

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102020000007438</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>07/04/2020</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>07/10/2021</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
G	16	H	40	67

Titolo

<b>SISTEMA INTEGRATO DI TELERILEVAZIONE E SUOI USI</b>
--

DESCRIZIONE dell'invenzione avente per titolo:

“SISTEMA INTEGRATO DI TELERILEVAZIONE E SUOI USI”

A nome: (70%) Marco Giulio Giuseppe PIROVANO, di nazionalità italiana,  
residente in Via Zamagna, 19 - 20148 Milano (MI)

5 (15%) Fabio CATTANEO, di nazionalità italiana,  
residente in Via Montemartini, 11 - 27100 Pavia (PV)

(10%) Anna Maria VALLE, di nazionalità italiana,  
residente in Via Cascinette, 79 - Ivrea 10015 (TO)

10 (5%) Carlotta Maria DI GIACOMO, di nazionalità italiana,  
residente in Via San Lorenzo 6/A - 10015 Ivrea (TO)

Inventore: Marco Giulio Giuseppe PIROVANO, di nazionalità italiana.

\*\*\*\*

#### RIASSUNTO

15 La presente invenzione riguarda un sistema integrato di telerilevazione che consenta il  
monitoraggio a distanza di parametri biologici e/o ambientali. Il sistema consente inoltre  
il telecontrollo di eventuali dispositivi, collegati al sistema di telerilevazione, per il  
controllo a distanza dei parametri biologici e/o ambientali. La presente invenzione  
riguarda inoltre l'uso di detto sistema integrato di telerilevazione.

#### STATO DELL'ARTE

20 L'evoluzione in atto della dinamica demografica, e la conseguente modificazione dei  
bisogni di salute della popolazione, con una quota crescente di anziani e patologie  
croniche, rendono necessario un ridisegno strutturale ed organizzativo della rete dei  
servizi, soprattutto nell'ottica di rafforzare l'ambito territoriale di assistenza.

25 L'innovazione tecnologica può contribuire a una riorganizzazione della assistenza  
sanitaria, in particolare sostenendo lo spostamento del fulcro dell'assistenza sanitaria  
dall'ospedale al territorio, attraverso modelli assistenziali innovativi incentrati sulla  
persona.

30 Le modalità di erogazione delle prestazioni sanitarie e socio-sanitarie abilitate dalla  
telemedicina sono fondamentali in tal senso, perché contribuiscono ad assicurare equità  
nell'accesso alle cure nei territori remoti, un supporto alla gestione delle cronicità, un  
canale di accesso all'alta specializzazione, una migliore continuità della cura attraverso  
il confronto multidisciplinare e la possibilità di monitorare parametri utili ai fini

epidemiologici su larghe fasce di popolazione.

Per Telemedicina si intende una modalità di erogazione di servizi di assistenza sanitaria, tramite il ricorso a tecnologie innovative, in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente (o due professionisti) non si trovino nella stessa località o non abbiano la  
5 possibilità di contatto diretto. La Telemedicina comporta la trasmissione sicura di informazioni e dati di carattere medico/biologico nella forma di testi, suoni, immagini o altre forme necessarie per la prevenzione, la diagnosi, il trattamento e il successivo controllo dei pazienti.

La prestazione in Telemedicina non sostituisce la prestazione sanitaria tradizionale nel  
10 rapporto personale medico-paziente, ma la integra per potenzialmente migliorare efficacia, efficienza e appropriatezza.

