

**Dispositivo per
Emergenza Individuale
(Emergency Angel)**



UNIVERSITÀ' DEGLI STUDI DI CAMERINO

Scuola di Architettura e Design

TESI DI LAUREA PROGETTUALE

Corso di Disegno Industriale e Ambientale

Anno accademico 2019/2020

Relatore: Prof. Carlo Vannicola

Correlatore: Manuel Scortichini

Laureando: Yousab Bimen Bishay Elias

Indice

1. Sicurezza

- 1.1 Che cos'è la sicurezza
- 1.2 Indicatori della percezione di sicurezza
- 1.3 Reati contro la persona e contro la proprietà
- 1.4 Le vittime di omicidio
- 1.5 Numero e forme di violenza
- 1.6 La dinamica della violenza
- 1.7 La gravità e le conseguenze della violenza
- 1.8 La percezione di insicurezza

2. Paura

- 2.1 Che cos'è la paura
- 2.2 Cosa succede nel corpo quando proviamo paura
- 2.3 Le sostanze che si producono nel corpo In pericolo
- 2.4 Cortisolo, L'Ormone dello stress
- 2.5 Adrenalina, L'Ormone della paura

3. Tecnologia indossabile

- 3.1 Che cos'è la tecnologia indossabile
- 3.2 Diagramma del processo dei dispositivi indossabili
- 3.3 Mercato tecnologia indossabile
- 3.4 Spedizioni di dispositivi indossabili indossabili
- 3.5 Stati di consumo della batteria nei dispositivi indossabili

4. Photoplethysmography (PPG)

- 4.1 Battito cardiaco
- 4.2 Quali metriche puoi ottenere dai sensori PPG
- 4.3 Le sfide principali con la tecnologia PPG
- 4.4 Posizione del sensore

5. Progetti sperimentali

- 5.1 Sensori di sudore indossabili
- 5.2 Architetture di sistema nei sensori elettrochimici indossabili
- 5.3 Wearable Electronic Nose
- 5.4 Dispositivo elettrochimico organico indossabile OECT

6. Analisi del mercato

- 6.1 App & Prodotti di sicurezza personale
- 6.2 Dispositivi per segni vitali

7. Esperienze vissute

- 7.1 Storia di James Prudenciano
- 7.2 Storia di Bob Burdett

8. Sviluppo Progetto

- 8.1 Definizione dell'idea
- 8.2 Dove e perché mettere il dispositivo?
- 8.3 Guida alle taglie dei cinturini
- 8.4 Cinturino solo Loop
- 8.5 Pimo Concept
- 8.6 Secondo Concept
- 8.7 Terzo Concept
- 8.8 Componenti tecnologiche
- 8.9 Espoloso con i componenti
- 8.10 Disegni Tecnici
- 8.11 Diagramma di Flusso
- 8.12 Materiali
- 8.13 Tecnologie di produzione
- 8.14 Render

9. Riferimenti

Abstract

Il lavoro di questa tesi riguarda la Wearable Technology, che è caratterizzata da innumerevoli ambiti di applicazione, tra i quali troviamo le varie forme di pagamento digitale, la gestione della salute e del fitness. C'è un mercato in forte crescita che comprende questi dispositivi, e da anni è attivo negli ambiti del fitness e della salute.

Questa tesi ha come obiettivo la descrizione di un dispositivo intelligente per la sicurezza umana, che autonomamente recepisca i segni vitali del corpo tramite dei sensori integrati al proprio interno, che sia in grado di capire se l'utente si trovi in situazioni di emergenza (malessere, paura, aggressione o altro), interagendo e mandando la localizzazione della persona ai numeri di emergenza preregistrati, per salvare l'utente dall'eventuale situazione di pericolo. La filosofia progettuale a cui ambisce questo prodotto, può essere invece riassunta dalla seguente linea di pensiero: progettare dispositivi di prevenzione e monitoraggio vitale che procurino una discreta pace mentale, funzionale ad un benessere spirituale ed alla salvaguardia dello stato d'animo.

1. Sicurezza



1.1 Che cos'è la sicurezza

Definizione:

La sicurezza è la condizione che rende e fa sentire di essere esente da pericoli, o che dà la possibilità di prevenire, eliminare o rendere meno gravi danni, rischi, difficoltà, evenienze spiacevoli, e simili.¹

La sicurezza (dal latino “sine cura”: senza preoccupazione) può essere definita come la “conoscenza che l'evoluzione di un sistema non produrrà stati indesiderati”. In altri termini è l'essere consapevoli che una certa azione non provocherà dei danni futuri. Il presupposto della conoscenza è fondamentale da un punto di vista epistemologico, poiché un sistema può evolversi senza dar luogo a stati indesiderati, ma non per questo esso può essere ritenuto sicuro. Solo una conoscenza di tipo scientifico, basata quindi su osservazioni ripetibili, può garantire una valutazione sensata della sicurezza.

La sicurezza totale si ha in assenza di pericoli. In senso assoluto, si tratta di un concetto difficilmente traducibile nella vita reale anche se l'applicazione delle norme di sicurezza rende più difficile il verificarsi di eventi dannosi e di incidenti e si traduce sempre in una migliore qualità della vita.²

Una percezione soggettiva di serenità e un vissuto di sicurezza oggettiva nella propria vita quotidiana sono dimensioni cardine nella costruzione del benessere individuale e collettivo. Subire un crimine può comportare una perdita economica, un danno fisico e/o un danno psicologico dovuto al trauma. L'impatto più importante della criminalità sul benessere delle persone è il senso di vulnerabilità che determina. La paura di essere vittima di atti criminali può influenzare molto le proprie libertà personali, la qualità della vita e lo sviluppo dei territori. Anche la tematica della violenza è strettamente legata alla sicurezza personale e alla qualità della vita.³

1 <http://www.treccani.it/enciclopedia/sicurezza/>

2 <https://it.wikipedia.org/wiki/Sicurezza>

3 https://www4.istat.it/it/files/2014/06/07_Sicurezza-Bes2014-5.pdf

1.2 Indicatori della percezione di sicurezza

Sono presenti due indicatori alla percezione di sicurezza, indicatori **oggettivi** che **soggettivi**, perché dal punto di vista della qualità della vita non interessa solo quanti reati di un certo tipo sono avvenuti ma anche come ci si sente di fronte alla criminalità.

- **Nell'ambito degli indicatori oggettivi sono state considerate due dimensioni:**

1. Criminalità. La criminalità è una delle minacce più comuni per la sicurezza personale nei paesi sviluppati ed emergenti. Ha sia un impatto **diretto** che **indiretto** sulle persone. Le conseguenze **dirette riguardano la salute fisica e mentale, le perdite economiche**, e possono essere più o meno lunghe nel tempo.

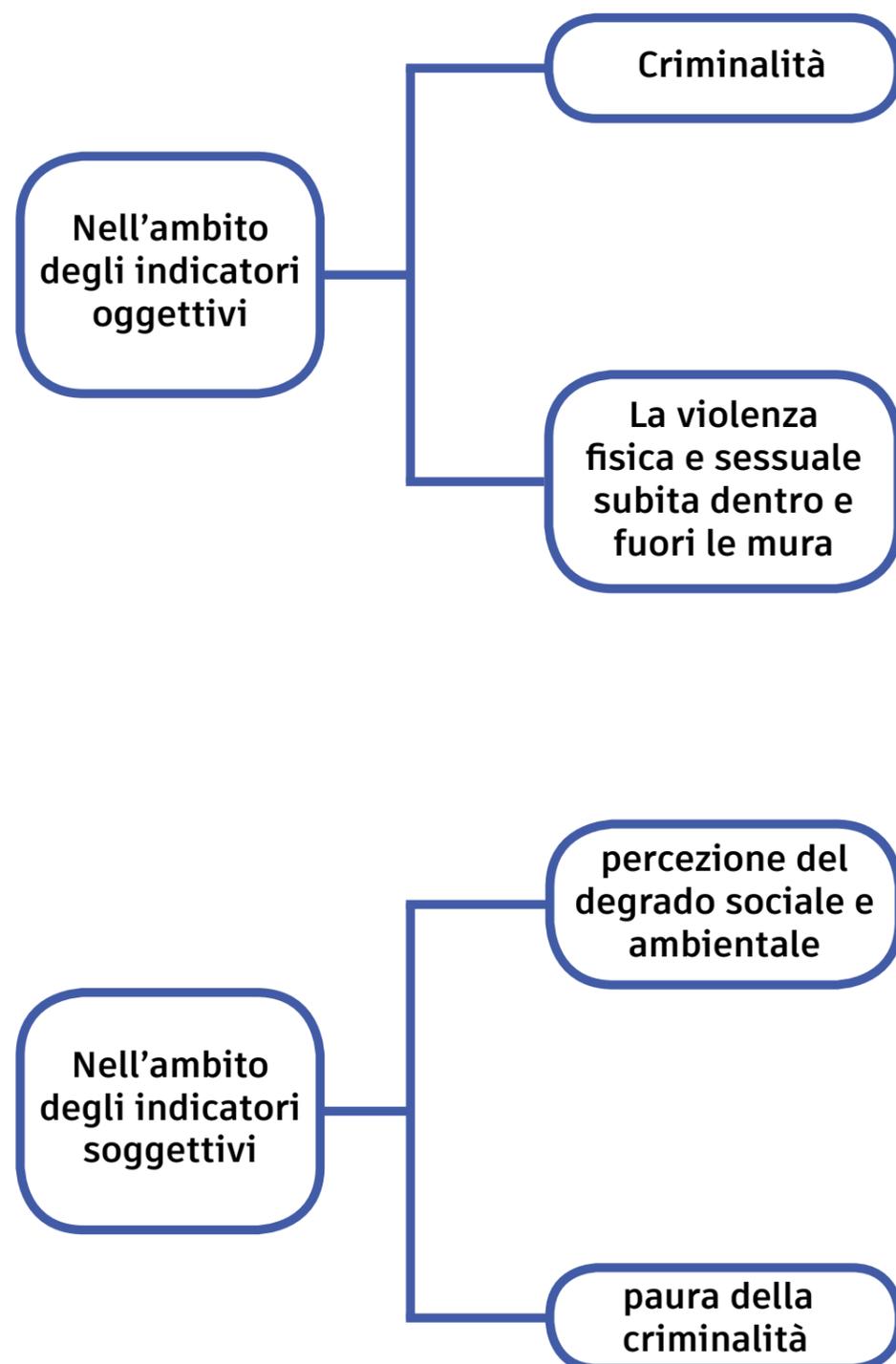
Anche l'impatto indiretto della criminalità è da considerare quando si analizza la sua relazione con il benessere. La vittimizzazione indiretta, coinvolge infatti non solo le vittime ma anche coloro che sono nel loro entourage sociale, così come il pubblico più ampio che fruisce dell'effetto amplificatore dei media rispetto alla criminalità.

2. La violenza fisica e sessuale subita dentro e fuori le mura domestiche. Anche la violenza fisica e sessuale subita dentro e fuori le mura domestiche ha sia un impatto diretto che indiretto sulle persone. L'effetto delle violenze subite, ad esempio, può protrarsi per periodi molto lunghi, se non per tutto l'arco della vita, in termini di capacità di gestione della propria vita nel quotidiano, di spese mediche, di dipendenza da altri, di capacità di raggiungere la felicità. Le conseguenze indirette inoltre sono causa di insicurezza e aumento della preoccupazione, ansia da cui può scaturire un conseguente ostacolo per le attività quotidiane.

- **Nell'ambito degli indicatori soggettivi sono state considerate due dimensioni:**

3. La percezione del degrado sociale e ambientale;

4. La paura della criminalità.⁴



4 <https://www4.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/misure-del-benessere/le-12-dimensioni-del-benessere/sicurezza#link4>

1.3 Reati contro la persona e contro la proprietà 2015/16

Nel periodo 2015-2016 si stima che il 10,2% dei cittadini sia stato vittima di reati nei 12 mesi precedenti l'indagine. Il 3,7% ha subito furti (come borseggi, furti di oggetti personali e scippi), l'1,6% reati violenti (aggressioni e rapine) e lo 0,9% minacce. Secondo le vittime nel 56,8% delle aggressioni e nel 27,3% delle rapine l'autore è italiano.

Circa il 5% dei cittadini ha subito truffe informatiche e clonazione delle carte bancarie. In particolare, il phishing ha riguardato il 7,7% delle persone, le quali hanno risposto a email false in cui si chiedevano credenziali; l'11,8% delle persone che comprano online è stato vittima di una truffa; lo 0,6% di quanti utilizzano on-banking ha avuto perdite di denaro in operazioni bancarie on line.

Tra i reati subiti dalle famiglie prevalgono quelli relativi ai veicoli (10,7%) e all'abitazione (5,6%). Gli inganni legati a contratti e forniture di servizi hanno coinvolto il 2% delle famiglie.

Rispetto alla precedente indagine (2008-2009), si stima un consistente incremento dei reati informatici, di furti in abitazione e di ingressi abusivi e, per quanto riguarda i veicoli, dei furti di bicicletta o di sue parti e di moto. Al contrario diminuiscono i furti di oggetti personali e di automobili e ciclomotori (e delle loro parti).

Nei reati contro gli individui la multi-vittimizzazione (vittima più volte dello stesso reato) è pari al 23,6%. È più frequente nel caso si siano subiti reati violenti (il 28,6% di queste vittime ne ha subiti due o più) rispetto a reati contro la proprietà (11,1%). In particolare, le minacce sono state subite più volte nel 38,5% dei casi, le aggressioni nel 21,4%.

Rispetto al periodo 2008-2009 i casi di multivittimizzazione sono diminuiti dal 33,6% al 28,6% per i reati violenti e dal 17,3% all'11,1% per quelli contro la proprietà. Al contrario sono in aumento le famiglie che hanno subito più volte furti in abitazione

Il 36,4% delle aggressioni e il 21,2% delle rapine vengono commessi di notte, dopo le 21 o nelle prime ore del mattino. Nel caso dei furti in casa, il 33% avviene di giorno, il 22,6% dalle 18 alle 24 e il 26,5% di notte.⁵

Vittime di reati individuali per luogo e località in cui si è verificato il reato e tipo di reato:

2015-2016, per 100 vittime dello stesso reato

Luoghi del fatto	Scippo	Borseggio	Furto di oggetti personali	Rapina	Aggressione	Minaccia
strada, parco, giardini	63,4	26,4	12,3	45,1	35,1	28,5
Mezzi pubblici, stazione	11,6	37,2	14,0	33,5	11,1	-
mercato, negozio, fiera	11,2	19,7	11,9	0,5	7,4	-
Lavoro, scuola	-	4,2	30,9	4,3	17,3	13,3
Casa o spazi attinenti	5,1	0,2	3,5	10,7	12,9	30,9
Locali pubblici	8,3	8,9	25,5	6,0	16,2	8,3
Minaccia per telefono	-	-	-	-	-	16,1
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

⁵ <https://www.istat.it/it/files/2019/02/Reati-contro-la-persona-e-contro-la-proprietà.pdf>
Fonte grafico: <https://www.istat.it/it/files/2019/02/Reati-contro-la-persona-e-contro-la-proprietà.pdf>

1.4 Le vittime di omicidio

Nel 2018, sono stati commessi 345 omicidi (erano 357 l'anno precedente), 212 hanno interessato gli uomini (22 in meno rispetto al 2017) e 133 le donne (10 in più). Gli uomini sono quindi più numerosi ma in calo, mentre aumenta la quota di donne assassinate sul totale che, dall'11% del 1990, raggiunge il 38,6% nel 2018.

Per le donne il rischio è soprattutto nell'ambiente domestico: sono uccise soprattutto da partner o ex partner (54,9%) e da parenti (24,8%); per gli uomini lo spazio pubblico: il 37,7% è vittima di sconosciuti mentre il 33% non ha un autore identificato.

Negli ultimi anni è diminuita la mortalità per omicidio volontario soprattutto per gli uomini, in particolare quella causata dalla criminalità organizzata di tipo mafioso. Nei primi anni Novanta, si contavano 5 vittime di sesso maschile per ogni donna uccisa. Nel 2018 si sono invece verificati 212 omicidi di uomini e 133 di donne (corrispondenti rispettivamente a un tasso di 0,72 e 0,43 omicidi per 100mila abitanti dello stesso sesso). Sono quindi assassinati più gli uomini delle donne, ma il rapporto è sceso a 1,6.

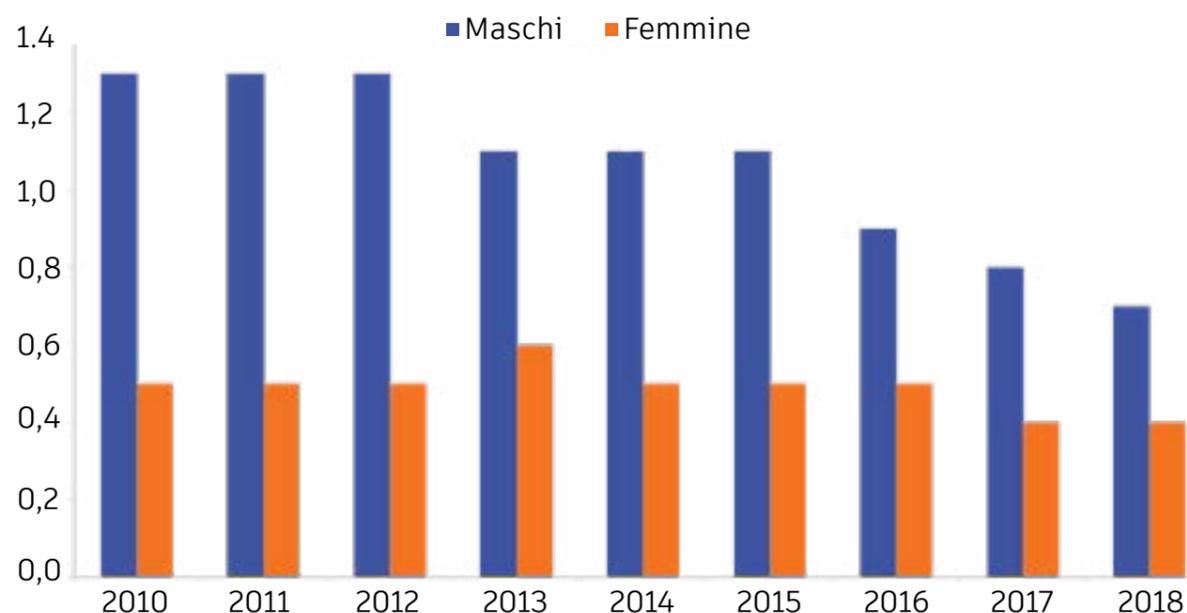
Nel triennio 2016-2018 la quota di stranieri tra le vittime di omicidio è del 21,1%; distinguendo per genere il 20,2% è composto da maschi e il 23,1% da femmine.

Tra il 1983 e il 2018 sono stati rilevati 6.681 omicidi attribuibili a organizzazioni criminali di tipo mafioso. Nelle regioni Campania, Sicilia, Calabria e Puglia, territori di radicamento storico di camorra, cosa nostra, ndrangheta e sacra corona unita, si concentra nell'intero periodo il 95,6% degli omicidi mafiosi. Il periodo più cruento è sicuramente il quinquennio a cavallo del 1990, in cui la quota di omicidi mafiosi arriva a costituire un terzo dei circa 8mila omicidi avvenuti tra il 1988 e il 1992.

A partire dai primi anni Novanta, l'Italia ha visto diminuire il tasso di omicidi, inizialmente in modo repentino, e successivamente in modo più regolare. Nel 2018, a un tasso nazionale di 0,57 omicidi per 100mila abitanti, corrispondono valori pari a 0,43 per il Centro-nord e a 0,83 per il Mezzogiorno. Malgrado vi sia ancora un divario

notevole tra il Mezzogiorno, storicamente caratterizzato da incidenze più elevate di omicidi di criminalità organizzata, e il resto del Paese, il forte decremento che ha caratterizzato alcune regioni meridionali porta a un riavvicinamento delle aree geografiche.⁶

Tasso do omicidi per sesso. Anni 2010-2018. per 100.000 abitanti



⁶ [https://www.istat.it/it/archivio/239321#:~:text=Nel%202018%2C%20sono%20stati%20commessi,donne%20\(10%20in%20pi%C3%B9\).&text=Tra%20il%201983%20e%20il,organizzazioni%20criminali%20di%20tipo%20mafioso.](https://www.istat.it/it/archivio/239321#:~:text=Nel%202018%2C%20sono%20stati%20commessi,donne%20(10%20in%20pi%C3%B9).&text=Tra%20il%201983%20e%20il,organizzazioni%20criminali%20di%20tipo%20mafioso.)

Fonte grafivo: Ministero dell'Interno, dati SDI e Direzione Centrale Polizia Criminale (dati operativi)

1.5 Numero e forme della violenza

Il 31,5% delle 16-70enni (6 milioni 788 mila) ha subito nel corso della propria vita una qualche forma di violenza fisica o sessuale: il 20,2% (4 milioni 353 mila) ha subito violenza fisica, il 21% (4 milioni 520 mila) violenza sessuale, il 5,4% (1 milione 157 mila) le forme più gravi della violenza sessuale come lo stupro (652 mila) e il tentato stupro (746 mila).

Ha subito violenze fisiche o sessuali da partner o ex partner il 13,6% delle donne (2 milioni 800 mila), in particolare il 5,2% (855 mila) da partner attuale e il 18,9% (2 milioni 44 mila) dall'ex partner. La maggior parte delle donne che avevano un partner violento in passato lo hanno lasciato proprio a causa delle violenze subite (68,6%). In particolare, per il 41,7% è stata la causa principale per interrompere la relazione, per il 26,8% è stato un elemento importante della decisione.

