

Analisi sistematica di servizi di telemedicina a supporto della morbilità: tecnologie e prospettive future

Fabrizio Striani, Claudio Rocco*

Lo scopo principale di questa ricerca è di fornire una revisione sistematica della letteratura scientifica in merito all'uso della telemedicina rivolta a pazienti caratterizzati da situazioni di morbilità (in alcuni casi di vera e propria cronicità), cercando di mettere in evidenza come questa sia accolta dai pazienti, la sua efficacia nelle cure e in che modo essa incrementi l'accesso ai servizi sanitari e con quali tecnologie.

La review di letteratura è stata condotta utilizzando l'approccio Tranfield (2003), metodo efficiente e di alta qualità per selezionare e valutare in maniera oggettiva e quantitativa gli studi presi in esame. La metodologia è stata seguita passo dopo passo, analizzando parole chiave, argomenti, qualità delle riviste e giungendo, alla fine, alla selezione di alcuni paper che sono stati analizzati in dettaglio. Tali lavori, inoltre, vengono confrontati tra loro e classificati secondo metriche significative, valutando anche le tecnologie e le metodologie utilizzate.

* Fabrizio Striani, Università del Salento.
Claudio Rocco, Politecnico di Bari.

A valle della review sistematica è stato possibile riscontrare che la maggior parte dei pazienti coinvolti nei programmi di telemedicina è propensa all'utilizzo di questo nuovo modello di erogazione di servizi sanitari e i risultati clinici sembrano essere incoraggianti. Gli stessi risultati suggeriscono che i servizi di telemedicina sono apprezzati dai pazienti, aumentano l'accesso alle cure e potrebbero rappresentare un modo efficace ed efficiente per affrontare al meglio emergenze e pandemie, abbassando i costi complessivi e promuovendo, altresì, l'inclusione sociale.

Parole chiave: telemedicina, tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT), servizi di e-health, revisione sistematica della letteratura (SLR), approccio Tranfield, gestione della morbilità.

Systematic analysis of telemedicine services to support morbidity: Technologies and future perspectives

The main aim of this research is to provide a scientific systematic literature review on the use of telemedicine for

S O M M A R I O

1. Introduzione
2. Metodi di ricerca
3. Analisi dei contenuti dei prodotti di ricerca e considerazioni dalla letteratura
4. Discussione e risultati
5. Conclusioni

patients characterised by a particular disease state, which often makes them frail and chronic.

The literature review was conducted using the Tranfield approach (2003), which is an efficient and high-quality method to select and evaluate objectively and quantitatively the pre-screened studies. The methodology was followed step-by-step, analysing key words, topics, journal quality and finally arriving at the selection of a few papers which will then be analysed in detail. In addition, the papers were compared with each other and classified according to significant criteria, including the technologies and methodologies used.

The systematic review found that the majority of patients involved in telemedicine programmes are willing to use this model of healthcare delivery and the clinical results seem to be encouraging. Same results suggest that telemedicine services are appreciated by patients, increase access to care, and may be an effective and efficient way to better cope with emergencies and/or pandemics, lowering overall costs and promoting social inclusion.

Keywords: telemedicine, information and communication technology (ICT), e-health services, Systematic Literature Review (SLR), Tranfield approach, morbidity management.

Articolo sottomesso: 22/07/2021,
accettato: 25/02/2022

1. Introduzione

Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) possiedono un grande potenziale attraverso cui è possibile fronteggiare alcune delle sfide che sia i Paesi sviluppati sia quelli in via di sviluppo devono affrontare per poter

fornire servizi sanitari accessibili, convenienti e di alta qualità.

La telemedicina, infatti, utilizza spesso le ICT per superare le barriere geografiche e aumentare l'accesso ai servizi sanitari, mostrandosi particolarmente vantaggiosa per le comunità rurali e svantaggiate dei Paesi in via di sviluppo che, tradizionalmente, soffrono per la mancanza di servizi sanitari adeguati e cercano di raggiungere (non senza difficoltà) uno standard minimo accettabile.

Alla luce di tali potenzialità, l'obiettivo di questa ricerca è analizzare lo stato dell'arte della telemedicina applicata alla cura di pazienti caratterizzati da differenti patologie e situazioni di disagio, che spesso li spingono verso stati di fragilità e cronicità, cercando di mettere in evidenza come i servizi da remoto vengano accolti dai pazienti, la loro efficacia nelle cure e in che modo essi incrementino l'accesso ai sistemi sanitari. È importante sottolineare che in questo studio vengono considerati diversi livelli di morbilità (e potenziali fragilità e cronicità), fra cui:

- una condizione umana legata alla senilità (invecchiamento);
- una situazione caratterizzata da uno stato temporaneo di morbilità e/o comorbilità (es. disastri, emergenze ecc.);
- casi relativi a pazienti che presentano uno stato di salute compromesso da patologie croniche.

Il lavoro comprende, quindi, anche l'analisi del rapporto tra lo stato di salute dei pazienti e l'accesso ai servizi di telemedicina, insieme all'uso delle tecnologie dell'informazione che ha supportato la sanità negli ultimi anni e, soprat-

tutto, in un arco temporale focalizzato sull'ultimo decennio (2011-2020)¹.

Da un punto di vista organizzativo, l'articolo è così strutturato: dopo questa breve introduzione, tesa a illustrare lo scopo della ricerca, viene presentata la sezione 2, dedicata a una panoramica della metodologia utilizzata per condurre la revisione della letteratura; la sezione 3 riguarda la revisione strutturata e sistematica degli articoli scientifici selezionati in base agli obiettivi predeterminati; la sezione 4 è dedicata alla valutazione dei paper secondo le metriche definite nella fase precedente; infine, la sezione 5 riguarda le conclusioni e le prospettive future.

2. Metodi di ricerca

2.1. Panoramica della metodologia

La ricerca impiega un approccio proposto nel 2003 da Tranfield (Tranfield *et al.*, 2003), che si basa su modelli di review utilizzati nei contesti della scienza medica ed è stato sviluppato al fine di avere un metodo di revisione sistematico, trasparente e riproducibile, rafforzando altresì la base delle conoscenze e valutandone l'applicazione ad altri campi di studio come il management e diversi settori tecnologici.

Prima di iniziare il lavoro, è stata valutata anche l'opportunità di utilizzare altre metodologie. Tra narrative e sistematiche si è optato per le seconde, in quanto più strutturate e in grado di automatizzare alcuni passaggi che richiedono un ingente impiego di tempo. Nello specifico, le review siste-

matiche presentano diversi vantaggi rispetto alle narrative (Cipriani e Geddes, 2003; Rother, 2007; Pae, 2015): domande di ricerca più specifiche; approcci di ricerca espliciti; selezione in base a criteri applicati uniformemente; sintesi e risultati quantitativi generalmente *evidence-based*.

Tra i metodi sistematici è stato preso in considerazione anche l'approccio sviluppato da Durach (Durach *et al.*, 2017), benché alla fine si sia comunque optato per la metodologia proposta da Tranfield. Tale ultima metodologia tenta di superare i limiti delle review narrative, deriva da approcci precedenti usati in paper a carattere medico e vuole proporsi per lavori scientifici anche a carattere manageriale.

In particolare, l'approccio proposto da Tranfield è stato spesso utilizzato negli ultimi anni per diversi ambiti, come il paradigma del Product Service System (Reim *et al.*, 2015), la gestione dei processi aziendali (Röglinger *et al.*, 2012), l'information, il process mining e la gestione della conoscenza nei settori industriali (Corallo *et al.*, 2020), nonché in ambito healthcare. Proprio per il suo particolare orientamento al settore sanitario e per il suo rigore metodologico, questo approccio è stato ritenuto adatto ad affrontare la presente revisione sistematica.

In particolare, tale metodologia è composta da tre fasi principali:

- 1) fase di pianificazione della review. Inizialmente un gruppo di lavoro qualificato (che include anche ricercatori e professionisti) viene chiamato a svolgere la ricerca; si riscontra la necessità di limitare l'ambito del processo di revisione,

¹ L'interesse per questi temi è promosso dal recente progetto italiano TALLSMAN, in cui Politecnico di Bari e Unisalento sono partner rilevanti. L'obiettivo di questo programma di ricerca è la definizione di nuovi modelli e tecnologie a supporto delle persone fragili, degli operatori dei servizi socio-sanitari e delle organizzazioni di volontariato.

definendo gli argomenti da analizzare e come sono stati affrontati in passato; infine, vengono definiti i criteri per includere o escludere i lavori da rivedere, insieme al protocollo di revisione;

- 2) fase di conduzione della revisione. In questa fase vengono identificati i documenti che hanno soddisfatto i criteri di inclusione e il protocollo di revisione, considerando citazioni e fonti pertinenti. I lavori presi in considerazione vengono analizzati secondo indicatori bibliometrici rilevanti, classificandoli in base ai rispettivi temi di ricerca;
- 3) fase di reporting e diffusione. Riguarda la produzione di un report caratterizzato da analisi descrittive, infatti, i paper sono raggruppati secondo dei criteri (per esempio per argomento, approccio ecc.) discussi al fine di ottenere delle conclusioni. I ricercatori potrebbero anche riportare i risultati di una “analisi tematica”, indipendentemente dal fatto che i risultati siano stati desunti attraverso un approccio aggregativo o interpretativo.

2.2. Applicazione della metodologia

La revisione sistematica della letteratura (SLR) è stata condotta in base alla metodologia descritta nel precedente sottoparagrafo. Nella fase iniziale di pianificazione, è stato istituito il gruppo di ricerca, al fine di guidare l'intero processo, e, in particolare, il panel di esperti ha incluso professionisti e tecnici secondo quanto riportato nella Tab. 1. Il ruolo del team è stato fondamentale per l'intero processo, poiché il team non è stato solo coinvolto nella fase fondamentale di scelta delle keyword, ma anche nelle successive fasi di raccolta e analisi dei lavori scientifici scaturiti dalla selezione, al fine di individuare quelli più significativi. Tra le scelte editoriali condivise con il panel di esperti vi è stata anche quella di incentrare l'analisi solo su riviste Open Access (full OA), cosa che potrebbe consentire una maggiore replicabilità della ricerca anche in altri ambiti scientifici e in altri settori non necessariamente accademici.

Poiché la SLR deve essere condotta con l'obiettivo di esplorare il ruolo delle nuove tecnologie dell'informazione a supporto dei processi sanitari, è stato inserito il termine “telemedici-

Tab. 1 – Gruppo di esperti consultati per la revisione sistematica

N. esperto	Livello di istruzione	Titolo	Tipo CV	Esperienza
1	Laurea II livello, Dottorato	Ing., Ph.D.	Accademico / Professionale	Modellazione BPM; Consulenza; ICT; Sistemi di E-Health
2	Laurea II livello, Dottorato	Ph.D.	Accademico / Professionale	Statistica; Economia; Consulenza
3	Laurea II livello	Ing.	Accademico / Professionale	Modellazione BPM; ICT; Sviluppo Software; Consulenza; Sistemi di E-Health
4	Laurea II livello, Dottorato	Ph.D.	Accademico	Fisica, ICT e Sviluppo Software; Analisi di Big Data
5	Laurea II livello, Specializzazione	Dott. in Medicina	Professionale	Medicina; Professioni Sanitarie

na” nel campo “titolo, abstract e parole chiave” della ricerca avanzata nel database Scopus.