La Telemedicina si può utilizzare, ad esempio, nei seguenti casi:

- a) servizi dedicati alle categorie di persone già classificate a rischio o persone già affette da patologie (ad esempio diabete o patologie cardiovascolari), le quali, pur  
15 conducendo una vita normale devono sottoporsi a costante monitoraggio di alcuni parametri vitali, come ad esempio, tasso di glicemia per il paziente diabetico, al fine di ridurre il rischio di insorgenza di complicazioni;
- b) servizi che hanno come obiettivo quello di muovere le informazioni diagnostiche anziché il paziente, al fine di consentire, tramite la Telemedicina, un  
20 completamento o un approfondimento utile al processo di diagnosi e cura;
- c) servizi finalizzati ad operare scelte terapeutiche ed a valutare l'andamento prognostico riguardante pazienti per cui la diagnosi è ormai chiara ad esempio nel caso di pazienti sottoposti a dialisi
- d) servizi erogati presso il domicilio o altre strutture assistenziali a pazienti cui viene  
25 prescritto l'intervento riabilitativo come pazienti fragili, bambini, disabili, cronici, anziani;
- e) gestione, anche nel tempo, dei parametri vitali, definendo lo scambio di dati (parametri vitali) tra il paziente (a casa, in farmacia, in strutture assistenziali dedicate...) in collegamento con una postazione di monitoraggio per  
30 l'interpretazione dei dati.

Si è anche visto però che lo stato di salute della popolazione non soltanto è influenzato dalla presenza o meno di patologie acute o croniche, bensì anche, se non soprattutto, da

fattori ambientali di vario genere, quali ad esempio il grado di inquinamento ambientale, il grado di inquinamento acustico e l'esposizione a fonti di luce artificiale che possano perturbare il ritmo circadiano dei soggetti esposti ad essa. Questi fattori si sono rivelati sempre più determinanti nel determinare le condizioni di salute della popolazione.

5 Ad oggi, risulta quindi sempre più importante poter disporre di sistemi di telerilevazione che non solo siano in grado di monitorare a distanza lo stato di salute della popolazione, o di alcune fasce di popolazione, ma che siano anche in grado di rilevare perlomeno alcuni parametri di esposizione a fattori ambientali che possono influire negativamente sulle condizioni di salute dei soggetti esposti ad essi. Allo stesso modo, risulta fondamentale  
10 poter disporre di sistemi di telecontrollo, associati o associabili a detti sistemi di telerilevazione, che consentano di intervenire da remoto per la rettifica e modifica di almeno alcuni di detti parametri.

#### SCOPI DELL'INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un sistema integrato  
15 di telerilevazione che consenta il monitoraggio a distanza di parametri biologici e/o ambientali sulla popolazione.

Sempre scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un sistema integrato di telerilevazione che consenta inoltre il telecontrollo di eventuali dispositivi, collegati al sistema stesso, per il controllo a distanza dei parametri biologici e/o  
20 ambientali.

#### DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Oggetto della presente invenzione è un sistema integrato di telerilevazione che consenta la rilevazione in remoto sulla popolazione o su una parte di essa, di una serie di parametri individuali, di tipo biologico e/o ambientale e/o relativi al distanziamento sociale,  
25 mediante un dispositivo elettronico provvisto di almeno due sensori non invasivi e di almeno un sistema wireless per la trasmissione dei dati rilevati.

Secondo la presente invenzione, detti parametri individuali di tipo biologico sono, ad esempio, la pressione arteriosa, il grado di saturazione di ossigeno nel sangue, la temperatura corporea.

30 Sempre secondo l'invenzione, detti parametri individuali di tipo ambientale sono, ad esempio, l'intensità e la lunghezza d'onda della luce artificiale, l'intensità della luce naturale, l'intensità del rumore, l'intensità dei raggi UV.

Sempre secondo l'invenzione, anche il grado di distanziamento sociale è un parametro rilevabile tramite il dispositivo con adeguato sistema in grado di rilevare il numero e la distanza dei contatti, per esempio attraverso connessione con sistemi GPS.

5 Il dispositivo secondo l'invenzione che consente la telerilevazione, può essere un dispositivo indossabile e/o posizionabile in ambienti chiusi nei quali debba essere effettuata la rilevazione ambientale da remoto. Detto dispositivo può essere vantaggiosamente alimentato a batteria, batteria ad esaurimento ma anche collegabile ad una rete elettrica per consentirne accumulo di carica.