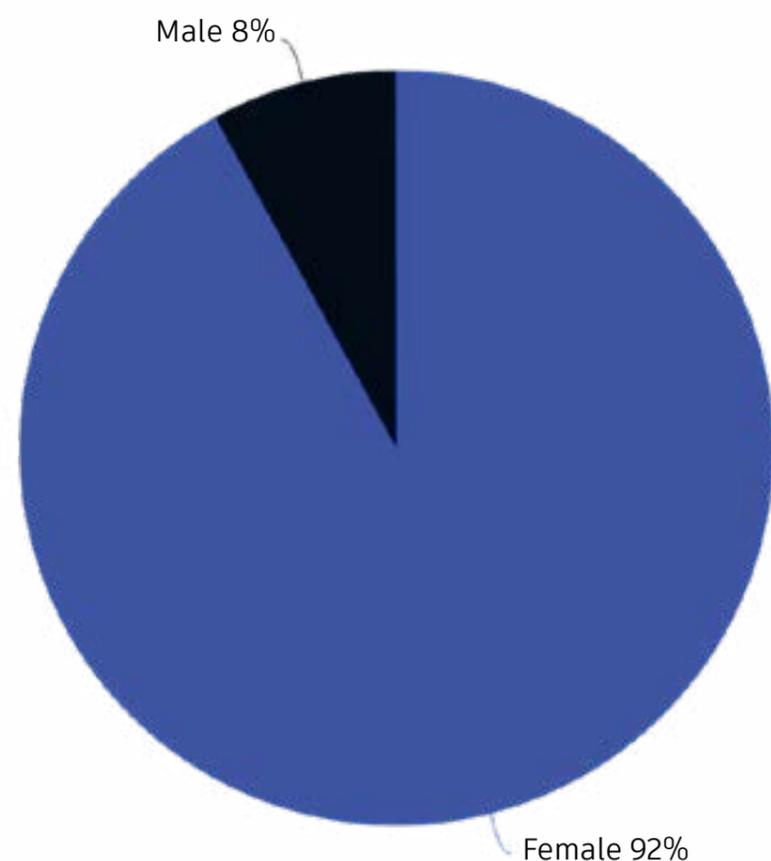
Il 24,7% delle donne ha subito almeno una violenza fisica o sessuale da parte di uomini non partner: il 13,2% da estranei e il 13% da persone conosciute. In particolare, il 6,3% da conoscenti, il 3% da amici, il 2,6% da parenti e il 2,5% da colleghi di lavoro.

Le donne subiscono minacce (12,3%), sono spintonate o strattonate (11,5%), sono oggetto di schiaffi, calci, pugni e morsi (7,3%). Altre volte sono colpite con oggetti che possono fare male (6,1%). Meno frequenti le forme più gravi come il tentato strangolamento, l'ustione, il soffocamento e la minaccia o l'uso di armi. Tra le donne che hanno subito violenze sessuali, le più diffuse sono le molestie fisiche, cioè l'essere toccate o abbracciate o bacciate contro la propria volontà (15,6%), i rapporti indesiderati vissuti come violenze (4,7%), gli stupri (3%) e i tentati stupri (3,5%).

Le forme più gravi di violenza sono esercitate da partner, parenti o amici. Gli stupri sono stati commessi nel 62,7% dei casi da partner, nel 3,6% da parenti e nel 9,4% da amici. Anche le violenze fisiche (come gli schiaffi, i calci, i pugni e i morsi) sono per la maggior parte opera dei partner o ex. Gli sconosciuti sono autori soprattutto di molestie sessuali (76,8% fra tutte le violenze commesse da sconosciuti).

Le donne straniere hanno subito violenza fisica o sessuale in misura simile alle italiane nel corso della vita (31,3% e 31,5%). La violenza fisica è più frequente fra le straniere (25,7% contro 19,6%), mentre quella sessuale più tra le italiane (21,5% contro 16,2%). Le straniere sono molto più soggette a stupri e tentati stupri (7,7% contro 5,1%). Le donne moldave (37,3%), rumene (33,9%) e ucraine (33,2%) subiscono più violenze.

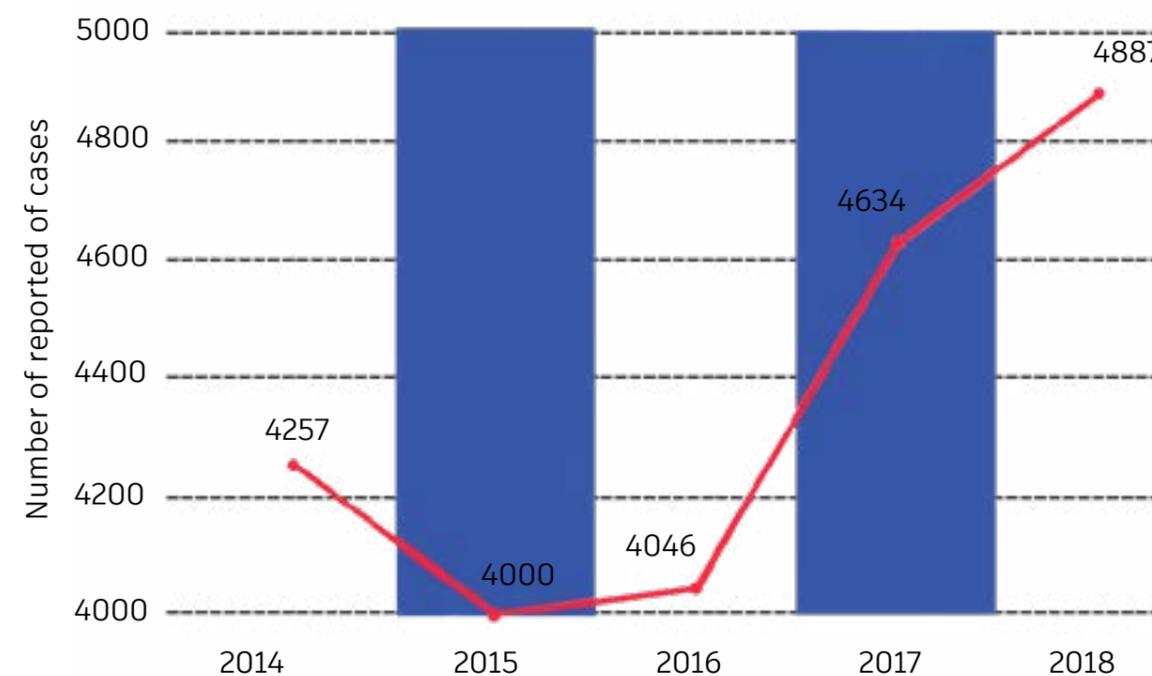
Distribution of reports of sexual violence in Italy in 2018



Nel 2018, il 92% di tutte le denunce di violenza sessuale in Italia sono state fatte da donne, mentre l'8% da uomini.

7 <https://www.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famiglia/numero-delle-vittime-e-forme-di-violenza>
 Fonte grafico: <https://www.statista.com/statistics/1099439/distribution-of-reports-of-sexual-violence-by-gender-in-italy/>

Number of sexual violence cases reported to the authorities in Italy from 2014 to 2018



Tra il 2014 e il 2018, il numero di casi di violenza sessuale segnalati alle autorità in Italia è aumentato complessivamente. Nel 2018 sono state registrate 4.887 segnalazioni in Italia. La Lombardia è stata la regione con le più alte segnalazioni a livello nazionale, con 1.025 casi di violenza sessuale registrati nel 2018.

Fonte grafico: <https://www.statista.com/statistics/1071323/number-of-sexual-violence-reported-to-the-authorities-in-italy/>

1.6 La dinamica della violenza

Violenze da partner e violenze da non partner presentano dinamiche diverse. Per le violenze da non partner è interessante osservare i luoghi dove sono avvenute, il periodo, la reazione della donna, l'intervento di altre persone, mentre per le violenze da partner è importante porre l'attenzione agli eventi scatenanti.

In realtà si osserva come nella maggior parte dei casi non esistano delle vere cause contingenti, proprio a ribadire l'importanza delle basi culturali della violenza di genere. Infatti, per un congruo 28,1% dei casi la donna ha dichiarato che la lite è stata originata da futili motivi o addirittura da nulla di particolare (9,3%). Un fattore emergente è invece la gelosia del partner (27,9%) e la separazione (10,5%).

Se la maggior parte delle violenze da partner si verificano in casa, quelle da non partner avvengono, oltre che in casa, anche in strada, nei luoghi pubblici e sul lavoro.

L'autore della violenza era sotto l'effetto di alcool o sostanze stupefacenti nel 23,1% dei casi delle violenze da partner e nel 17,1% dei casi in cui si tratti di violenza da non partner. La quota delle non risposte è però elevata in questo secondo caso (13,5%).

L'uso di armi durante l'episodio di violenza ha riguardato il 4,5% delle violenze da partner (il 7% circa in caso di violenza sessuale) e il 3,5% di quelle commesse da parte di altri uomini. Per queste ultime al contrario è più elevata la presenza di armi nelle circostanze della violenza fisica (7,4%).

In circa la metà dei casi delle violenze da non partner era presente qualcun altro, quota che è più elevata nel caso delle molestie. Tuttavia nel 37,2% dei casi nessuno è intervenuto (41,2% in caso di stupro o tentato stupro), nel 33,2% nessuno se ne è accorto e nel 25,5% i presenti sono intervenuti inducendo un miglioramento della situazione.⁸

⁸ <https://www4.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famig/dinamica-della-violenza>

1.7 La gravità e le conseguenze della violenza

Le violenze contro le donne sono gravi, con conseguenze che impattano sulla qualità della vita nel breve, medio e lungo periodo. Ferite, cure farmacologiche, problemi di salute psicologica, non riuscire a svolgere i compiti del quotidiano ne sono solo alcuni esempi.

I dati mostrano che più di una donna su tre vittima della violenza del partner ha riportato ferite, lividi, contusioni o altre lesioni (37,6%). Nella maggior parte dei casi si tratta di lividi, ma circa il 20% è stata ricoverata in ospedale a seguito delle ferite riportate, e più di un quinto di coloro che sono state ricoverate ha avuto danni permanenti.

Tra le donne straniere vittime di violenza da parte del partner, la quota di coloro che riportano ferite raggiunge il 44,5%.

La violenza nella coppia non si ferma neanche durante la gravidanza (11,8%). Per le donne che l'hanno subita in gravidanza in poco meno di 1 caso su 4 (23,9%) le violenze sono diminuite, mentre per l'11,3% delle donne sono addirittura aumentate e per il 5,7% iniziate.

A seguito delle ripetute violenze dai partner (attuali o precedenti), più della metà delle vittime soffre di perdita di fiducia ed autostima (52,7%). Tra le conseguenze sono molto frequenti anche ansia, fobia e attacchi di panico (46,8%), disperazione e sensazione di impotenza (46,4%), disturbi del sonno e dell'alimentazione (46,3%), depressione (40,3%), nonché difficoltà a concentrarsi e perdita della memoria (24,9%), dolori ricorrenti nel corpo (21,8%), difficoltà nel gestire i figli (14,8%) e infine autolesionismo o idee di suicidio (12,1%).

Per la violenza subita da parte di autori non partner, invece, sono state considerate altre categorie. Molte sono le donne che dichiarano di avere superato l'episodio, il 49,2%, percentuale in aumento tra le donne che hanno subito molestie 57,8%, mentre è pari al 34,1% nel caso la donna racconti una violenza sessuale più grave. Mol-

te riscontrano una maggiore difficoltà relazionale, la paura dei luoghi isolati e del buio, la perdita di fiducia negli uomini, nonché depressione, ansia o shock. Da notare invece un residuale 4,2% dichiara di sentirsi più forte.

Circa il 5% delle donne si è dovuta assentare dal lavoro e una quota simile non è riuscita a svolgere i compiti quotidiani di cura. Molte donne inoltre hanno avuto paura per la propria vita (nel 36,1% dei casi, con una distanza tra italiane e straniere di circa 10 punti percentuali a sfavore delle seconde) e per quella dei figli. Per le violenze da non partner la percentuale è pari al 22,2%.⁹

Negli ultimi 5 anni, la quota di donne che ha subito ferite è aumentata (Tavola 1), così come in aumento anche il dato della pericolosità.

CARATTERISTICHE DELLA VIOLENZA	Report partner o ex partner		Report non partner	
	2006	2014	2006	2014
Ha riportato ferite	26,3	40,2	14,0	23,1
Ha avuto paura che la Sua vita fosse in pericolo	18,8	4,5	15,0	21,9
L'episodio è stato molto grave	33,4	42,0	21,0	27,0
L'episodio è stato abbastanza grave	30,6	34,7	34,4	40,4

*Nel caso delle violenze da partner o ex partner, i dati si riferiscono anche ad altri episodi precedenti l'ultimo

⁹ <https://www4.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famig/gravit%C3%A0-e-conseguenze>
Fonte grafico: Indagine sulla Sicurezza delle donne, 2014

1.8 La percezione di insicurezza

L'indagine sulla "Sicurezza dei cittadini" fornisce un quadro articolato di indicatori sulla preoccupazione di subire reati e delle relative conseguenze e sul livello di degrado socio-ambientale della zona in cui si vive.

Nel 2015-2016 si stima che il 27,6% dei cittadini si ritiene poco o per niente sicuro uscendo da solo di sera, per il 38,2% la paura della criminalità influenza molto o abbastanza le proprie abitudini.

Rispetto alle precedenti rilevazioni la percezione di insicurezza risulta stabile mentre si riduce l'influenza della criminalità sulle abitudini di vita (dal 48,5% al 38,2%).

Il senso di insicurezza delle donne è decisamente maggiore di quello degli uomini: il 36,6% non esce di sera per paura (a fronte dell'8,5% degli uomini), il 35,3% quando esce da sola di sera non si sente sicura (il 19,3% degli uomini). Gli anziani hanno un profilo di insicurezza simile.

A fronte di tali preoccupazioni, la quota di persone che ha sperimentato la paura concreta di essere sul punto di subire un reato nei tre mesi precedenti l'intervista è pari al 6,4% (7,2% donne e 5,6% uomini)

Tra il 2008-2009 e il 2015-2016, si stima un miglioramento generalizzato nelle preoccupazioni: il 41,9% dei cittadini è preoccupato di subire uno scippo o un borseggio (-6,3 punti percentuali dal 2008-2009), il 40,5% un'aggressione o una rapina (-7,1 punti percentuali), il 37% il furto dell'auto (-6,7) e il 28,7% (-14) teme per sé o i propri familiari di subire una violenza sessuale. Il 60,2% dei cittadini è (molto o abbastanza) preoccupato dei furti nell'abitazione (unico dato stabile).

Nonostante il miglioramento, il 33,9% dei cittadini ritiene di vivere in una zona a rischio di criminalità (molto o abbastanza), dato decisamente in aumento rispetto alla rilevazione precedente (+11,9 punti percentuali).

Dal 1997-98, gli indicatori di degrado socioambientale nella zona in cui si vive sono in calo tranne che per la percezione della presenza di prostituzione. Il 23,4% dei cittadini è stato testimone di atti di vandalismo contro il bene pubblico, il 12,5% vede (spesso o talvolta) persone che si drogano, l'8,8% persone che spacciano droga, il 9% prostitute in cerca di clienti.

L'opinione sul controllo del territorio da parte delle forze dell'ordine è negativa per il 46,4% degli individui, in peggioramento rispetto al 38,4% della precedente rilevazione. Valutazioni più positive sono espresse da coloro che vivono nei centri di piccole dimensioni.

Tra chi dà valutazione negativa, è opinione diffusa che le forze dell'ordine dovrebbero transitare più spesso nelle strade (55,5%), essere più numerosi (44,2%) o più presenti sul territorio (26,6%), e in particolare nelle zone a rischio (20,5%) e di notte (20,3%).

Al senso di insicurezza i cittadini reagiscono con strategie di difesa individuali e familiari. Più di un individuo su quattro (il 28%) evita alcune strade, luoghi o persone quando esce di sera; il 72,1% delle famiglie ha almeno un sistema di sicurezza per l'abitazione e il 55,7% adotta qualche modalità di difesa (lascia le luci accese quando esce, chiede ai vicini di controllare, ecc.).

Il quadro territoriale è quanto mai vario, con regioni in cui la paura e la preoccupazione si presentano come problemi molto marcati. Tra le ripartizioni emerge il Centro Italia, che deve soprattutto al Lazio la sua situazione critica, e tra le regioni emerge la Lombardia, seguita da Campania e Puglia.¹⁰

10 <https://www.istat.it/it/files//2018/06/Report-Percezione-della-sicurezza.pdf>

2. Paura



2.1 Che cos'è la paura

SIGNIFICATO Sensazione di pericolo, reale o immaginario.

ETIMOLOGIA dal latino: pavor timore, paura.

Si tratta di un sentimento che accomuna gran parte del regno animale: la paura, come sensazione di una dimensione di pericolo, è uno strumento geniale, ai fini della sopravvivenza. Essendo uno dei sentimenti più comuni e potenti, è naturale che questa parola sia molto pronunciata.

Anche se da un punto di vista evolutivo la paura è così importante, non è un sentimento piacevole, e si può spesso scontrare con la sfera morale: è quella parte del sentimento adrenalinico che impone la fuga e la propria salvezza sopra ad ogni altra considerazione ulteriore. La paura è un meccanismo ancestrale in grado di comprimere con un singolo ordine tutto il resto di una persona, annichilendone le parti migliori. È in questo quadro che acquista un'importanza capitale il coraggio.¹¹

Con questo termine si identificano stati di diversa intensità emotiva che vanno da una polarità fisiologica come il timore, l'apprensione, la preoccupazione, l'inquietudine o l'esitazione sino ad una polarità patologica come l'ansia, il terrore, la fobia o il panico.¹²

¹¹ <https://unaparolaalgiorno.it/significato/paura>

¹² http://www.benessere.com/psicologia/emozioni/la_paura.htm#:~:text=Che%20cos'%C3%A8%20la%20paura%3F,la%20fobia%20o%20il%20panico.

2.2 Cosa succede nel corpo quando proviamo paura?

Si parte dalla tachicardia, dalle mani sudate e dalla salivazione ridotta, per arrivare all'impallidimento e, nei casi più gravi, allo svenimento. Le pupille degli occhi si dilatano, i capelli si rizzano ed i peli sulle braccia si alzano.

- **La pressione sanguigna aumenta**, il battito si aumenta. La frequenza cardiaca e la pressione sanguigna aumentano. Ciò significa che probabilmente stai respirando più rapidamente e pesantemente, il che aiuta a spostare nutrienti e ossigeno verso i tuoi principali gruppi muscolari.
- **Sei pallida o hai la pelle arrossata**. Il flusso sanguigno viene reindirizzato in modo da poter provare la sensazione di freddo o come se le mani e i piedi fossero freddi e umidi. Il viso potrebbe anche apparire arrossato, nel momento in cui sangue ed ormoni circolano in tutto il corpo.
- **La risposta al dolore contundente è compromessa**. Se il sistema nervoso simpatico è innescato da un combattimento o da una collusione, non è raro sentire le ferite solo quando si è tornati in salvo e si ha avuto il tempo di calmarsi. Questo è uno dei motivi per cui le persone in incidenti stradali in genere non sentono dolore dalle loro ferite, almeno sino a dopo la fine della colluttazione.
- **Pupille dilatate**. I tuoi alunni si dilateranno per prendere più luce, in modo da poter vedere meglio.
- **Sensazione di essere al limite**. Si è più consapevoli e attenti, ed in risposta si cercano e ascoltano con attenzione le cose che potrebbero essere pericolose. I sensi sono intensificati e si è profondamente consapevoli di ciò che accade intorno a te.
- **I ricordi possono essere influenzati**. A volte durante le esperienze stressanti i ricordi dell'evento possono essere modificati. I tuoi ricordi possono essere molto chiari o vividi o possono essere oscurati.

- **Si è tesi o scossi da brividi.** Gli ormoni dello stress circolano in tutto il corpo, quindi ci si potrebbe sentire tesi o nervosi, come se i muscoli stessero per muoversi in un dato momento.
- **La vescica potrebbe essere colpita.** Non è raro perdere il controllo volontario della vescica o dell'intestino in una situazione davvero stressante o pericolosa.¹³

2.3 Le sostanze che si producono nel corpo In pericolo

- **Cortisolo;** le ghiandole surrenali liberano nel sangue l'ormone dello stress perché è funzionale all'aumento di forza dell'organismo. Se si è in pericolo serve molta energia!
- **Adrenalina e noradrenalina;** l'ipotalamo stimola la produzione di questi due importantissimi ormoni dalla funzione vaso-costrittiva, diminuisce l'afflusso di sangue da organi che non servono (apparato digerente, uro-genitale, ecc.) per direzionarlo dove invece è vitale: sui muscoli (gambe, braccia o zampe), il tutto allo scopo di scappare o attaccare. Normalmente si chiudono anche gli sfinteri perché in pericolo di vita, o durante un combattimento, non si può perdere tempo a defecare (decodifica biologica della stipsi).
- **Glucosio;** grazie al lavoro del fegato si verifica una produzione endogena di zucchero, anche perché se si è in pericolo o in lotta è necessario avere in circolo enormi quantitativi di zucchero (decodifica biologica del diabete...).