Si è, poi, passati all’esecuzione della SLR, con una ricerca iniziale di Scopus (il cui database garantisce una qualità della review piuttosto elevata) che ha identificato un totale di 46.359 pubblicazioni. Successivamente, si è proceduto alla restrizione dell’orizzonte temporale agli ultimi 10 anni (l’arco temporale considerato è stato 2011-2020). Applicando tale filtro temporale si sono ricavati 30.717 lavori.

Il successivo filtro applicato ha riguardato la scelta della tipologia di documenti. Si sono selezionati articoli, review, libri e capitoli di libro, cosa che ha ridotto il numero di documenti a 22.436. Dopo di ciò altri due filtri sono stati adottati (tipo di sorgente e soggetto) e ciò ha portato il numero di documenti a 22.133. Successivamente, l’attività di ricerca è stata limitata ai seguenti settori: “Medicine”, “Health Professions”, “Engineering” e “Business, Management and Accounting”, raggiungendo un numero complessivo di 19.787 pubblicazioni.

A questo punto è stata introdotta una nuova serie di filtri, ottenendo i seguenti risultati:

- filtro per parole chiave (“Telemedicine”, “Telemonitoring”, “Health Services”, “Health Care Systems”, “E-health”) 18.427 risultati;
- filtro per lingua (English) 17.462 risultati;
- filtro per tipologia di accesso, considerando solo le riviste Open Access totalmente accessibili (full OA) 9.597.

Considerando l’elevato numero di articoli, è stata applicata un’ulteriore scrematura attraverso la quale sono stati selezionati i lavori più attinenti ai criteri definiti in precedenza, applicando il criterio di “Rilevanza” presente in Scopus (si è notato che quelli a seguire perdevano via via aderenza agli scopi della review) e ottenendo un numero ridotto di prodotti di ricerca (60), i quali sono stati sottoposti successivamente a un’ulteriore scrematura manuale. La seconda fase del processo SLR è schematizzata in Fig. 1.

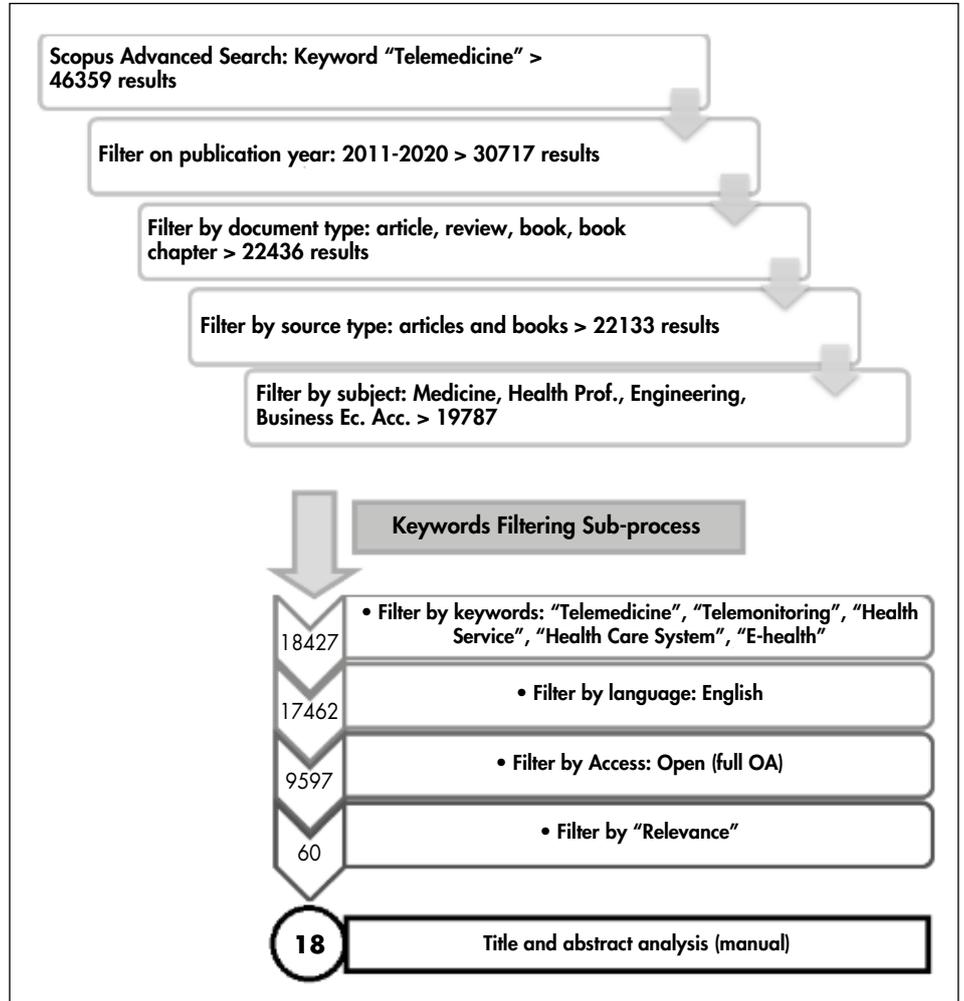
Le 60 pubblicazioni ottenute (da Alaboudi *et al.*, 2016 a Zhang *et al.*, 2018) sono state raggruppate per anno e valutate in base alla qualità delle riviste di appartenenza. In particolare, in Tab. 2 vengono riportati i risultati relativi ai 60 paper individuati dai filtri software (Scopus) e dall’analisi della medesima tabella è possibile rilevare un evidente aumento dell’interesse dei ricercatori per gli argomenti identificati dalle parole chiave della SLR, soprattutto nel periodo caratterizzato dalla pandemia.

Inoltre i 60 lavori ottenuti sono stati pubblicati da 36 riviste, valutate in base all’indice di qualità espresso dallo Scimago Journal Report. In particolare, di tali riviste:

- 18 si trovano nel primo quartile (Q1, 50%);
- 9 si trovano nel secondo quartile (Q2, 25%);
- 7 appartengono al terzo quartile (Q3, 19,5%);
- solo 2 sono collocate nel quarto quartile (Q4, 5,5%).

Questa semplice analisi mostra che il 75% delle fonti prese in considerazione è di buona qualità, come dettagliato

Fig. 1
Processo di revisione sistematica della letteratura



Tab. 2 – Lavori aggregati per anno (in percentuale)

Anno	N. documenti	Percentuale
2020	20	33%
2019	3	5%
2018	8	13,4%
2017	6	10%
2016	4	6,67%
2015	4	6,67%
2014	5	8,4%
2013	3	5%
2012	5	8,4%
2011	2	3,4%
<i>Arco temporale 2011-2020</i>	60	100%

nella Tab. A posta in appendice al presente lavoro di ricerca.

L'ultima attività di questa seconda fase è stata l'analisi per titolo e abstract dei 60 paper frutto del processo automatizzato. Da questo screening sono scaturite due categorie principali di lavori:

- 1) un primo gruppo discute l'applicazione della telemedicina e del telemonitoraggio per supportare la pratica medica in diversi contesti di morbilità (18 paper);
- 2) un secondo gruppo è maggiormente focalizzato sulle metodologie di valutazione dell'efficacia della telemedicina secondo metriche e/o statistiche (28 paper).

Questi ultimi articoli (gruppo 2) insieme ad alcuni documenti di review (14 paper) sono stati esclusi dalla presente analisi, poiché non incentrati sui criteri di inclusione definiti nella prima fase della metodologia. L'attività di selezione per titolo e abstract è sintetizzata in Tab. B in appendice.

I restanti 18 articoli sono stati inclusi, quindi, nella revisione della letteratura presentata nella sezione successiva. Nella Tab. 3 viene riportato l'elenco finale dei lavori di rilievo, i quali risultano inclusi per la maggior parte in riviste di qualità medio-alta (quartili Q1 e Q2).

Le stesse ricerche sono state raggruppate anche in base agli aspetti che le caratterizzano maggiormente, come riporta-

Tab. 3 – Elenco definitivo delle pubblicazioni "target" per la revisione della letteratura

Numero identificativo (ID)	Autori	Anno	Topic
(1)	Govil N. <i>et al.</i>	2020	Programmi di telemedicina (otorinolaringoiatria pediatrica)
(2)	Rastogi R. <i>et al.</i>	2020	Programmi di telemedicina (infezioni del tratto urinario)
(3)	Tan N.-G. <i>et al.</i>	2020	Cura virtuale (Telecaring)
(4)	Vilendrer S. <i>et al.</i>	2020	Modelli di distribuzione dell'assistenza sanitaria
(5)	Epstein N.E.	2020	Limiti della telemedicina
(6)	Miller A.C. <i>et al.</i>	2020	Gestione delle emergenze
(7)	Hark L.A. <i>et al.</i>	2020	Telemedicina per il rilevamento e il follow-up del glaucoma
(8)	Compton M. <i>et al.</i>	2020	Programmi di telemedicina (fibrosi cistica)
(9)	Schweiberger <i>et al.</i>	2020	Programmi di telemedicina (malattie infantili)
(10)	Maia M.R. <i>et al.</i>	2019	Modelli di telemedicina sostenibili
(11)	Ray K.N. <i>et al.</i>	2019	Programmi di telemedicina (malattie infantili)
(12)	Elliott T. <i>et al.</i>	2017	Telemedicina per gli allergologi
(13)	Pedrosa F. <i>et al.</i>	2017	Programmi di telemedicina (leucemia linfoblastica acuta infantile)
(14)	Zanaboni P., Wootton R.	2016	Livello di implementazione della telemedicina
(15)	Thelen S. <i>et al.</i>	2015	Gestione delle emergenze
(16)	Setyono A. <i>et al.</i>	2014	Piattaforme di telemedicina e sanità elettronica
(17)	McIntosh S. <i>et al.</i>	2014	Programmi di telemedicina (malattie infantili)
(18)	Xiong W. <i>et al.</i>	2012	Gestione delle emergenze

Tab. 4 – Classificazione dei lavori per contenuto

Obiettivo e scopo	Paper	Percentuale
Articoli che propongono modelli adeguati e sostenibili	(2) (3) (6) (7) (10) (11) (12) (13) (14) (17) (18)	61%
Studi che affrontano la pandemia Covid-19	(1) (4) (8) (9)	22%
Articoli incentrati sulle tecnologie informatiche/app	(15) (16)	11%
Articoli critici (o note) sui limiti della telemedicina	(5)	6%
<i>Totale</i>	<i>18</i>	<i>100%</i>

to in Tab. 4. Da qui è possibile rilevare una percentuale prevalente di studi che introducono la telemedicina come modello sostenibile in termini di costi e inclusione sociale (61%). Inoltre, una quota inferiore ma significativa di articoli è legata all'implementazione di questo modello per affrontare il Covid-19 e migliorare l'efficacia delle cure (22%). Due studi, invece, sono incentrati su una descrizione del sistema tecnologico, mostrando anche le architetture e i protocolli utilizzati (11%), mentre un solo caso clinico si mostra critico sull'uso della videoconferenza a supporto della degenerazione della morbilità (6%), quando quest'ultima è in fase piuttosto avanzata.