10 I suddetti parametri biologici, ambientali e di distanziamento sociale sono quindi utilizzati, secondo la presente invenzione, per il controllo a distanza dello stato di salute di uno o più individui, per la sorveglianza sanitaria e per la raccolta di parametri epidemiologici da parte dei Sistemi Sanitari. Inoltre, gli stessi parametri sono impiegati per il controllo dell'esposizione della popolazione o di parte di essa a inquinanti ambientali (luce, rumore, UV, ecc.), per la prevenzione delle patologie ad essi correlati (tumori della  
15 pelle, disturbi dei ritmi circadiani, malattie professionali).

In pratica, secondo l'invenzione, il sistema di telerilevazione è attuabile mediante l'impiego di un dispositivo elettronico provvisto di almeno due sensori non invasivi e di almeno un sistema wireless per la trasmissione dei dati rilevati. Il dispositivo rileva, tramite i sensori dei quali è provvisto, una serie di parametri da ciascun soggetto che entra  
20 a contatto con tale dispositivo, sia perché lo indossa, sia perché lo posiziona in prossimità della sua persona, sia perché lo posiziona in un determinato luogo. Preferito è il dispositivo indossabile, che consente di rilevare sia i parametri biologici del soggetto che lo indossa, sia i parametri ambientali ai quali lo stesso soggetto è esposto, sia il grado di distanziamento sociale attribuibile al soggetto stesso.

25 I parametri vengono rilevati tramite almeno due sensori cosiddetti "non invasivi" e cioè sensori che non comportino alcuna necessità di impianto o posizionamento invasivo, ad esempio chirurgico o microchirurgico sulla persona. Una volta rilevati i parametri di interesse, questi vengono trasmessi dal dispositivo, attraverso il sistema wireless, ad un sistema centralizzato di recupero ed elaborazione dei dati.

30 I dati così raccolti, vengono poi utilizzati per la telesorveglianza sanitaria o telemedicina attraverso adeguati protocolli applicativi.

In una forma preferita della presente invenzione, il sistema integrato ha la possibilità di

“dialogare” con eventuali strumenti terapeutici ad impianto, nonché eventuali impianti domotici presenti nell’ambiente dove si trova il soggetto che indossa il o è provvisto del dispositivo dell’invenzione.

In questo caso, ad esempio i dati sanitari raccolti possono anche vantaggiosamente essere  
5 impiegati per controllare eventuali sistemi terapeutici impiantati sull’individuo, quali ad esempio i sistemi infusionali per terapia del dolore, terapie antibiotiche, ecc., che permetterebbero, ad esempio, una più precoce ma protetta dimissione ospedaliera. Sempre tramite lo stesso dispositivo, possono venire raccolti anche dati relativi ai parametri ambientali ai quali il soggetto che indossa il o è provvisto del dispositivo  
10 dell’invenzione è esposto. In questo caso, è possibile modificare l’esposizione a svariati fattori inquinanti ambientali utilizzando, ad esempio, sistemi di illuminazione “circadian friendly”, sistemi di filtraggio dinamico dei raggi UV, sistemi per l’isolamento acustico, ecc..

La principale caratteristica del sistema integrato secondo l’invenzione è rappresentata dal  
15 fatto che, con questo sistema e grazie alla presenza di almeno due sensori nel dispositivo in grado di rilevare e trasmettere i dati, è possibile gestire contemporaneamente due o più parametri di diversa tipologia, ad esempio almeno un parametro di tipo sanitario ed almeno un parametro di tipo ambientale. Ad oggi infatti, sono noti sistemi e dispositivi di rilevazione dei soli dati sanitari oppure dei soli dati ambientali, ma non sono noti  
20 sistemi in grado di rilevare contemporaneamente due o più parametri di diversa provenienza, ad esempio sanitaria ed ambientale, contemporaneamente. È evidente che questo aspetto rappresenti un notevole progresso tecnico, non solo per la possibilità di intervenire contemporaneamente su due o più fronti, riportando i parametri alla normalità nonostante siano relativi ad aspetti differenti in relazione al soggetto interessato, ma  
25 anche perché offre la possibilità di correlazioni statistiche di ampia portata tenendo conto, contemporaneamente, sia degli aspetti sanitari che di quelli ambientali.