¹³ <https://health.clevelandclinic.org/what-happens-to-your-body-during-the-fight-or-flight-response/>

- **ADH;** è un ormone antidiuretico liberato dalla neuroipofisi, una ghiandola posta al centro del cervello. Questa ghiandola (che è in effetti un prolungamento dell'ipotalamo) produce anche ossitocina, chiamata ormone dell'amore, che viene rilasciato nel sangue quando si è felici e quando si prova piacere.

La cosa fondamentale da comprendere è che la neuroipofisi può liberare solo uno dei due composti: Ossitocina o ADH, ma mai contemporaneamente!

Il messaggio fisiologico è chiarissimo: o si vive nell'amore e nel piacere (Ossitocina) o si vive nella Paura (ADH).

il cervello può ordinare in qualsiasi momento al pancreas (cellule alfa) e al fegato di produrre tutto lo zucchero necessario! Quindi se siamo in costante conflitto avremo sempre iperglicemie, anche se si sta attenti al cibo.¹⁴

2.4 Cortisolo, L'Ormone dello stress

Il cortisolo è un ormone prodotto dalle cellule della fascicolata del surrene, in risposta all'ormone ipofisario ACTH. L'ACTH è dunque il precursore del cortisolo.

Il cortisolo viene spesso definito "ormone dello stress", perché la sua produzione aumenta, in condizioni di alta difficoltà psico-fisica, per esempio dopo esercizi fisici estremamente intensi e prolungati o interventi chirurgici.

Valori:

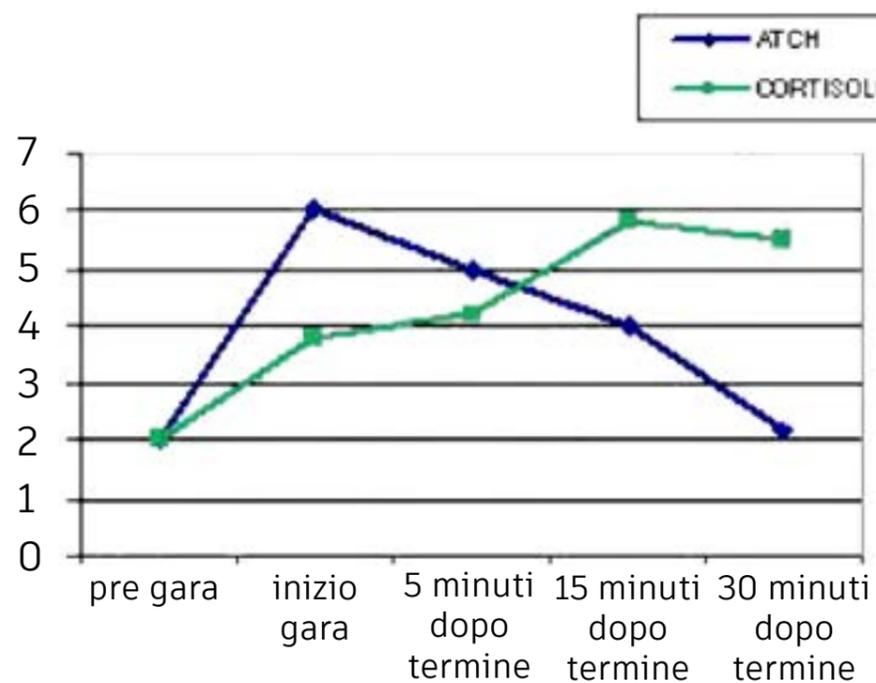
- VALORE MEDIO* DI ACTH NEL SANGUE: 10-70 ng/l

¹⁴ <https://www.effervescienza.com/costume-societa/fisiologia-della-paura/>

VALORE MEDIO* DI CORTISOLO NEL SANGUE:

- adulto (alle ore 8:00) 100-200 microgrammi/l o 250-550 nmol/l;
- adulto (alle ore 20:00) 100 microgrammi/l;
- bambino con età inferiore a 10 anni: 50-100 microgrammi/l

Funzionamento dell'asse in corso di esercizio fisico



N.B: la risposta corticosurrenalica all'attività sportiva è potenziata dal digiuno e dallo stress psicologico, mentre è ridotta dall'ingestione di cibo.¹⁵

¹⁵ <https://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/ormoni/cortisolo.html>

2.5 Adrenalina, L'Ormone della paura

L'adrenalina, o epinefrina, è un ormone sintetizzato nella porzione interna (midollare) del surrene. Una volta secreta e rilasciata in circolo, l'adrenalina accelera la frequenza cardiaca, restringe il calibro dei vasi sanguigni, dilata le vie aeree bronchiali ed esalta la prestazione fisica; sostanzialmente, quindi, l'adrenalina migliora la reattività dell'organismo, preparandolo in tempi brevissimi alla cosiddetta reazione di "attacco o fuga".

La liberazione di adrenalina è legata alla percezione di stimoli come minaccia fisica e paura, eccitazione, forti rumori, luce intensa ed elevata temperatura ambientale; tutti questi stimoli vengono elaborati a livello ipotalamico, dove evocano una risposta del sistema nervoso parasimpatico.

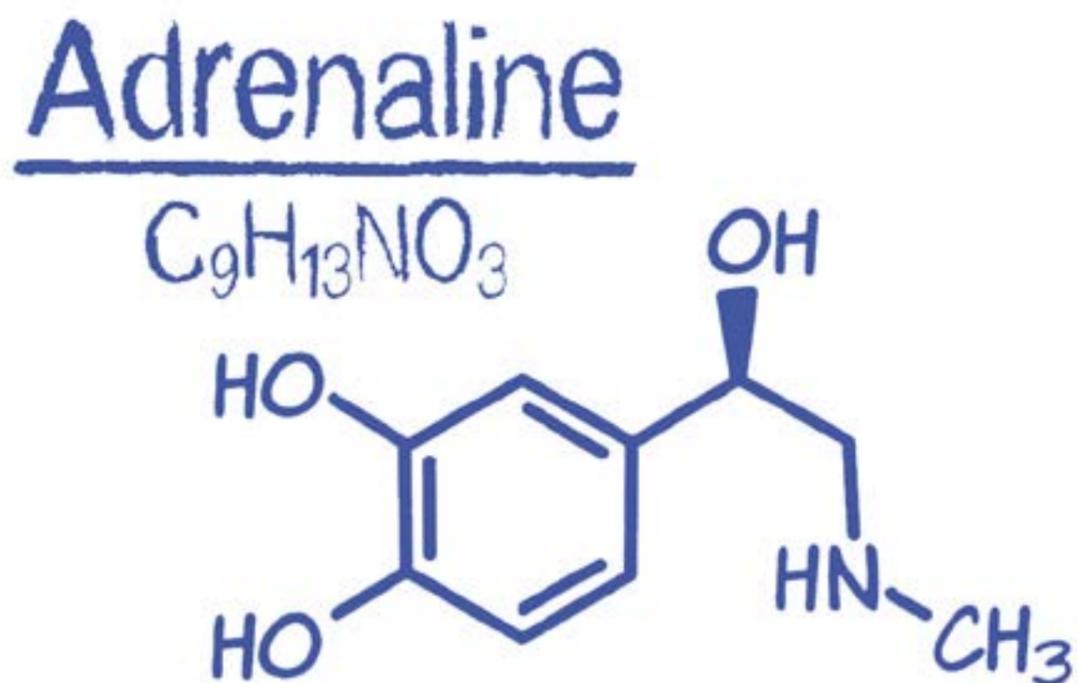
Altri stimoli sono rappresentati da ipovolemia, ipossia, ipotensione, ipoglicemia, dolore e stress; non a caso l'adrenalina trova impiego in terapia d'emergenza contro shock anafilattico, violenti attacchi asmatici, bradiaritmie sintomatiche e nella rianimazione cardiopolmonare. Tra gli effetti collaterali rientrano dispnea, vomito, tachicardia, aritmia, ansietà, tremori, mal di testa ed edema polmonare acuto, mentre tra le controindicazioni all'uso terapeutico dell'adrenalina ricordiamo diabete, ipertensione, ipertiroidismo gravidanza e glaucoma.¹⁶

Effetti dell'adrenalina:

- azione vasoconstrictrice delle arteriole renali e della pelle
- azione vasodilatatrice delle arterie muscolari e coronariche
- aumento della pressione sanguigna
- dilatazione dei bronchi
- aumento del battito cardiaco
- stimolazione del metabolismo
- inibizione delle funzioni non essenziali (digestione e apparato riproduttivo)
- incremento dei livelli di energia attraverso il rilascio dei glucidi e degli acidi grassi
- miglioramento della funzione visiva (dilatazione della pupilla per poter vedere meglio al buio).¹⁷

Le concentrazioni plasmatiche di adrenalina endogena negli adulti a riposo sono normalmente inferiori a 10 ng / L, ma possono aumentare di 10 volte durante l'esercizio e di 50 volte o più durante tempo di stress

I pazienti con feocromocitoma hanno spesso livelli di adrenalina plasmatica di 1000–10.000 ng/L. La somministrazione parenterale di adrenalina a pazienti cardiopatici per cure acute può produrre concentrazioni plasmatiche da 10.000 a 100.000 ng/L.¹⁸

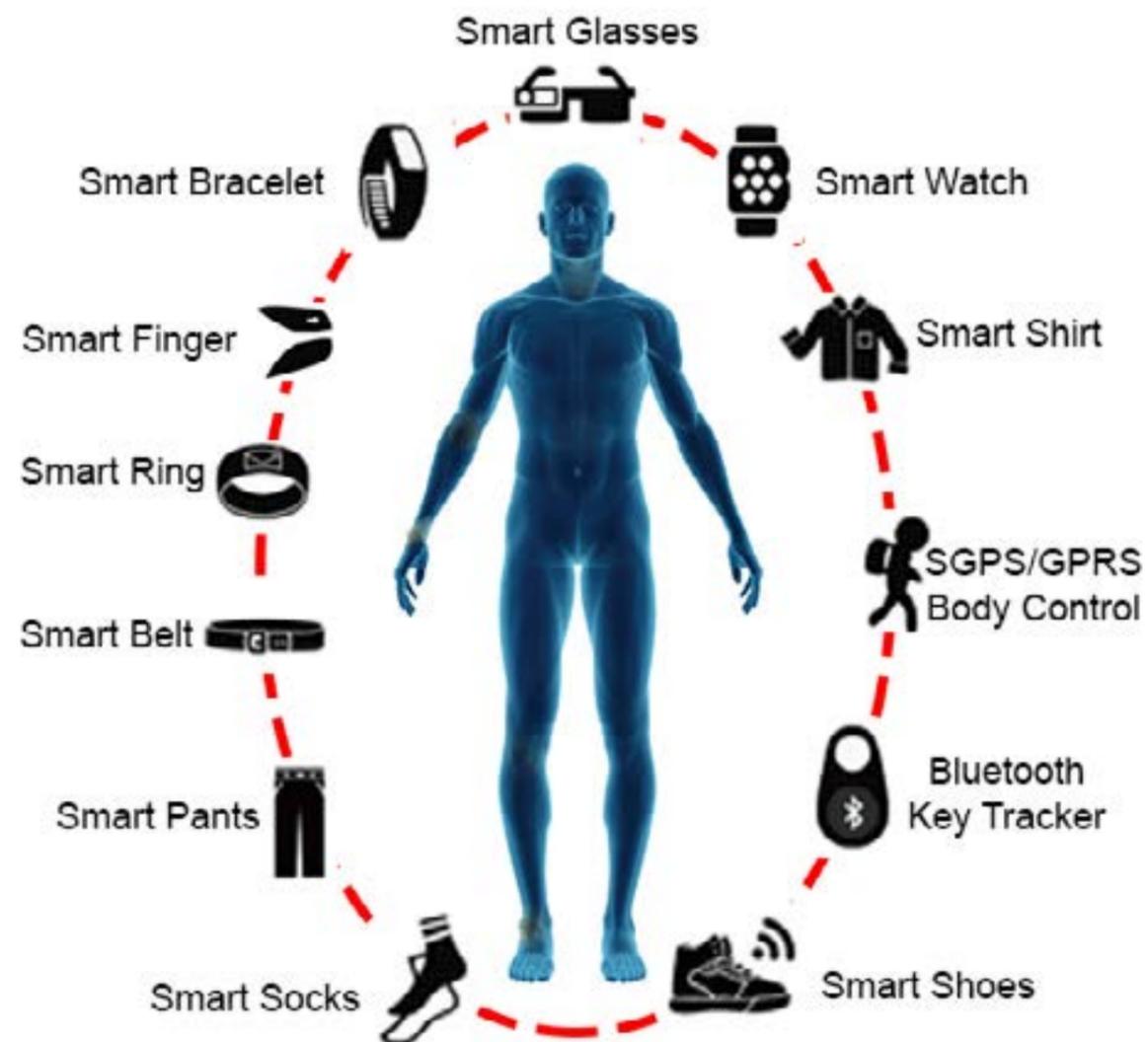


16 <https://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/ormoni/adrenalina.html>

17 https://www.greenme.it/vivere/salute-e-benessere/adrenalina/#Effetti_dell%E2%80%99adrenalina

18 <https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenaline>

3. Tecnologia indossabile



3.1 Che cos'è la tecnologia indossabile

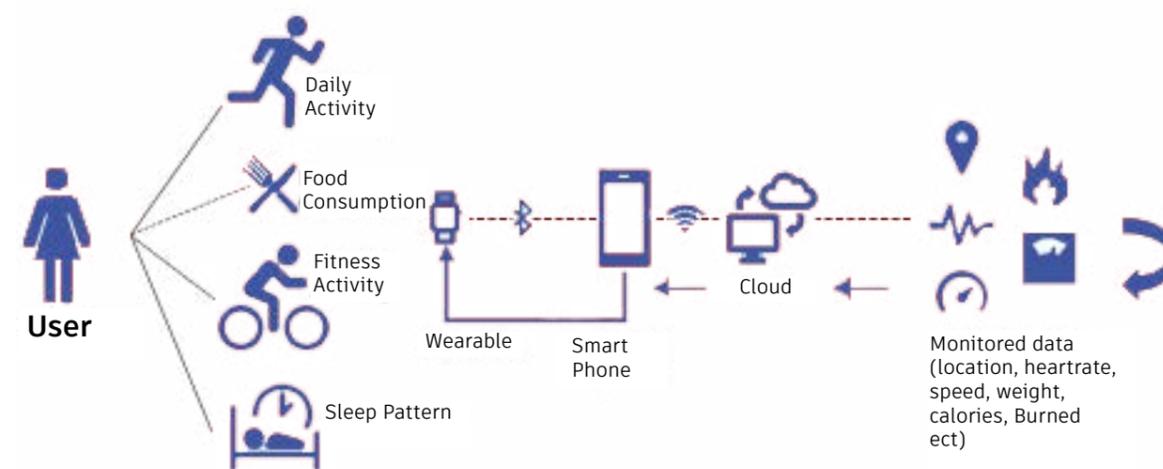
La tecnologia indossabile: Sono dispositivi elettronici intelligenti (dispositivi elettronici con microcontrollori) che vengono indossati vicino e / o sulla superficie della pelle, dove rilevano, analizzano e trasmettono informazioni riguardante, ad esempio, segnali del corpo come segni vitali e / o dati ambientali e che consentono in alcuni casi un biofeedback immediato a chi lo indossa.

La tecnologia indossabile ha una varietà di applicazioni che cresce man mano che il campo stesso si espande. Appare in primo piano nell'elettronica di consumo con la diffusione dello smartwatch e del tracker di attività. Oltre agli usi commerciali, la tecnologia indossabile viene incorporata nei sistemi di navigazione, nei tessuti avanzati e nella sanità.¹⁹

La tecnologia indossabile nello sport non riguarda solo il monitoraggio delle prestazioni. I sistemi di monitoraggio della salute applicati nell'industria medica utilizzano gli stessi sensori che possono essere utilizzati nello sport, consentendo alla ricerca tecnologica indossabile di essere molto compatibile. La tecnologia indossabile utilizzata per valutare il movimento della colonna vertebrale è relativamente considerata un esperimento medico, ma il suo valore nello sport è altrettanto importante. Gli stessi sensori possono dare sia al giocatore che al suo medico una maggiore interazione utilizzando la tecnologia per monitorare lo stato di salute in tempo reale. Questo istruisce anche il giocatore su dove sta rendendo più facile diventare incline agli infortuni. La ricerca dell'Università di Harbin su come un singolo sensore multifunzionale viene utilizzato per applicazioni di bioingegneria come il monitoraggio dell'andatura e la gestualità è utile nello sport. Ciò è dovuto al fatto che i sensori hanno capacità multifunzionali riducendo la complessità.²⁰

¹⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology
²⁰ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

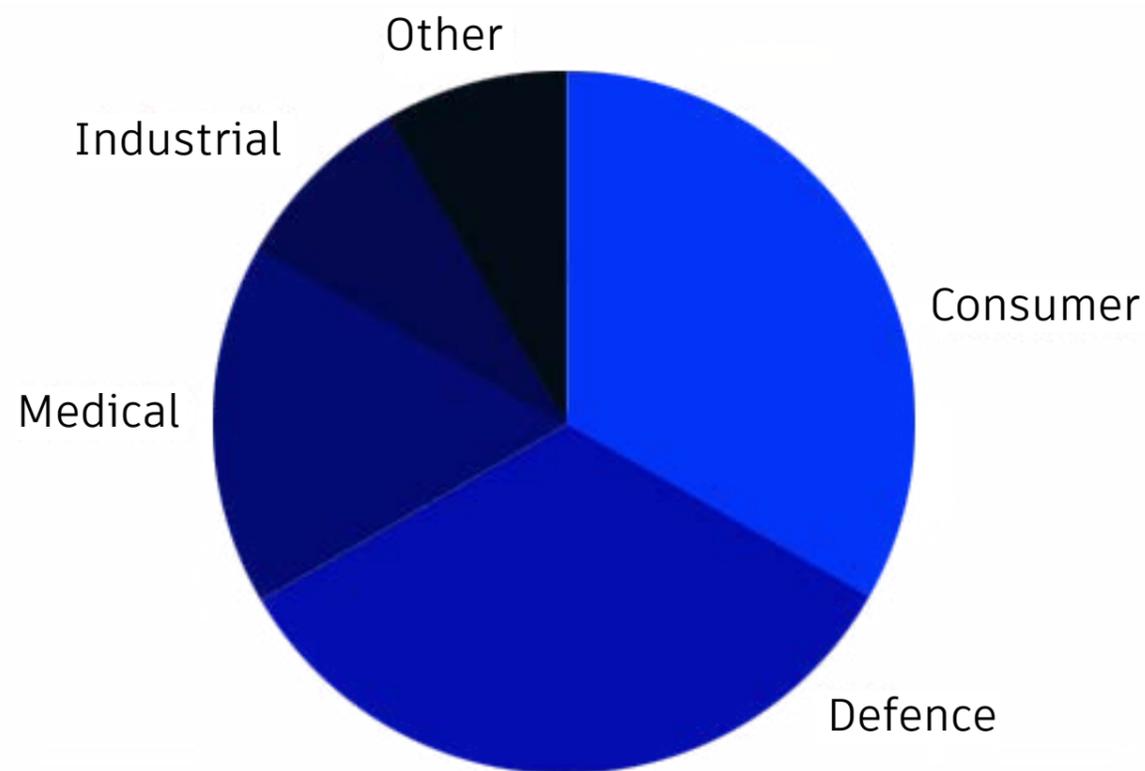
3.2 Diagramma del processo dei dispositivi indossabili



Esempio di diagramma a blocchi del processo di un indossabile Fitness. Questo mostra il diagramma a blocchi di esempio su come la tecnologia indossabile per il fitness può essere utilizzata per applicazioni di stile di vita (peso, calorie bruciate, frequenza cardiaca, velocità, ecc.). Gli utenti monitoreranno la loro attività tramite sensori, inseriranno essi stessi alcuni dati (cibo consumato), che potranno poi essere comunicati a uno smartphone e al servizio cloud del provider. I dati vengono quindi elaborati, quindi diventano utili per la comprensione dell'utente. Questo viene reinserito nello smartphone associato o nel dispositivo indossabile stesso, a seconda del tipo di display.²¹

