

e-Health, telemedicina e applicazioni in Cardiologia: stato dell'arte in Italia ed esperienza dell'U.O.C. di Cardiologia dell'Ospedale G.B. Grassi di Roma

Manuela Bocchino, Luca Santini, Guglielmo Pastena, Fabio Ferranti, Lazzaro Paraggio, Nicola Danisi, Fabrizio Ammirati

U.O.C. Cardiologia, Ospedale G.B. Grassi, Roma

e-Health (*electronic health*) refers to the use of information and communication technologies (ICT) to promote organizational change and facilitate new healthcare skills. In the last few years, several telemedicine services using ICT have been launched and the updating of related regulations has started, also for the increase in demand for services, their complexity and the need to offer adequate care to the patient. In cardiology, the experiences concern mainly patients suffering from heart failure or the carriers of cardiac implantable electronic devices (CIEDs), and few experiences are described in ischemic heart disease. In this article we present the design, the implementation and the results of the telemedicine service at the Cardiology Unit of the G.B. Grassi Hospital in Rome, concerning follow-up televisits for patients with heart failure, ischemic heart disease and for management of treatment plans, telemonitoring and telecontrol of CIEDs carriers and teleconsultation in ischemic heart disease. The considerations of this review, the experiences reported and the speed of digital evolution make the implementation of existing practices and the redesign of new pathways necessary.

Key words. Cardiac implantable electronic devices; Follow-up; Heart failure; Ischaemic heart disease; Telemedicine.

G Ital Cardiol 2022;23(8):592-603

E-HEALTH E TELEMEDICINA

Per e-Health (*electronic health*) si intende l'uso delle tecnologie che riguardano l'informazione e la comunicazione (*Information and Communication Technology*, ICT) per favorire cambiamenti di ordine organizzativo e facilitare nuove competenze in campo sanitario¹. L'e-Health comprende (Figura 1):

- la raccolta e l'analisi di *big data*;
- l'intelligenza artificiale per l'utilizzo dei dati raccolti attraverso la loro elaborazione (*machine learning*);
- la *block chain* come archivio di dati sicuro, inviolabile e immutabile;
- l'*Internet of things*, ovvero dispositivi dotati di sensori che rilevano parametri clinici e li trasmettono al web;
- la *cybersecurity* per la protezione e la sicurezza dei dati sensibili;
- la telemedicina, intesa come telemonitoraggio, telecontrollo, televisita, teleriferimento, teleassistenza, teleconsulto, teleconsulenza e teleriabilitazione;
- la *mobile health* (m-Health), ovvero l'insieme di tutti i dispositivi mobili portatili o indossabili (smartphone, tablet, ecc.) (vedi Appendice).

Uno degli obiettivi principali della sanità digitale è rendere più fruibili e più eque le cure sul territorio nazionale, semplificando i percorsi assistenziali.

Negli ultimi anni sono stati avviati numerosi servizi di telemedicina che utilizzano le ICT^{2,3}, per far fronte all'incremento della domanda dei servizi, alla loro complessità e all'esigenza di offrire un'assistenza adeguata al paziente, soprattutto affetto da patologie croniche o con fragilità, che la pandemia legata al SARS-CoV-2 ha reso ancor più necessaria. La telemedicina deve essere intesa, facendo riferimento alla definizione dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, come la "fornitura di servizi sanitari da parte di tutti gli operatori che utilizzino le ICT per lo scambio di informazioni valide per diagnosi, trattamento e prevenzione di malattie, dove la distanza sia un fattore critico, nell'interesse di migliorare la salute degli individui e delle loro comunità"⁴. È in atto l'adeguamento dell'aspetto normativo, finalizzato non solo a definire le prestazioni erogabili in telemedicina e la loro rendicontazione, ma anche a superare la frammentazione regionale⁵⁻⁷.

TELEMEDICINA IN CARDIOLOGIA

In Italia, secondo la mappatura delle esperienze in telemedicina sul territorio nazionale redatto nel 2018⁸, telemonitoraggio e teleassistenza rappresentano il 26% delle prestazioni in telemedicina; il 43% di esse riguarda l'ambito specialistico cardiologico e nel 45% dei casi coinvolge pazienti con patologie croniche. Le regioni maggiormente coinvolte risultano essere Emilia-Romagna, Lombardia, Toscana, Lazio, Sicilia,

© 2022 Il Pensiero Scientifico Editore

Ricevuto 04.05.2022; nuova stesura 26.05.2022; accettato 27.05.2022.

Gli autori dichiarano nessun conflitto di interessi.

Per la corrispondenza:

Dr. Fabrizio Ammirati U.O.C. Cardiologia, Ospedale G.B. Grassi, Via G.C. Passeroni 30, 00122 Roma
e-mail: fabrizio.ammirati@aslroma3.it

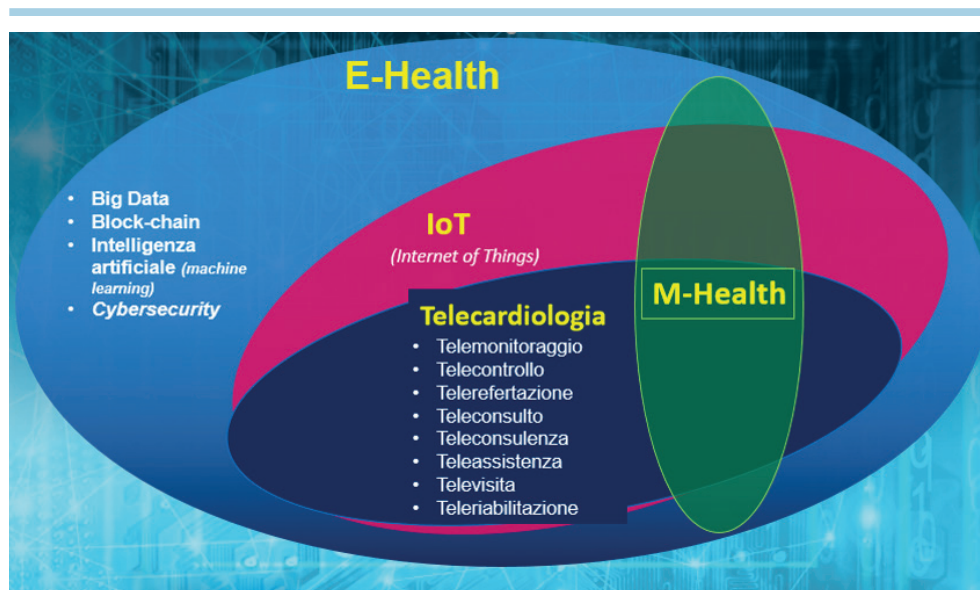


Figura 1. e-Health.

Piemonte e Veneto. Più o meno tutte le Regioni hanno preso atto delle linee di indirizzo nazionali del 2020 e/o delle indicazioni *ad interim* per servizi assistenziali di telemedicina del 2020^{5,6} attraverso le varie Deliberazioni Regionali, proponendo e attuando soluzioni locali. Le attuali esperienze si rivolgono principalmente allo scompenso cardiaco, alla cardiopatia ischemica ed al controllo dei dispositivi elettronici cardiaci impiantabili (*cardiac implantable electronic devices*, CIED).

Nell'ambito dello scompenso cardiaco, la letteratura internazionale riporta numerose esperienze: una rassegna del 2020 mostra come gli interventi di telemedicina possano ridurre l'ospedalizzazione e la mortalità nello scompenso cardiaco e possano essere costo-efficaci, con alti livelli di accettazione e soddisfazione da parte dell'utenza⁹.

