostenuti sono costi di medicazione, costi personale e infermieristico comprensivi dei costi di trasporto, bendaggi, spese per il trattamento di complicanze e recidive, spese per terapie complementari, spese per ricoveri ospedalieri e interventi chirurgici.

I costi per il sistema sanitario sostenuti per la cura di piaghe e ferite sono generati nel seguente modo:



Da ciò ne consegue, che i costi che vengono sostenuti per pazienti che hanno l'insorgenza di una complicazioni clinica per i quali risulta necessario il ricovero e l'utilizzo di medicazioni avanzate sono superiori rispetto a qualsiasi altro percorso.

$$C_{3(totale)} > C_{2(totale)} > C_{1(totale)}$$

Con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer si avrebbe innanzitutto:

-Riduzione dei tempi di visita: il tempo necessario per effettuare una diagnosi passa da 20 minuti a 3 minuti. Questo consente di aumentare la produttività dello specialista e delle infermiere e aumenta la produttività del personale infermieristico in quanto riesce ad avere un turn-over maggiore di pazienti durante il giorno, riducendo le liste d'attesa che porterebbero solamente ad un peggioramento della lesione cutanea.

-Gestione efficiente e accurata dei dati: Il dispositivo permetterà infatti una raccolta unificata dei dati per ottimizzare la prescrizione dei farmaci e le visite domiciliare delle infermiere.

-Diagnosi e il monitoraggio dell'ulcera più accurata: Ovvero la possibilità di trasformare dei valori fino ad oggi qualitativi in quantitativi. Cosa che permetterà una più efficace diagnosi e un migliore monitoraggio della ferita, con conseguente riduzione dei tempi di guarigione. Riduzione che si è stimata tra il 22% e il 35%.

E' stato effettuato un trial clinico presso l'ASL di ASTI ed è emerso che grazie ai tre benefici come: riduzione tempi di visita, gestione efficiente dei dati e diagnosi e monitoraggio dell'ulcera più accurata, ha portato notevoli riduzione di costi sostenuti dalla sanità. Nel caso specifico è emerso un:

- RISPARMIO MEDIO FARMACI: 50 €/paziente
- RISPARMIO MEDIO USCITA SPECIALISTI: 145 €/paziente
- RISPARMIO MEDIO USCITA INFERMIERI: 200 €/paziente
- RISPARMIO TOTALE: 500.000€ anno.

Ne consegue che i costi che l'ASL TO3 sosterebbe costi inferiori, soprattutto perché la probabilità di accadimento di un insorgenza di complicazione clinica sarebbe molto

inferiore rispetto all'attuale processo perché con il dispositivo si avrebbe un'accuratezza della diagnosi del 94%.

$$P'_2 < P_2$$

$$P'_2 < P'_1$$

Ed essendo che nel processo attuale:

$$C_{3(totale)} > C_{2(totale)} > C_{1(totale)}$$

Con la riduzione di complicazioni cliniche e quindi di ricoveri, i costi che alla fine verrebbero maggiormente sostenuti sono quelli relativi al primo percorso, quindi  $C_{1(totale)}$ , costi che si ridurrebbero con il dispositivo Wound Viewer, in quanto si ridurrebbero:

- I tempi di guarigione
- Il numero di accessi infermieristici

E si eliminerebbe:

- L'intervento fisico del medico specialista, in quanto riuscirebbe a monitorare direttamente dalla struttura, senza recarsi dal paziente
- La somministrazione di farmacia e bendaggi in quantità superiori
- La somministrazione di farmaci e bendaggi non idonei al tipo di lesione

Con conseguenza riduzione/eliminazione dei costi ad essi associati.

$$C'_{1(totale)} < C_{1(totale)}$$

$$C'_{2(totale)} < C_{2(totale)}$$

$$C'_{3(totale)} < C_{3(totale)}$$

Dall'analisi effettuata, sembra evidente che con il processo TO-BE si otterrebbero dei risparmi, soprattutto essendo i costi totali del processo TO-BE inferiori rispetto ai costi totali del processo AS-IS

$$\underline{SAVINGS} = C_{totali} - C'_{totali} > 0$$

**Conclusioni:**

Essendo i costi del processo TO-BE inferiori dei costi del processo AS-IS ed a seconda delle ipotesi sostenute con l'integrazione del dispositivo Wound Viewer, si avrebbe: una maggiore produttività delle infermiere, una prestazione sanitaria più accurata ed efficiente con riduzione del periodo di cura del paziente in assistenza domiciliare integrata e un riduzione di insorgenze di complicazioni cliniche, una maggiore customer satisfaction in quanto migliorerebbe la qualità di vita del paziente; ne consegue che gli indici risultanti nel processo TO-BE sarebbero nettamente migliori rispetto al processo AS-IS, in quanto si avrebbero costi inferiori per un effetto migliore.

