

L'IoMT, ovvero l'Internet of Medical Things: rischi, opportunità e dispositivi

Date : 15 Settembre 2020



Nei due precedenti contributi in materia, ci siamo occupati della [definizione della Telemedicina](#) e di quali siano i suoi [ambiti di applicazione](#).

Con questo articolo capiremo in cosa consista il settore dell' IoMT - che fa parte della Telemedicina - nonché quali siano le strumentazioni e i dispositivi che mette a disposizione a fini di monitoraggio, cura e terapia a distanza.

Cos'è?

L'IoT (Internet of Things) è la rete di oggetti di uso comune che sono connessi a internet.

Questi oggetti, di tipo e uso più svariato, vanno da dispositivi microscopici fino a grandi, complesse attrezzature.

Si tratta di una rete di oggetti in continua espansione, che sta modificando il mondo in tutti i settori, compreso quello medico e sanitario, e sta entrando nell'ambito della telemedicina.

Il settore medico ha generato il proprio acronimo in merito: **IoMT - Internet of Medical Things**.

IoMT è un componente del campo emergente della "**salute digitale**", a cui afferiscono settori quali le aziende sanitarie basate sui sistemi di supporto clinico, analisi dati sanitari dei pazienti, telemedicina e sistemi IT su larga scala che gestiscono cartelle cliniche elettroniche.

Compiti ripetitivi e banali, che altrimenti dovrebbero essere eseguiti manualmente, vengono così delegati alla tecnologia, in modo tale da permettere ad amministratori e operatori sanitari di concentrare il loro tempo sul lavoro qualificato.

I fattori che consentono l'espandersi del settore sono:

- disponibilità di una **rete internet globale**, ovvero l'ubiquità della connettività Internet via cellulare, satellitare e Wi-Fi, e grandi aspettative si riservano all'implementazione del **5G**;
- **miniaturizzazione della tecnologia**, che consente ai dispositivi di ottenere una

maggiore potenza in dimensioni sempre più ridotte;

- l'interesse dell'**ingegneria dei materiali** che, sviluppando nuovi materiali appunto, ha facilitato i progressi nel settore di sensori, attuatori, involucri e altri componenti utilizzati nella tecnologia IoMT;
- **Cloud computing**: il cloud immagazzina e rende disponibili i dati generati dall'IoT;
- **Big Data**: possibilità di analizzare grandi quantità di dati, non strutturati o semi-strutturati, derivanti dall' IoMT, da parte di *data scientist*, per migliorare la qualità delle operazioni sanitarie.

Acquisendo in remoto dati medici, facilitando la consegna dei farmaci e abilitando le applicazioni sanitarie digitali, l'IoMT offre risultati di migliore praticità e funzionalità per i pazienti e i loro medici.

Rischi e vulnerabilità di utilizzo

- I rischi maggiori derivanti dall'utilizzo di molti dispositivi IoMT utilizzati per applicazioni mediche sono quelli legati alla **cybersicurezza**, derivanti dal fatto stesso di essere interconnessi e collegati in rete: ad esempio, i cyber criminali potrebbero sfruttare una falla nella sicurezza di trasmissione dati di un cardiofrequenzimetro collegato in rete per ottenere l'accesso alla pratica automatizzata del paziente, quindi ai suoi dati, e al sistema di contabilità e fatturazione.

L'intruso potrebbe quindi cancellare ed esfiltrare dati a scopo di lucro e/o ricatto.

- Rischi legati alla **gestione della privacy**: i dati personali viaggiano tra diversi attori e database all'interno del processo di diagnostica e terapia, quindi restano soggetti a vulnerabilità di trasmissione, gestione e archiviazione.

- Rischi di affidabilità restano legati allo stesso ciclo produttivo degli oggetti e delle loro componenti, perché ci possono essere problematiche legate a **errori di costruzione o assemblaggio** e inoltre possono trovarsi in contrasto con gli standard di sicurezza esistenti.

- Rischi di **errori di diagnostica** possono, inoltre, derivare da malfunzionamenti degli strumenti e guasti relativi al rilevamento e alla trasmissione di informazioni, che risulterebbero quindi errate, falsando la conseguente diagnosi.



Opportunità e scopi di utilizzo di dispositivi IoMT

Strumenti come i dispositivi indossabili (c.d. *wearable*) e le pillole elettroniche, che monitorano i segni vitali, possono aiutarci a migliorare e prolungare le nostre condizioni di vita.

Di seguito alcuni esempi di dispositivi sviluppati per migliorare l'assistenza sanitaria da remoto.

Pillole intelligenti elettroniche

- Le capsule *per il monitoraggio gastro intestinale* (note come *SmartPill*) aiutano a localizzare le anomalie del transito in una specifica regione gastrointestinale, raccogliendo dati lungo l'intero tratto percorso. La capsula di motilità *SmartPill*, viaggiando attraverso il tratto gastrointestinale del paziente, misura la pressione, il pH e la temperatura per fornire preziose informazioni diagnostiche, tra cui lo svuotamento gastrico e i tempi di transito gastrointestinali totali nei pazienti.

- Le pillole *per endoscopia* registrano immagini interne del tratto gastrointestinale da utilizzare nella diagnosi medica; le più evolute sono anche in grado di eseguire biopsie e rilasciare farmaci in punti specifici dell'intero tratto gastrointestinale.