I CIED, intesi come pacemaker (PM), defibrillatori (*implantable cardioverter-defibrillator*, ICD), dispositivi per la resincronizzazione cardiaca, con o senza defibrillatore (*cardiac resynchronization therapy-defibrillator*, CRT-D, o *cardiac resynchronization therapy*, CRT), loop recorder (LR), defibrillatori sottocutanei, così come anche i defibrillatori indossabili o LifeVest possono essere gestiti da remoto, consenten-

do una continua raccolta di informazioni tecniche relative allo stato di funzionamento del dispositivo ed anche relative allo stato clinico del paziente. Due rassegne evidenziano come l'utilizzo del telemonitoraggio sia associato ad una riduzione del numero di visite non programmate, degli accessi al pronto soccorso e dei ricoveri e ad una riduzione dei costi di gestione del tempo e del personale^{10,11}. Tali risultati hanno condotto alle linee guida 2021 della Società Europea di Cardiologia (ESC), che hanno inserito in classe I, livello di evidenza A, il telemonitoraggio di PM e CRT, consigliando anche la tempistica del controllo in remoto ed ambulatoriale¹² (Tabella 1).

Un minor numero di esperienze sono riportate in letteratura nell'ambito del follow-up della cardiopatia ischemica utilizzando il controllo da remoto¹³⁻¹⁶: si sono ottenuti una miglior prognosi a lungo termine, una migliore aderenza alla terapia e l'*empowerment* del paziente nel post-infarto miocardico, con un alto livello di soddisfazione tra i pazienti seguiti con il monitoraggio in remoto, che risulta pertanto fattibile e sicuro.

Tabella 1. Indicazioni per il telemonitoraggio di pacemaker e dispositivi per la resincronizzazione cardiaca.

	Indicazione
Classe I (livello evidenza A)	Telemonitoraggio PM e CRT quando i pazienti abbiano difficoltà a recarsi in ambulatorio o quando sia preferito dai pazienti
Classe I (livello evidenza C)	Telemonitoraggio PM e CRT sottoposti a recall
Classe IIa (livello di evidenza B)	Telemonitoraggio PM e CRT per rilevazione problemi clinici (es. aritmie) o tecnici (es. malfunzionamento di elettrocateri o esaurimento batteria)
Timing controllo ambulatoriale di pazienti telemonitorati ogni 6 mesi	
CIED	Controllo ambulatoriale
PM	Ogni 18-24 mesi
CRT	Ogni 12 mesi

CIED, dispositivo elettronico cardiaco impiantabile; CRT, terapia di resincronizzazione cardiaca; PM, pacemaker.
Modificata da Glikson et al.¹²

L'ESPERIENZA DELLA U.O.C. DI CARDIOLOGIA DELL'OSPEDALE G.B. GRASSI DI ROMA

Premessa

Il nostro studio è stato fatto sulla base di dati "real-world"¹⁷ ed in particolare è uno studio retrospettivo che ha utilizzato fonti istituzionali come database amministrativi, schede di dimissione ospedaliera e prestazioni ambulatoriali, oltre che i dati raccolti da dispositivi medici e da strumenti digitali.

La progettazione del servizio di telemedicina si è resa necessaria per l'aumento esponenziale delle visite ambulatoriali di follow-up dei pazienti dimessi dalla Cardiologia e per la concomitante pandemia da SARS-CoV-2, che ha incrementato la difficoltà di molti pazienti negli spostamenti e, a volte, l'impossibilità di accedere ai luoghi di cura. In particolare, nell'ambito della progettazione, abbiamo sviluppato le televisite per pazienti con:

- cardiopatia ischemica o scompenso cardiaco;
- necessità di rinnovo del piano terapeutico per terapia anti-coagulante orale o farmaci ipolipemizzanti o farmaci per lo scompenso cardiaco, sottoposti a monitoraggio dell'Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA);
- necessità di controllo elettronico di CIED telemonitorati.

L'esigenza dei cardiologi dell'Unità Operativa di dialogare con altre figure professionali non presenti in sede ha condotto inoltre alla progettazione di un servizio di teleconsulto (electronic Heart Team o e-Heart Team).

Materiali e metodi

I servizi sono stati sviluppati secondo le normative vigenti e secondo la disponibilità di tecnologie dedicate; inoltre sono state seguite le indicazioni inerenti date dalle linee di indirizzo nazionali del 2020 e dalle linee di indirizzo della Regione Lazio^{6,18}. È stato creato un team con turni dedicati e composto da un cardiologo, due infermieri e due tecnici di Cardiologia, con competenze cliniche e digitali (Figura 2), supportato da applicazioni di sanità digitale, secondo modelli indicati in letteratura^{19,20}. Sono stati individuati ed avviati tre servizi all'interno del nuovo Centro di Telemedicina dell'Unità Operativa di Cardiologia.

Telemonitoraggio e telecontrollo dei pazienti portatori di dispositivi elettronici cardiaci impiantabili

Il telemonitoraggio dei CIED è attivo nel nostro Centro fin dal 2009, ma è stato riprogettato a partire dal 2019: i dati del

dispositivo sono inviati al Centro Servizi, dove vengono elaborati, decrittati e resi disponibili. Il paziente arruolato firma un consenso informato, rielaborato ed aggiornato dalla U.O.C. Rischio Clinico Aziendale; all'atto della consegna del consenso informato viene spiegato al paziente il funzionamento, il trattamento dei dati, ivi compresa la privacy, e che non si tratta di un sistema di emergenza, pertanto per le urgenze/emergenze rimangono come riferimento i consueti canali.

Il protocollo prevede una suddivisione di ruoli tra paziente/caregiver, tecnico/infermiere e cardiologo:

- le trasmissioni dei parametri dal domicilio del paziente avvengono in modalità automatica, come programmato per ogni dispositivo, oppure in modalità manuale, quando il paziente ne abbia necessità;
- il tecnico/infermiere esegue revisione delle trasmissioni ordinarie ogni 15 giorni lavorativi, gli allarmi entro 48h lavorative (come da consenso informato), seleziona quelle che richiedono una valutazione/azione da parte del medico e gli ele sottopone;
- il cardiologo esegue la revisione di allarmi e trasmissioni sottomessi dal tecnico/infermiere nei giorni dedicati o immediatamente nel caso di alert urgenti.

In Tabella 2 sono indicati gli alert urgenti, cui segue almeno un telecontrollo e dunque un contatto del cardiologo con il paziente, e gli alert non urgenti. Il Centro Servizi è operativo dal lunedì al venerdì dalle ore 8.00 alle ore 14.00. Lo scopo del monitoraggio è riconoscere precocemente gli eventi per ottimizzare la terapia e la programmazione dei CIED. Il report del controllo remoto stesso può essere trasmesso contestualmente al referto della televisita¹⁸, pertanto per questi pazienti vengono eseguite televisite:

- programmate, per controllo clinico e trasmissione semestrale del report dei CIED;
- non programmate, a seguito di alert, quando necessario.

Televisite per il follow-up dello scompenso cardiaco, del post-infarto nella cardiopatia ischemica e la gestione dei piani terapeutici

Nel mese di ottobre 2020 si è richiesto l'inserimento e l'attivazione di una nuova agenda per televisita cardiologica di con-

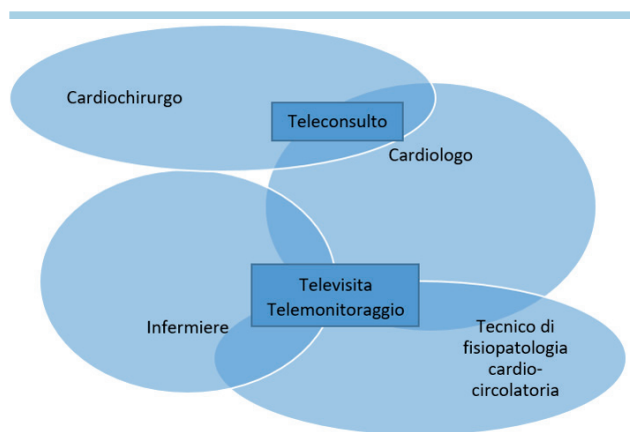


Figura 2. Il centro di telemedicina ed il team.