## **Conclusioni**

Dalla letteratura è emerso il potenziale rappresentato dal ruolo della Telemedicina e dalle tecnologia che essa incorpora. La sua applicazione include una serie di benefici per il settore sanitario e soprattutto per pazienti che usufruiscono di servizi erogati dalle strutture sanitarie. Nello specifico si parla di benefici che riguardano una distribuzione omogenea delle prestazioni e di maggiore qualità, che facciano sentire il paziente sempre più al centro del suo percorso di cura e responsabile. Al tempo stesso consentono di effettuare delle diagnosi che siano più accurate, tempestive e che vedano la collaborazione di un team multidisciplinare che ingloba tutti i rami di medicina, dalla dermatologia, alla cardiologia, alla chirurgia, etc. L'elaborato ha voluto mettere in evidenza i problemi che attualmente esistono nel settore sanitario, ovvero la difficoltà nella gestione dei servizi, nel tracking delle informazioni del paziente, nella comunicazione tra diverse interfacce all'interno di un stessa struttura o/e tra strutture differenti, nel comprendere il potenziale che possono apportare le tecnologie di ICT. Si è voluto mettere in evidenza il valore che apporterebbe l'utilizzo di dispositivi medici caratterizzati da algoritmi di intelligenza artificiali nella gestione dei big data e nell'erogazione dei servizi all'interno dei processi delle strutture sanitarie, valore sia in termini di impatto economico nelle strutture sanitarie sia in termini di qualità ed efficienza dei servizi sanitari. Nello specifico l'attenzione è stata rivolta sul processo di assistenza domiciliare integrata per pazienti affetti da lesioni cutanee, in quanto è uno dei processi maggiormente attivati, proprio perché ricopre una fascia di popolazione over 65 che è in continuo aumento e che sono coloro che necessitano maggiormente di un'assistenza monitorata e continuativa e hanno un impatto economico elevato sulla

spesa del SSN. Per tale motivo l'elaborato ha voluto dimostrare l'importanza della consapevolezza dei colli di bottiglia e degli impatti che si hanno con il processo attuale e di come l'applicazione di un dispositivo, in questo caso del Wound Viewer, possa eliminare/ridurre le problematiche e ridurre il gap esistente e che aumenterà nel futuro tra domanda e offerta. Si è cercato di rispondere alla domanda guida di ricerca ovvero se una diagnosi più accurata e tempestiva per i pazienti che presentano un'ulcera cutanea porta benefici sia per il paziente che per le strutture sanitarie. Dall'analisi teorica della valutazione economica è emerso come l'integrazione di un dispositivo ICT, come il Wound Viewer, porti ad digitalizzazione e automazione del processo, non soltanto nella prestazione finale, ma in tutto il processo a monte del servizio finale. Questo consentirebbe di ottenere un risparmio dei costi che vengono sostenuti nel processo e impatterebbe notevolmente sulla modalità di erogazione del servizio, sulla produttività delle risorse coinvolte, sul percorso di cura e sulla qualità di vita del paziente.

Il fine ultimo dell'elaborato è quello di fornire un modello economico di base per analisi future degli impatti che strumenti di ICT possano portare nel settore sanitario, e come un confronto possa rendere visibile e chiaro il risultato finale e aiutare nel processo decisionale di intraprendere una strada volta alla digitalizzazione dei processi sanitari. Un Open Point che si lascia al futuro è l'applicazione di Modelli di Maturità che aiutino ancora di più ad avere maggior consapevolezza del valore apportato dalla Telemedicina. I Modelli di Maturità non sono altro che degli strumenti che facilitano il confronto tra diversi stati di avanzamento di un'organizzazione, andando ad individuare la collocazione della situazione attuale. Il modello si struttura in 5 livelli, da un punto iniziale rappresentato da strutture che non hanno consapevolezza di avere un problema e non hanno i processi, fino ad un punto finale in cui si è completamente consapevoli e

si dispone di processi automatizzati e che rappresentano il modello benchmark sul mercato. In questo modo, attraverso il calcolo di alcune metriche è possibile andare a vedere le performance attuali dei processi e come cambierebbero nel momento in cui si attuerebbero delle azioni volte a scalare di livello nel modello di maturità, avvicinandosi sempre di più al modello benchmark sul mercato.