²¹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

3.3 Mercato tecnologia indossabile

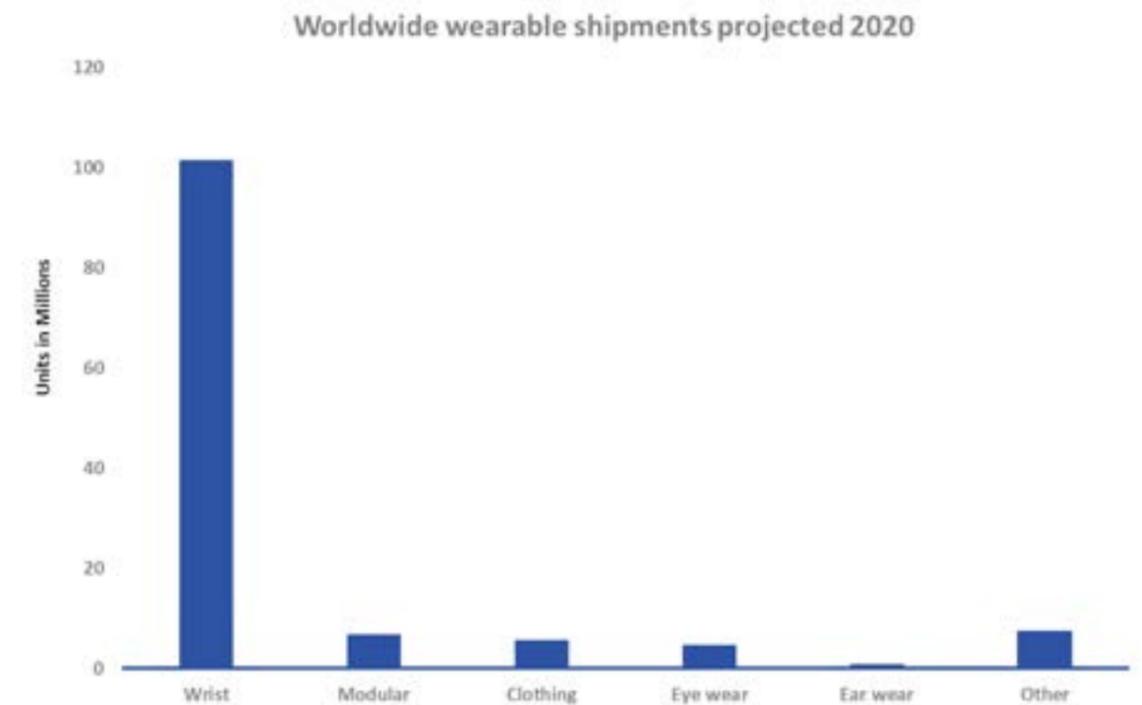


Quota di mercato della tecnologia indossabile; dati adattati da Grandview Research. Ciò mostra come è suddivisa la quota di mercato globale dei sensori indossabili, Le due grandi industrie sono il consumo e la difesa.²²

²² <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

3.4 Spedizioni di dispositivi indossabili indossabili

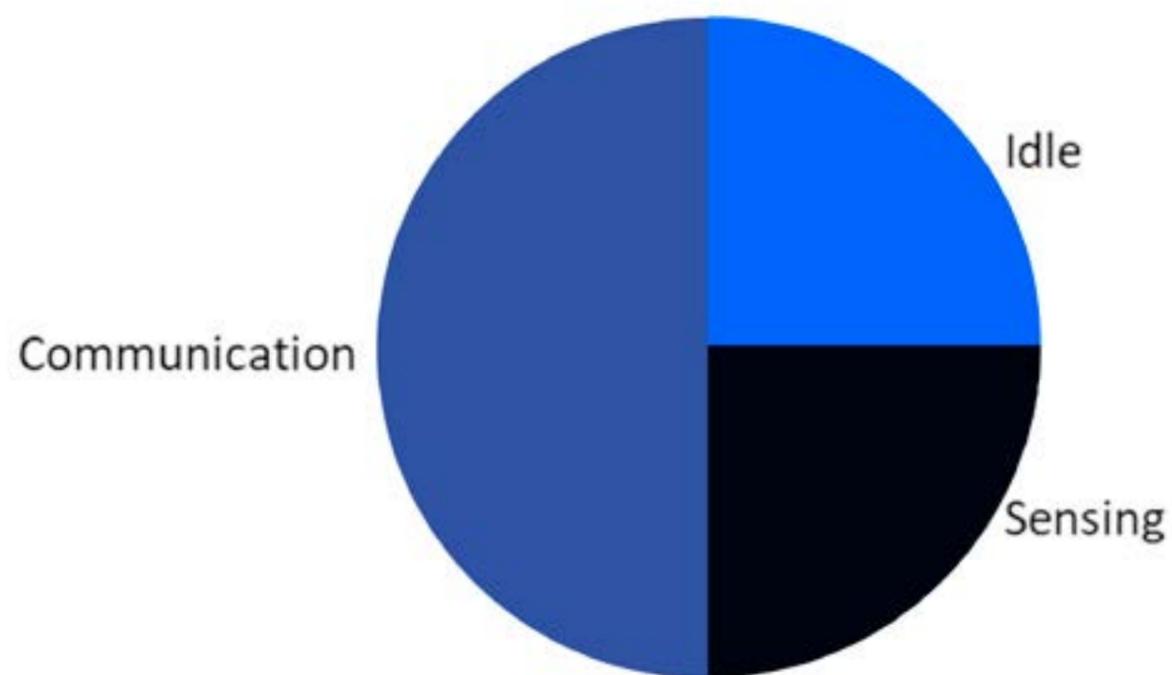
Questo grafico mostra quale parte del corpo è più popolare per i dispositivi indossabili e supporta l'idea che l'abbigliamento da polso sia molto popolare tra i designer di dispositivi indossabili. Ciò influenzerà anche il loro adattamento alla futura tecnologia indossabile.



Spedizioni di dispositivi indossabili in tutto il mondo previste per il 2020; dati adattati dal diagramma di Statista. Questa figura mostra come indossare il polso rimarrà un popolare indossabile. Ciò potrebbe essere dovuto alla sostituzione degli orologi tradizionali, che i consumatori indossano da anni.²³

²³ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

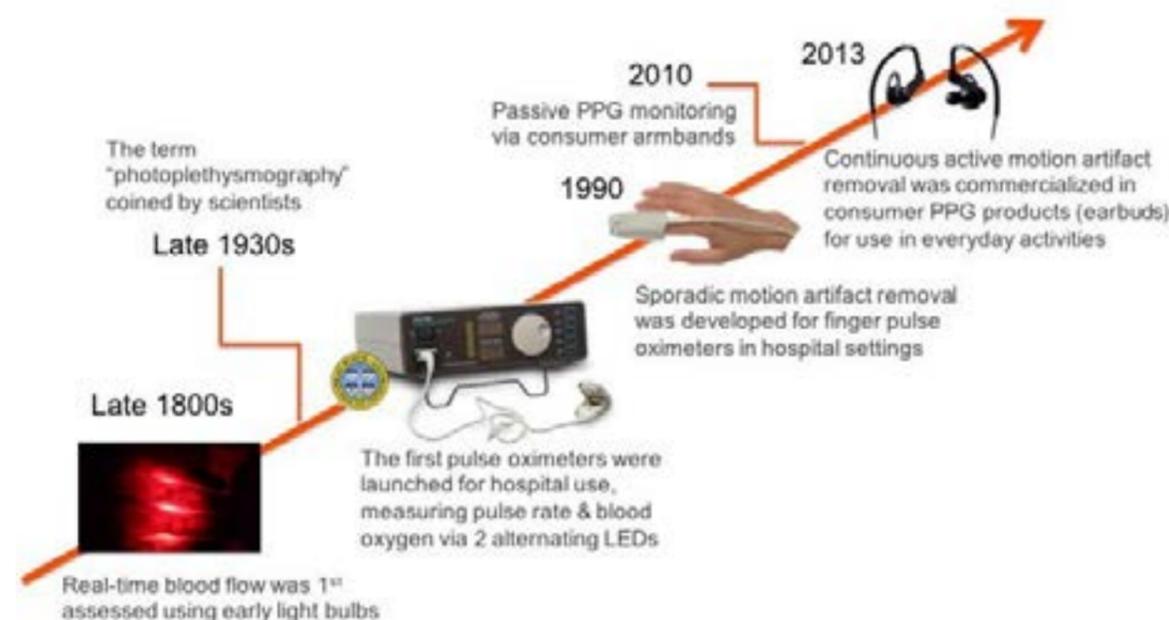
3.5 Stati di consumo della batteria nei dispositivi indossabili



Mostra il grafico gli stati di consumo della batteria nei dispositivi indossabili, mostra che meta del consumo della batteria viene dalla comunicazione ; dati adattati da Maxim Integrated. ²⁴

24 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

4. Photo plethysmography (PPG)



4.1 Battito cardiaco

Secondo la “American Heart Association” (AHA) la FC normale per un adulto a riposo è compresa tra 60-100 bpm. Quando la frequenza cardiaca è troppo rapida, quindi superiore a 100 bpm a riposo, si parla di tachicardia. All’opposto, se troppo lenta, ovvero inferiore a 60 bpm a riposo, viene definita bradicardia.²⁵

In generale, una frequenza cardiaca più bassa a riposo implica una funzione cardiaca più efficiente e una migliore forma fisica cardiovascolare. Ad esempio, un atleta ben allenato potrebbe avere una normale frequenza cardiaca a riposo più vicina a 40 battiti al minuto.²⁶

Molti fattori possono influenzare la frequenza cardiaca, tra cui:

- Età
- Livelli di fitness e attività
- Essere un fumatore
- Avere malattie cardiovascolari, colesterolo alto o diabete
- Temperatura dell’aria
- Posizione del corpo (ad esempio in piedi o sdraiati)
- Emozioni
- Corporatura
- Farmaci

Come si calcola la frequenza massima del cuore?

La frequenza cardiaca massima è il risultato che ottieni con 220 battiti al minuto sottraendo la tua età. Quindi, se hai 30 anni, la frequenza cardiaca massima è di 190 battiti al minuto.²⁶

²⁵ <https://www.my-personaltrainer.it/allenamento/frequenza-cardiaca/frequenza-cardiaca.html#:~:text=Secondo%20la%20American%20Heart%20Association,a%20riposo%2C%20viene%20definita%20bradicardia.>

²⁶ <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/expert-answers/heart-rate/faq-20057979#:~:text=Generally%2C%20a%20lower%20heart%20rate,to%2040%20beats%20per%20minute.>

Photoplethysmography (PPG) è una tecnica ottica semplice utilizzata per individuare i cambiamenti volumetrici nel sangue nella circolazione periferica. È un basso costo e un metodo non invadente che effettua le misure alla superficie dell’interfaccia.

Un segnale PPG di alta qualità è fondamentale per una vasta gamma di dati biometrici che il mercato richiede oggi. Ad esempio, ecco un elenco di alcuni (ma non tutti) i dati biometrici che puoi derivare da un PPG molto accurato e tollerante al movimento:

- Frequenza respiratoria: la frequenza respiratoria è il numero di respiri effettuati in un periodo di tempo (tipicamente 60 secondi) e tassi di respirazione a riposo inferiori sono generalmente correlati a livelli più elevati di fitness.
- VO₂ max - VO₂ misura il volume massimo di ossigeno che qualcuno può utilizzare e VO₂ max è ampiamente considerato un indicatore di resistenza aerobica.
- Livelli di ossigeno nel sangue (SpO₂, saturazione di ossigeno): i livelli di ossigeno nel sangue indicano la concentrazione di ossigeno nel sangue.
- Intervallo RR (variabilità della frequenza cardiaca): in parole povere, l’intervallo RR è il tempo tra le pulsazioni del sangue (o battiti ECG) e generalmente più è vario il tempo tra i battiti, meglio è. L’analisi dell’intervallo RR può essere utilizzata come indicatore dei livelli di stress e di vari problemi cardiaci, tra le altre cose.
- Pressione sanguigna: la maggior parte delle persone ha molta familiarità con la pressione sanguigna come indicatore della salute cardiovascolare, ma la maggior parte delle persone non sa che alcune delle tecnologie più avanzate oggi possono valutare la pressione sanguigna utilizzando i segnali del sensore PPG.
- Efficienza cardiaca : questo è un altro indicatore della forma fisica che in genere misura l’efficienza del tuo cuore per fare un passo. Questo serve come indicatore di quanto il tuo cuore dovrebbe lavorare duramente per fare esercizi più impegnativi come la corsa o il ciclismo.

Il PPG sembra relativamente semplice, ma in realtà è molto difficile da implementare con precisione per i dispositivi indossabili. Misurare il PPG durante uno stato di riposo (dormire, sedersi e stare fermi) è relativamente semplice, ma misurare il PPG durante l'attività fisica è incredibilmente complesso.

In effetti, ci sono cinque sfide fondamentali che dovrai affrontare nella costruzione di dispositivi indossabili con PPG:

1. Rumore ottico

Il più grande ostacolo tecnico nell'elaborazione dei segnali del sensore PPG è la separazione del segnale biometrico dal rumore, in particolare il rumore del movimento. Sfortunatamente, quando si illumina la pelle di una persona solo una piccola parte della luce ritorna al sensore e, della luce totale raccolta, solo ~ 1/1000 può effettivamente indicare il flusso sanguigno pompato dal cuore. Il resto dei segnali viene semplicemente disperso da altro materiale, come pelle, muscoli, tendini, ecc.

2. Il tono della pelle

gli esseri umani hanno una vasta gamma di tonalità della pelle e le diverse tonalità della pelle assorbe la luce in modo diverso. Ad esempio, la pelle più scura assorbe più luce verde, il che rappresenta un problema perché la maggior parte degli OHRM utilizza LED verdi come emettitori di luce, limitando la loro capacità di misurare con precisione la frequenza cardiaca attraverso la pelle scura. Questo presenta anche un problema per la misurazione della frequenza cardiaca attraverso la pelle tatuata, che Apple ha scoperto nel modo più duro in quello che è diventato noto come "tattoo gate", quando le persone con tatuaggi al polso hanno scoperto che il cardiofrequenzimetro dell'Apple Watch ha funzionato male - o no tutto - per loro.

3. Problema di crossover

Uno degli aspetti più impegnativi del rumore ottico per OHRM creato dal movimento e dall'attività si verifica durante quella che è nota come attività periodica, che è un'attività che comporta la ripetizione continua di un movimento simile. Questo è più spesso visto nelle frequenze dei passi misurate durante il jogging e la corsa, perché le frequenze dei passi in genere rientrano nella stessa gamma generale di

quella dei battiti cardiaci (140-180 battiti / passi al minuto). Il problema che molti OHRM devono affrontare è che diventa facile per gli algoritmi che interpretano i dati del sensore ottico in entrata scambiare la frequenza dei passi ("cadenza") per la frequenza cardiaca. Questo è noto come il "problema del crossover", Perché se si guardano le misurazioni su un grafico, quando la frequenza cardiaca e la frequenza dei passi si incrociano, molti OHRM tendono ad agganciarsi alla frequenza dei passi e presentano quel numero come frequenza cardiaca, anche se la frequenza cardiaca potrebbe cambiare drasticamente dopo il crossover.

4. Posizione del sensore

La posizione dell'OHRM sul corpo presenta sfide uniche che variano notevolmente a seconda della posizione. Si scopre che il polso è uno dei posti peggiori per un accurato monitoraggio PPG della frequenza cardiaca a causa del rumore ottico molto più elevato creato in quella regione (muscoli, tendini, ossa, ecc.) E a causa dell'alto grado di variabilità vascolare struttura e perfusione sanguigna attraverso le popolazioni umane. L'avambraccio è notevolmente migliore a causa della maggiore densità dei vasi sanguigni vicino alla superficie della pelle.

5. Bassa perfusione

La perfusione è il processo di un corpo che trasporta il sangue ai letti capillari. Come per il tono della pelle, il livello di perfusione è altamente variabile tra le popolazioni, con problemi come obesità, diabete, malattie cardiache e malattie arteriose che riducono la perfusione sanguigna. La bassa perfusione, specialmente nelle estremità del corpo dove si trova la maggior parte dei dispositivi indossabili, può presentare sfide per gli OHRM perché il rapporto segnale-rumore può essere drasticamente ridotto, poiché una perfusione inferiore è correlata con segnali di flusso sanguigno inferiore.²⁷

²⁷ <https://valencell.com/blog/optical-heart-rate-monitoring-what-you-need-to-know/>

Posizione del Sensore

Orecchio

Pro: l'orecchio è stabile, con movimenti molto limitati anche quando il corpo è in movimento. Inoltre, poiché si tratta principalmente di cartilagine e arteriole, ci sono meno fattori di disturbo. L'orecchio vanta una banca arteriolare ideale tra l'antitrago e la conca dell'orecchio; poiché questa banca arteriolare è direttamente collegata al sistema dell'arteria carotide, le caratteristiche del flusso sanguigno.

Contro: L'esposizione al "rumore ambientale" - la luce solare, in questo caso - è impegnativa, soprattutto in presenza di ombre. Infine, indossare un dispositivo nell'orecchio 24 x 7 non è attualmente socialmente accettabile al di fuori degli apparecchi acustici.

La fronte

Pro: ottimo posto per misurare la frequenza cardiaca, poiché c'è poco rumore di movimento relativo e può essere acquisito un segnale pulito. È anche un ottimo posto per l'integrazione all'interno di caschi, fasce per la testa e altri indumenti indossati.

Contro: Indossare un cardiofrequenzimetro sulla fronte durante le attività della vita quotidiana non è esattamente una dichiarazione di moda e in alcuni casi potrebbe essere un ostacolo, quindi in alcune applicazioni l'adozione è discutibile o impossibile. Inoltre, poiché è esposto al sole, potrebbero esserci problemi nell'ottenere un sufficiente rifiuto della luce solare nel fattore di forma.

Polso

Pro: le persone si sentono a proprio agio nell'indossare cose ai polsi e sono predisposte a pensare che questa sia una buona posizione perché è lì che prendono il polso.

Contro: l'enorme numero di ossa, tendini e muscoli crea un rumore ottico più elevato nel polso. Se a questo si aggiunge l'elevato grado di variabilità della struttura vascolare, del tono della pelle e della perfusione sanguigna tra le popolazioni, il polso

diventa uno dei punti più difficili del corpo per misurare con precisione la frequenza cardiaca.

Mitigazione: la caratterizzazione del segnale attivo identifica il rumore del movimento e riduce i problemi di ostruzione e alcuni progetti possono fornire un'ombra sufficiente per mitigare la luce ambientale, rendendo più probabile che la scrittura produca letture accurate. L'uso di lunghezze d'onda aggiuntive può aiutare a superare la limitazione del tono della pelle in modo che sia gli utenti di pelle chiara che quelli scuri possano godere dello stesso livello di precisione.

Braccio

Pro: grande quantità di flusso sanguigno dovuto ai grandi muscoli nell'area.

Contro: più movimento relativo rispetto alla testa; a differenza degli auricolari e dei dispositivi da polso, pochissimi prodotti di consumo esistenti vengono indossati sull'avambraccio e quindi indossare una fascia per l'avambraccio potrebbe non essere socialmente accettabile.

Polpaccio

Pro: come il braccio, il vitello ha un flusso sanguigno elevato.

Contro: attività come correre e camminare creano una forza d'urto che rende più difficili le letture accurate. Inoltre, le persone generalmente non vogliono indossare qualcosa legato alla gamba.

Caviglia

Pro: La ragione più positiva per usare la caviglia è la sua posizione poco appariscente.

Contro: la caviglia è piena di tendini e legamenti e generalmente ha un flusso sanguigno molto limitato. La caviglia presenta alcuni degli artefatti da movimento con la più alta intensità di qualsiasi posizione del corpo.

Mitigazione per braccio, polpaccio e caviglia: devi fare affidamento principalmente sui test. Esegui test approfonditi e frequenti su molte persone di tutte le forme, dimensioni, tonalità della pelle e livelli di fitness facendo le cose che ti aspetti che facciano quando acquistano il dispositivo.

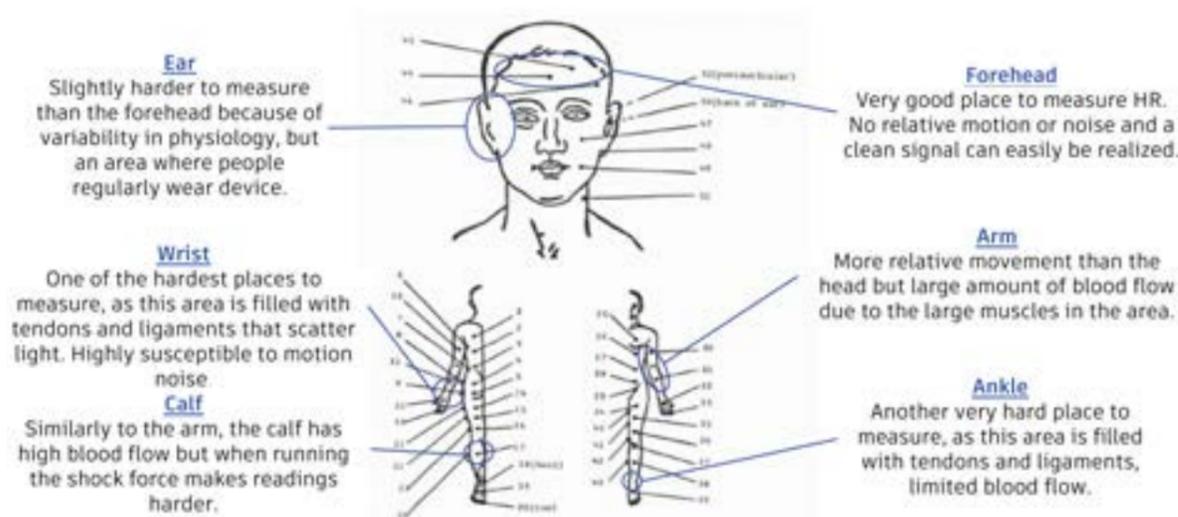
La posizione giusta per il compito giusto

Indipendentemente dall'obiettivo di progettazione o dal caso d'uso per il dispositivo indossabile, l'accuratezza dei dati è fondamentale per il successo di qualsiasi dispositivo indossabile. Se hai scelto di utilizzare un cardiofrequenzimetro nel tuo prossimo dispositivo, è importante tenere a mente i diversi livelli di precisione delle prestazioni che puoi aspettarti in diverse posizioni del corpo.