3. Analisi dei contenuti dei prodotti di ricerca e considerazioni dalla letteratura

Di seguito viene condotta un'analisi dei contenuti degli elaborati individuati nella Tab. 4, al fine di descrivere alcuni esempi significativi dell'introduzione della telemedicina in diversi contesti legati alla sanità e alla morbilità.

3.1. Adeguatezza e sostenibilità dei modelli di telemedicina

L'articolo scritto da Rastogi *et al.* (2020) si occupa del servizio DTC

(Direct To Consumer) e, nello specifico, analizza il trattamento delle infezioni del tratto urinario (UTI) in base al tipo di paziente, al numero di visite e alle prescrizioni di antibiotici, con l'obiettivo di valutare l'adeguatezza dei trattamenti in base al livello di rischio del paziente e alle aree geografiche. Nello studio effettuato, gli autori riscontrano un'elevata congruenza tra l'autodiagnosi del paziente e quella dei medici. Infatti, su 20.600 pazienti diagnosticati da un servizio di telemedicina, 18.850 affermano che il motivo della chiamata al servizio remoto è un'infezione delle vie urinarie e il 92% di questi è concorde con tale diagnosi. La soddisfazione del paziente per le cure di telemedicina risulta essere adeguata anche in sostituzione delle visite ambulatoriali per cure urgenti, consentendo, altresì, una prescrizione mirata di antibiotici.

Nan Guang Tan *et al.* (2020) propongono uno studio pilota per valutare i risultati di sicurezza, efficienza e soddisfazione degli utenti in merito all'assistenza virtuale (VC) in un centro medico militare. Le forze armate di Singapore (SAF), infatti, identificano i potenziali benefici della telemedicina e cercano di utilizzarla per migliorare i

servizi di assistenza sanitaria di base. I pazienti arruolati in questo studio sono 28 e vengono sottoposti a VC “on-premise”, comprendente sia la raccolta digitale dei sintomi sia la consueta consultazione medica di persona. I risultati ottenuti mostrano che, in termini di sicurezza, la telemedicina raggiunge una concordanza diagnostica media del 92,8% rispetto alle consultazioni di persona. In termini di efficienza, con la telemedicina i tempi di consultazione si riducono mediamente del 26,2%. La soddisfazione degli utenti è elevata, con l’85,5% dei pazienti soddisfatti dell’esperienza del VC. Con questo studio gli autori dimostrano che la telemedicina è un mezzo sicuro, efficiente ed efficace per estendere e aumentare la capacità dell’assistenza sanitaria di base. I suddetti risultati, quindi, concordano su un’implementazione su larga scala della telemedicina in centri medici militari e non in futuro.

Miller *et al.* (2020) valutano l’impatto della telemedicina sulla tempestività della valutazione dell’ECG e della fibrinolisi rispettivamente per le persone che presentano dolore toracico e infarto miocardico acuto (IMA) nei dipartimenti di emergenza rurali (DE) e analizzano sei reti di telemedicina come scenari per la ricerca. I risultati mostrano che per i 1.220 pazienti inclusi nello studio (il 27,1% ha ricevuto servizi di e-health) il tempo di esecuzione dell’ECG è del 39% più veloce per i casi trattati tramite telemedicina e, tra i pazienti idonei al trattamento, questa è associata a maggiori probabilità di somministrazione di fibrinolisi. Inoltre, il tempo di somministrazione di quest’ultima non differisce, quando si utilizzano servizi di cura da remoto (escludendo i pazienti

con arresto cardiaco da un’ulteriore analisi di sensitività).

Hark *et al.* (2020) indagano sullo screening della vista in telemedicina e se questa modalità può essere efficiente per rilevare la cataratta nelle popolazioni economicamente svantaggiate. Gli autori utilizzano un database, in cui un totale di 906 individui ad alto rischio sono stati sottoposti a screening per l’individuazione del glaucoma utilizzando i servizi sanitari remoti in sette ambulatori di cure primarie e in quattro centri sanitari federali qualificati di Filadelfia. I risultati ottenuti mostrano che, tra i partecipanti che sono stati visitati utilizzando la telemedicina, 347 (38,3%) hanno completato una visita oculistica di follow-up da un oftalmologo. Di questi, a 267 (76,9%) è stata diagnosticata la cataratta e 38 (14,2%) hanno presentato una patologia visivamente significativa. Pertanto, lo studio effettuato rileva e conferma il successo della telemedicina nell’individuazione della cataratta in una popolazione urbana mirata, svantaggiata e ad alto rischio di malattie degli occhi.

Maia *et al.* (2019) analizzano i servizi di telemedicina in Portogallo. Questo Paese in passato è stato uno dei primi ad adottare le cure da remoto per superare sia le sue barriere geologiche sia la carenza di operatori sanitari. Il servizio di cardiologia pediatrica (PCS) presso il Centro ospedaliero universitario di Coimbra (CHUC) utilizza la telemedicina per aumentare l’accesso e la copertura dei servizi sanitari dal 1998. Il servizio di telecardiologia pediatrica collega quotidianamente il CHUC con altri 13 ospedali nazionali portoghesi e si collega regolarmente con i Paesi africani di lingua portoghese, attraverso una piattafor-

ma di teleconsulto. Questo studio si propone di esplorare l'evoluzione del Servizio di Telecardiologia Pediatrica attraverso una valutazione completa dello sviluppo del PCS, analizzando l'impatto sulla sanità pubblica, risultato essenziale per comprendere meglio i fattori critici da affrontare per un'attuazione sostenibile della telemedicina (nell'ambito della digitalizzazione dei servizi sanitari). Gli autori analizzano un caso di studio nel quale si effettua una valutazione dei costi-benefici, dei fattori critici e della cultura organizzativa. I risultati ottenuti mostrano che i teleconsulti ambulatoriali sono in costante crescita dal 1998 al 2016 e, pertanto, il Servizio di Telecardiologia Pediatrica ha raggiunto riconoscimenti nazionali e internazionali, essendo un pioniere del settore. Questo stesso servizio consente di risparmiare risorse significative, circa 1,1 milioni di euro per il sistema sanitario (in costi amministrativi e logistici) e circa 419 euro per paziente (considerando una media di 1.777 pazienti all'anno). Alla luce di questi risultati positivi, grazie ai nuovi regolamenti e al crescente sostegno da parte del consiglio ospedaliero, è stato possibile creare un servizio di telemedicina sostenibile che consente la comunicazione in tempo reale e la condivisione di informazioni cliniche, superando molte barriere (da quelle geografiche alla carenza di professionisti sanitari), migliorando l'accesso alle cure specialistiche sia in Portogallo sia in altri Paesi (per esempio quelli africani). Ray *et al.* (2019) analizzano un'altra area della telemedicina, ovvero il modello Direct-To-Consumer (DTC). Questo tipo di telemedicina è utilizzato per curare le infezioni respiratorie acute (ARI) che sono la condizione

più comunemente diagnosticata durante le visite di telemedicina in modalità DTC. L'obiettivo degli autori è confrontare la qualità della prescrizione di antibiotici per le ARI tra i bambini in 3 contesti: telemedicina DTC, cure urgenti e studio del PCP (Primary Care Provider). I risultati di questo articolo, utilizzando i dati ottenuti dal piano sanitario nazionale americano del biennio 2015-2016, mostrano che la prescrizione di antibiotici (in conformità con le linee guida) varia secondo il contesto, infatti si riscontra il 59% nelle visite di telemedicina DTC rispetto al 67% nelle cure mediche urgenti e il 78% nelle visite PCP. Pertanto, gli autori concludono che nelle visite DTC i bambini con ARI hanno meno probabilità di ricevere una gestione antibiotica conforme alle linee guida rispetto ai bambini che sono accompagnati alle visite PCP e alle visite di assistenza urgente. Questo fatto dimostra che il servizio DTC deve essere rafforzato. Nell'articolo di Elliott *et al.* (2017), gli autori, che fanno parte della Taskforce on Telemedicine in Allergy, analizzano l'integrazione della telemedicina nella pratica allergologica e immunologica. Attraverso una ricerca bibliografica PubMed tra il 1990 e il 2017, le varie discipline mediche sono state analizzate in base alla rilevanza nell'uso della telemedicina in contesti allergici e immunologici. A valle di una descrizione delle varie tipologie di servizi di e-health, gli autori analizzano i benefici della telemedicina in termini di costi, risultati sanitari, soddisfazione del paziente, impatto ambientale, portata e copertura. Inoltre, vengono evidenziate anche le questioni ancora aperte in termini di tecnologia, cioè relative a licenze, credenziali e

privilegi, problemi di accreditamento, aspetti di privacy e sicurezza e problemi normativi. Le conclusioni di questo studio evidenziano alcuni aspetti chiave “di alto livello” per migliorare la telemedicina nella pratica comune, sottolineando che essa richiede un aggiornamento continuo di politiche, regolamenti e linee guida cliniche. L’American College of Allergy, Asthma and Immunotherapy (ACAAI) ha la necessità, pertanto, di monitorare questo scenario in rapida evoluzione per garantire la fornitura di cure di alta qualità a pazienti con disturbi allergici e immunologici.

L’obiettivo dello studio di Pedrosa *et al.* (2017) consiste nell’analizzare se l’integrazione della telemedicina nei programmi di oncologia pediatrica tra Paesi sviluppati e in via di sviluppo gemellati tra loro migliora la formazione e facilita lo sviluppo di competenze specifiche sul paziente. Gli autori, utilizzando incontri web tenutisi da agosto 2005 a luglio 2009 tra l’International Outreach Program (presso il St. Jude Children’s Research Hospital) e l’Istituto Materno Infantile de Pernambuco (IMIP) situati a Recife (Brasile), hanno determinato l’effetto di queste conferenze online sullo sviluppo e l’implementazione di un protocollo innovativo per i bambini con leucemia linfoblastica acuta (ALL) presso lo stesso IMIP. I risultati ottenuti mostrano che la mortalità complessiva, il decesso precoce e la recidiva dei pazienti con ALL sono diminuiti dopo l’istituzione del programma, confrontando questi dati con quelli del periodo precedente all’avvio degli incontri online (1993-2005). Pertanto, gli autori concludono che l’integrazione della telemedicina nei programmi di gemellaggio facilita la comunica-

zione sugli interventi, portando a risultati migliori per i pazienti pediatrici affetti da cancro.