Per quanto riguarda la rilevazione del grado di distanziamento sociale, ad oggi problema che ha assunto dimensioni mondiali, e che sembra parametro destinato a monitoraggio costante e prolungato nel tempo, il sistema secondo l’invenzione può garantire una  
30 sorveglianza automatica e oggettiva, con risultati immediati e vantaggiosi anche a lungo termine.

Ad esempio, nel caso di soggetto in obbligo di quarantena, il dispositivo può rilevare la

presenza di parametri vitali differenti da quelli dello stesso soggetto (e quindi la presenza di uno o più soggetti nelle immediate vicinanze del soggetto in quarantena) così come può rilevare quando la distanza tra due o più soggetti risulti inferiore alla distanza minima che sia necessario osservare. Inoltre, essendo un sistema integrato, può anche rilevare contemporaneamente la temperatura corporea del soggetto che è provvisto del dispositivo e di quelli che si dovessero trovare ad una distanza inferiore a quella minima prevista. In questo modo il sistema integrato dell'invenzione potrà emettere un segnale di allarme, per indicare che la distanza minima prevista tra soggetti non è rispettata, ma anche un segnale differente per ulteriormente avvisare che uno dei soggetti coinvolti nella rilevazione ha una temperatura corporea superiore a quella considerata di sicurezza. Ovviamente, gli stessi dati relativi ai parametri rilevati, saranno inviati al sistema di controllo che avrà la possibilità di programmare interventi adeguati.

A tutt'oggi infatti esistono sistemi per la gestione di singoli parametri, e cioè o parametri biologici o parametri ambientali ma non esistono sistemi in grado di integrare le almeno due funzioni di rilevazione (biologica e ambientale) e tantomeno in grado di controllare in remoto eventuali interventi terapeutici e azioni domotiche contemporaneamente.

Secondo una forma realizzativa della presente invenzione, Il sistema integrato è composto da un dispositivo indossabile dotato di almeno due (ma anche più di due) sensori non invasivi, che permettono di misurare parametri significativi per la salute e la qualità di vita di un individuo. Il dispositivo è inoltre provvisto di almeno un sistema wireless per l'invio dei dati relativi a detti parametri (anche attraverso, ad esempio, un applicativo per smartphone) ad una piattaforma informatica, in grado di rendere disponibili, via web, i dati relativi ai parametri rilevati, per i vari soggetti deputati alla gestione, elaborazione e controllo di tali parametri. Lo stesso sistema è quindi in grado di controllare, in remoto, contemporaneamente sistemi di infusione di farmaci, sistemi per il controllo dell'illuminazione ambientale e sistemi di domotica.

In una forma di realizzazione preferita della presente invenzione, il dispositivo che consente la realizzazione del sistema integrato è un dispositivo elettronico indossabile, alimentato a batteria e dotato di almeno due sensori non invasivi e di un sistema wireless per la trasmissione dei dati rilevati verso apparecchi elettronici mobili (quali ad esempio smartphone, tablet o laptop).

Ad esempio, il dispositivo è provvisto di un sensore per la misurazione della saturazione

di ossigeno e di un sensore per la misurazione della temperatura corporea, eventualmente integrato da almeno un sensore per tracciare i contatti del soggetto che indossa il dispositivo e per tracciare gli spostamenti dello stesso soggetto. Questo tipo di sistema può essere utilizzato per il controllo in remoto di pazienti a rischio di patologie respiratorie medio gravi.