Tabella 2. Classificazione degli alert per telemonitoraggio dei dispositivi elettronici cardiaci impiantabili.

Alert urgenti	Alert non urgenti
• Shock dell'ICD (storm aritmico) • Pause significative al loop recorder • Malfunzionamenti con perdita di cattura in pazienti portatori di PM con pause significative • Significativi salti di impedenza degli elettrocateteri di ICD o in pazienti PM-dipendenti • Episodi di FA in pazienti non anticoagulati o ad alta frequenza • Trasmissioni del paziente innescate da sintomi con riscontro di allarmi significativi	• TVNS • Accumulo di liquidi • Episodi di FA in paziente già anticoagulato • Trasmissioni del paziente innescate da sintomi senza riscontro di allarmi significativi

ICD, cardioverter-defibrillatore impiantabile; FA, fibrillazione atriale; PM, pacemaker; TVNS, tachicardia ventricolare non sostenuta.

trollo (programmabile solo dal Centro) 5 giorni a settimana, dalle ore 9.00 alle ore 13.30, prevedendo 6 prestazioni di 45 min ciascuna, con la seguente organizzazione ambulatoriale:

- il medico cardiologo compila su piattaforma regionale SISMED²¹ la prescrizione elettronica (la tariffazione della prestazione di televisita è assimilabile alla visita equivalente in presenza, come indicato dalle linee di indirizzo nazionali⁶, ma è prevista, secondo il decreto di Regione Lazio, esenzione con codice TEL - prestazioni di televisita – per tutti i pazienti che necessitano di tale prestazione)¹⁸. Il medico, inoltre, compila su piattaforma RECUP, accessibile dal sito intranet aziendale, la prenotazione per la televisita, invia al paziente (tramite e-mail, SMS o fascicolo sanitario elettronico) la prescrizione dematerializzata, la prenotazione della televisita ed il link per il collegamento sulla piattaforma di videoconferenza, coerente con la normativa in termini di sicurezza e privacy, dedicata e resa disponibile da Regione Lazio (jitsi1.regione.lazio.it/n°prenotazione)²² ed infine esegue la televisita, compilando il referto su piattaforma regionale ed inviandolo al paziente (fascicolo sanitario elettronico o e-mail istituzionale). Al termine della seduta quotidiana redige il report dell'attività per la rendicontazione e lo invia al CUP con le prestazioni erogate;
- l'infermiera od il tecnico contattano il paziente telefonicamente il giorno precedente la televisita e verificano abbia ricevuto i dettagli, abbia compreso il funzionamento ed abbia con sé la documentazione necessaria.

Al fine di agevolare i pazienti ed il team stesso è stata stilata una brochure sulla modalità di esecuzione della televisita, reperibile anche sul sito dell'Associazione Italiana di Aritmologia e Cardioritmo (AIAC) nella sezione regionale del Lazio che ha contribuito alla sua produzione e diffusione (Figura 3). In particolare, il paziente si collega alla videoconferenza tramite il link di accesso inviatogli, utilizzando il proprio dispositivo personale.

Teleconsulto dei pazienti con cardiopatia ischemica (acuta o cronica) ricoverati e con necessità di consulenza cardiocirurgica in Heart Team

I pazienti con cardiopatia ischemica o valvolare con indicazione potenziale o effettiva al trattamento invasivo vengono riferiti dalla Cardiologia del G.B. Grassi alla Cardiocirurgia della Fondazione Policlinico "A. Gemelli" IRCCS, Roma (Direttore Prof. Massetti), come da Deliberazione del Direttore Generale n. 618 del 01/10/2021, per confermare l'indicazione o decidere la modalità di trattamento. A seguito della riunione in e-Heart Team, viene compilato un referto formale dal Centro di Cardiocirurgia, inviato tramite e-mail ed aggiunto in cartella clinica del paziente. Gli incontri dell'e-Heart Team si svolgono al mattino, prima dell'inizio dell'attività clinica. La videoconferenza si svolge attraverso una piattaforma di condivisione audio-video Web Real-Time Communication (WebRTC) specificamente progettata per uso medico, che consente agli utenti di creare contemporaneamente una videoconferenza condividendo i desktop dei computer collegati e quindi le immagini dei test diagnostici (ECG, ecocardiogramma, coronarografia, ecc.). Questa piattaforma garantisce la sicurezza della riservatezza dei dati attraverso la crittografia Secure Real-time Transport Protocol (SRTP). Come previsto dalle linee di indirizzo nazionali⁶, non esiste tariffazione per il teleconsulto

al momento, poiché si tratta di prestazione svolta all'interno dell'attività clinica ospedaliera.

Nel nostro Centro, per rilevare il grado di soddisfazione dei pazienti^{23,24} dopo l'avvio delle prime televisite, abbiamo stilato un breve questionario pilota che è stato somministrato ad un campione di 40 pazienti che ha svolto appunto televisita, con una serie di domande su efficacia del servizio, eventuali aspetti negativi e di gradimento (Figura 4). Il questionario è stato inviato e ricevuto, una volta compilato, tramite e-mail.

RISULTATI

Telemonitoraggio e telecontrollo dei pazienti portatori di dispositivi elettronici cardiaci impiantabili

Nel 2021 sono stati impiantati in totale presso l'U.O.C. di Cardiologia 359 CIED (di cui 51 ICD, 26 CRT-D, 235 PM, 2 CRT e 45 LR), con un trend in salita rispetto agli anni precedenti; i controlli tecnici in ambulatorio dei CIED sono stati 1635 nello stesso anno.

I pazienti che sono stati seguiti con telemonitoraggio presso il nostro Centro sin dall'avvio del servizio nel 2009 sono 1417; la Tabella 3 riporta il numero di pazienti attualmente attivi e dunque seguiti con telemonitoraggio in riferimento agli anni 2019-2021 (410 pazienti), suddivisi in base alla tipologia di CIED. L'età media di tali pazienti è di 75 ± 14 anni, con una durata media del telemonitoraggio in base alla data di impianto del dispositivo di 4.7 anni; il 69% è costituito da pazienti di sesso maschile. In Tabella 4 viene riportata la diagnosi che ha portato all'impianto dei dispositivi. Per questi pazienti, per gli anni 2019, 2020 e 2021, viene descritto nelle Tabelle 5 e 6 l'esito del telemonitoraggio ed in particolare vengono dettagliati per ogni anno il numero ed il tipo di alert ed i provvedimenti presi, quindi se si sia reso necessario il controllo ambulatoriale o l'eventuale ricovero e per quanti sia stato attivato il telecontrollo o si sia proseguita l'osservazione. Tali alert hanno necessitato di controllo ambulatoriale del paziente (per modifica della terapia, o riprogrammazione del dispositivo od entrambi) in 48 (14%) casi nel 2019, 33 (9%) nel 2020 e 40 (9%) nel 2021.

Stimando un controllo ambulatoriale ogni 6 mesi di CIED non provvisti di monitoraggio remoto e ogni 12 mesi per i CIED dotati di tale monitoraggio e pur considerando il controllo aggiuntivo in ambulatorio a seguito di alert, si registra una riduzione del controllo in presenza dei CIED dotati di monitoraggio remoto del 43% nel 2019, 46% nel 2020 e 46% nel 2021.