Zanaboni e Wootton (2016) esaminano l’adozione della telemedicina in Norvegia, esplorando il suo livello di utilizzo complessivo alla luce di diversi fattori. I dati sulle visite ambulatoriali e sui teleconsulti forniti dagli ospedali norvegesi dal 2009 al 2013 sono raccolti dal registro sanitario nazionale. I dati sono stratificati per regione sanitaria, ospedale, anno e specializzazione clinica. Tutte e quattro le regioni sanitarie norvegesi hanno utilizzato la telemedicina, ma l’impiego differisce tra le varie aree sanitarie e la modalità online sembra essere utilizzata principalmente in quelle a minore centralità e densità di popolazione, come la Norvegia settentrionale. Solo l’area centrale della nazione sembra essere atipica. Neurochirurgia e riabilitazione sono le specialità cliniche in cui la telemedicina viene utilizzata più frequentemente. Nonostante il trend in crescita e la sua elevata adozione, l’utilizzo della telemedicina è ancora basso rispetto alle visite ambulatoriali in questa regione. Nel resto del Paese l’adozione dei nuovi servizi da remoto è più elevata e il loro utilizzo sembra aumentare nel periodo di osservazione (5 anni). Tuttavia, la proporzione di consultazioni di telemedicina rispetto al numero di visite ambulatoriali è ancora bassa, anche rispetto ai dati su larga scala di altri Paesi riportati dalle reti di telemedicina.

McIntosh *et al.* (2014) verificano il miglioramento dell’assistenza ai bambini malati di Rochester (NY), analizzando il periodo che va da maggio 2001 a dicembre 2013, in cui sono state effettuate 13.568 visite per malat-

tie acute. I risultati individuano un'elevata soddisfazione dei genitori per l'utilizzo della telemedicina pediatrica e scolastica, con una potenziale possibilità di sostituzione dell'85% di visite ambulatoriali. La telemedicina applicata ai quartieri urbani è utile, pertanto, per offrire un'assistenza per quegli episodi a cui la telemedicina scolastica spesso non può far fronte, poiché la malattia insorge quando i bambini sono a casa o nel momento in cui i sintomi precludono la frequenza scolastica stessa. I risultati ottenuti mostrano che la telemedicina di quartiere riguarda il 27% di tutte le visite di telemedicina effettuate durante il periodo in esame. Quasi tutti gli intervistati sono soddisfatti o molto soddisfatti delle visite di quartiere (97,6%) e si è mostrato un notevole apprezzamento per la grossa convenienza che tale soluzione presenta rispetto alle alternative (94,5%). Dai risultati, gli autori concludono che tale servizio ha il potenziale per soddisfare una grande domanda di cure per malattie acute dell'infanzia. La riforma del finanziamento per supportare l'assistenza sul paziente (per esempio i pagamenti in bundle) dovrebbe comprendere modelli di business sostenibili per questo servizio.

Xiong *et al.* (2012) presentano un modello di telemedicina da applicare in risposta a eventi catastrofici come i terremoti. In una situazione critica, i pazienti possono essere trasferiti da un pronto soccorso (o dipartimento di emergenza che può inizialmente prendere in carico le vittime del disastro) a un RDC (centro di accoglienza designato) regionale che fornisce cure specialistiche per i casi più gravi. Nello studio, questa terribile situazione viene simulata confrontando due sce-

nari: l'attuale processo di risposta medica ospedaliera a una domanda di salute di massa causata da un disastro e un caso alternativo, in cui un servizio di telemedicina presso un RDC supporta il processo di presa in carico per i pazienti ricoverati in pronto soccorso, senza un trasferimento immediato. I risultati suggeriscono che le prestazioni della telemedicina migliorano il processo di risposta medica in termini di più bassa mortalità dei pazienti. In particolare lo studio sottolinea:

- a) una riduzione del numero di pazienti trasferiti per evitare tempi di trasporto extra;
- b) una riduzione dei tempi di attesa legati al trasporto;
- c) una riduzione della congestione complessiva nella RDC, che porta a una riduzione dei tempi di attesa dei pazienti.

Lo scopo del lavoro è, quindi, quello di creare un quadro concettuale per integrare la telemedicina nella risposta alle emergenze, soprattutto quando la capacità regionale delle reti sanitarie può aiutare a collegare le infrastrutture per quei pazienti che richiedono uno specialista non disponibile in una zona interessata da un evento avverso.

3.2. Ruolo della telemedicina nella pandemia da Covid-19

Govil *et al.* (2020) descrivono un'applicazione della telemedicina nel campo dell'otorinolaringoiatria pediatrica durante la pandemia generata dal Coronavirus 2019 (Covid-19).

In particolare, in un centro accademico (Children's Healthcare di Atlanta) attraverso l'impiego di una serie di criteri per individuare l'idoneità all'utilizzo dei servizi di telemedicina si

sono schedulati i pazienti per gli appuntamenti sulle piattaforme Epic Hyperspace e AmWell® (American Well Corporation, Boston, MA). I risultati dello studio mostrano che l'88% dei pazienti è stato visitato tramite strumenti di telemedicina entro le prime 2 settimane dall'implementazione del servizio e ha completato le visite con successo, dimostrando che il ciclo terapeutico può essere considerato come servizio ambulatoriale standard.

Vilendrer *et al.* (2020) discutono della rapida implementazione del programma di telemedicina in tre istituzioni (Stanford Health Care, Stanford Children's Health, County of Santa Clara Health System), ognuna caratterizzata da un contesto di emergenza come l'epidemia di Covid-19. Con il supporto di tablet posizionati nel centro nel reparto e nelle stanze, i pazienti (supportati da infermieri nei casi più gravi) sono seguiti da un'équipe clinica multidisciplinare e possono comunicare anche con la famiglia a casa. Il sistema adottato ha avuto un riscontro molto positivo, ne è testimonianza il fatto che sono state effettuate 631 videochiamate ospedaliere della durata media di 16,5 minuti nel periodo monitorato dagli autori (un mese).

Inoltre, Compton *et al.* (2020) analizzano l'impatto della telemedicina sulla pandemia da Covid-19, che rappresenta il più grande problema sanitario mondiale al giorno d'oggi. Per affrontare questa crisi, i principali contribuenti sanitari statunitensi come Medicare e la maggior parte delle compagnie assicurative private hanno accettato di rimborsare i fornitori di servizi sanitari per la telemedicina e le visite telefoniche. Per esempio, il team per pazienti adulti affetti da fibrosi

cistica (FC) presso l'Università della Virginia (UVA) è passato dalla modalità "in presenza" a pratiche di telemedicina multidisciplinari utilizzando WebEx (Cisco Systems, San Jose, CA), tramite una piattaforma conforme all'HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act). L'analisi effettuata dagli autori su un totale di 63 pazienti mostra che il 32% riprogramma l'appuntamento, il 3% è assistito in ambulatorio per problematiche più acute e il 60% è preso in carico dall'équipe multidisciplinare attraverso il servizio telematico. Ciò dimostra che, in una pandemia come quella da Covid-19, l'implementazione di un processo clinico di telemedicina che soddisfi le esigenze di un team di assistenza multidisciplinare è fondamentale per preservare il modello di cura della FC. Attraverso un processo sistematico di progettazione e di test, è stato creato un programma fattibile e sostenibile che può essere adottato da altri contesti multidisciplinari.

Schweiberger *et al.* (2020) iniziano la loro analisi dall'osservare che, nonostante la telemedicina abbia il potenziale per affrontare molteplici problemi del sistema sanitario, solo il 15% dei medici pediatrici e di cure primarie utilizza tale modalità. La maggioranza di essi, tra l'altro, identifica nel pagamento inadeguato di questi servizi la più grande problematica nella loro adozione. A causa della pandemia da Covid-19, però, si sono registrati rapidi cambiamenti sia nei pagamenti sia nei regolamenti relativi alla telemedicina, consentendo l'integrazione dei servizi da remoto nella pediatria delle cure primarie. Pertanto, gli autori analizzano l'uso della telemedicina all'interno di una vasta rete di cure primarie pediatriche, considerando come para-

metri le diagnosi delle visite a distanza, i volumi di quelle in presenza, il livello di variabilità nell'uso della telemedicina sui bambini e gli atteggiamenti dei medici nei confronti dei servizi da remoto. Per fare tutto ciò, gli autori analizzano i dati provenienti dalle cartelle cliniche elettroniche di 45 pazienti in assistenza primaria e somministrano un questionario clinico ai medici. I risultati ottenuti mostrano che utilizzando la telemedicina si registrano meno visite in studio, anche se si hanno complessivamente più incontri totali. Inoltre, si evince che l'uso dei servizi da remoto varia in base all'età e all'etnia del bambino, mentre nulla di indicativo si registra sugli atteggiamenti dei medici riguardo all'utilizzo e all'impatto della modalità online. In un contesto caratterizzato dalla pandemia, quando vi è stata necessità di diminuire le visite di persona, l'uso più elevato della telemedicina ha supportato un volume di incontri di cure primarie pediatriche più vicino ai tassi normali di fruizione. Tuttavia, il maggiore utilizzo dei servizi di telemedicina a livello pratico non è stato un volano per il suo ulteriore impiego, cosa che suggerisce la necessità di ulteriori azioni di promozione, al fine di ottenere un accesso più equo a tale strumento innovativo.

3.3. Aspetti tecnologici e criticità sull'utilizzo della telemedicina in fasi avanzate

Thelen *et al.* (2015) presentano un sistema di telemedicina integrato per pazienti, operante in tempo reale e in condizioni di emergenza, evidenziando i benefici della sua implementazione. Attraverso un sistema che integra il telemonitoraggio, i medici hanno l'accesso ai segnali vitali biometrici dei

pazienti in maniera continua. Ciò consente di poter intervenire, anche con ambulanze attrezzate e connesse, nel momento in cui questi parametri non rientrano in determinati range. Tale risultato è molto interessante, poiché dimostra che l'implementazione di un sistema di telemedicina crea un notevole risparmio di costi, il quale risulta fondamentale per la corretta gestione di una struttura sanitaria.

Setyono *et al.* (2014) propongono un'applicazione di telemedicina che utilizza la tecnologia MMS (Multimedia Message Service). Questo sistema è sviluppato su una piattaforma telematica a supporto della telediagnosi. Un medico accede ai dati del paziente e, una volta completata la diagnosi, invia i risultati tramite l'applicazione a un infermiere presso il domicilio dell'assistito, che può comunicare con un medico per ulteriori chiarimenti. È evidente che il sistema implementato dagli autori ha il vantaggio di essere molto flessibile e veloce, inoltre, attraverso un'efficace responsabilizzazione del paziente, si potrebbe evitare il supporto infermieristico con notevoli e ulteriori risparmi di tempo e risorse. Naturalmente, un potenziale limite è legato al fatto che, per eliminare il supporto infermieristico aggiuntivo, il paziente dovrebbe avere una formazione tecnologica avanzata. Ciò consentirebbe l'automonitoraggio nel caso in cui il quadro clinico non fosse troppo compromesso.