Esistono diverse strategie di mitigazione per i problemi che si incontreranno in diverse posizioni del corpo. E mentre l'applicazione di metodologie critiche, come la caratterizzazione attiva del segnale, può essere una spinta, la convalida e l'interazione attraverso test completi sono fondamentali per il successo.²⁸

28 <https://valencell.com/blog/heart-rate-monitor-location-matters/>

All Body Locations are Not Created Equal



Conclusion:

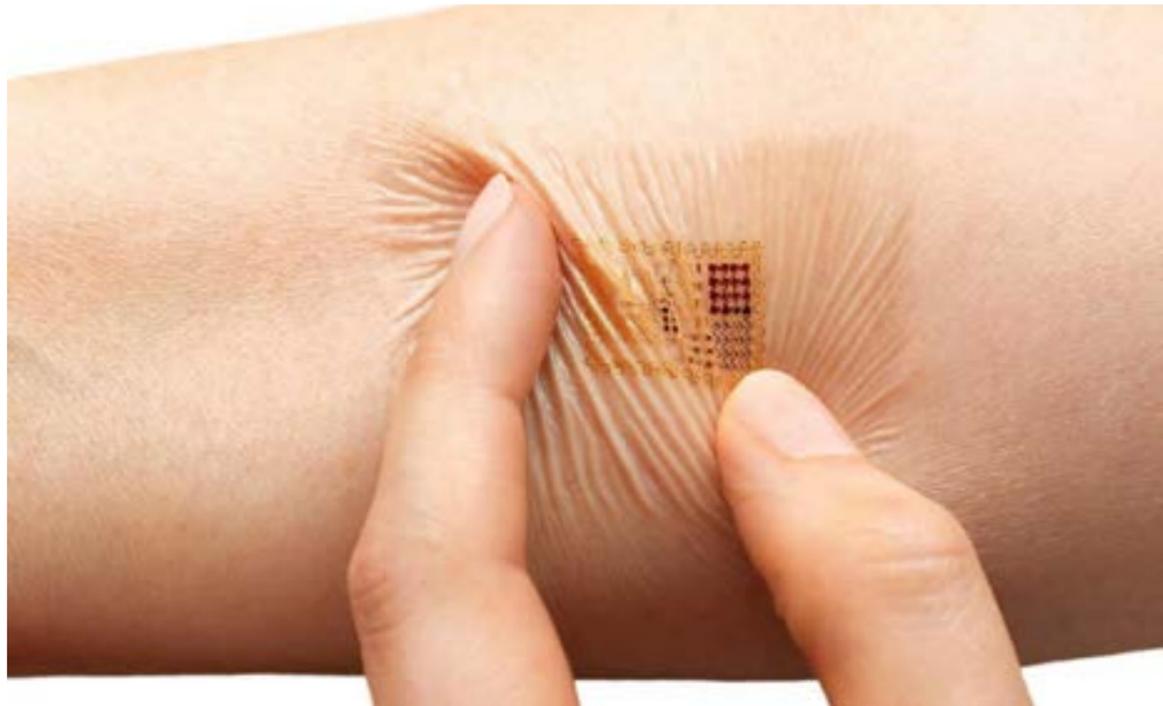
Il monitoraggio della frequenza cardiaca durante le attività quotidiane di routine e l'esercizio fisico sono una caratteristica importante in molti dispositivi indossabili moderni come braccialetti e orologi intelligenti. Tuttavia, ottenere segnali PPG di alta qualità durante l'esercizio fisico è difficile e impegnativo poiché i segnali PPG sono solitamente contaminati da artefatti di movimento molto forti causati dai movimenti della mano del soggetto.

Quest'area di ricerca è stata molto popolare negli ultimi anni e molte delle principali aziende high-tech e accademici hanno lavorato attivamente su questo argomento. Attualmente i ricercatori stanno studiando gli effetti degli artefatti di movimento sulla qualità dei segnali PPG acquisiti e proponendo soluzioni per mitigare o idealmente rimuovere questi effetti distruttivi.

I dispositivi utilizzano i dati dell'accelerometro per poter rimuovere il problema delle interferenze causate dal movimento.²⁹

29 <https://valencell.com/blog/optical-heart-rate-monitoring-what-you-need-to-know/>
Fonte grafico: Basal Perfusion of the Cutaneous Microcirculation: Measurements as a Function of Anatomic Position, J Invest Dermatol 81: 442-446

5. Progetti Sperimentali



5.1 Sensori di sudore indossabili

Introduzione:

Il sudore, come il sangue, contiene elettroliti e biomolecole che possono rivelare aspetti della fisiologia di una persona, dall'idratazione alla funzione renale. Sebbene gli scienziati riconoscano da tempo il potenziale utilizzo del sudore come strumento diagnostico medico, solo di recente i progressi dell'ingegneria hanno permesso loro di esplorare la possibilità sul serio.

Ora, l'idea dei sensori del sudore sta generando l'interesse del pubblico, poiché tecnologie come la trasmissione di dati lab-on-a-chip e cellulare, nonché dispositivi indossabili che monitorano la frequenza cardiaca o livelli di ossigeno nel sangue sono diventati robusti e comuni. Il numero di articoli sottoposti a revisione paritaria sui sensori del sudore è esploso dal 2015, poiché gli ingegneri di tutto il mondo esplorano numerosi approcci diversi alla loro progettazione.

I nuovi prototipi di sensori del sudore sono chiazze leggere e sottili attaccate a un braccio o alla fronte, in grado di misurare, ad esempio, il pH della pelle o livelli di cloruro, che possono essere importanti nella diagnosi della malattia genetica della fibrosi cistica. Altri potenziali dispositivi includono braccialetti o fasce per gli atleti che tengono traccia dell'idratazione durante l'esercizio.

In applicazioni più complesse dal punto di vista medico, i sensori del sudore indossabili potrebbero sostituire i prelievi di sangue invasivi. Potrebbero analizzare la creatinina, per valutare la funzione renale, o il cortisolo, per monitorare la risposta allo stress. I dispositivi indossabili di rilevamento del sudore potrebbero potenzialmente consentire un biomonitoraggio continuo, eliminando la necessità di attrezzature ingombranti, visite ripetute ai laboratori o degenze ospedaliere.

Recentemente, un team internazionale guidato da John A. Rogers, direttore del Center for Bio-Integrated Electronics presso la Northwestern University, ha svelato quello che potrebbe essere il più sofisticato prototipo di sensore di sudore svilup-

pato fino ad oggi. Il dispositivo non solo monitora lattato, glucosio, cloruro e pH, ma anche il tasso di sudorazione e la perdita. La capacità di misurare questi ultimi due parametri è particolarmente nuova e cruciale per comprendere i loro effetti sulla composizione dei campioni di sudore.



Fig. Sviluppato da un team internazionale di collaboratori, questo prototipo di sensore del sudore senza batteria può monitorare lattato, glucosio, cloruro, pH e velocità e perdita di sudore. Il sensore trasmette e riceve in modalità wireless i dati da e verso lo stesso telefono cellulare che lo alimenta tramite campo vicino.³⁰

30 http://www.engineering.org.cn/en/10.1016/j.eng.2019.04.008?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Engineering_TrendMD_1

5.2 Architetture di sistema nei sensori elettrochimici indossabili

Abstract:

Questa recensione è un'analisi delle architetture di sistema nei sensori elettrochimici indossabili. Presenta i risultati della ricerca accademica da articoli di riviste, atti di conferenze e libri dal 2006 all'inizio del 2016.

La revisione è strutturata in tre sezioni che indagano le architetture per:

(i) Sensori elettrochimici come accessori indossabili.

(ii) Sensori elettrochimici integrati negli indumenti e nei tessuti.

(iii) Sensori elettrochimici applicati al corpo. I risultati indicano che nuove architetture e materiali sono in fase di ricerca per il campionamento, la misurazione e la fabbricazione di sensori indossabili, ma che le nuove fonti di energia e le tecniche di lettura sono sottoutilizzate. Una tendenza è evidente in una maggiore compatibilità con i prodotti mobili come gli smartphone. L'approccio "incentrato sull'utente" alla ricerca sui sensori elettrochimici indossabili sta producendo architetture di sistema altamente integrate. Viene presentata una selezione di indossabili esemplari dalla letteratura.

Sudore:

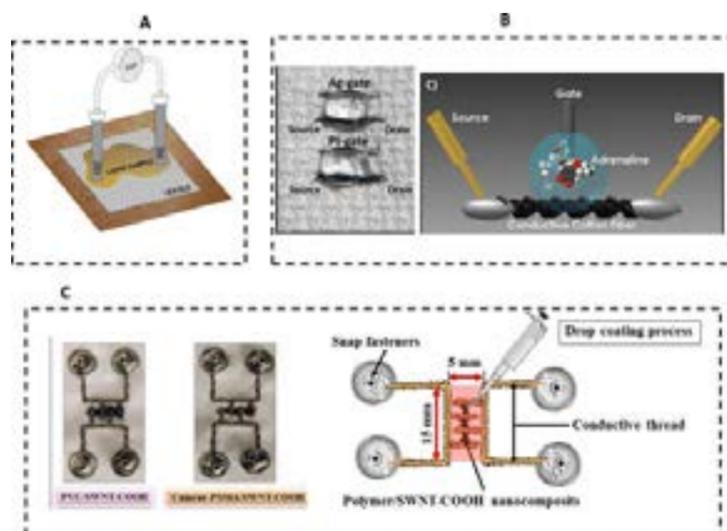
Nel gruppo di sensori su abbigliamento e tessuti troviamo una serie di sensori basati su tessuti o filati che mostrano un potenziale di integrazione con l'abbigliamento che potrebbe essere utilizzato per l'analisi del sudore. È stato sviluppato un sensore di ioni di sodio flessibile destinato all'analisi del sudore point-of-care. Questo sensore è basato su un materassino di nylon 6 funzionalizzato con nanotubi di carbonio a parete multipla (MWNT) che forniscono conduttività e calixarene ciclooligomerico che fornisce selettività allo ione sodio. Il materiale del sensore compatibile con l'abbigliamento (nylon) funzionalizzato con rivestimento a immersione mostra una grande promessa per l'integrazione in un sistema di analisi del sudore indossabile.

Lisak et al. stanno proponendo un approccio innovativo su base tessile al campionamento di microvolumi e alla determinazione potenziometrica degli ioni in applicazioni sia cliniche (Na^+ , K^+ , Cl^-) che ambientali (Cd^{2+} , Pb^{2+} e pH). I tessuti che hanno assorbito i campioni vengono pressati dalla cella potenziometrica (elettrodi ionoselettivi ed elettrodo di riferimento) e per l'azione di traspirazione del campione liquido, il circuito elettrico si chiude e genera una risposta potenziometrica, Fig. Diversi materiali tessili appropriati per le piattaforme indossabili sono state valutate per il campionamento di microvolumi tra cui cotone, poliammide, poliestere e le loro miscele con elastan. Questo approccio mostra una notevole promessa per l'analisi degli ioni del sudore indossabile che è adatta per il rilevamento diretto sul corpo.

(A) Approccio basato sui tessuti al campionamento di microvolumi e alla determinazione potenziometrica degli ioni.

(B) OECT per il rilevamento simultaneo in tempo reale di adrenalina e soluzione salina nel sudore umano reale con funzione di rilevamento completamente integrata su un singolo filo di cotone.

(C) Naso elettronico indossabile (naso elettronico) per il riconoscimento degli odori corporei fili conduttivi ricamati su un substrato tessile che fungono da elettrodi interdigitati. Gli elettrodi sono rivestiti con diversi compositi polimerici SWCNT come materiali sensibili ai gas.



Poiché in questo caso gli ISE non sono fissati in modo permanente ai substrati tessili, è possibile il loro utilizzo in posizioni diverse sui tessuti, in modalità di misurazione continua o a punto singolo. Il concetto proposto potrebbe mostrare il suo pieno potenziale analitico in una forma miniaturizzata se integrato con l'elettronica del sensore indossabile. L'architettura del sensore modulare e rimovibile elimina i problemi comunemente associati al lavaggio dei sensori tessili integrati e consente inoltre l'uso di una tecnologia dei sensori di qualità superiore.

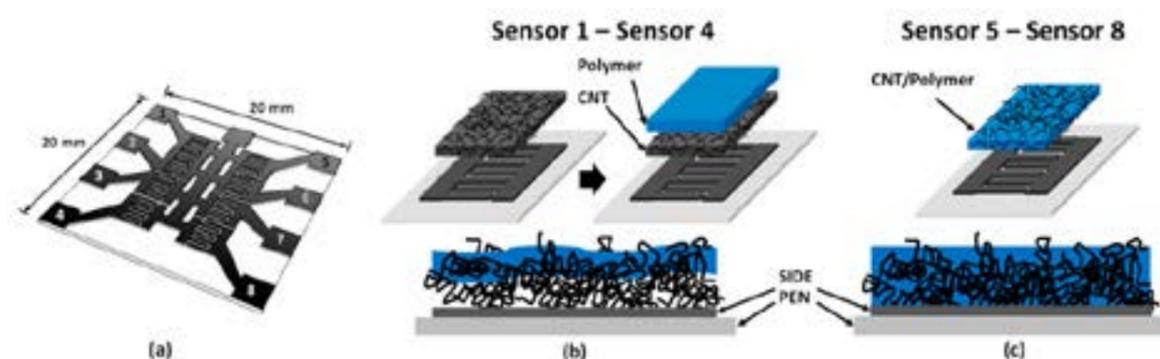
Un transistor elettrochimico organico (OECT) per il rilevamento simultaneo in tempo reale della concentrazione di adrenalina e soluzione salina nel sudore umano reale è stato proposto come un semplice sensore a basso costo, con funzione di rilevamento completamente integrata su un singolo filo di cotone, Fig.(B). Questa piattaforma di rilevamento mostra una notevole promessa per il monitoraggio dei livelli di idratazione e stress in situ per applicazioni sanitarie e di fitness e potrebbe essere facilmente integrata su abbigliamento e tessuti. Un ulteriore sviluppo trarrebbe vantaggio dall'integrazione con l'elettronica dei sensori indossabili.³¹

31 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/elan.201600094?casa_token=L9Drl8yJE2kA-AAAA%3AYHyXuLse6q02N04qMea69LyZUGE-Xp0tumzyXZTbFqGDp1m1GyIzntXCKiMjCrCy8JhFp-Zw5MHga

5.3 Wearable Electronic Nose

Abstract:

Viene proposto un nuovo naso elettronico indossabile per l'analisi dell'odore delle ascelle utilizzando un array di sensori chimici a basso costo integrato in un sistema di comunicazione wireless ZigBee. Segnaliamo lo sviluppo di un array di sensori di nanotubi di carbonio (CNT) / polimero basato sulla tecnologia di stampa a getto d'inchiostro. Con questa tecnica sia lo strato di tipo composito che l'effettivo film composito di CNT / polimero sono stati preparati come strati di rilevamento per la matrice di sensori chimici. L'array di sensori può rispondere a una varietà di odori complessi ed è installato in un prototipo di naso elettronico indossabile per il monitoraggio dell'odore ascellare rilasciato dal corpo umano. L'e-nose indossabile permette la classificazione dei diversi odori delle ascelle e la quantità di volatili rilasciati in funzione del livello di igiene della pelle durante le diverse attività.



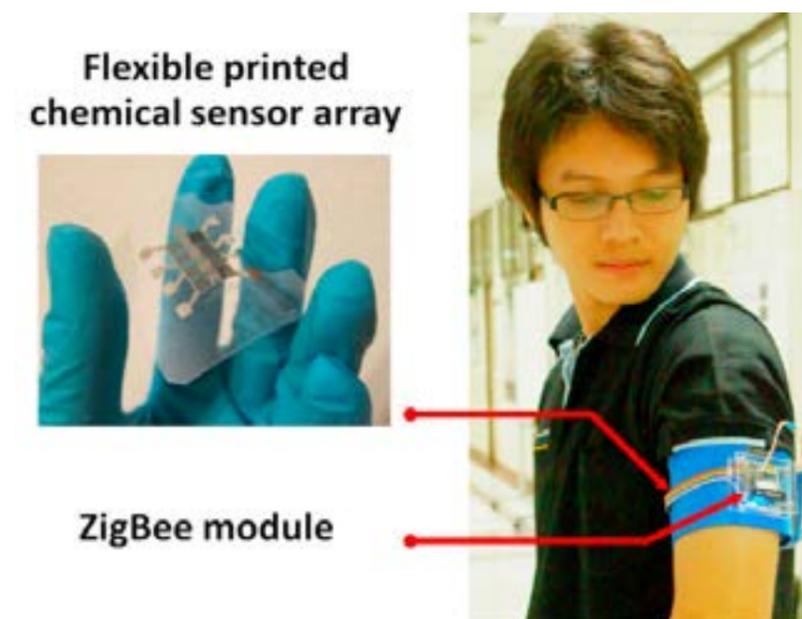
Architetture di (a) l'elettrodo interdigitato d'argento (SIDE);

(b) il sensore dei doppi strati stampati (DPL)

(c) il sensore blended single layer (BSL).

E-Nose indossabile basato sulla rete wireless ZigBee:

monitoraggio dell'odore ascellare mediante l'integrazione della matrice di sensori chimici stampati flessibili. La figura raffigura un prototipo del naso elettronico indossabile progettato. La matrice di sensori stampati coperta da una maschera è stata posizionata nella regione dell'ascella. La maschera proteggerà la superficie del sensore dai graffi ma consentirà il passaggio dell'aria e degli odori. Con questo dispositivo indossabile, l'odore del corpo potrebbe essere raccolto direttamente dalla regione dell'ascella. I dati sull'odore sono stati registrati in termini di resistenze. Abbiamo progettato un bracciale compatto adatto al sensore in funzione dei COV presentati e delle loro concentrazioni. La tecnologia ZigBee, ampiamente nota come comunicazione di rete wireless a basso costo, è stata impiegata nel sistema per trasferire i dati dal dispositivo al computer. Questa tecnologia permette anche il monitoraggio in tempo reale e un numero crescente di nodi per la comunicazione in rete che sarà pianificato in futuro. All'interno di questo modulo, il sistema ZigBee supporta la topologia di rete mesh multi-hop che migliora l'affidabilità e la stabilità della rete.³²



5.4 Dispositivo elettrochimico organico indossabile OECT

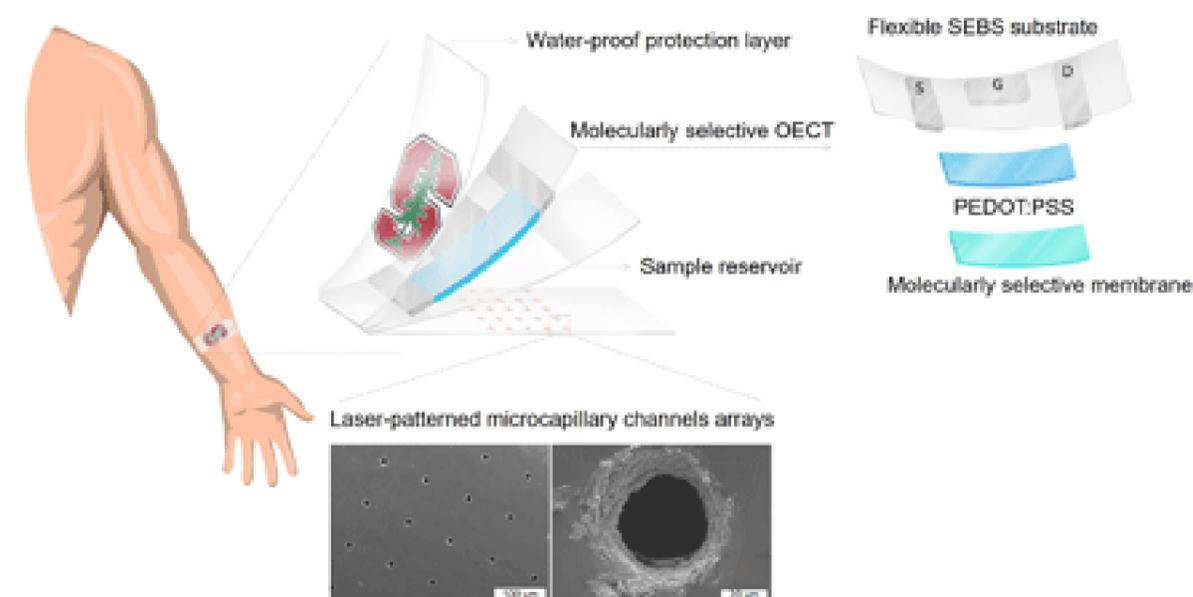
Abstract:

I biosensori indossabili sono emersi come uno sviluppo evolutivo alternativo nel campo della tecnologia sanitaria a causa del loro potenziale di cambiare la diagnostica medica convenzionale e il monitoraggio della salute. Tuttavia, una serie di sfide tecnologiche critiche tra cui selettività, stabilità del (bio) riconoscimento, gestione efficiente dei campioni, invasività e conformità meccanica per aumentare il comfort dell'utente devono ancora essere superate per avvicinare con successo i dispositivi alle applicazioni commerciali. Introduciamo l'integrazione di un transistor elettrochimico e una membrana polimerica sintetica e biomimetica su misura, che funge da strato di memoria molecolare facilitando il riconoscimento molecolare stabile e selettivo dell'ormone dello stress umano cortisolo. Il sensore e un array di canali microcapillari modellato al laser sono integrati in una piattaforma di diagnostica del sudore indossabile, fornendo un'acquisizione accurata del sudore e una consegna precisa del campione all'interfaccia del sensore. I dispositivi integrati sono stati utilizzati con successo sia con metodi ex situ che utilizzando microfluidica simile alla pelle sia su soggetti umani con analisi di campioni reali sul corpo utilizzando un gruppo di sensori indossabili.

Disegni schematici del sensore indossabile di tipo patch.