La necessità di ricovero si è presentata 17 volte (5%) nel 2019, 10 (3%) nel 2020 e 19 (5%) nel 2021, nella maggior parte dei casi per sostituzione del dispositivo poiché in fase di esaurimento del generatore, o per cardioversione elettrica di fibrillazione atriale, ove clinicamente indicato, per terapia antiaritmica endovenosa in caso di storm aritmico o per revisione di elettrocatereteri.

Il telecontrollo si è reso necessario in totale 41 volte (10% dei casi) nei 3 anni, ed è stata pertanto programmata una televisita con le modalità precedentemente descritte. In particolare, si osserva un elevato numero di pazienti che necessita solo di due contatti all'anno, per i quali non si è mai ricevuto nessun alert. Questo consente un'ottimizzazione delle risorse che pertanto possono essere dedicate ai pazienti più complessi.

FASE 3



GUIDA ALLE TELEVISITE
PER IL PAZIENTE
CON PATOLOGIE ARITMICHE



AIAC
Associazione Italiana Aritmologia e Cardioritmiologia

IL GIORNO DELLA TELEVISITA

Il giorno stabilito all'ora stabilita digiterà il link del collegamento su internet ed eseguirà la tele visita, ricordi di tenere a disposizione tutta la documentazione, la terapia in corso, la pressione arteriosa misurata ed il peso corporeo rilevato la mattina.

Riceverà il referto della sua tele visita, oltre ad eventuali allegati (piani terapeutici, prescrizioni, consigli,...) in breve tempo dopo la conclusione della tele visita, su Fascicolo Sanitario Elettronico o sulla mail personale ove consentito.

L'AIAC Lazio ringrazia la Dott.ssa Manuela Bocchino (UOC Cardiologia, P.O. G. B. Grassi, ASL RM 3 - Roma) per il suo contributo nella realizzazione della presente brochure.

contatti
aiac.lazio@gmail.com

Preparato dal Consiglio Direttivo Regionale AIAC Lazio
con approvazione del Presidente Nazionale

FASE 1



FASE 2



IL GIORNO PRECEDENTE LA TELEVISITA

Il personale sanitario* la contatterà per avvisarla della prossima tele visita

Riceverà via mail, SMS o su Fascicolo Sanitario Elettronico:

- il numero di prescrizione ricetta dematerializzata
- il numero prenotazione tele visita

Ricordiamo che non deve inserire la prestazione al CUP, perché già inserita da chi ha provveduto ad inviarle il materiale.

- il link che utilizzerà per il collegamento il giorno della tele visita (itsi1.regione.lazio.it/n/prenotazione)

Verrà contattato telefonicamente dal personale sanitario* che verificherà:

- Che abbia ricevuto i dettagli dal medico e confermi il giorno e l'ora
- Che abbia compreso il funzionamento
- Che abbia con sé la documentazione:

- Visite precedenti
- Esami recenti
- Terapia in corso
- Pressione arteriosa misurata la mattina della tele visita
- Peso corporeo rilevato il giorno della tele visita

VUOI STAMPARE QUESTA BROCHURE?
Per chiedere il formato stampabile scrivere a aiac.lazio@gmail.com

* potrà verificare che si tratti realmente del personale autorizzato chiedendo di fornire dati che solo lei conosce e che sono in possesso del personale sanitario, come la sua data di nascita, codice fiscale o numero di prenotazione

Figura 3. Brochure per la tele visita per il paziente.

Televisite per il follow-up dello scompenso cardiaco, della cardiopatia ischemica e la gestione dei piani terapeutici

L'ambulatorio dell'U.O.C. di Cardiologia segue annualmente con visita cardiologica circa 280 pazienti con diagnosi di scompenso cardiaco e dimessi dalla Cardiologia dopo infarto miocardico acuto. Con l'attivazione del percorso di tele visita e fino ad oggi, sono state eseguite 420 tele visite. Inizialmente erano dedicate ai pazienti con necessità di gestione dei piani terapeutici monitorati dall'AIFA ed ai pazienti portatori

di ICD, CRT-D e CRT, seguiti con telemonitoraggio e con necessità di telecontrollo, come descritto nel punto precedente. Dal mese di novembre del 2021 è stata avviata un'esperienza di follow-up del post-infarto, per cui i pazienti dimessi dalla Cardiologia con diagnosi di infarto miocardico con sopraslivellamento del tratto ST vengono seguiti in tele visita ad 1 e 4 mesi. Al momento sono stati arruolati e seguiti con tale percorso 37 pazienti.

Inoltre in fase iniziale, ad un campione di 40 pazienti (16 femmine, 24 maschi) che hanno svolto tele visita, è stato som-

596

ITAL CARDIOL | VOL 23 | AGOSTO 2022

SESSO

☐ MASCHIO ☐ FEMMINA

ETA'

☐ < 50 ANNI ☐ 50-60 ANNI ☐ 60-70 ANNI ☐ 70-80 ANNI

☐ 80-90 ANNI ☐ PIU' DI 90 ANNI

COME VALUTA:

- LA PRENOTAZIONE DELL'APPUNTAMENTO
☐ FACILE ☐ DIFFICILE
- L'INVIO DELLA DOCUMENTAZIONE
☐ FACILE ☐ DIFFICILE
- TEMPISTICA NELLA RISPOSTA DELL'AMBULATORIO E NELL'INVIO DEL PIANO TERAPEUTICO
☐ RAPIDA ☐ LENTA
- POSSIBILITA' DI RICEVERE TUTTO COMODAMENTE A CASA SENZA NECESSITA' DI ACCESSO IN OSPEDALE
☐ SODDISFATTO ☐ INDIFFERENTE ☐ INSODDISFATTO
- TRATTAMENTO DELLA PRIVACY ED INVIO DI DATI SENSIBILI
☐ TRANQUILLO ☐ PREOCCUPATO

È SODDISFATTO DELL'ORGANIZZAZIONE DEL SERVIZIO E DELLA SUA FUNZIONALITA'

☐ SI ☐ NO

CONSIGLIEREBBE QUESTO SERVIZIO AD ALTRE PERSONE CHE NECESSITANO DI PIANO TERAPEUTICO DI FARMACI?

☐ SI ☐ NO

HA RISCONTRATO DIFFICOLTA'

☐ SI ☐ NO

SE SI, QUALI?

☐ DIFFICOLTA' DI COMUNICAZIONE TELEFONICA COL CENTRO

☐ DIFFICOLTA' DI COMUNICAZIONE VIA MAIL COL CENTRO

☐ DIFFICOLTA' DI INVIO DOCUMENTAZIONE

☐ ALTRO Fare clic o toccare qui per immettere il testo

PREFERISCE L'ATTUALE SISTEMA IN REMOTO O IL TRADIZIONALE RINNOVO EFFETTUATO IN OSPEDALE?

☐ SISTEMA ATTUALE ☐ SISTEMA TRADIZIONALE

PERCHE'?

Fare clic o toccare qui per immettere il testo

Figura 4. Questionario per indice di gradimento dei pazienti.**Tabella 3.** Tipo di dispositivo elettronico cardiaco impiantato (CIED) in pazienti telemonitorati.