A differenza di altre ricerche, Epstein (2020) mostra alcuni limiti della telemedicina, evidenziando alcune situazioni di inefficacia nel caso studio presentato, soprattutto se i servizi di medicina da remoto vengono attivati troppo tardi o in fase avanzata della malattia. L'autrice analizza il caso di

un paziente anziano con una lombalgia acuta che richiede un consulto di telemedicina. Egli riceve una prima diagnosi e una serie di prescrizioni, ma le sue condizioni peggiorano dopo qualche tempo. L'autrice, in questo esempio, sottolinea che una videoconferenza può essere adeguata a uno screening iniziale, ma ulteriori diagnosi andrebbero effettuate di persona. Inoltre, deve essere formulato un programma di follow-up per il paziente insieme a una richiesta di esami diagnostici a fronte di un secondo consulto di telemedicina per stabilire il trattamento più adeguato. Questo caso di studio, tuttavia, non riporta alcuna tecnica di telemedicina avanzata (es. videochiamata dove valutare un problema ortopedico, programma di telemonitoraggio effettuato tramite un set di sensori ecc.) per garantire l'elaborazione di una diagnosi precisa.

4. Discussione e risultati

Nella terza fase dell'approccio Tranfield (reporting e disseminazione), i documenti ottenuti dalle fasi precedenti sono stati organizzati e analizzati al fine di ottenere ulteriori informazioni in merito al contesto esaminato.

A valle dell'analisi della letteratura, infatti, è possibile evidenziare l'opportunità di un'ulteriore classificazione secondo l'approccio impiegato dalle

ricerche oggetto di studio (Tab. 5). In particolare, l'utilizzo di metodi statistici e l'analisi di dati quantitativi sono maggiormente prevalenti in 9 ricerche sul totale di 18 (50%). Un secondo gruppo è caratterizzato dall'implementazione di un mix di tecniche che utilizzano metodi sia quantitativi sia qualitativi (33%). Nella quota più bassa, invece, si nota un utilizzo più spiccato di approcci qualitativi caratterizzati dall'implementazione di sondaggi, scale di valutazione e analisi di conformità a modelli standardizzati (17%).

Dopo una valutazione più approfondita, è stato possibile rilevare ulteriori risultati molto interessanti. La tabella sinottica che segue (Tab. 6) mostra una sintesi delle tecnologie utilizzate nelle ricerche oggetto della review sistematica. Questo quadro di insieme è utile per caratterizzare ogni lavoro scientifico e consentire ai lettori di evidenziare un uso sempre più spiccato delle piattaforme web per la gestione dei servizi di telemedicina e di gestione dei dati. Allo stesso tempo, lo schema mostra che non viene impiegato un unico pacchetto software (inteso come standard) e che le stesse piattaforme sono spesso combinate con strumenti software *ad hoc* per supportare un'elaborazione successiva dei dati (es: suite MS Office, strumenti basati su Excel, DSS ecc.).

Tab. 5 – Classificazione dei lavori in base all'approccio utilizzato

Tipo di approccio	Paper	Percentuale
Approccio qualitativo	(4) (5) (12)	17%
Approccio quantitativo e/o statistico	(1) (2) (6) (7) (8) (11) (14) (15) (18)	50%
Approccio misto (qualitativo e quantitativo)	(3) (9) (10) (13) (16) (17)	33%
Totale	18	100%

Tab. 6 – Tabella sinottica tecnologie/metodi

Numero identificativo (ID)	Autori	Anno	Tecnologie hardware/software	Metodi
(1)	Govil N. <i>et al.</i>	2020	Piattaforme Epic Hyperspace e AmWell® telehealth	Analisi dei dati
(2)	Rastogi R. <i>et al.</i>	2020	Piattaforme di telemedicina (smartphone, tablet)	Analisi dei dati; Metodi statistici
(3)	Tan N.-G. <i>et al.</i>	2020	Videoconferenza (ZOOM); sistemi di supporto alle decisioni cliniche (CDSS); applicazione per la raccolta dei sintomi (SCA); AI, API; Thinklab One stetoscopio digitale; tablet nativo fotocamera per esami dermatologici e per gli esami della gola; Sistema di cartelle cliniche elettroniche (EMR)	Studio del workflow; Criteri di impegno; Telehealth Usability Questionnaire (TUQ); scala Likert a cinque punti; Analisi dei dati
(4)	Vilendrer S. <i>et al.</i>	2020	Zoom, Cisco WebEx, HER (Epic Systems Corporation), Apple FaceTime, VMware Intelligent Hub, tablet su ruote, desktop workstation, architettura Hub and Spoke (client-server)	Workflow Clinici; Sondaggi basati su domande
(5)	Epstein N.E.	2020	Videoconferenza (l'applicazione non viene citata)	Presentazione di un caso clinico
(6)	Miller A.C. <i>et al.</i>	2020	Tele-Emergency Performance Assessment Reporting Tool T-PART (software basato su Excel); STATA SE (software statistico)	Analisi dei dati; Metodi statistici; Analisi di sensitività
(7)	Hark L.A. <i>et al.</i>	2020	Server conforme a HIPAA; Dispositivi specifici per l'acquisizione di immagini ottiche (sistema di acuità digitale ClearChart 2; tonometro a rimbalzo TA01i; telecamera del fondo oculare)	Analisi dei dati; Studi clinici
(8)	Compton M. <i>et al.</i>	2020	Cisco WebEx; EPIC scheduler; Google sheets; Google docs	Plan Do Study Act (PDSA) cycles; Raccolta e analisi dei dati
(9)	Schweiberger K. <i>et al.</i>	2020	Piattaforme multiple di telemedicina (eseguite su smartphone, tablet, notebook, workstation ecc.)	Analisi dell'Electronic Health Record (EHR); Sondaggio clinico; Analisi dei dati; Metodi statistici
(10)	Maia M.R. <i>et al.</i>	2019	La piattaforma TC di Medigraf	Studio e revisione di casi clinici, interviste; Valutazione della cultura organizzativa (OCAI); criteri critici; quadro di Kingdon; analisi costi-benefici
(11)	Ray K.N. <i>et al.</i>	2019	Solo audio o conferenze audio-video; dispositivi personali (smartphone, tablet, notebook, workstation ecc.)	Analisi dei dati; Metodi statistici; Confronti quantitativi
(12)	Elliott T. <i>et al.</i>	2017	Store-and-Forward e tecnologie di videoconferenza	Analisi dei dati; Conformità agli standard
(13)	Pedrosa F. <i>et al.</i>	2017	Piattaforma di collaborazione sanitaria Cure4kids; MS Office; telefonate	Analisi dei dati; Distribuzione della documentazione strutturata

(segue)

Numero identificativo (ID)	Autori	Anno	Tecnologie hardware/software	Metodi
(14)	Zanaboni P. <i>et al.</i>	2016	Store-and-Forward e tecnologie di videoconferenza	Paziente norvegese; Registry (NPR come raccolta dati); Analisi dei dati; Confronto internazionale
(15)	Thelen S. <i>et al.</i>	2015	HeartStart MRx (modello M3535A); monitor multiparametrico IntelliVue X2; IntelliVue Information Center (IIC); interfacce di comunicazione; VPN; strumento software Autolt	Tele-EMS; Analisi dei dati; Metodi statistici
(16)	Setyono A. <i>et al.</i>	2014	Telefoni cellulari UMTS; MMS; Autocontrollo di telemedicina (web app); Infrastruttura client-server	Tecniche di compressione delle immagini (per esempio PSNR)
(17)	McIntosh S. <i>et al.</i>	2014	Piattaforma TeleAtrics	Indagine sulla qualità; Analisi dei dati
(18)	Xiong W. <i>et al.</i>	2012	Pacchetto di simulazione ARENA®	Analisi dei dati; Metodi statistici

Inoltre, il risultato di una prima analisi delle piattaforme di telemedicina utilizzate, i programmi di ricerca integrati e le applicazioni impiegate consentono di rilevare ulteriori aspetti:

- l'efficacia degli incontri online è abbastanza vicina a quella ottenuta con le visite "in presenza", per esempio è stata raggiunta anche una quota del 92,8% di concordanza diagnostica e, in generale, una diminuzione della mortalità → paper ID (1) (3) (4) (13) (17) (18);
- il feedback degli utenti sui servizi e sui programmi di telemedicina raggiunge livelli abbastanza buoni e molto buoni → paper ID (3) (4) (6) (8) (10) (17);
- i servizi "online" aumentano la possibilità di accesso ai sistemi sanitari → paper ID (6) (7) (8) (9) (10) (14) (15) (16) (17) (18);
- in molti Paesi la telemedicina ha un buon potenziale, ma ha ancora una diffusione non capillare e dovrebbe essere potenziata in termini di effi-

cienza ed efficacia (su aspetti diversi) per far fronte anche a emergenze e pandemie → paper ID (5) (8) (9) (11) (12) (14);

- i servizi di telemedicina, in generale, favoriscono una riduzione di costi in termini di tempi di attesa e risorse (di personale, tecniche ed economiche) → paper ID (10) (12) (15) (16) (17) (18).

Naturalmente le applicazioni descritte sono tarate sulla base del Paese e della situazione di riferimento. È possibile, però, immaginare che le "best practice" adottate in un certo contesto si possano generalizzare con i necessari accorgimenti, magari con l'applicazione di specifici programmi di telemedicina meno costosi, che abbiano un'efficacia consolidata nell'ambito territoriale di riferimento. Così facendo, sarebbe possibile effettuare una comparazione omogenea.

Partendo da questo presupposto, è evidente che le terapie digitali hanno un enorme potenziale e sono applicate

con profitto da sistemi sanitari differenti. Basti pensare che alcune di queste terapie vengono coperte sia da alcune assicurazioni sanitarie private statunitensi sia dal sistema sanitario nazionale pubblico britannico.

Anche per quanto riguarda le implicazioni dell'utilizzo della telemedicina nei Paesi sviluppati e in via di sviluppo esse sono molto simili, infatti, sebbene le soluzioni di telemedicina siano presenti e molteplici in molti Paesi sviluppati, esse non hanno raggiunto ancora una diffusione su larga scala nei processi operativi di routine clinica e risultano ancora in numero piuttosto esiguo; la maggior parte di esse si trova ancora in uno stadio evolutivo prototipale o di iniziale commercializzazione (Zanaboni e Wootton, 2012). Pertanto, l'introduzione massiccia della telemedicina rappresenta la principale sfida che sia i Paesi sviluppati sia quelli in via di sviluppo sono chiamati ad affrontare per poter erogare servizi assistenziali universalmente accessibili, qualitativamente validi ed economicamente sostenibili in presenza di mutate condizioni demografiche e sociali (WHO, 2010).

I risultati della nostra review sistematica mettono in luce come gli strumenti di telemedicina aumentino la qualità della vita dei pazienti. Si pensi all'opportunità di offrire assistenza immediata in zone a bassa densità di popolazione, dove la rete sanitaria territoriale (fisica) non sempre riesce ad arrivare, o nel caso delle terapie domiciliari (es. Assistenza Domiciliare Integrata – ADI) utilizzate da soggetti fragili come gli anziani o da pazienti affetti da malattie croniche debilitanti. Questa tipologia di assistiti, che nei casi estremi utilizza macchinari salvavita, a volte non può essere trasferita

facilmente e senza rischi in centri specialistici o effettuare frequenti visite di follow-up.