Il sensore indossabile integrato è costituito da diversi strati importanti dal basso verso l'alto come segue:

- (i) array di canali microcapillari modellati al laser per l'acquisizione del sudore (strato inferiore),
- (ii) serbatoio del campione per assistere la consegna del campione,
- (iii) Strati sensori composti dal dispositivo OECT sul substrato elastomerico SEBS flessibile con lo strato semiconduttore PEDOT: PSS e l'MSM.
- (iv) Strato protettivo idrofobico a base di polietilene.³³



6. Analisi del Mercato

Casi studio



6.1 App & Prodotti di sicurezza personale

Categoria:

1) Defender / prevenire momenti di pericolo in modo diretto.



2) Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto.



Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo diretto

Spray al Peperoncino TW1000 Lady

Getto 3 metri

Grado di Piccantezza Scoville 2.000.000

Quantità 20 ml

Formato Tascabile

Prezzo €22.50.³⁴



STUN GUN FLASHLIGHT

Lampadina LED da 80 lumen

Il pulsante di attivazione separato attiva la funzione di stordimento

Gli archi elettrici visibili creano un forte crepitio per spaventare gli aggressori

Utilizzo intuitivo con una sola mano

Corpo costruito in alluminio anodizzato

La batteria ricaricabile impiega 8 ore

Peso: 0,6 libbre

Dimensioni: 8,2 pollici di lunghezza x 1,5 pollici di diametro.³⁵



³⁴ <https://www.sprayantiaggressione.it/spray-peperoncino-tw1000-lady>

³⁵ <https://www.thehomesecuritysuperstore.com/products/taser-strikelight-rechargeable-stun-gun-flashlight>

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo diretto

AR Wear di Ruth e Yuval

AR Wear: è la linea di indumenti (intimo e shorts) anti stupro, Una volta indossati i pantaloncini sono impossibili da togliere perché dotati di uno speciale lucchetto posizionato sulla fibbia.³⁶



Aplic

Allarme portachiave antipanico, una volta tirata la cordicella per qualsiasi problema, il piccolo dispositivo emetterà un suono molto forte così da potete attirare l'attenzione delle persone vicine.³⁷



³⁶ https://www.ilgazzettino.it/esteri/ar_wear_intimo_antistupro_indistruttibile_video-213541.html

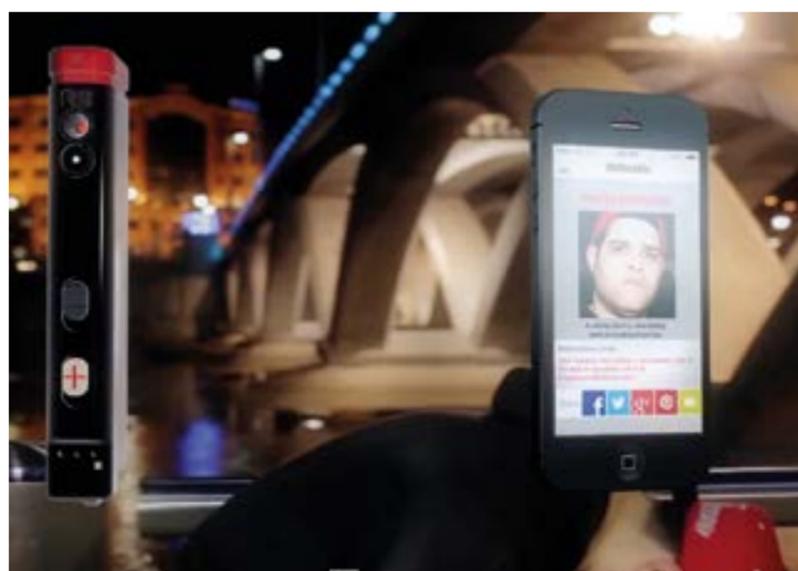
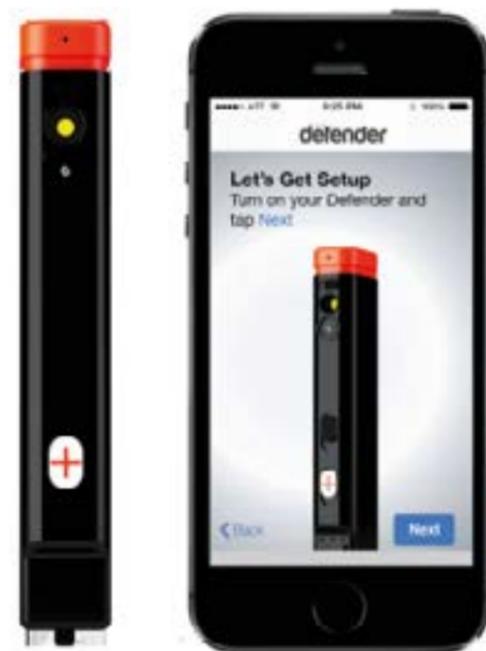
³⁷ <https://www.amazon.it/Aplic-personale-sicurezza-portachiavi-Security/dp/B01K7T8F64>

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo diretto

The Defender

Spray al Peperoncino con la fotocamera integrata con flash si collega in modalità wireless all'app iPhone e Android del Defender, inviando la foto del tuo aggressore alle autorità competenti mentre la piccola ma potente sirena attira l'attenzione sulla tua situazione.

Il servizio di monitoraggio avvisa le autorità locali con la foto dell'attaccante e la tua posizione geografica di inviare aiuto. Defender include anche un pulsante di avviso medico per situazioni di salute.³⁸



38 <https://www.getthedefender.com/>

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

Negli anni si è registrata una diffusione esponenziale di app su smartphone che danno la possibilità di trasmettere una segnalazione di allarme in caso di pericolo, grazie all'invio di un SOS ai soccorsi.

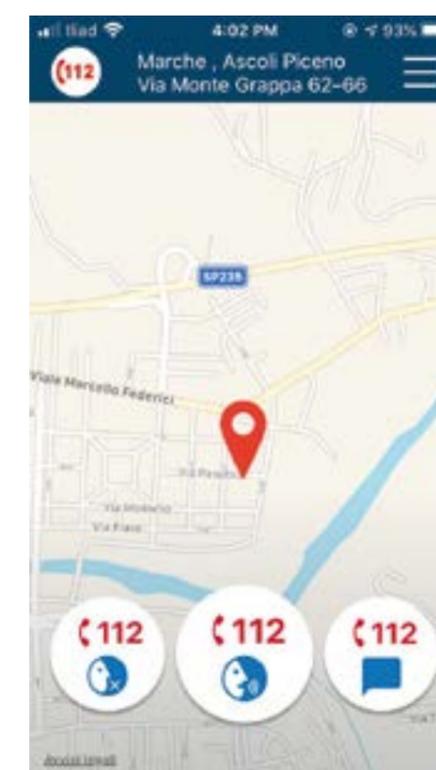


BSafe

Con questa app si può anche visualizzare sulla mappa dello smartphone la posizione della persona in caso di necessità.³⁹

39 <https://getbsafe.com/>

40 <https://www.areu.lombardia.it/web/home/app-where-are-u>



Where Are U⁴⁰

Emergency Angel

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

REVOLAR



Questo dispositivo di sicurezza. Se premi due volte, Revolar invia un “avviso giallo” ai contatti preselezionati, ricevono un messaggio di testo con la posizione dell’utente e un messaggio che dice che l’utente si sente insicuro. Una tripla pressione invia un “avviso rosso” che indica che l’utente ha bisogno di un aiuto serio.⁴¹

⁴¹ <https://www.amazon.com/stores/Revolar/Revolar/page/6952C0CB-126E-4716-BD53-35A-DC332BF3D>

Emergency Angel

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

V.ALRT



è un pulsante di aiuto indossabile che può essere portato discretamente, Se premi sul pulsante è manda un SMS ai numeri preselezionati e inviare la posizione GPS, Anche può rilevare la caduta e manda SMS con l’informazioni.⁴²

⁴² <https://www.amazon.com/stores/Revolar/Revolar/page/6952C0CB-126E-4716-BD53-35A-DC332BF3D>

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

Nimb Ring

Nimb Ring viene collegato con lo smart phone via bluetooth è dotato di un pulsante antipanico che invia un avviso di emergenza ai primi soccorritori e ai tuoi contatti di emergenza, mandando la posizione della persona.⁴³



⁴³ <https://www.kickstarter.com/projects/1629204423/nimb-a-smart-ring-that-keeps-you-safe-and-sound>

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

Ayuto

Allarme aggressione: Ideale per donne, bambini e per sportivi. In seguito all'invio dell'allarme, sarà semplice rintracciare la posizione della persona grazie al suo GPS.

Allarme SOS malore: Per lavoratori isolati o per anziani, con funzioni ad hoc come ad esempio "uomo a terra", con allarme trasmesso automaticamente alla Centrale Operativa in caso venga rilevata una posizione orizzontale del dispositivo per più di 10 secondi.

La configurazione è fondamentale perché ogni tipologia di pericolo necessita di essere gestita in maniera differente.⁴⁴



⁴⁴ <https://www.axitea.com/it/sicurezza-fisica/sicurezza-personale/>

Emergency Angel

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

life station



life station ha un sensore di rilevamento caduta ci avvisa quando determina che si è verificata una caduta.⁴⁵

Mobile Guardian



Mobile Guardian Sistema di risposta alle emergenze personale con tecnologia GPS integrata, basta solo premere il tasto o se verifica una caduta.⁴⁶

⁴⁵ <https://www.lifestation.com/>

⁴⁶ <https://www.medicalguardian.com/medical-alert-systems/mobile-gps-alert>

Emergency Angel

Categoria: Defender / prevenire momenti di pericolo in modo indiretto

Bay Alarm Medical

Bay Alarm Medical: Il primo dispositivo di allarme medico per auto al mondo

Splitsecnd è un plug-in portatile e conveniente per veicoli che combina il rilevamento di incidenti, le funzionalità GPS e la comunicazione di emergenza a due vie in un unico dispositivo compatto. L'app ti consente di tenere il passo con lo stato della posizione del conducente e ti dà la tranquillità degli avvisi di arrivo e confine.⁴⁷



⁴⁷ <https://www.bayalarmmedical.com/medical-alert-system/in-car/>

6.2 Dispositivi per segni vitali

Moov HR Sweat

Moov HR Sweat prende la lettura della frequenza cardiaca a livello di ECG dalla testa, è facile come indossarlo sulla testa, poiché il posto migliore per leggere la frequenza cardiaca è la testa.⁴⁸



Muse 2

Muse 2 è un dispositivo di meditazione multisensore che fornisce feedback in tempo reale sulla tua attività cerebrale, frequenza cardiaca, respirazione e movimenti del corpo per aiutarti a costruire una pratica di meditazione coerente.⁴⁹



48 <https://welcome.moov.cc/moovhr>

49 <https://choosemuse.com/muse-2/>

Fascia cardio HRM-Run

Garmin è dotato di fascia Cardio HRM-Run, una fascia morbida con elettrodi di alta qualità che assicurano che la frequenza cardiaca sia misurata con precisione e senza interferenze. Il materiale è comodo da indossare e sia i punti in silicone che la fibbia migliorata mantengono la fascia saldamente in posizione

sensori di frequenza cardiaca si connettono al tuo sportwatch, al bike computer, all'attrezzatura da palestra e all'app.

HRM-Run fornisce 6 metriche sulle dinamiche di corsa:

- Cadenza – il numero di passi al minuto
- Oscillazione verticale – il “rimbalzo” presente nel movimento di corsa; visualizza il movimento verticale del busto, misurato in centimetri per ciascun passo
- Tempo di contatto con il suolo – il tempo di contatto di ogni passo con il suolo durante la corsa; misurato in millisecondi
- Bilanciamento del tempo di contatto con il suolo – visualizza il bilanciamento tra destra/sinistra del tempo di contatto con il suolo durante la corsa (in percentuale); ad esempio, 53,2 con una freccia che punta a sinistra o a destra
- Lunghezza del passo – la distanza tra un passo e l'altro; misurata in metri
- Rapporto verticale – il rapporto tra l'oscillazione verticale e la lunghezza del passo (in percentuale); un numero inferiore indica generalmente un miglior andamento della corsa.⁵⁰



50 <https://buy.garmin.com/it-IT/IT/p/530376>

DynaFeed Smart Shirt

Questa maglietta da allenamento è progettata per ottimizzare il tuo allenamento in tempo reale monitorando le tue prestazioni e fornendo feedback tramite un'app per smartphone. Ci sono due modi in cui questa maglia misura le tue prestazioni. Innanzitutto, secondo il team di FENC, la maglietta utilizza un tessuto traspirante e confortevole combinato con un rivestimento polimerico conduttivo organico che misura direttamente il potenziale di tensione della frequenza cardiaca.⁵¹



51 <http://www.fenc.com/dynafeed/#application>

TICKR FIT

TICKR FIT misura i parametri vitali dell'allenamento, tra cui frequenza cardiaca, consumo calorico e durata dell'allenamento in tempo reale con l'app Wahoo Fitness. Questi dati possono anche essere inviati ad app di terze parti compatibili che monitorano gli stessi parametri.

Dotato di tecnologia Bluetooth e ANT+, per accoppiarsi facilmente alle app per il fitness, agli smartphone, a orologi e computer da bicicletta dotati di GPS.⁵²



52 <https://eu.wahoofitness.com/devices/heart-rate-monitors/tickr-fit-optical-heart-rate-monitor>

Apple Watch 5

Cosa si può ottenere dall'apple watch 5:

- Elettrocardiogramma (ECG): l'app presente sullo smartwatch può generare un elettrocardiogramma a singola derivazione in soli 30 secondi, per fornire dati di importanza vitale ad esempio per il nostro medico, indicando segni di fibrillazione atriale o se il cuore batte con un ritmo non sinusale.
- Monitoraggio del battito cardiaco: altra funzione di monitoraggio dei nostri parametri vitali, che fornisce indicazioni sul nostro battito cardiaco, segnalando quando il ritmo cardiaco è irregolare.
- Rilevamento cadute: i sensori racchiusi all'interno dello smartwatch registrano quando facciamo una brutta caduta, mostrando un avviso che fa partire una chiamata di emergenza ai nostri contatti se non viene dismesso, o se restiamo immobili per più di 60 secondi. I nostri contatti potranno anche vedere la nostra posizione sulla mappa.
- Chiamata di emergenza: disponibile solo sui modelli dotati di connettività cellulare, consente di iniziare una chiamata ai servizi di emergenza in oltre 150 paesi semplicemente tenendo premuto il tasto laterale, e funziona anche se il nostro iPhone è fuori portata.
- Monitoraggio ciclo: segui l'andamento del ciclo mestruale e inserisci dati per avere un quadro più chiaro della tua salute, così da poter fornire al medico più dati per rilevare sintomi ed irregolarità nell'andamento del ciclo.
- Rumore: l'inquinamento acustico è uno dei fattori rischio per il nostro udito più sottovalutato. Ecco perchè Apple Watch avvisa se il rumore della folla o di un macchinario diventano potenzialmente pericolosi, notificando all'utente di allontanarsi o indossare dei tappi protettivi.
- Salute: l'app che racchiude l'accesso a tutte le informazioni raccolte dai sensori presenti su Apple Watch, mostrando l'andamento dei nostri dati e puntando l'attenzione su quelli salienti.
- Respirazione: per diminuire lo stress e ritrovare una sensazione di benessere non serve andare all'SPA, basta prendersi una pausa durante la giornata e utilizzare l'app Respirazione, con cui poter ritrovare il nostro equilibrio mentre veniamo guidati in una serie di respiri profondi.⁵³



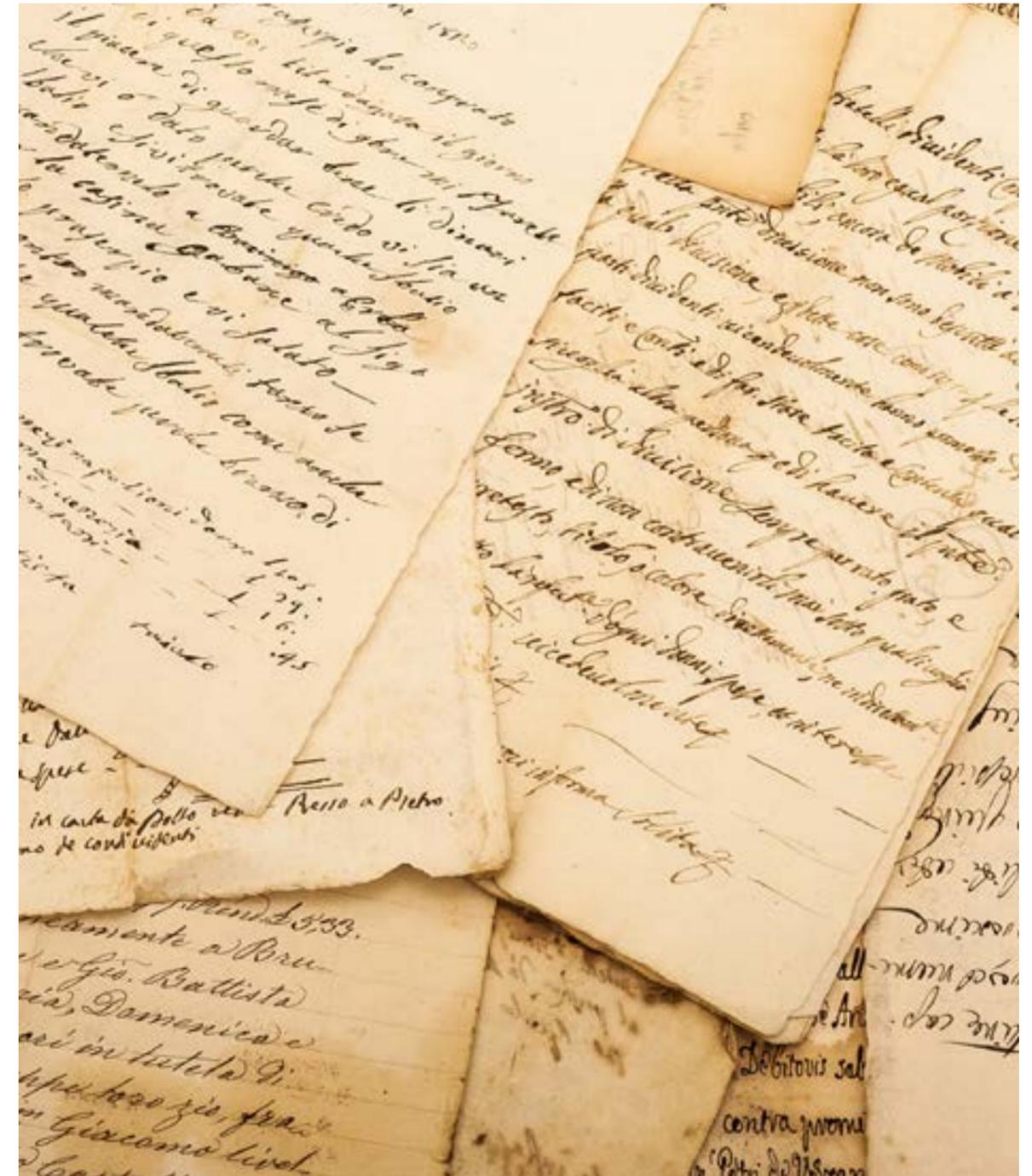
BACtrack SKYN

BACtrack SKYN rende il monitoraggio del bere senza sforzo. Misura l'alcol proveniente dalla tua pelle e ti dà una stima del tuo livello di alcol in tempo reale, che utilizza un sensore elettrochimico per tracciare le molecole di alcol nel sudore.⁵⁴



Integrated with Apple Watch

7. Esperienze vissute



7.1 Storia di James Prudenciano

James Prudenciano, 28 anni, e la sua fidanzata Paige Paruso, stavano facendo un'escursione a Hartshorne Woods Park nel New Jersey quando si sono persi nei boschi e sono caduti in mezzo al fogliame e sopra una ripida scogliera.

Secondo un rapporto di News 12 New Jersey, Prudenciano è caduta nel fiume nel parco ed è atterrata su una roccia. Ha subito tre fratture alla schiena. Anche la sua ragazza è caduta nel fiume ma non è stata ferita.

La funzione "Rilevamento caduta" in Apple Watch sul polso di Prudenciano ha rilevato la caduta violenta e ha chiamato automaticamente il 911.

"Stavo urlando che morirò perché sentivo davvero che stavo per morire. Non c'era via d'uscita per me. Ho detto letteralmente i miei ultimi addii", ha detto Prudenciano. La madre di Prudenciano ha ricevuto tre messaggi di testo che suo figlio stava attraversando un'emergenza.

Secondo la polizia, sono stati collocati su una barca di passaggio e portati a un molo da dove sono stati trasportati al centro medico della Hackensack Meridian Jersey Shore University per le cure..⁵⁵



⁵⁵ <https://www.ndtv.com/world-news/how-apple-watch-detected-us-man-james-prudenciano-fall-from-steep-cliff-saved-his-life-2121210#:~:text=a%20hard%20fall-,James%20Prudenciano%2C%2028%2C%20and%20his%20date%20Paige%20Paruso%2C%20were,and%20landed%20on%20a%20rock.>

7.2 Storia di Bob Burdett

Bob Burdett era sulla sua bicicletta poco prima di mezzogiorno del 15 settembre, diretto a incontrare suo figlio per un pomeriggio di mountain bike al Riverside State Park.

Era a diversi chilometri dalla sua casa di South Hill e sarebbe arrivato presto per le 12:30. appuntamento con suo figlio. Mentre costeggiava il fondo di Doomsday Hill, Burdett, 62 anni, si è avvicinato a una svolta a poco più di 20 mph.