Tipo di CIED	N.
PM	66
Loop recorder	117
ICD	134
CRT-D	72
CRT	5
S-ICD	4
LifeVest	12
Totale	410

CRT, terapia di resincronizzazione cardiaca; CRT-D, terapia di resincronizzazione cardiaca-defibrillatore; ICD, cardioverter-defibrillatore impiantabile; PM, pacemaker; S-ICD, defibrillatore sottocutaneo.

ministrato il questionario di gradimento del nuovo servizio: il 47.5% dei pazienti aveva un'età compresa tra 80 e 90 anni, il 35% un'età compresa tra 70 e 80 anni, l'8.75% un'età compresa tra 60 e 70 anni ed il restante 8.75% un'età di oltre 90 anni. L'80% ha ritenuto comodo il nuovo sistema, il 95% si è ritenuto soddisfatto e consiglierebbe il servizio, anche se il 12.5% dei pazienti ha espresso dubbi sul trattamento della privacy. Nel complesso il 78% preferisce il nuovo sistema di televisite, gli altri il sistema tradizionale ed esprimono come

Tabella 4. Diagnosi che ha portato all'impianto di dispositivo elettronico cardiaco nei pazienti telemonitorati.

Diagnosi pre-impianto	N.
Sincope	91
Cardiomiopatia dilatativa ischemica	86
Cardiomiopatia dilatativa non ischemica	82
Tachicardia ventricolare sostenuta	46
Malattia del nodo del seno atriale	37
Ictus criptogenetico	25
Blocco atrioventricolare	21
Cardiomiopatia ipertrofica	13
Sindrome di Brugada	4
Cardiomiopatia aritmogena	2
Miocardite	2
Sindrome del QT lungo	1
Totale	410

Tabella 5. Pazienti telemonitorati con dispositivo elettronico cardiaco impiantabile e presenza di alert distinti per anno.

	2019	2020	2021
N. pazienti	337	376	410
No alert	199	278	282
Alert	138	98	128

motivazione principale la mancanza del contatto col medico in presenza, oltre ai dubbi inerenti la privacy (Figura 5).

Teleconsulto dei pazienti con cardiopatia ischemica (acuta o cronica) ricoverati e con necessità di consulenza cardiocirurgica in Heart Team

In questo ambito la collaborazione ha portato ad un numero crescente di discussioni collegiali in e-Heart Team che riguardano più di 100 pazienti. Questo ha permesso un maggior confronto tra professionisti attraverso la discussione collegiale dei casi, soprattutto nell'interesse dei pazienti, garantendo il completamento dell'iter terapeutico in continuità assistenziale. I risultati della collaborazione sono al momento in corso di valutazione.

CRITICITÀ

La pratica della telemedicina lascia aperte alcune problematiche generali:

- lo sviluppo della tecnologia ancora non è uniforme a livello territoriale e nazionale, a partire dalla diffusione della connessione a banda ultra larga;
- è necessario uno snellimento dei processi burocratici e una revisione continua della legislazione;
- le implicazioni etiche si estendono ben oltre le questioni relative alla privacy e al consenso informato^{25,26}: tali cambiamenti influenzano la pratica quotidiana delle cure, l'aspetto diagnostico, il ruolo e la responsabilità dei pazienti

Tabella 6. Alert e provvedimenti presi distinti per anno nei pazienti telemonitorati con dispositivo elettronico cardiaco impiantabile.

Anno	N. pazienti	N. alert	N.	Provvedimento	N.	Causa	N.	
2019	337	138						
				1 tipo di alert: 111				
				2 tipi di alert: 27				
			Controllo in office	48	Modifica della terapia	30	ATP appropriato	1
							Accumulo di liquidi	2
							TVNS	4
							FA	23
					Riprogrammazione CIED	8	Artefatto	3
							Elettrocateri	5
					Modifica della terapia e riprogrammazione CIED	2	FA	1
							Shock inappropriato	1
					Ricovero	8	Artefatto	4
							Asistolia	1
							Shock appropriato	1
							Accumulo di liquidi	1
							FA	1
			Ricovero	17			Asistolia	3
							ATP appropriato	1
							ERI	5
							FA	2
							Fine osservazione	2
							Shock appropriato	1
							Accumulo di liquidi	2
							Shock inappropriato	1
				Telecontrollo	12			
				Osservazione	88			
2020	376	98						
				1 tipo di alert: 85				
				2 tipi di alert: 13				
			Controllo in office	33	Modifica della terapia	24	ATP appropriato	2
							Accumulo di liquidi	6
							TVNS	5
							FA	10
							Shock inappropriato	1
					Riprogrammazione CIED	3	FA	1
							Elettrocateri	1
							Shock inappropriato	1
					Modifica della terapia e riprogrammazione CIED	2	Shock inappropriato	1
							FA	1
					Ricovero	4	Artefatto	2
							FA	2
			Ricovero	10			Asistolia	2

(continua)

Tabella 6. (segue)

Anno	N. pazienti	N. alert	N.	Provvedimento	N.	Causa	N.
						Shock appropriato	1
						ERI	3
						FA	2
						Fine osservazione	2
				Telecontrollo	10		
				Osservazione	58		
2021	410	128					
				1 tipo di alert: 107			
				2 tipi di alert: 21			
				Controllo in office	40	Modifica della terapia	24
						Ridotto pacing biventricolare	1
						Accumulo di liquidi	4
						TVNS	1
						FA	16
						Shock inappropriato	1
						TVS	1
				Riprogrammazione CIED	11	FA	2
						Elettrocateri	5
						Artefatto	3
						Accumulo di liquidi	1
				Modifica della terapia e riprogrammazione CIED	3	Shock inappropriato	1
						TVNS	1
						TVS	1
				Osservazione		FA	1
				Ricovero	19	Asistolia	2
						FA	3
						ERI	13
						Shock inappropriato	1
				Telecontrollo	19		
				Osservazione	71		

ATP, pacing antitachicardico; ERI, tempo di sostituzione elettiva del generatore; FA, fibrillazione atriale; TVNS, tachicardia ventricolare non sostenuta; TVS, tachicardia ventricolare sostenuta.

e delle singole professioni sanitarie^{27,28}; è necessario pertanto valutare attentamente quali tipologie di cure possano essere delegate all'e-Health senza perderne la qualità;

- l'efficacia è influenzata da numerosi fattori: il contesto in cui si opera (contesto geografico, accessibilità ai servizi), il target di persone cui ci si rivolge (educazione, livello socio-economico, tipo di patologia), la durata e la frequenza dell'assistenza, il ruolo del paziente (invio di dati, utilizzo autonomo della tecnologia, percezione della sicurezza), il ruolo di eventuali caregiver, la tipologia di tecnologie utilizzate;
- diventa fondamentale implementare la formazione del personale sanitario medico e paramedico in ambito digitale, con un cambiamento dei processi lavoro;
- è necessario il potenziamento del collegamento con il ter-

ritorio, nell'ottica di ottimizzare i percorsi assistenziali e la necessaria collaborazione tra i medici di medicina generale, gli specialisti territoriali e l'ospedale.

Nella nostra esperienza, le criticità maggiori riguardano essenzialmente tre aspetti:

- la connettività (in fase di implementazione nella nostra ASL);
- la facilità d'uso o accessibilità: per uno stesso servizio il medico deve utilizzare piattaforme diverse e non del tutto integrate. A tal proposito è in corso un'implementazione della piattaforma messa a disposizione da Regione Lazio per la televisita, con l'integrazione dei sistemi ed un unico accesso, cui seguirà un progetto pilota di validazione; le piattaforme per i sistemi di telemonitoraggio rimangono invece ancora non integrate tra loro;

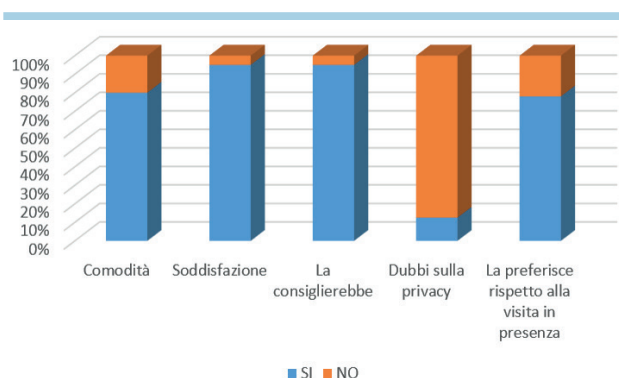


Figura 5. Risultati del questionario sulla telemedicina.