All'interno della capsula è presente una minuscola fotocamera alimentata da una batteria. Dopo che un paziente ha ingoiato la capsula, questa passa lungo il tratto gastrointestinale acquisendo un numero di immagini al secondo, che vengono trasmesse in modalità wireless a una serie di ricevitori collegati a un dispositivo di registrazione portatile trasportato dal paziente. L'uso principale dell'endoscopia capsulare è quello di esaminare aree dell'intestino tenue che non possono essere viste da altri tipi di endoscopia, come la colonscopia o l' EDG (esofagogastroduodenoscopia).

- La pillola per il *dosaggio di farmaci* è un sensore ingeribile all'interno di una pillola. Il sensore inizia a trasmettere dati medici dopo che è stato consumato, allo scopo di determinare se la

persona stia assumendo i farmaci o meno.

- La pillola *contro lo sfinimento*, in via di sperimentazione per agli atleti (in sperimentazione volontaria durante le prossime Olimpiadi), è progettata per proteggerli dallo sfinimento da calore. La capsula monitorerà la temperatura corporea e i ritmi biologici degli atleti durante la gara, dati i rischi di ipertermia soprattutto per gare sulla lunga distanza.

Fitness Tracker

Pensati per la gestione delle malattie croniche come obesità, malattie cardiache, diabete e asma.

Nella cura dell'obesità, ad esempio, il tracker rileva la frequenza cardiaca a riposo e monitora il sonno, oltre al conteggio dei passi per l'attività fisica.

Monitor del glucosio

Prelevano automaticamente campioni di sangue periodici e avvisano i pazienti diabetici quando è necessaria un'iniezione di insulina. Alcuni addirittura si interfacciano con pompe per insulina indossabili per erogare automaticamente le iniezioni. Dal momento che l'obesità è spesso un precursore del diabete, sono stati creati servizi di prevenzione basati su Cloud (come Omada Health) che forniscono ai partecipanti iscritti, servizi come bilance wireless, pedometri e bande di esercizi, che aiutano i pazienti pre-diabetici a perdere peso e ridurre la possibilità di contrarre il diabete.

Cardiofrequenzimetri

Rilevano battiti cardiaci irregolari che potrebbero segnalare l'insorgenza di un infarto o ictus. Il monitor del paziente invia direttamente le informazioni alla clinica o al medico del paziente, avvisandoli dell'inizio dell'arresto cardiaco.

Questi dispositivi possono anche essere programmati per chiedere soccorso e far intervenire automaticamente personale di emergenza, se i segnali cardiaci di un paziente scendono al di sotto delle soglie critiche.

Riabilitazione ortopedica

A seguito di intervento chirurgico: un dispositivo dotato di sensori e connesso a un'app fornisce una routine di esercizi guidata che riduce i costi di una terapia fisica e può immettere i dati direttamente in cartella sanitaria elettronica del paziente (es. Breg Flex).

Sindromi respiratorie

Per le malattie che affliggono il sistema respiratorio - come asma e BPCO - è stato sviluppato un dispositivo di ascolto posizionato al collo che, quando rileva sintomi di un attacco respiratorio acuto, invia un messaggio al medico curante tramite un software in Cloud (utile soprattutto per pazienti che hanno difficoltà nell'uso di un telefono cellulare, come persone anziane o bambini).

Monitoraggio dell'assunzione di medicinali

Contenitori di medicinali che, tramite luci e suoni, segnalano al paziente quando assumere i farmaci e chip che segnalano via wireless quando il contenitore resta aperto.

Cura di ferite, ustioni e piaghe da decubito

I **bendaggi intelligenti** monitorano tutti i segni vitali del processo di guarigione, somministrano medicinali e comunicano le informazioni da remoto per ferite che richiedono cure continue.

Dispositivi di rilevamento e prevenzione delle cadute

Per **evitare le cadute** - la principale causa di morte e lesioni per i pazienti sopra i 65 anni - un giroscopio incorporato può rilevare la differenza tra posizioni del corpo verticale e orizzontale. Se viene rilevata una posizione di caduta, il dispositivo si connette immediatamente a Internet per chiedere aiuto, inviando coordinate di posizione GPS.

Letti e stanze d'ospedale intelligenti



Letti intelligenti: la tecnologia **Smart Bed** invia informazioni sulla salute del paziente ai computer o ai dispositivi mobili degli operatori sanitari grazie all'utilizzo di sensori integrati presenti nel letto. Così dai monitor si può sapere se un paziente è su, giù, in movimento o ha cambiato posizione.

Alcuni modelli di letti intelligenti più avanzati possono anche registrare frequenza cardiaca, respirazione, andamenti del sonno e persino cambiare i punti di pressione sui pazienti costretti a letto che non sono in grado di muoversi, per evitare l'insorgere di piaghe da decubito, fonte di rischiose infezioni.

Stanze intelligenti: Le stesse stanze d'ospedale sono diventate intelligenti, come i letti. Nelle **Smart rooms**, dispositivi collegati alle stanze offrono la possibilità di comunicare al paziente quali saranno le tempistiche e l'iter della giornata di degenza. Allo stesso modo comunicano alla struttura quando si è resa disponibile una stanza, al fine di gestirne manutenzione ed occupazione, quindi migliorare efficienza ed economia e ridurre di diverse ore i tempi di attesa dei futuri degenti.

Questi solo alcuni degli utilizzi attuali e ambiti dell'IoMt, ma gli sviluppi sono davvero molteplici e futuristici.

Vedremo in seguito quali le nuove frontiere, i limiti e le problematiche di sviluppo e diffusione legati alla nuova "salute digitale".

Articolo a cura di **Maria Cristina Leone**