Da un punto di vista clinico, la pandemia da Covid-19 ha messo in evidenza la necessità di nuovi modelli di presa in carico del paziente a livello territoriale, soprattutto per la gestione di soggetti fragili e cronici. I modelli che sono stati riportati nella presente review della letteratura possono essere adattati a diverse tipologie di cronicità e fragilità, facendo opportuna attenzione che i processi modellati siano aderenti ai PDTA (Percorsi Diagnostico-Terapeutici Assistenziali) previsti per la malattia da trattare e, in taluni casi, li mappino correttamente in chiave “digitale”, integrandoli con l'infrastruttura tecnologica e quella organizzativa.

Dall'analisi dei lavori presi in esame si evince anche che i servizi di medicina “da remoto” limitano i costi e offrono un minimo livello di cura anche in situazioni difficili come la recente pandemia da Covid-19, in cui il numero degli incontri in presenza è crollato vertiginosamente e il flusso delle visite specialistiche (e non) in programma ha subito una notevole battuta di arresto. Inoltre, in seguito alla fase più critica, si è assistito a un aumento repentino della domanda, che comunque deve essere gestita, e i servizi di telemedicina sembrerebbero essere adatti a questo scopo, garantendo uno standard di servizio accettabile a costi contenuti. Tali implicazioni, inoltre, consentirebbero ai decision-maker (tra cui presidi sanitari, Regioni, Governo e stakeholder di varia natura) di orientare le scelte di investimento verso settori chiave che necessitano di risorse economiche e che, date le situazioni emergenziali, sono stati tra-

scurati, come la sanità territoriale, la telemedicina e la digitalizzazione, benché la recente approvazione del PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) potrebbe rappresentare una buona occasione per l'impiego di tali risorse su questi asset strategici.

Le stesse evidenze ricavate dal presente lavoro di review si possono configurare come un punto di partenza per nuovi progetti e implementazioni nell'ambito della telemedicina e hanno un impatto rilevante anche da un punto di vista organizzativo-manageriale. Per integrare nuovi servizi e strumenti di medicina da remoto (come televisite, teleconsulti, telemonitoraggi ecc.), infatti, è necessario che anche i processi amministrativi, logistici e aziendali debbano essere opportunamente reingegnerizzati e supportati da strumenti di automazione che integrino piattaforme software, strumenti hardware e dispositivi medici di diagnostica.

Dal punto di vista più strettamente tecnologico (e relativo alle ICT), inoltre, viene rilevato che differenti componenti architetture e piattaforme software citate nei lavori in esame sono piuttosto differenti tra loro, sebbene si rilevi un crescente sviluppo di nuovi formati per la trasmissione dei dati e la loro diffusione (es. HL7 CDA2, HL7 FHIR). Quindi, la necessità di uno standard di comunicazione diffuso in combinazione con piattaforme aperte, cioè in grado di integrare diversi dispositivi medici e hardware diagnostico specifico, potrebbe essere un modo per supportare sia la standardizzazione sia lo sviluppo di sistemi di telemedicina più flessibili e multifunzionali.

Inoltre, focalizzando l'attenzione sull'affidabilità delle infrastrutture, si

evidenzia la necessità di migliorare i livelli di connessione internet a supporto dei servizi di telemedicina tra clinici e pazienti nelle aree meno servite, mentre il raggiungimento di livelli sufficienti di fiducia nell'uso di device medicali e strumenti di videoconferenza (con o senza personale clinico di supporto) risulta ancora un fattore critico. Come è auspicabile, se le piattaforme di telemedicina e le implementazioni di modelli di medicina territoriale innovativa aumenteranno, i fattori di natura tecnologica e organizzativa sopra citati diventeranno sempre più prioritari.

5. Conclusioni

Nel complesso, i risultati di questo articolo evidenziano che la telemedicina rappresenta un utile strumento di erogazione dei servizi sanitari in tutti i Paesi del mondo, da quelli economicamente più avvantaggiati a quelli in via di sviluppo. L'analisi mette in luce numerosi aspetti positivi a vantaggio dei programmi di telemedicina; tuttavia esistono ancora numerosi fattori che ne ostacolano lo sviluppo e una sua maggiore diffusione.

Il vantaggio principale che si ricava da quanto analizzato, si basa sull'utilità ricoperta dalla telemedicina nel periodo tragico della pandemia mondiale. Attraverso la modalità di erogazione online del servizio sanitario, infatti, si è cercato di tamponare una situazione imprevista e imprevedibile, provando a fornire consulti in un momento in cui le visite di persona non erano consentite.

Ovviamente con la necessità di rafforzare la modalità telematica, come detto segnalato più volte nella nostra analisi, è nato il bisogno di implementare nuovi standard e, in realtà,

questo rappresenta ancora un grosso limite per l'introduzione su larga scala di tale tecnologia. Infatti, esiste la percezione che i programmi di telemedicina siano eccessivamente costosi. Mentre questo è vero per alcune iniziative, altre possono essere implementate utilizzando infrastrutture preesistenti, rivelandosi relativamente economiche. Per esempio, è stato sperimentato che servizi sanitari asincroni di tipo "store and forward" (come i servizi di posta elettronica) sono utilizzabili anche in aree con una larghezza di banda limitata e così si possono fornire con successo servizi di telemedicina nelle varie discipline mediche e in diversi contesti internazionali. Tuttavia, questo risultato sottolinea la necessità di potenziare le infrastrutture esistenti, introducendo anche semplici soluzioni di telemedicina a basso costo all'interno delle comunità più in difficoltà.

Alcuni paper analizzati hanno poi sottolineato il fatto che le infrastrutture non sono pienamente diffuse nei territori. Questo fatto, pertanto, risulta essere un'importante barriera alla crescita dei servizi di telemedicina, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo. Per affrontare questo problema sarebbe necessario pianificare, progettare e realizzare infrastrutture affidabili anche a beneficio di settori che vanno oltre a quello sanitario, come l'e-government, il commercio elettronico o l'e-learning.

Per esempio, le applicazioni create per i servizi di telemedicina potrebbero essere utilizzate per gli incontri relativi a decisioni governative o potrebbero essere utilizzate per collegare le scuole di regioni differenti per migliorare le esperienze educative. Comprendere come un'infrastruttura telematica

aiuti la resilienza della comunità e come le applicazioni software possano essere non solo un elemento dell'infrastruttura IT, ma anche un contributo attivo per i membri della comunità, sarebbe una presa di coscienza molto importante per garantire la sostenibilità dei progetti di medicina da remoto a lungo termine.

Benché la WHO (World Health Organization) esorti gli Stati a consentire lo sviluppo e l'uso di soluzioni di e-health e telecare innovative, al fine di assistere gli operatori sanitari che lavorano nelle aree urbane e rurali, nonché fornendo servizi specifici per la comunità e includendo soluzioni di telemedicina mobile, molti Paesi sviluppati hanno evidenziato delle perplessità legate all'ambito legale, dovute fondamentalmente alla garanzia della riservatezza dei dati dei pazienti. Per supportare la definizione di policy appropriate, gli Stati dovrebbero trovare una linea comune che garantisca la riservatezza e l'accesso ai soli soggetti autorizzati.

Inoltre, in alcuni casi l'introduzione delle innovazioni tecnologiche potrebbe costituire un investimento non trascurabile nei progetti di digitalizzazione sanitaria e non sempre quelli ritenuti clinicamente efficaci si rivelano sostenibili anche a livello aziendale (pubblico o privato). Quindi, diviene necessario individuare nella maniera più accurata possibile le tecnologie da implementare e ciò va fatto anche in considerazione di eventuali costi per la struttura sanitaria stessa, tenendo conto del contesto organizzativo, nonché delle esigenze socio-assistenziali del territorio di riferimento.

L'introduzione della telemedicina, così come dimostrato nel presente articolo e nella letteratura oggetto di

analisi, apporta grosse migliorie alla qualità della vita dei pazienti, contribuendo allo stesso tempo nel contenimento dei costi, anche se, a fronte di tutti gli importanti vantaggi analizzati, la sua diffusione risulta essere ancora limitata. Tale situazione è, in gran parte, determinata dalla mancata predisposizione organizzativa delle strutture ospedaliere e territoriali. Pertanto, diviene necessario uscire dalla dimensione clinica e spostarsi verso una dimensione più manageriale che si occupi della gestione e organizzazione delle strutture, delle risorse umane e dei processi operativi.

A valle dello studio si evince che la maggior parte dei pazienti coinvolti nei programmi di telemedicina è concorde con questo modello e i risultati clinici sembrano essere incoraggianti. Questi ultimi suggeriscono che i servizi da remoto sono apprezzati dai pazienti, aumentano l'accesso alle cure e potrebbero rappresentare un ulteriore strumento per affrontare meglio

emergenze e pandemie, abbassando contemporaneamente i costi.

Inoltre, vi è la possibilità di approfondire un altro ambito di studio, che potrebbe includere il rapporto tra i sistemi di telemedicina e nuovi investimenti per i centri di medicina territoriale, presidi ancora indispensabili in molti casi e che potrebbero essere ancora più adeguati se abbinati a un efficace supporto tecnologico. Le ricerche future, infatti, potrebbero essere focalizzate su metodologie tese a portare benefici in termini di efficienza ed efficacia come il Business Process Management (BPM), mettendo in luce gli aspetti organizzativi delle cure (ma non solo) e l'implementazione di standard per integrare diversi sistemi tecnologici di supporto. Questi ultimi attualmente non sempre comunicano tra loro e spesso determinano un'incidenza non trascurabile di costi di manutenzione proprio a causa dell'impiego di strumenti e software proprietari.