- la compliance degli attori (pazienti, caregiver, personale sanitario): tale criticità è stata superata apportando modifiche in itinere al servizio (definendo ruoli ben precisi per ogni componente del team in un'ottica di collaborazione, fornendo assistenza e informazioni a pazienti e caregiver tramite contatto telefonico, brochure, arricchimento del sito aziendale).

CONCLUSIONI

Alla luce della nostra esperienza, possiamo concludere che per attivare un servizio di telemedicina è necessario:

- progettarlo tenendo conto delle esigenze dei pazienti, del personale sanitario e del territorio di riferimento;
- individuare le attività che possano essere svolte a distanza, tenendo conto anche delle tecnologie disponibili e realmente utilizzabili dagli interessati;
- creare un centro di coordinamento sanitario⁵, fisico o virtuale, che gestisca le attività del servizio in telemedicina e coordini le attività medico-assistenziali erogate, con un team dedicato, che offra anche aiuto al paziente per la nuova modalità di assistenza;
- raccogliere i dati, per esempio attraverso il fascicolo sanitario elettronico o database, non solo ai fini dell'attività clinica immediata, ma anche per supportare decisioni cliniche future grazie agli studi clinici e all'intelligenza artificiale (medicina personalizzata e di prossimità).

Sviluppi futuri

Le considerazioni sin qui fatte, le esperienze riportate e la velocità di evoluzione del digitale spingono all'implementazione delle pratiche già esistenti e alla riprogettazione di nuovi percorsi necessari, tra cui:

- l'implementazione delle televisite nel percorso del follow-up della cardiopatia ischemica post-infartuale, per il quale ancora esistono poche esperienze in letteratura; in particolare risulta interessante la possibilità di integrare la telemedicina con la trasmissione di ECG ricostruiti a 12 derivazioni in remoto;
- l'implementazione delle televisite nel percorso del follow-up dello scompenso cardiaco, per il quale esistono invece molte esperienze, ma si aprono nuove frontiere per la valutazione della patologia con l'utilizzo dell'intelligenza artificiale sulla base del monitoraggio multiparametrico anche per le nuove terapie farmacologiche e non;

- in ambito di CIED, nuove tecniche di teleconsulto o teleconsulenza di supporto a personale non esperto nell'interrogazione e programmazione dei dispositivi;
- sempre in ambito di CIED, l'utilizzo dell'intelligenza artificiale in cloud, in particolare applicato al telemonitoraggio, con il fine di semplificare l'attività di gestione degli alert ed il telecontrollo;
- la necessità di piattaforme dedicate ed integrate che assicurino un "minimal data setting" del paziente per poter migliorare la capacità di risposta del medico al paziente in remoto;
- l'implementazione di modelli organizzativi intra- ed interospedalieri che, attraverso dei Centri di riferimento di telemedicina, garantiscano una copertura anche per i presidi privi di infrastrutture e personale dedicato.

RIASSUNTO

Per e-Health (*electronic health*) si intende l'uso delle tecnologie che riguardano l'informazione e la comunicazione (*Information and Communication Technology*, ICT) per favorire i cambiamenti di ordine organizzativo e facilitare nuove competenze in campo sanitario. Negli ultimi anni sono stati avviati numerosi servizi di telemedicina che utilizzano le ICT ed è stato avviato l'aggiornamento delle normative inerenti, anche per far fronte all'incremento della domanda dei servizi, alla loro complessità e all'esigenza di offrire un'assistenza adeguata al paziente. In cardiologia, le esperienze riguardano soprattutto i pazienti affetti da scompenso cardiaco o i portatori di dispositivi elettronici cardiaci impiantabili (*cardiac implantable electronic devices*, CIED), poche vengono descritte in ambito di cardiopatia ischemica. Vengono presentati la progettazione, l'implementazione ed i risultati del servizio di telemedicina presso l'U.O.C. di Cardiologia dell'Ospedale G.B. Grassi di Roma, inerente le televisite per il follow-up dei pazienti con scompenso cardiaco, cardiopatia ischemica e necessità di gestione dei piani terapeutici, il telemonitoraggio ed il telecontrollo dei pazienti portatori di CIED ed il teleconsulto in ambito di cardiopatia ischemica. Le considerazioni fatte nella presente rassegna, le esperienze riportate e la velocità di evoluzione del digitale spingono all'implementazione di pratiche già esistenti e alla riprogettazione di nuovi percorsi necessari.

Parole chiave. Cardiopatia ischemica; Dispositivi elettronici cardiaci impiantabili; Follow-up; Scompenso cardiaco; Telemedicina.

APPENDICE

La sanità digitale: un glossario per il cardiologo

Di seguito la definizione dei termini utilizzati in e-Health.

- Big data:** dati informatici che raggiungono unità di misura elevatissime, dell'ordine di petabyte (10^{15} byte) ed exabyte (10^{18} byte), richiedendo sistemi di archiviazione molto capienti e sistemi informatici in grado di gestirli ed analizzarli, diversi da quelli utilizzati per le normali banche dati. Caratterizzano i big data "tre V": Volume (grandi quantità di dati), Velocità (ossia velocità di generazione e crescita e velocità di trasferimento dei grossi volumi dei dati stessi) e Varietà (eterogeneità tra individui e tipi di dati)²⁹. Sono state successivamente aggiunte altre caratteristiche: la Veridicità dei dati analizzati³⁰ e il Valore, in riferimento alle preziose informazioni estratte³¹. In sanità i big data stanno aumentando esponenzialmente in virtù dello sviluppo digitale della diagnostica per immagini, delle tecniche di reportistica digitale, come le cartelle ed i fascicoli elettronici dei pazienti, dello sviluppo delle biotecnologie e dell'esplosione dell'*Internet of Things*.