## Bibliografia e Sitografia

- (1) <https://journals-sagepub-com.ezproxy.biblio.polito.it/doi/10.1177/2377960818786504>
- (2) (Neville, 2018)- Telehealth: A Balanced Look at Incorporating This Technology Into Practice (PubScience)
- (3) (Miller, 2010)-Telemedicine and the Provider-Patient Relationship: What We Know So Far
- (4) Desai, N. (2011). The 10 Secrets of Telehealth Success, Hands on Telehealth, LLC, Marietta, GA
- (5) (Abetti, Gibertini, & Spiridigliozzi, 1997). La telemedicina
- (6) <http://www.cdwcommunit.com/news/top-news/the-history-of-telemedicine/>
- (7) <http://www.remotehealthcaresystem.com/definizione-e-classificazione-dei-servizi-di-telemedicina/>
- (8) (Di et al., 2007) Ministero della Salute-Telemedicina Linee di indirizzo nazionali
- (9) <https://indexmedical.it/articoli/perche-scegliere-la-telemedicina-guida-ai-principali-benefici/>
- (10) <https://www.agendadigitale.eu/sanita/telemedicina-come-farla-in-italia-le-tecnologie-le-finalita-un-modello-possibile/>
- (11) <http://www.sanita24.ilsole24ore.com/art/lavoro-e-professione/2015-09-10/telemedicina-risparmi-14mld-ma-nessuno-sa-dati-presentati-forum-s@lute--114708.php?uuid=ACK2PNv>
- (12)(Black AD, Car J, Pagliari C, Anandan C, Cresswell K, Bokun T, et al.,2011) The impact of eHealth on the quality and safety of health care: a systematic overview. [PubMed], [Web of Science]
- (13)European Union. Mapping of the use of European structural and investment funds in health in the 2007–2013 and 2014–2020 programming periods, European Union's Health Programme; 2015.
- (14)(Uscita, Prot,2012)- Ministero dello Sviluppo Economico Dipartimento per le Comunicazioni
- (15)<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5829945/>

- (16)(Superiore & Boella, n.d.)-Be innovative in 10 minutes personal medical device
- (17)\_(Balocco, Corso, Lettieri, & Locatelli, n.d.)\_- Osservatorio Sanità 2018
- (18)\_(Russo, Ciampi, & Esposito, 2015)\_- A business process model for Integrated Home Care
- (19) 2017-The Role of ICT in Home Care- Science, Information
- (20)Valutazione del “valore” determinato dall ’utilizzo di ict in sanità
- (21)(Lee, Jai-Yon -2017)-The Prospect of the Fourth Industrial Revolution and Home Healthcare in Super-Aged Society
- (22)(Khodambashi, Soudabeh-2014) Business Process Re-engineering Application in Healthcare in a Relation to Health Information Systems
- (23) (Scenziati et al., 2013) Telemedicina e “ doctor web ”: I ' eHealth che rinnova la Sanità
- (24) <https://www.medicaltech.it/telemedicina/#mdc-tm-vantaggi-telemedicina>
- (25) <https://www.forumpa.it/sanita/patto-sanita-digitale-forse-una-nuova-telemedicina-e-in-arrivo/>
- (26)<https://indexmedical.it/articoli/perche-scegliere-la-telemedicina-guida-ai-principali-benefici/>
- (27)<https://www.digital4.biz/executive/l-ict-per-un-sistema-sanitario-di-qualita-ed-economicamente-sostenibile/>
- (28)\_(De Marco, 2000)- Sistemi informativi aziendali
- (29) <https://www.nurse24.it/specializzazioni/area-clinica/lesioni-croniche-spesa-sistema-sanitario-nazionale.html>
- (30) [http://www.quotidianosanita.it/scienza-e-farmaci/articolo.php?articolo\\_id=1278](http://www.quotidianosanita.it/scienza-e-farmaci/articolo.php?articolo_id=1278)