BIBLIOGRAFIA

- Alaboudi A., Atkins A., Sharp B., Balkhair A., Alzahrani M., Sunbul T. (2016). Barriers and challenges in adopting Saudi telemedicine network: The perceptions of decision makers of healthcare facilities in Saudi Arabia. *Journal of Infection and Public Health*, 9(6): 725-733. DOI: 10.1016/j.jiph.2016.09.001.
- Alajlani M., Clarke M. (2013). Effect of culture on acceptance of telemedicine in middle eastern countries: Case study of Jordan and Syria. *Telemedicine and e-Health*, 19(4): 305-311. DOI: 10.1089/tmj.2012.0106.
- AlDossary S., Martin-Khan M.G., Bradford N.K., Smith A.C. (2017). A systematic review of the methodologies used to evaluate telemedicine service initiatives in hospital facilities. *International Journal of Medical Informatics*, 97: 171-194. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2016.10.012.
- Avidor D., Loewenstein A., Waisbourd M., Nutman A. (2020). Cost-effectiveness of diabetic retinopathy screening programs using telemedicine: A systematic review. *Cost Effectiveness and Resource Allocation*, 18(1). DOI: 10.1186/s12962-020-00211-1.
- Bajowala S.S., Milosch J., Bansal C. (2020). Telemedicine pays: Billing and coding update. *Current Allergy and Asthma Reports*, 20(10). DOI: 10.1007/s11882-020-00956-y.
- Beck J.A., Jensen J.A., Putzier R.F., Stubert L.A., Stuart K.D., Mohammed H., Fang J.L. (2018). Developing a newborn resuscitation telemedicine program: A comparison of two technologies. *Telemedicine and e-Health*, 24(7): 481-488. DOI: 10.1089/tmj.2017.0121.
- Brady C.J., Garg S. (2020). Telemedicine for age-related macular degeneration. *Telemedicine and e-Health*, 26(4): 565-568. DOI: 10.1089/tmj.2020.0011.
- Chakraborty C., Gupta B., Ghosh S.K. (2013). A review on telemedicine-based WBAN framework for patient monitoring. *Telemedicine and e-Health*, 19(8): 619-626. DOI: 10.1089/tmj.2012.0215.
- Cipriani A., Geddes J. (2003). Comparison of systematic and narrative reviews: the example of the atypical antipsychotics. *Epidemiology and psychiatric sciences*, 12(3): 146-153.
- Compton M., Soper M., Reilly B., Gettle L., List R., Bailey M., Albon D. (2020). A feasibility study of urgent implementation of cystic fibrosis multidisciplinary telemedicine clinic in the face of COVID-19 pandemic: Single-center experience. *Telemedicine and e-Health*, 26(8): 978-984. DOI: 10.1089/tmj.2020.0091.
- Corallo A., Lazoi M., Striani F. (2020). Process mining and industrial applications: A systematic literature review. *Knowledge and Process Management*, 27(3): 225-233. DOI: 10.1002/kpm.1630.
- Davis A.M., James R.L., Boles R.E., Goetz J.R., Belmont J., Malone B. (2011). The use of TeleMedicine in the treatment of paediatric obesity: Feasibility and acceptability. *Maternal and Child Nutrition*, 7(1): 71-79. DOI: 10.1111/j.1740-8709.2010.00248.
- De La Torre-Diéz I., López-Coronado M., Vaca C., Aguado J.S., De Castro C. (2015). Cost-utility and cost-effectiveness studies of telemedicine, electronic, and mobile health systems in the literature: A systematic review. *Telemedicine and e-Health*, 21(2): 81-85. DOI: 10.1089/tmj.2014.0053.
- Driessen J., Chang W., Patel P., Wright R.M., Ernst K., Handler S.M. (2018). Nursing home provider perceptions of telemedicine for providing specialty consults. *Telemedicine and e-Health*, 24(7): 510-516. DOI: 10.1089/tmj.2017.0076.
- Durach C.F., Kembro J., Wieland A. (2017). A New Paradigm for Systematic Literature Reviews in Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 53(4): 67-85.
- Ekeland A.G., Bowes A., Flottorp S. (2012). Methodologies for assessing telemedicine: A systematic review of reviews. *International Journal of Medical Informatics*, 81(1): 1-11. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2011.10.009.
- Ekeland A.G., Grottnland A. (2016). Assessment of mast in european patient-centered telemedicine pilots. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 31(5): 304-311. DOI: 10.1017/S0266462315000574.
- Elliott T., Shih J., Dinakar C., Portnoy J., Fineman S. (2017). American college of allergy, asthma & immunology position paper on the use of telemedicine for allergists. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 119(6): 512-517. DOI: 10.1016/j.anai.2017.09.052.
- Epstein N.E. (2020). Case report (precis): Two telemedicine consultants miss foot drop: When to see patients in person. *Surgical Neurology International*, 11. DOI: 10.25259/SNI_584_2020.

- Govil N., Raol N., Tey C.S., Goudy S.L., Alfonso K. P. (2020). Rapid telemedicine implementation in the context of the COVID-19 pandemic in an academic pediatric otolaryngology practice. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 139, 110447. DOI: 10.1016/j.ijporl.2020.110447.
- Guitton M.J. (2015). Telemedicine at sea and onshore: Divergences and convergences. *International Maritime Health*, 66(1): 18-21. DOI: 10.5603/IMH.2015.0005.
- Hark L.A., Adeghate J., Katz L.J., Ulas M., Waisbourd M., Maity A., Myers J.S. (2020). Philadelphia telemedicine glaucoma detection and follow-up study: Cataract classifications following eye screening. *Telemedicine and e-Health*, 26(8): 992-1000. DOI: 10.1089/tmj.2019.0170.
- Hatef E., Alexander M., Vanderver B., Fagan P., Albert M. (2017). Assessment of annual diabetic eye examination using telemedicine technology among underserved patients in primary care setting. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 24(4): 207-212. DOI: 10.4103/meajo.MEAJO_19_16.
- Kidholm K., Ekeland A.G., Jensen L.K., Rasmussen J., Pedersen C.D., Bowes, A., . . . Bech M. (2012). A model for assessment of telemedicine applications: Mast. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 28(1): 44-51. DOI: 10.1017/S0266462311000638.
- Kim D., Choi J., Han K. (2020). Risk management-based security evaluation model for telemedicine systems. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 20(1). DOI: 10.1186/s12911-020-01145-7.
- Krupinski E.A., Antoniotti N., Bernard J. (2013). Utilization of the american telemedicine association's clinical practice guidelines. *Telemedicine and e-Health*, 19(11): 846-851. DOI: 10.1089/tmj.2013.0027.
- Langkamp D.L., McManus M.D., Blakemore S.D. (2015). Telemedicine for children with developmental disabilities: A more effective clinical process than office-based care. *Telemedicine and e-Health*, 21(2): 110-114. DOI: 10.1089/tmj.2013.0379.
- Li T., Liu Y., Xiong N.N., Liu A., Cai Z., Song H. (2018). Privacy-preserving protocol for sink node location in telemedicine networks. *IEEE Access*, 6: 42886-42903. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2858274.
- Maia M.R., Castela E., Pires A., Lapão L.V. (2019). How to develop a sustainable telemedicine service? A pediatric telecardiology service 20 years on-an exploratory study. *BMC Health Services Research*, 19(1). DOI: 10.1186/s12913-019-4511-5.
- Mars M., Scott R. (2012). Telemedicine service use: A new metric. *Journal of Medical Internet Research*, 14(6). DOI: 10.2196/jmir.193.
- McIntosh S., Cirillo D., Wood N., Dozier A.M., Alarie C., McConnochie K.M. (2014). Patient evaluation of an acute care pediatric telemedicine service in urban neighborhoods. *Telemedicine and e-Health*, 20(12): 1121-1126. DOI: 10.1089/tmj.2014.0032.
- Miller A.C., Ward M.M., Ullrich F., Merchant K.A.S., Swanson M.B., Mohr N.M. (2020). Emergency department telemedicine consults are associated with faster time-to-electrocardiogram and time-to-fibrinolysis for myocardial infarction patients. *Telemedicine and e-Health*, 26(12): 1440-1448. DOI: 10.1089/tmj.2019.0273.
- Molfenter T., Brown R., O'Neill A., Kopetsky E., Toy A. (2018). Use of telemedicine in addiction treatment: Current practices and organizational implementation characteristics. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2018: 1-7. DOI: 10.1155/2018/3932643.
- Nittari G., Khuman R., Baldoni S., Pallotta G., Battineni G., Sirignano, Amenta F., Ricci G. (2020). Telemedicine practice: Review of the current ethical and legal challenges. *Telemedicine and e-Health*, 26(12): 1427-1437. DOI:10.1089/tmj.2019.0158.
- Omboni S. (2020). Telemedicine during the COVID-19 in Italy: A missed opportunity?. *Telemedicine and e-Health*, 26(8): 973-975. DOI: 10.1089/tmj.2020.0106.
- Pae C.U. (2015). Why systematic review rather than narrative review?. *Psychiatry investigation*, 12(3): 417.
- Pedrosa F., Shaikh F., Rivera G., Ribeiro R., Qad-doumi I. (2017). The impact of prospective telemedicine implementation in the management of childhood acute lymphoblastic leukemia in Recife, Brazil. *Telemedicine and e-Health*, 23(10): 863-869. DOI: 10.1089/tmj.2016.0273.
- Pereira B.M.T., Calderan T.R.A., da Silva M.T.N., da Silva A.C., Marttos Jr. A.C., Fraga G.P. (2012). Initial experience at a university teaching hospital from using telemedicine to promote education through video conferencing. [Experiência inicial de um hospital universitário utilizando a telemedicina na promoção de educação através de vídeo-conferências]. *Sao Paulo Medical Journal*, 130(1): 32-36. DOI: 10.1590/S1516-31802012000100006.
- Pooni R., Sandborg C., Lee T. (2020). Building a viable telemedicine presence in pediatric rheumatology. *Pediatric Clinics of North America*, 67(4): 641-645. DOI: 10.1016/j.pcl.2020.04.006.
- Prabhakaran K., Lombardo G., Latifi R. (2016). Telemedicine for trauma and emergency management: An overview. *Current Trauma Reports*, 2(3): 115-123. DOI: 10.1007/s40719-016-0050-2.