- *Internet of Things (IoT)*: comprende tutti gli oggetti di uso comune in grado di raccogliere dati dal contesto in cui si trovano e mandarli in rete; in medicina sono dispositivi dotati di sensori che possono rilevare informazioni dall'organismo e trasmetterle sul web, ad esempio battito cardiaco, livelli di glucosio, pressione arteriosa, ecc.
- *Intelligenza artificiale (IA)*: è una branca dell'informatica in grado di analizzare dati medici complessi. In sintesi, possiamo intendere l'IA come la capacità di un elaboratore elettronico (machine learning) di recepire, elaborare e interpretare mediante algoritmi informatici e complessi calcoli matematici una grande quantità di dati, simulando artificialmente quanto avviene nel processo di apprendimento e di elaborazione della mente umana. In ambito cardiologico l'IA, ad esempio, dopo aver valutato ed elaborato un gran numero di ECG, è in grado di riconoscere un ECG normale con estrema precisione o di interpretare un ECG patologico e di identificare con buona attendibilità le aritmie cardiache.
- *Machine learning*: è parte dell'IA ed è un'applicazione dell'informatica che mira a consentire ai computer di "imparare" senza essere direttamente programmati³², avendo come obiettivo la previsione e l'ottimizzazione. Il processo digitale prevede l'acquisizione e l'elaborazione di un numero consistente di dati, tale da permetterne una valutazione sistematica ed intelligente³³. In sanità il sistema può imparare dalla rilevazione di numerosi dati clinici e suggerire una possibile diagnosi e l'eventuale terapia.
- *Block-chain* (catena di blocchi): una catena di blocchi è un sistema sicuro e trasparente per la memorizzazione e la condivisione di informazioni; ha una vasta gamma di applicazioni e usi nel settore sanitario ed ha una serie di funzioni integrate, come l'archiviazione, l'autenticazione, la sicurezza e l'immutabilità³⁴. Un esempio può essere l'archiviazione e la gestione di dati provenienti da diverse ASL (blocchi), trasmessi (catena) centralmente all'Ente Regione che li valida e li gestisce per programmazione sanitaria, pur rimanendo i dati appartenenti a ciascuna ASL. Uno dei suoi principali vantaggi è l'interoperabilità tra le istituzioni e i fornitori di servizi.
- *Cybersecurity*: è finalizzata alla messa in sicurezza dei dati sensibili che circolano sui sistemi digitali. Non esiste un modo efficace al 100% per prevenire tutte le violazioni della sicurezza informatica, ma deve far parte del processo di gestione del rischio e deve essere garantita. Diversi fattori sono stati individuati come mezzo per migliorare la situazione: come minimo, è necessario mantenere la cyber-igiene di base, come illustrato dai 10 passi dal Centro nazionale di sicurezza informatica³⁵. Ciò include backup regolari e sicuri e il mantenimento del software aggiornato per garantire sistemi di protezione. Ciò richiede investimenti in sistemi e processi che supportano il trasferimento sicuro dei dati (ad esempio, la crittografia e-mail e la protezione dei dati online)³⁶.
- *m-Health*: con il termine "mobile health" si intende l'insieme di tecnologie mobili, ossia l'uso di tecnologie wireless (cellulari e smartphone, tablet, dispositivi digitali, con o senza sensori indossabili) applicate in ambito medico-sanitario o in ambiti correlati alla salute; in particolare indica qualsiasi tipo di dispositivo elettronico o sistema di monitoraggio mobile che venga applicato dai medici nella pratica sanitaria o dai pazienti per monitorare o migliorare il loro stato di salute³⁷. Alcuni esempi sono gli smartwatch, gli event recorder e i loop recorder indossabili.

Prestazioni erogabili in telemedicina⁶

- *Telecontrollo medico*: consente il controllo a distanza del paziente. Tale attività è caratterizzata da una serie di contatti cadenzati con il medico, che pone sotto controllo l'andamento del quadro clinico, per mezzo della videochiamata in associazione alla condivisione di dati clinici raccolti presso il paziente, sia prima che durante la videochiamata. Riguarda pazienti noti con patologie già diagnosticate e, in genere, croniche.

- *Telemonitoraggio*: permette il rilevamento e la trasmissione a distanza di parametri vitali e clinici in modo continuo, per mezzo di sensori che interagiscono con il paziente. Il set di tecnologie può essere personalizzato in base al paziente e connesso costantemente al software che raccoglie i dati dei sensori, i dati devono essere registrati e resi disponibili all'occorrenza. Il telemonitoraggio può essere integrato dal controllo medico e affiancato dal teleconsulto specialistico e permette un monitoraggio più frequente ed uniforme, riducendo la necessità del paziente di eseguire controlli ambulatoriali in presenza.
- *Televisita*: è un atto medico in cui il professionista interagisce a distanza in tempo reale direttamente con il paziente, o con il supporto di un caregiver. La prestazione non deve richiedere la completezza dell'esame obiettivo del paziente e deve rientrare in una situazione quale l'ambito di un piano assistenziale individualizzato o di un percorso diagnostico-terapeutico assistenziale, un percorso di follow-up per patologia nota, o che necessiti di monitoraggio, conferma, aggiustamento o variazione della terapia, valutazione anamnestica per prescrizione di esami o stadiazione di patologia nota o sospetta ed infine verifica di esiti di esami effettuati, con eventuali ulteriori prescrizioni o terapia. La televisita può essere utilizzata, ad esempio, nel follow-up dello scompenso cardiaco o delle aritmie cardiache, come la fibrillazione atriale.
- *Teleconsulto medico*: è un atto medico in cui il professionista interagisce a distanza con uno o più medici per dialogare, anche tramite una videochiamata, riguardo la situazione clinica di un paziente, basandosi primariamente sulla condivisione di tutti i dati clinici, i referti, le immagini, gli audio-video riguardanti il caso specifico. Si può svolgere anche in modalità asincrona, quando lo permetta la situazione del paziente. Il paziente può essere presente, in tal caso si svolge in tempo reale e si configura una televisita e rappresenta una modalità per fornire al paziente una "second opinion" specialistica. Il teleconsulto può essere utilizzato, ad esempio, nell'ambito dell'Heart Team, che si svolge tra cardiocirurghi di un centro di riferimento e cardiologi di un ospedale senza Cardiocirurgia in sede per decidere collegialmente la migliore terapia medica o chirurgica.
- *Telerefertazione*: è una relazione rilasciata dal medico che ha sottoposto un paziente ad un esame clinico o strumentale il cui contenuto è quello tipico delle refertazioni eseguite in presenza e che viene scritta e trasmessa per mezzo di sistemi digitali e telecomunicazione. Il telereferto deve essere eseguito ed inviato in base alle necessità cliniche del paziente, necessità di firma digitale validata dal medico responsabile e deve essere correttamente archiviato all'interno di un sistema di interoperabilità. In ambito cardiologico, la telerfertazione può riguardare gli ECG eseguiti in un ambulatorio territoriale senza cardiologo in sede, inviati e refertati dal centro cardiologico di riferimento.
- *Teleconsulenza medico-sanitaria*: è un'attività sanitaria, non necessariamente medica ma comunque specifica delle professioni sanitarie, che si svolge a distanza ed è eseguita da due o più persone che hanno differenti responsabilità rispetto al caso specifico. È un supporto che un professionista sanitario fornisce all'altro attraverso una videochiamata, per esempio per una corretta esecuzione di azioni assistenziali verso il paziente. È necessario garantire la possibilità di scambio di dati clinici od immagini e viene programmata su richiesta. Può esserne un esempio lo scambio di informazioni tra il professionista sanitario che opera sul territorio (infermiere, tecnico di cardiologia, bioingegnere) ed il cardiologo ospedaliero, come avviene per i controlli di dispositivi per pazienti in assistenza domiciliare.
- *Teleassistenza*: è un atto professionale di pertinenza delle professioni sanitarie (infermiere, fisioterapista, logopedista, ecc.) che si basa sull'interazione a distanza tra il professionista e il paziente/caregiver per mezzo di una videochiamata, alla quale si può all'occorrenza aggiungere la condivisione di dati, referti, immagini. Prevede l'utilizzo di idonee applicazioni con questionari, immagini o

tutorial, ad esempio per il counseling del paziente con scompenso cardiaco, con aritmie o portatore di dispositivi cardiaci. È programmata e ripetibile.

• *Teleriabilitazione*⁷: consiste nell'erogazione a distanza di prestazioni e servizi intesi ad abilitare, ripristinare, migliorare, o comunque mantenere il funzionamento psicofisico di persone di tutte le

fasce di età, con disabilità o disturbi, congeniti o acquisiti, transitori o permanenti, oppure a rischio di svilupparli. È di pertinenza dei professionisti sanitari e può avere carattere multidisciplinare, si svolge anche con la collaborazione di caregiver, familiari o insegnanti, e può essere svolta in qualsiasi luogo assistenziale e/o educativo in cui si trovi il paziente.