La sua bici ha virato a destra. Il suo corpo volò a sinistra. Poi la sua testa con l'elmo colpì il suolo così forte da farlo perdere i sensi.

“Un colpo così forte avrebbe potuto uccidermi se non l'avessi indossato”, ha detto Burdett. Ha dovuto sostituire l'elmo.

Burdett sanguinava copiosamente sopra l'occhio sinistro. La sua spalla e alcune costole erano fuori posto. Eruzione cutanea si estendeva dal gomito alla spalla. La memoria di Burdett è diventata nera pochi istanti prima dell'incidente. Poi si è svegliato in ambulanza mentre andava al Providence Sacred Heart Medical Center.

Il suo Apple Watch aveva chiamato il 911 tramite la funzione di rilevamento delle cadute, che invia un avviso se chi lo indossa è immobile per 60 secondi dopo una caduta e ha inviato un messaggio ai servizi medici di emergenza alle 12:02 e un'ambulanza era lì entro un minuto.

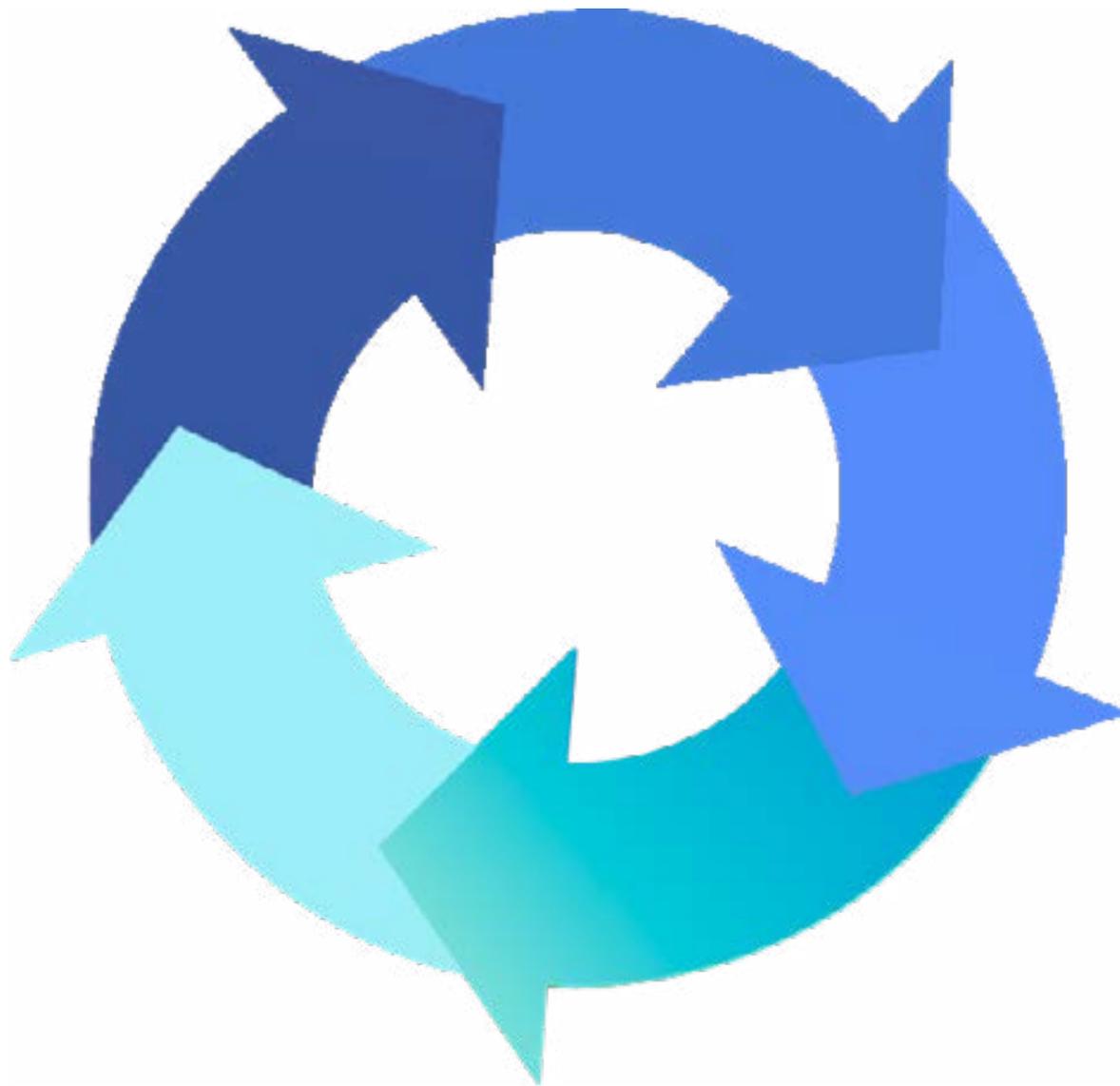
Ha anche avvertito Gabe Burdett che suo padre era caduto.

Gabe Burdett ha visto il messaggio mentre si avvicinava al loro punto d'incontro a Riverside State Park, ma suo padre era già in cura. Ha cercato in fondo a Doomsday Hill ed era diretto verso il Riverside State Park quando la posizione di suo padre è stata aggiornata al Providence Sacred Heart Medical Center.⁵⁶



⁵⁶ <https://www.seattletimes.com/seattle-news/bike-crash-left-spokane-man-unconscious-but-his-apple-watch-called-911/>

8. Sviluppo Progetto



8.1 Definizione dell'idea

Dalla ricerca effettuata si evince che la sicurezza personale è ancora un problema rilevante nella società attuale, in quanto emerge che il problema generale non è solo l'aggressione, ma in particolare le conseguenze fisiche e mentali dovute al trauma subito, con la possibilità che queste rimangano a lungo termine. Dall'analisi eseguita sono arrivati alla conclusione che le vittime rimangono in uno stato di malessere tanto più durevole, quanto sia grave l'entità della violenza subito. A livello fisiologico, la persona che prova paura, presenta una serie di variazioni, tra le quali l'aumento del battito cardiaco e la crescita esponenziale del livello di adrenalina presente nel sangue. I dispositivi di sicurezza nel mercato hanno la caratteristica di necessitare un'interazione da parte dell'utente.

L'idea è nata dalla teorizzazione di un prodotto che non dovesse necessariamente funzionare tramite l'interazione con l'utente. Ho riflettuto sul possibile funzionamento di questo, anche in casi estremi nei quali l'utente sia impossibilitato ad interagire con il dispositivo, essendo dotato di sensori di monitoraggio vitale. L'obiettivo dell'idea è quello di prevenire i danni mentali, fisici ed emotivi dovuti al pericolo. La mia opinione è che sia meglio prevenire un pericolo, per non essere influenzati dalle conseguenze emotive e psicologiche che ne derivano.



8.2 Dove e perché mettere il dispositivo?

Premesse:

1. Il dispositivo avrà al meno due sensori che devono stare a contatto con il corpo (PPG e OECT) per il rilevamento del battito e l'adrenalina.
2. il dispositivo deve essere adatto sia nella forma sia nel posto per tutti i contesti possibili (lavoro, cammino, feste, serate, sport e ecc.)
3. Il dispositivo deve essere ergonomicamente vicino nell'uso per poter rispondere agli avvisi o chiamare l'emergenza in modo veloce e discreto.

Ci sono due ostacoli da non poter adattare il dispositivo su piu di una zona mettendo in conto i ponti precedenti:

1. Ostacolo tecnicoprogettuale: che il corpo non è uguale dove ci sono delle zone che non hanno massa muscolare (caviglia, Polso) e altre zone che hanno massa muscolare o cambiamenti di forma durante il movimento (braccio, polpaccio).
2. Ostacolo tecnologico: che il sensore PPG deve essere progettato per solo una zona nel corpo per rilevare il battito cardiaco giusto.

Secondo l'analisi fatta risultà che il posto piu adatto da mettere il dispositivo è il posto.

8.3 Guida alle taglie dei cinturini

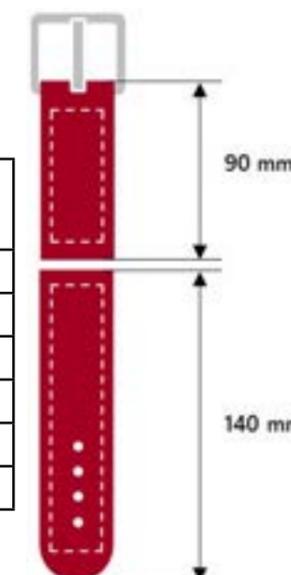
• Lunghezza:

Sono necessarie due lunghezze, l'estremità della coda (lunghezza della sezione lunga) e l'estremità della fibbia (lunghezza della sezione corta, fibbia esclusa). La lunghezza è espressa, ad esempio in questo modo: 125/75. Il primo numero (125) è la lunghezza in millimetri dell'estremità della coda con i fori. Il secondo numero (75) è la lunghezza in millimetri dell'estremità della fibbia.

Il suggerimento per la lunghezza del cinturino si basa sulla misura del polso. Per determinare la lunghezza del tuo polso, puoi semplicemente avvolgere un pezzo di corda / filo attorno al polso nel punto in cui indossi normalmente l'orologio, segnare il filo nel punto in cui si incrocia, appoggiarlo su un tavolo e misurare la distanza tra il segni. Questa è la misura del tuo polso.⁵⁷

La seguente tabella presenta il rapporto tra le dimensioni del polso e la lunghezza dei cinturini:

diminsione polso (in)	diminsione polso (mm)	lunghezza cinturini (mm)
6,0 - 6,5	150 - 164	120/70
6,6 - 7,0	165 - 178	125/75
7,1 - 7,5	179 - 190	130/80
7,6 - 8,0	191 - 203	135/80
8,1 - 8,5	204 - 216	140/85
8,6 - 9,0	217 - 229	145/90



⁵⁷ <https://www.strapfreak.com/content/how-do-i-determine-what-size-watch-strap-i-need>

8.4 Cinturino solo Loop

Il cinturino Solo Loop risolve diversi problemi che hanno afflitto i proprietari di orologi sin dai primi giorni dell'orologio da polso. Realizzato in silicone liquido, il cinturino è una lunghezza continua di materiale senza fibbia, tacche o hardware per toccare il polso. Il silicone è generalmente considerato ipoallergenico ed è spesso utilizzato nei prodotti medici, poiché è ben tollerato dall'organismo. Il Solo Loop non ha la fibbia, ma è abbastanza elastico e abbastanza resistente da allungare il cinturino sulla mano, anche sulle mani grandi, e mantenere la sua originale forma aderente al polso. Senza anelli o fori o punte di metallo da scavare nel polso, la natura elastica significa che si flette insieme al movimento della mano e del polso. Il Solo Loop liscio e senza cuciture rimarrà pulito più a lungo e il silicone è tra i materiali più facili da pulire: è possibile utilizzare quasi tutti i detergenti. La sensazione è morbida e satinata.⁵⁸



58 <https://screenrant.com/apple-watch-solo-loop-band-best-buy-explained/>

8.5 Pimo Concept

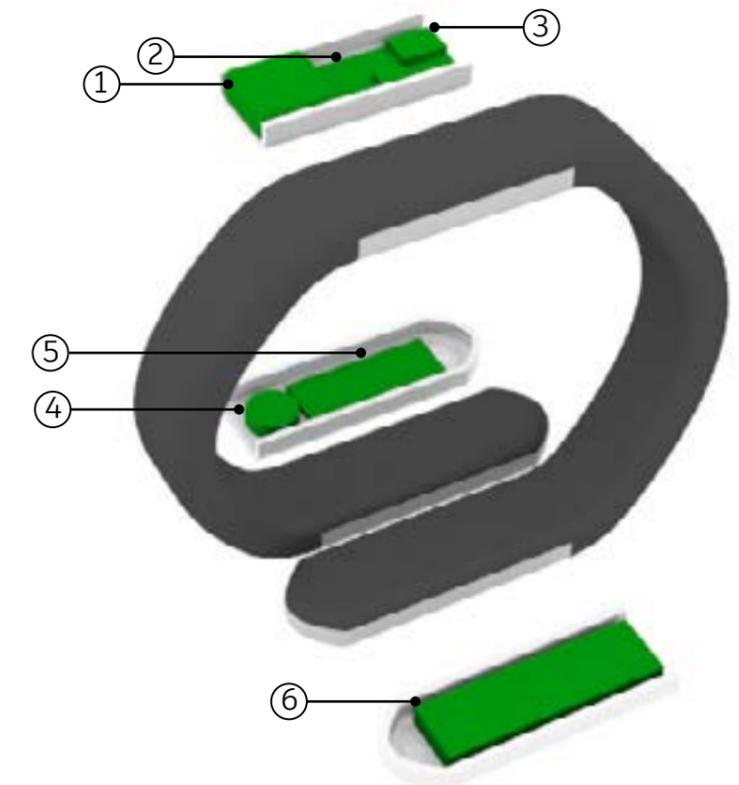
In questo concept viene definito un modello che ha al proprio interno dei sensori che permettono il monitoraggio dei parametri vitali (ppg, adrenaline sensor), per sapere se l'utente si trovi in pericolo, utilizzando il bluetooth per mandare sms di emergenza, sfruttando la connessione del telefono.

Gli svantaggi sono:

- 1) Il dispositivo deve avere il circuito stampato in tutto il cinturino, per il collegamento di tutti i componenti.
- 2) Il cinturino non può essere antistrappo, per resistere nei casi di aggressione.

Componenti:

- 1) GPS
- 2) PPG
- 3) bluetooth
- 4) Vibration motor
- 5) Adrenaline sensor
- 6) batteria

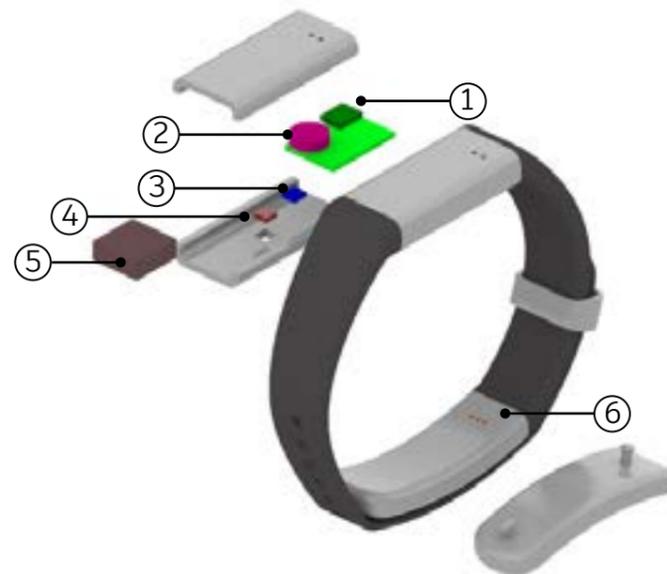


8.6 Secondo Concept

In questo concept vengono migliorati i difetti del concept precedente, poiché i componenti vengono distribuiti in due posti, quindi non è più necessario che il circuito passi in tutto il cinturino, avendo anche il sensore motion tracking per il rilevamento di caduta; la scocca inferiore ha due viti di montaggio, per rendere il dispositivo più sicuro in casi di aggressione.

Componenti:

- 1) Bluetooth
- 2) Vibration motor
- 3) Motion tracking
- 4) PPG
- 5) GPS
- 6) Scocca con batteria e adrenaline sensor

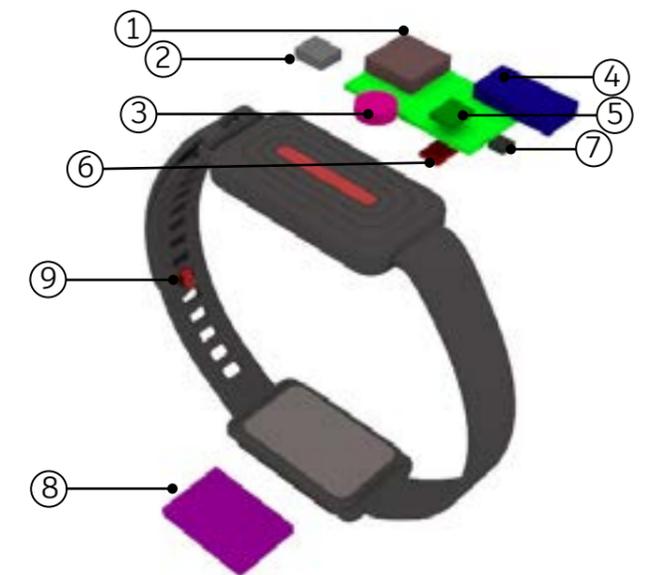


8.7 Terzo Concept

In questo concept vengono migliorati i difetti del concept precedente. Ha in più il ESIM, per renderlo totalmente indipendente dal cellulare; è stato cambiato il sistema di montaggio, affinché il dispositivo risulti antistrappo.

Componenti:

- 1) GPS
- 2) ESIM
- 3) Vibration mototr
- 4) Batteria
- 5) Bluetooth
- 6) Heart rate sensor
- 7) Motion tracking
- 8) Adrenaline sensor
- 9) Blocco antistrappo



8.8 Componenti tecnologiche

1. Sensor for Heart Rate Monitor

Company: RBIOFY® ecosystem
 Model: SFH 7070
 Applications: Wearable device
 VCC Voltage Range: 2.5V to 3.6V
 Current Consumption: 200µA(Typ)
 Dimensions: 7.5mm x 3.9mm x 0.9mm



2. Battery

Company: Lithium Polymer
 Numero di modello: LP451428
 ricaricabile: sì
 Voltage Level (V): 3.7 v
 Dimensions: 15mm x 7.5mm x 3mm



3. bluetooth

SESUB-PAN-T2541 Modulo Bluetooth a bassa energia ultra compatto progettato da TDK Corporation.
 Dimensions: 4,6 mm x 5,6 mm x 1,0 mm,
 Applications: Wearable computers, Health care, sports, fitness devices & PC accessories
 La produzione in serie di SESUB-PAN-T2541 è iniziata a febbraio 2014.



4. GPS

Company: OriginGPS
 Model: HORNET ORG1411
 Voltage Level (V): 1.8 v
 Dimensions: 10x10x3.8 mm
 World's lowest profile patch-antenna module enabling small product form.



5. Digital Microphone

Company: MEMS
 Numero di modello: MP34DT06J
 Dimensions: 3mm x 4mm x 1mm.



6. Coin Vibration Motor

Model: C0720B
 Operating voltage: 2.7V~3.3V
 Rated current: Max 80mA
 Dimensions: 7mm diameter, 2mm thickness



7. MotionTracking (Gyro + Accelerometer + Compass)

Company: TDK
 Model: MPU-9250
 Applications: Wearable device, smart phone, Tablet PC.
 Operating Voltage Supply: 2.4V to 3.6V
 Dimensions: 3x3x1 mm



8. eSIM

Company: GSMA M2M and SIMalliance
 Numero di modello: ST4SIM-200M
 Dimensions: 5mm x 6mm x 3mm.



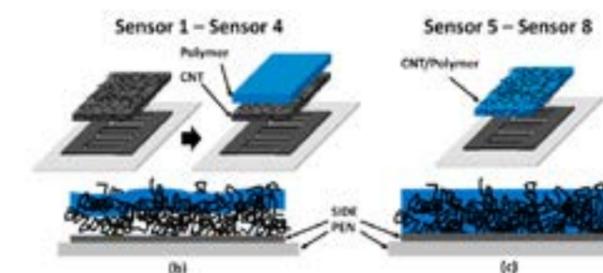
9. Le schede elettroniche

con microcontrollore vengono realizzate su misura date le ridotte dimensioni del dispositivo.