- Qiao L., Koutsakis P. (2011). Adaptive bandwidth reservation and scheduling for efficient wireless telemedicine traffic transmission. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 60(2): 632-643. DOI: 10.1109/TVT.2010.2095472.
- Rastogi R., Martinez K.A., Gupta N., Rood M., Rothberg M.B. (2020). Management of urinary tract infections in direct-to-consumer telemedicine. *Journal of General Internal Medicine*, 35(3): 643-648. DOI: 10.1007/s11606-019-05415-7.
- Ray K.N., Ashcraft L.E., Mehrotra A., Miller E., Kahn J.M. (2017). Family perspectives on telemedicine for pediatric subspecialty care. *Telemedicine and e-Health*, 23(10): 852-862. DOI: 10.1089/tmj.2016.0236.
- Ray K.N., Mehrotra A., Yabes J.G., Kahn J.M. (2020). Telemedicine and outpatient subspecialty visits among pediatric medic aid beneficiaries. *Academic Pediatrics*, 20(5): 642-651. DOI: 10.1016/j.acap.2020.03.014.
- Ray K.N., Shi Z., Gidengil C.A., Poon S.J., Uscher-Pines L., Mehrotra A. (2019). Antibiotic prescribing during pediatric direct-to-consumer telemedicine visits. *Pediatrics*, 143(5): DOI: 10.1542/peds.2018-2491.
- Reim W., Parida V., Örtqvist D. (2015). Product-Service Systems (PSS) business models and tactics – a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 97: 61-75. DOI: 10.1016/j.jclepro.2014.07.003.
- Rezaeibagha F., Mu Y. (2018). Practical and secure telemedicine systems for user mobility. *Journal of Biomedical Informatics*, 78: 24-32. DOI: 10.1016/j.jbi.2017.12.011.
- Röglinger M., Pöppelbuß J., Becker J. (2012). Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*, 18(2): 328-346. DOI: 10.1108/14637151211225225.
- Rother E.T. (2007). Systematic literature review X narrative review. *Acta Paulista de Enfermagem*, 20: v-vi.
- Saigi-Rubió F., Torrent-Sellens J., Jiménez-Zarco A. (2014). Drivers of telemedicine use: Comparative evidence from samples of spanish, colombian and bolivian physicians. *Implementation Science*, 9(1). DOI: 10.1186/s13012-014-0128-6.
- Sanders R.B., Simpson K.N., Kazley A.S., Giarrizzi D.P. (2014). New hospital telemedicine services: Potential market for a nighttime telehospitalist service. *Telemedicine and e-Health*, 20(10): 902-908. DOI: 10.1089/tmj.2013.0344.
- Sasikala S., Indhira K., Chandrasekaran V.M. (2018). Performance prediction of interactive telemedicine. *Informatics in Medicine Unlocked*, 11: 87-94. DOI: 10.1016/j.imu.2018.03.003.
- Sayani S., Muzammil M., Saleh K., Muqet A., Zaidi F., Shaikh T. (2019). Addressing cost and time barriers in chronic disease management through telemedicine: An exploratory research in select low- and middle-income countries. *Therapeutic Advances in Chronic Disease*, 10: DOI: 10.1177/2040622319891587.
- Schweiberger K., Hoberman A., Iagnemma J., Schoemer P., Squire J., Taormina J., . . . Ray K.N. (2020). Practice-level variation in telemedicine use in a pediatric primary care network during the COVID-19 pandemic: Retrospective analysis and survey study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(12). DOI: 10.2196/24345.
- Seguí F.L., Parella J.F., García X.G., Peña J.M., Cuyàs F.G., Mas C.A., Vidal-Alaball J. (2020). A cost-minimization analysis of a medical record-based, store and forward and provider-to-provider telemedicine compared to usual care in Catalonia: More agile and efficient, especially for users. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). DOI: 10.3390/ijerph17062008.
- Serrano C.I., Shah V., Abràmoff M.D. (2018). Use of expectation disconfirmation theory to test patient satisfaction with asynchronous telemedicine for diabetic retinopathy detection. *International Journal of Telemedicine and Applications*, 2018: 1-14. DOI: 10.1155/2018/7015272.
- Setyono A., Alam M.J., Eswaran C. (2014). Mobile telemedicine system application for teliagnosis using multimedia messaging service technology. *International Journal of Wireless and Mobile Computing*, 7(4): 348-361. DOI: 10.1504/IJWMC.2014.063052.
- Stipa G., Gabbrielli F., Rabbito C., Di Lazzaro V., Amantini A., Grippo A., Lori S. (2020). The italian technical/administrative recommendations for telemedicine in clinical neurophysiology. *Neurological Sciences*, 42: 1923-1931. DOI: 10.1007/s10072-020-04732-8.
- Tan N., Yang L.W., Tan M.Z., Chng J., Tan M.H., Tan C. (2020). Virtual care to increase military medical centre capacity in the primary health care setting: A prospective self-controlled pilot study of symptoms collection and telemedicine. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 2020: 1-10. DOI: 10.1177/1357633X20959579.
- Thelen S., Czaplik M., Meisen P., Schilberg D., Jeschke S. (2015). Using off-the-Shelf Medical Devices for Biomedical Signal Monitoring in a Telemedicine System for Emergency Medical Services. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 19 (1): 117-123. DOI: 10.1109/JBHI.2014.2361775.
- Tranfield D., Denyer D., Smart P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed

- Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management*, 14: 207-222. DOI: 10.1111/1467-8551.00375.
- Treurnicht M.J., Van Dyk L. (2014). A decision support system for equipment allocation in a telemedicine referral network. *South African Journal of Industrial Engineering*, 25(1): 29-38. DOI: 10.7166/25-1-641.
- Vilendrer S., Patel B., Chadwick W., Hwa M., Asch S., Pageler N., Sharp C. (2020). Rapid deployment of inpatient telemedicine in response to COVID-19 across three health systems. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 27(7): 1102-1109. DOI: 10.1093/jamia/ocaa077.
- Welch B.M., Harvey J., O'Connell N.S., McElligott J.T. (2017). Patient preferences for direct-to-consumer telemedicine services: A nationwide survey. *BMC Health Services Research*, 17(1). DOI: 10.1186/s12913-017-2744-8.
- World Health Organization (2010). Telemedicine: opportunities and developments in Member States: report on the second global survey on eHealth. – http://ec.europa.eu/information_society/activities/health/policy/telemedicine/index_e.n.htm.
- Xiong W., Bair A., Sandrock C., Wang S., Siddiqui J., Hupert N. (2012). Implementing telemedicine in medical emergency response: Concept of operation for a regional telemedicine hub. *Journal of Medical Systems*, 36(3): 1651-1660. DOI: 10.1007/s10916-010-9626-5.
- Yu J., Zhang T., Liu Z., Hatab A.A., Lan J. (2020). Tripartite data analysis for optimizing telemedicine operations: Evidence from Guizhou province in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1): 1-23. DOI: 10.3390/ijerph17010375.
- Zanaboni P., Wootton R. (2012). Adoption of telemedicine: from pilot stage to routine delivery. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 12: 1.
- Zanaboni P., Wootton R. (2016). Adoption of routine telemedicine in norwegian hospitals: Progress over 5 years. *BMC Health Services Research*, 16(1): 1-13. DOI: 10.1186/s12913-016-1743-5.
- Zhang Q., Zhang Q., Gan Y., Wang R., Tan Y. (2018). A dynamic and cross-domain authentication asymmetric group key agreement in telemedicine application. *IEEE Access*, 6: 24064-24074. DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2799007.



Appendice

Tab. A – Riviste full OA che includono i 60 lavori con maggiore rilevanza (secondo Scopus)

Fonte	N. documenti	Ranking SJR
<i>Telemedicine and e-Health</i>	17	Q2
<i>BMC Health Services Research</i>	3	Q1
<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	2	Q2
<i>IEEE Access</i>	2	Q1
<i>International Journal of Medical Informatics</i>	2	Q1
<i>International Journal of Technology Assessment in Health Care</i>	2	Q2
<i>International Journal of Telemedicine and Applications</i>	2	Q3-Q4
<i>Journal of Medical Internet Research</i>	2	Q1
<i>IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics</i>	1	Q1
<i>Journal of Biomedical Informatics</i>	1	Q1
<i>Journal of The American Medical Informatics Association</i>	1	Q1
<i>Journal of Telemedicine and Telecare</i>	1	Q2
<i>Academic Pediatrics</i>	1	Q1
<i>Annals of Allergy, Asthma and Immunology</i>	1	Q1
<i>BMC Medical Informatics and Decision Making</i>	1	Q1
<i>Cost Effectiveness and Resource Allocation</i>	1	Q2
<i>Current Allergy and Asthma Reports</i>	1	Q1-Q2
<i>Current Trauma Reports</i>	1	Q4
<i>IEEE Transactions on Vehicular Technology</i>	1	Q1
<i>Implementation Science</i>	1	Q1
<i>Informatics in Medicine Unlocked</i>	1	Q3
<i>International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology</i>	1	Q2
<i>International Journal of Wireless and Mobile Computing</i>	1	Q4
<i>International Maritime Health</i>	1	Q3
<i>Journal of General Internal Medicine</i>	1	Q1
<i>Journal of Infection and Public Health</i>	1	Q2
<i>Journal of Medical Systems</i>	1	Q2
<i>Maternal and Child Nutrition</i>	1	Q1
<i>Middle East African Journal of Ophthalmology</i>	1	Q3
<i>Neurological Sciences</i>	1	Q2

(segue)

Fonte	N. documenti	Ranking SJR
<i>Pediatric Clinics of North America</i>	1	Q1
<i>Pediatrics</i>	1	Q1
<i>Sao Paulo Medical Journal</i>	1	Q3
<i>South African Journal of Industrial Engineering</i>	1	Q3
<i>Surgical Neurology International</i>	1	Q3
<i>Therapeutic Advances in Chronic Disease</i>	1	Q1
Totale	60	Qualità medio-alta



Tab. B – Processo di selezione manuale delle pubblicazioni “target” per la revisione della letteratura

N.	Autori	Anno	Elim. per titolo	Elim. per abstract	Incluso
1	<i>Avidor et al.</i>	2020	X		
2	<i>Bajowala et al.</i>	2020	X		
3	<i>Brady, Garg</i>	2020		X	
4	<i>Compton et al.</i>	2020			X
5	<i>Epstein</i>	2020			X
6	<i>Govil et al.</i>	2020			X
7	<i>Hark et al.</i>	2020			X
8	<i>Kim et al.</i>	2020	X		
9	<i>Miller et al.</i>	2020			X
10	<i>Nittari et al.</i>	2020	X		
11	<i>Omboni</i>	2020		X	
12	<i>Pooni et al.</i>	2020		X	
13	<i>Rastogi et al.</i>	2020			X
14	<i>Ray et al.</i>	2020		X	
15	<i>Schweiberger et al.</i>	2020			X
16	<i>Seguí et al.</i>	2020	X		
17	<i>Stipa et al.</i>	2020	X		
18	<i>Tan et al.</i>	2020			X
19	<i>Vilendrer et al.</i>	2020			X
20	<i>Yu et al.</i>	2020	X		
21	<i>Maia et al.</i>	2019			X
22	<i>Ray et al.</i>	2019			X
23	<i>Sayani et al.</i>	2019	X		
24	<i>Beck et al.</i>	2018		X	
25	<i>Driessen et al.</i>	2018	X		
26	<i>Li et al.</i>	2018	X		
27	<i>Molfenter et al.</i>	2018		X	

(segue)



N.	Autori	Anno	Elim. per titolo	Elim. per abstract	Incluso
28	Rezaeibagha, Mu	2018	X		
29	Sasikala <i>et al.</i>	2018	X		
30	Serrano <i>et al.</i>	2018	X		
31	Zhang <i>et al.</i>	2018	X		
32	AlDossary <i>et al.</i>	2017	X		
33	Elliott <i>et al.</i>	2017			X
34	Hatef <i>et al.</i>	2017	X		
35	Pedrosa <i>et al.</i>	2017			X
36	Ray <i>et al.</i>	2017	X		
37	Welch <i>et al.</i>	2017	X		
38	Alaboudi <i>et al.</i>	2016		X	
39	Ekeland, Grotland	2016		X	
40	Prabhakaran <i>et al.</i>	2016	X		
41	Zanaboni, Wootton	2016			X
42	De La Torre-Diéz <i>et al.</i>	2015	X		
43	Guillon	2015	X		
44	Langkamp <i>et al.</i>	2015		X	
45	Thelen <i>et al.</i>	2015			X
46	McIntosh <i>et al.</i>	2014			X
47	Saigi-Rubió <i>et al.</i>	2014		X	
48	Sanders <i>et al.</i>	2014		X	
49	Setyono <i>et al.</i>	2014			X
50	Treurnicht, Van Dyk	2014		X	
51	Alajlani, Clarke	2013	X		
52	Chakraborty <i>et al.</i>	2013	X		
53	Krupinski <i>et al.</i>	2013	X		
54	Ekeland <i>et al.</i>	2012		X	
55	Kidholm <i>et al.</i>	2012		X	
56	Mars, Scott	2012		X	
57	Pereira <i>et al.</i>	2012	X		
58	Xiong <i>et al.</i>	2012			X
59	Davis <i>et al.</i>	2011	X		
60	Qiao, Koutsakis	2011	X		