BIBLIOGRAFIA

1. Commissione Europea. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni. Piano d'Azione "Sanità elettronica" 2012-2020 – Una sanità innovativa per il 21esimo secolo. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0736&from=NL> [ultimo accesso 27 maggio 2022].
2. Morrison C, Rooney L. Personalised health and care 2020: using data and technology to transform outcomes for patients and citizens. London: NHS; 2017.
3. World Health Organization. Global Diffusion of eHealth: Making Universal Health Coverage Achievable. Report of the Third Global Survey on eHealth. Geneva: WHO; 2016.
4. World Health Organization. Telemedicine: Opportunities and Developments in Member States. Report on the Second Global Survey on eHealth. Geneva: WHO; 2009.
5. Gabbrilli F, Bertinato L, De Filippis G, Bonomini M, Cipolla M. Rapporto ISS COVID-19 n. 12/2020 – Indicazioni ad interim per servizi assistenziali di telemedicina durante l'emergenza sanitaria COVID-19. Versione del 13 aprile 2020. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2020.
6. Ministero della Salute. Indicazioni nazionali per l'erogazione di prestazioni in telemedicina. 17 dicembre 2020. <https://www.statoregioni.it/media/3221/p-3-csr-rep-n-215-17dic2020.pdf> [ultimo accesso 27 maggio 2022].
7. Ministero della Salute. Indicazioni nazionali per l'erogazione di prestazioni e servizi di teleriabilitazione da parte delle professioni sanitarie. 18 novembre 2021 [ultimo accesso 27 maggio 2022].
8. Ministero della Salute.DGSISS. Mappatura delle esperienze di telemedicina sul territorio nell'anno 2018. Elaborazione dei dati rilevati con il questionario on line compilato dalle Regioni/PA Ufficio 3. 2018. https://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pagineAree_2515_2_file.pdf [ultimo accesso 27 maggio 2022].
9. Hanlon P, Daines L, Campbell C, McKinstry B, Weller D, Pinnock H. Telehealth interventions to support self-management of long-term conditions: a systematic metareview of diabetes, heart failure, asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and cancer. J Med Internet Res 2017;19:e172.

10. Lopez-Villegas A, Leal-Costa C, Perez-Heredia M, Villegas-Tripiana I, Catalán-Matamoros D. Knowledge update on the economic evaluation of pacemaker telemonitoring systems. Int J Environ Res Public Health 2021;18:12120.
11. Klersy C, Boriani G, De Silvestri A, et al.; Health Economics Committee of the European Heart Rhythm Association. Effect of telemonitoring of cardiac implantable electronic devices on healthcare utilization: a meta-analysis of randomized controlled trials in patients with heart failure. Eur J Heart Fail 2016;18:195-204.
12. Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, et al.; ESC Scientific Document Group. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. Eur Heart J 2021;42:3427-520.
13. Zhang AAY, Chew NWS, Ng CH, et al. Post-ST-segment elevation myocardial infarction follow-up care during the COVID-19 pandemic and the possible benefit of telemedicine: an observational study. Front Cardiovasc Med 2021;8:755822.
14. Spaulding EM, Marvel FA, Lee MA, et al. Corrie health digital platform for self-management in secondary prevention after acute myocardial infarction. Circ Cardiovasc Qual Outcomes 2019;12:e005509.
15. Kamel H, Hafez MS, Bastawy I. Telemedicine improves the short-term medical care of acute ST-segment elevation myocardial infarction after primary percutaneous coronary intervention. Front Cardiovasc Med 2021;8:693731.
16. Chan MY, Koh KWL, Poh SC, et al.; IMMACULATE Investigators. Remote post-discharge treatment of patients with acute myocardial infarction by allied health care practitioners vs standard care: the IMMACULATE randomized clinical trial. JAMA Cardiol 2021;6:830-5.
17. Gabbrilli F, Zibellini M, Triola R, Bocchino M, Gruppo di Studio sulla Telemedicina nei Trial Clinici Decentralizzati. Rapporto ISTISAN 22/4 IT – Decentralized Clinical Trial e telemedicina: nuovo approccio alla sperimentazione clinica per facilitare il paziente e velocizzare la ricerca. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2022.
18. Decreto del Commissario ad Acta n. U00103. (22 luglio 2020). Attivazione Servizi di Telemedicina in ambito specialistico e territoriale. Aggiornamento del Catalogo Unico Regionale (CUR). Regione Lazio. <https://www.regione.lazio.it/sites/default/files/decreti-commissario-ad-acta/>

19. Vitacca M, Mazzù M, Scalvini S. Socio-technical and organizational challenges to wider e-Health implementation. Chron Respir Dis 2009;6:91-7.
20. Gartner Industry Research, 2007. ID no. G00145752.
21. SISMED Lazio, 2020. Tratto da <https://www.prescrizione.poslazio.it/sismed-ambulatorio/>.
22. Jitsi Meet, 2020. Tratto da <https://jitsi1.regione.lazio.it/>.
23. Tariman JD, Berry DL, Halpenny B, Wolpin S, Schepp K. Validation and testing of the acceptability E-scale for web-based patient-reported outcomes in cancer care. Appl Nurs Res 2011;24:53-8.
24. Morgan DG, Kosteniuk J, Stewart N, O'Connell ME, Karunanayake C, Beever R. The telehealth satisfaction scale: reliability, validity, and satisfaction with telehealth in a rural memory clinic population. Telemed J E Health 2014;20:997-1003.
25. Sharon T. The Googlization of health research: from disruptive innovation to disruptive ethics. Per Med 2016;13:563-74.
26. Lucivero F, Jongsma KR. A mobile revolution for healthcare? Setting the agenda for bioethics. J Med Ethics 2018;44:685-9.
27. Boers SN, Jongsma KR, Lucivero F, et al. SERIES: eHealth in primary care. Part 2: Exploring the ethical implications of its application in primary care practice. Eur J Gen Pract 2020;26:26-32.
28. Nyholm S. Attributing agency to automated systems: reflections on human-robot collaborations and responsibility-loci. Sci Eng Ethics 2018;24:1201-19.
29. Patgiri R, Ahmed A. Big Data: The V's of the Game Changer Paradigm. In: 2016 IEEE 18th International Conference on High Performance Computing and Communications; IEEE 14th International Conference on Smart City; IEEE 2nd International Conference on Data Science and Systems (HPCC/SmartCity/DSS). doi: 10.1109/HPCC-SmartCity-DSS.2016.0014.
30. Bello-Orgaz G, Jung JJ, Camacho D. Social big data: recent achievements and new challenges. Inf Fusion 2016;28:45-9.
31. Kouahla Z, Benrazek AE, Ferrag MA, et al. A survey on big IoT data indexing: potential solutions, recent advancements, and open issues. Future Internet 2022;14:19.
32. Samuel AL. Some studies in machine learning using the game of checkers. IBM J Res Dev 1959;3:210-29.

- 33.** Mitchell TM. Machine Learning. 1st edition. New York, NY: McGraw-Hill Education; 1997.
- 34.** McGhin T, Choo KKR, Liu CZ, He D. Blockchain in healthcare applications: research challenges and opportunities. *J Netw Comput Appl* 2019;135:62-75.
- 35.** National Cyber Security Centre. 10 Steps to Cyber Security. <https://www.ncsc.gov.uk/collection/10-steps> [ultimo accesso 27 maggio 2022].
- 36.** Hameed K, Bajwa IS, Sarwar N, Anwar W, Mushtaq Z, Rashid T. Integration of 5G and block-chain technologies in smart telemedicine using IoT. *J Healthc Eng* 2021;2021:8814364.
- 37.** Kampmeijer R, Pavlova M, Tambor M, Golinowska S, Groot W. The use of e-health and m-health tools in health promotion and primary prevention among older adults: a systematic literature review. *BMC Health Serv Res* 2016;16(Suppl 5):290.