Un altro esempio, sempre secondo l'invenzione, è rappresentato da un sistema integrato provvisto di un dispositivo che comprende un actigrafo, un sensore per l'esposizione a varie lunghezze d'onda dello spettro della luce visibile, un sensore di esposizione agli UV e un sensore in grado di rilevare il rumore ambientale. Questo sistema è vantaggiosamente utilizzato per la gestione di sistemi di illuminazione "circadian friendly".

Un ulteriore esempio è rappresentato da un dispositivo provvisto di un sensore ECG, un sensore per la rilevazione della pressione arteriosa, un sensore di rilevazione della frequenza cardiaca e un sensore per la rilevazione della frazione di eiezione, che viene impiegato per il monitoraggio e la gestione nel caso di soggetti cardioipatici.

Il sistema integrato dell'invenzione, oltre al sopra descritto dispositivo, sarà provvisto di almeno una scheda elettronica di controllo.

Il sistema integrato dell'invenzione sarà poi ottimizzato sulla base dei diversi protocolli che si differenziano in funzione della tipologia del dato rilevato.

È poi prevista una piattaforma, che rappresenta un sistema informatico in grado di raccogliere i dati rilevati dal dispositivo elettronico e di metterli a disposizione dei fruitori deputati.

Sarà poi necessario un software applicativo, ovvero una applicazione per apparecchi elettronici mobili (ad esempio smartphone, tablet o laptop) compatibile con sistema operativo Android 4.3 o successivo, in grado di:

- ricevere e immagazzinare i dati in arrivo da uno o più dispositivi posti nel raggio di funzionamento del sistema di ricetrasmisione del dispositivo mobile su cui l'app è in esecuzione
- inoltrare i medesimi dati con l'eventuale aggiunta di altre informazioni (ad esempio inerenti all'orario di acquisizione dei dati e alla geolocalizzazione del dispositivo mobile su cui l'app è in uso) ad un opportuno server di archiviazione raggiungibile per mezzo di una connessione Internet.



## RIVENDICAZIONI

1. Sistema integrato di telerilevazione atto alla rilevazione in remoto sulla popolazione o su una parte di essa, di una serie di parametri individuali, di tipo biologico e/o ambientale e/o relativi al distanziamento sociale, caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo elettronico provvisto di almeno due sensori non invasivi e di almeno un sistema wireless per la trasmissione dei dati rilevati.  
5
2. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti parametri individuali di tipo biologico sono la pressione arteriosa, il grado di saturazione di ossigeno nel sangue, la temperatura corporea.
- 10 3. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti parametri individuali di tipo ambientale sono l'intensità e la lunghezza d'onda della luce artificiale, l'intensità della luce naturale, l'intensità del rumore, l'intensità dei raggi UV.
- 15 4. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detti parametri relativi al grado di distanziamento sociale sono parametri in grado di rilevare il numero e/o la distanza dei contatti, per esempio attraverso connessione con sistemi GPS.
5. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo è indossabile.
- 20 6. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo è posizionabile in ambienti chiusi nei quali debba essere effettuata la rilevazione ambientale da remoto.
7. Sistema secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo è alimentato a batteria, batteria ad esaurimento, collegabile ad una rete elettrica per consentirne accumulo di carica.  
25
8. Uso del sistema di cui alla rivendicazione 1 per il controllo a distanza dello stato di salute di uno o più individui e/o per la sorveglianza sanitaria e/o per la raccolta di parametri epidemiologici.
9. Uso del sistema di cui alla rivendicazione 1 per il controllo dell'esposizione della popolazione o di parte di essa a inquinanti ambientali e/o per la prevenzione delle patologie ad essi correlati.  
30
10. Uso del sistema di cui alla rivendicazione 1 per il controllo a distanza di eventuali

sistemi terapeutici impiantati sull'individuo e/o per la modifica dell'esposizione a svariati fattori inquinanti ambientali e/o per la rilevazione del grado di distanziamento sociale.