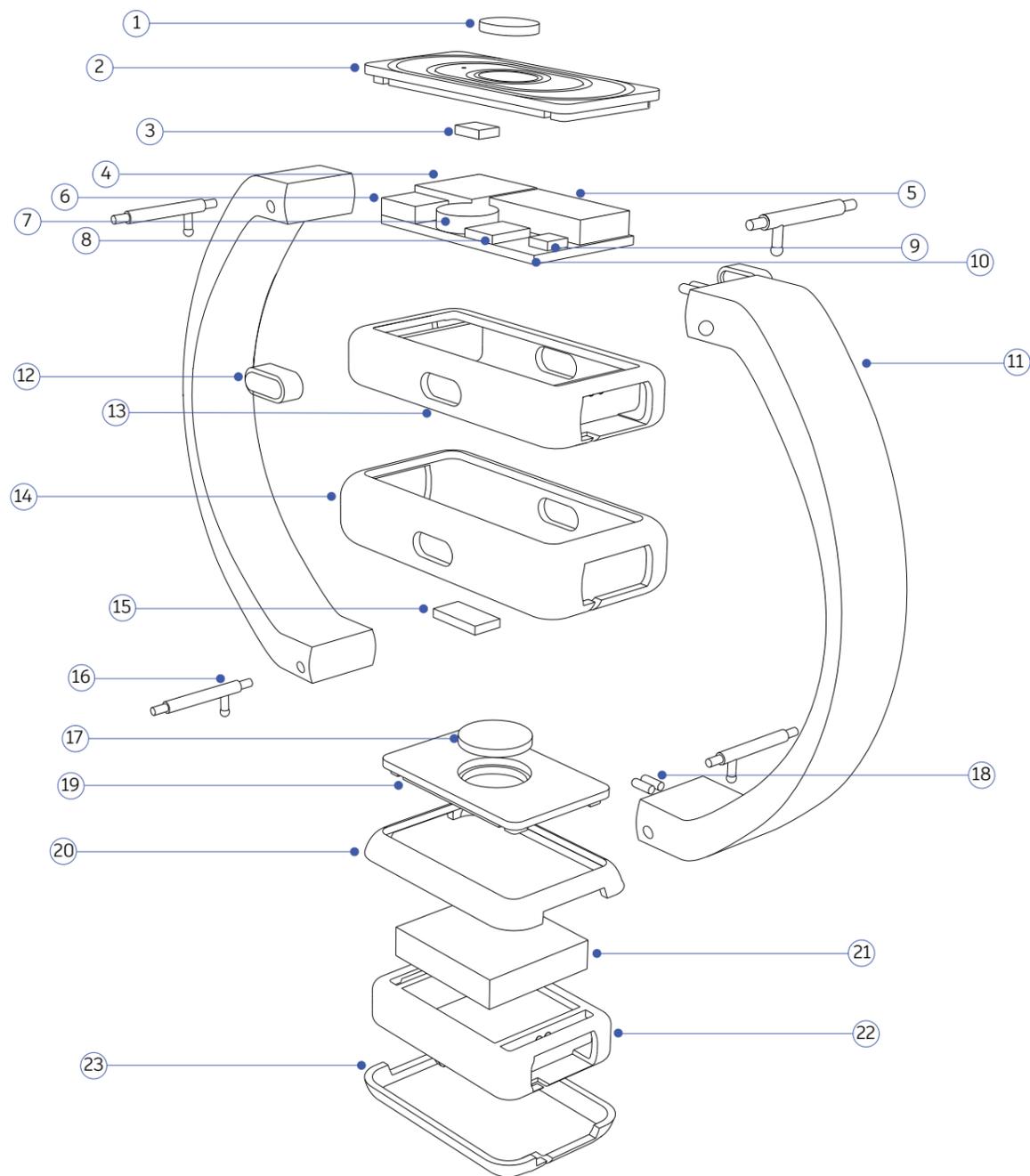


10. Adrenaline Sensor

Non è ancora presente nel mercato, Dimensioni Personalizzabile.



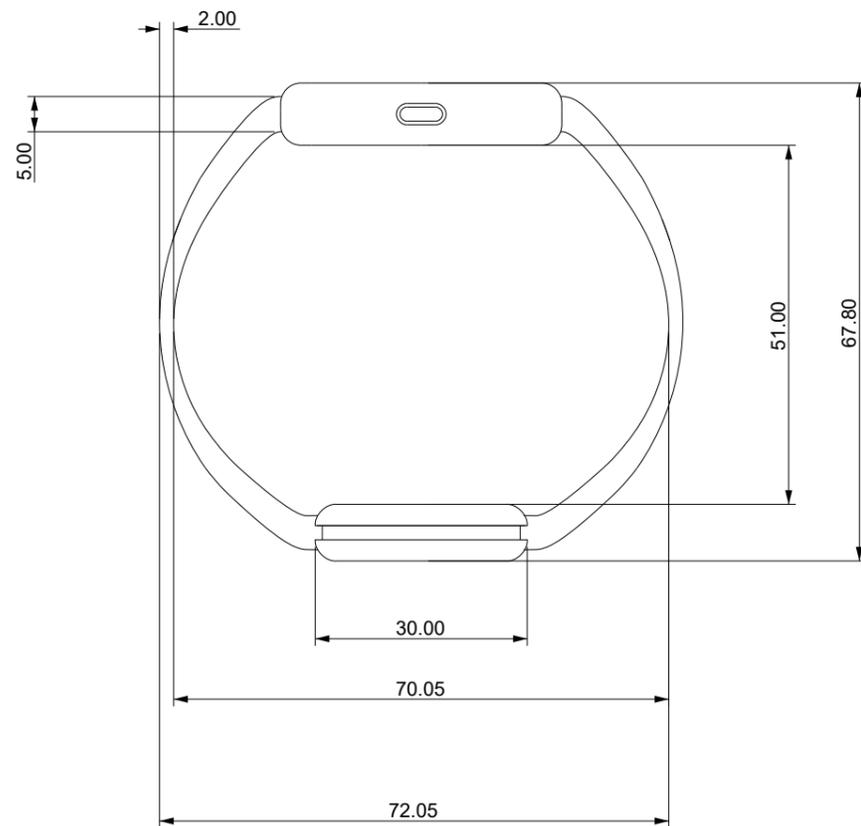
8.9 Espoloso con i componenti



- 1) OLED
- 2) Coperchio scocca superiore
- 3) Microfono
- 4) GPS
- 5) Batteria
- 6) ESIM
- 7) Vibration Motor
- 8) Bluetooth
- 9) Motion Tracking
- 10) Scheda madre
- 11) Cinturino
- 12) Pulsante
- 13) Scocca superiore in (LDPE)
- 14) Scocca superiore in Silicone. parte esterna
- 15) PPG sensor
- 16) perno a molla (x4)
- 17) pellicola adenaline sensor
- 18) pin elettrici (x4)
- 19) Coperchio scocca inferiore
- 20) Scocca inferiore parte esterna di sopra in (silicone)
- 21) Adrenaline Sensore
- 22) Scocca inferiore interna (LDPE)
- 23) Scocca inferiore parte esterna di sotto in (silicone)

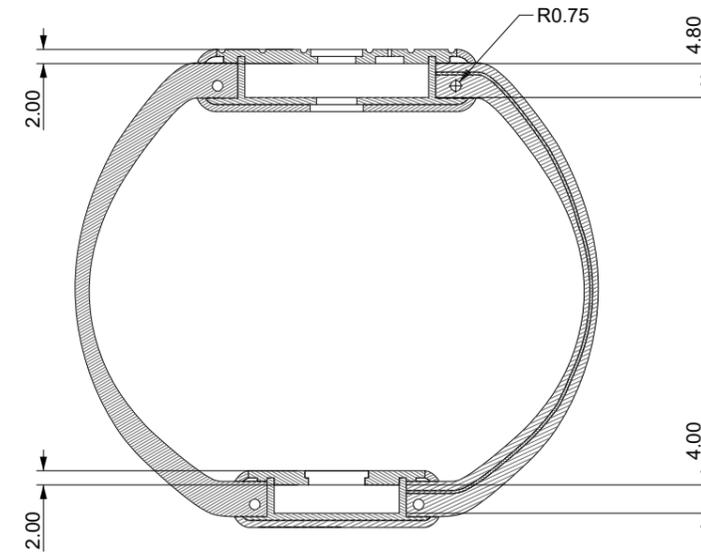
8.10 Disegni Tecnici

Vista Laterale Dispositivo



Rapporto 1:1

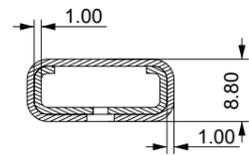
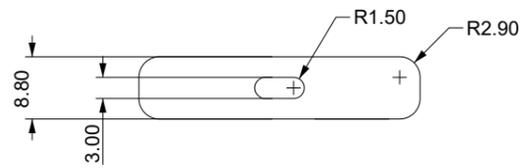
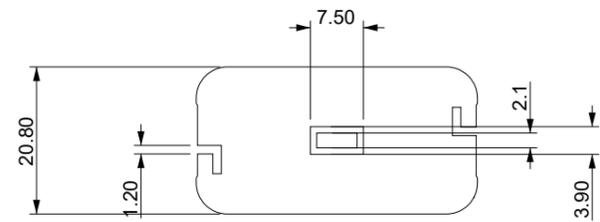
Sezione Dispositivo



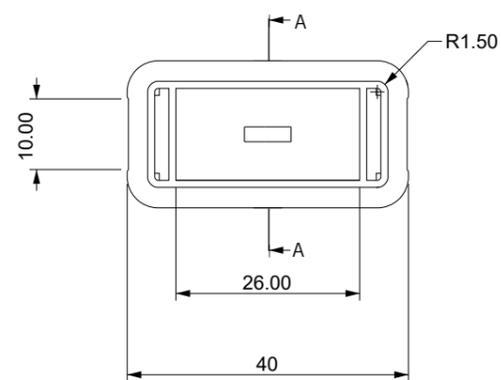
Rapporto 1:1

Emergency Angel

Scocca Superiore



Sez.A.A

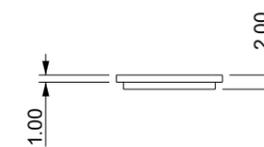
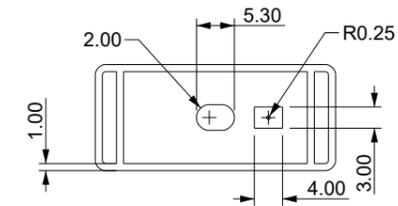
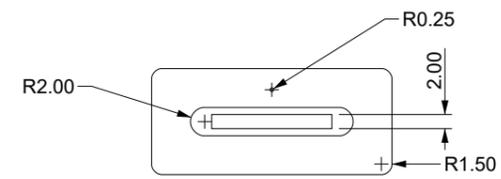


Rapporto 1:1

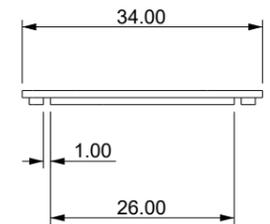
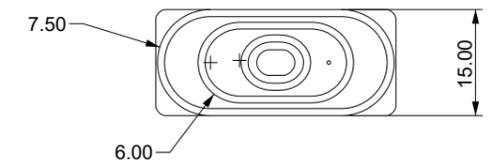
Emergency Angel

Coperchio Superiore

Prima Versione



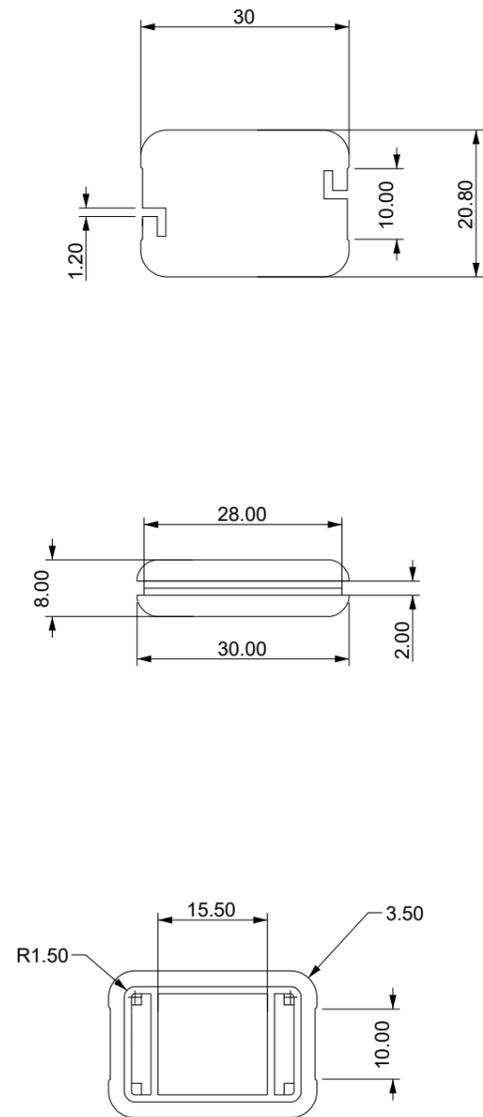
Seconda Versione



Rapporto 1:1

Emergency Angel

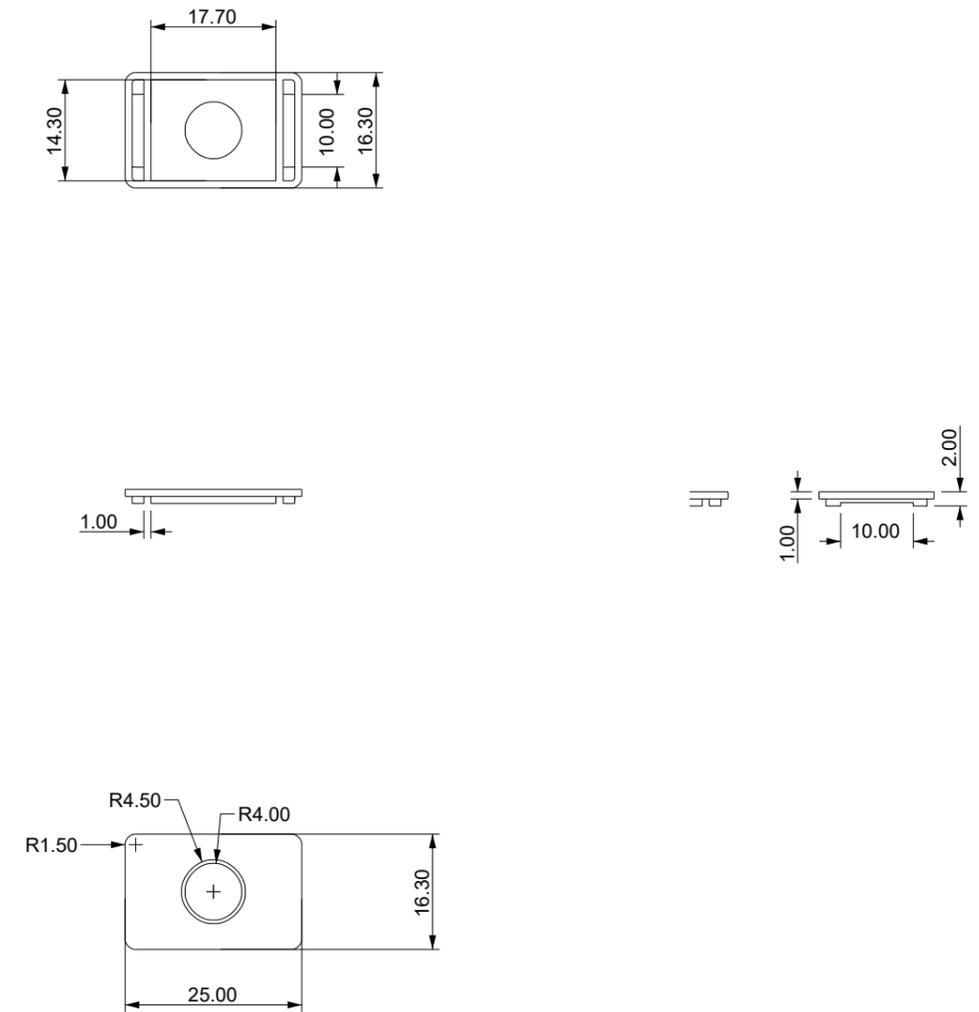
Scocca Inferiore



Rapporto 1:1

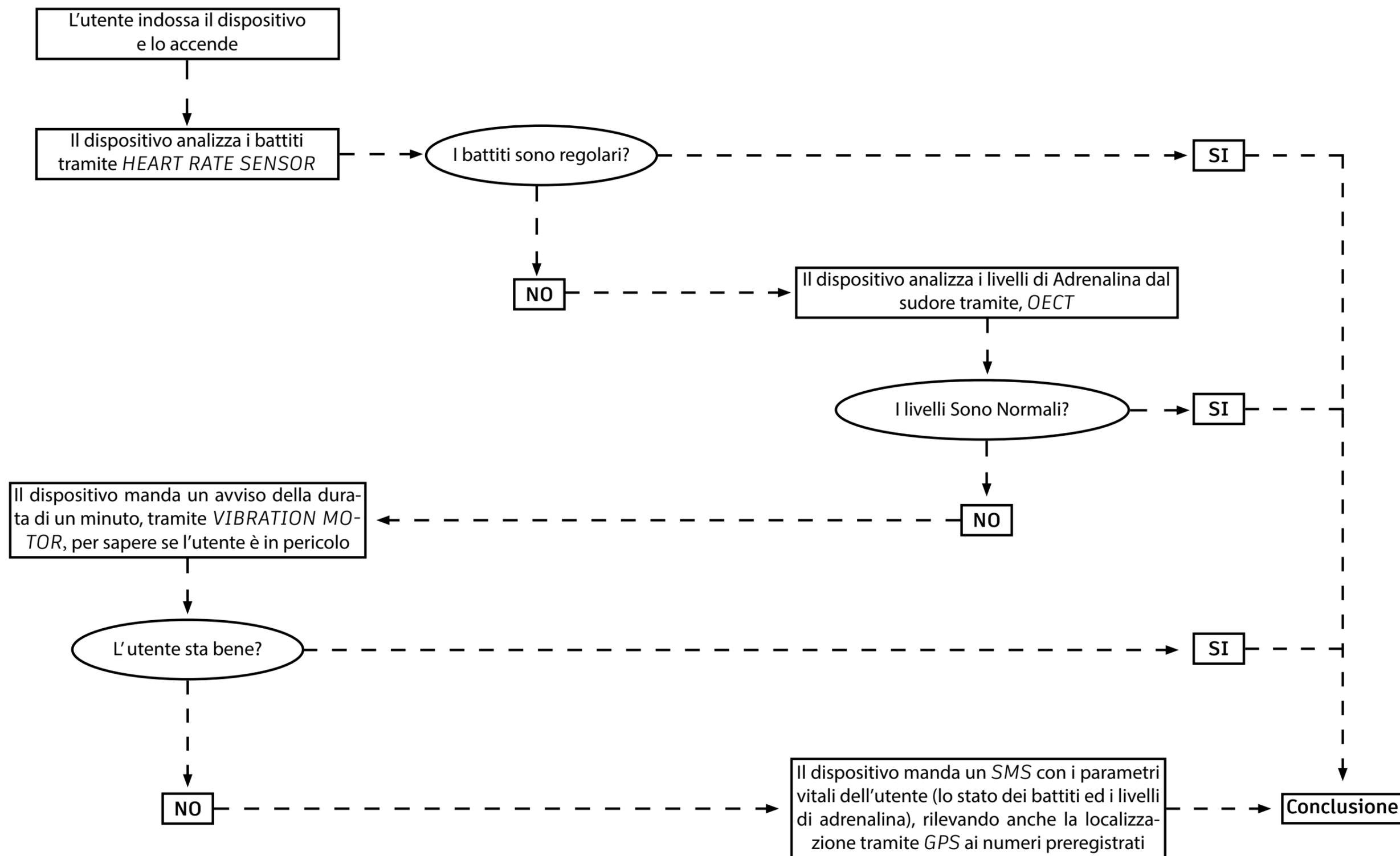
Emergency Angel

Coperchio Inferiore



Rapporto 1:1

8.11 Diagramma di Flusso

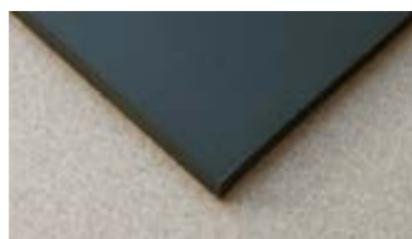


8.12 Materiali

Polietilene a bassa densità (LDPE) è un polimero termoplastico ricavato dal petrolio. L'LDPE ha più ramificazioni (sul 2% circa degli atomi di carbonio) del polietilene ad alta densità (HDPE) ed è quindi un materiale più duttile e meno rigido.



Gomma di silicone è un elastomero (materiale simile alla gomma) composto da silicone, esso stesso un polimero. Le gomme siliconiche sono ampiamente utilizzate nell'industria e esistono molteplici formulazioni. Le gomme siliconiche sono spessopolimeri a una o due parti e possono contenere riempitivi per migliorare le proprietà o ridurre i costi.



8.13 Tecnologie di produzione

Lo stampaggio Coiniezione è un

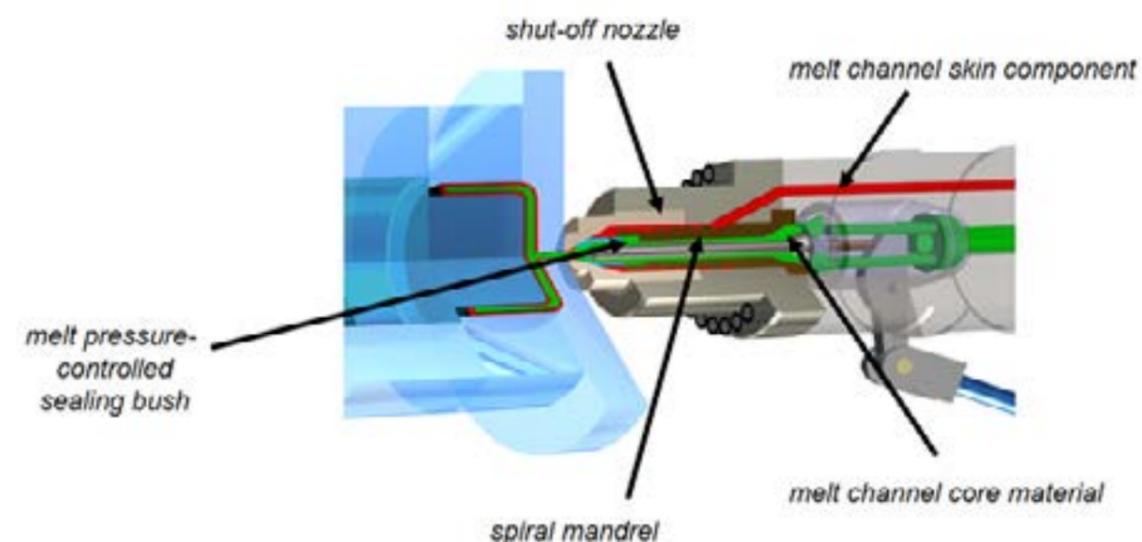
La coiniezione è una tecnologia di iniezione di polimeri in cui diversi polimeri vengono iniettati nello stesso stampo.

I motivi per utilizzare la coiniezione sono:

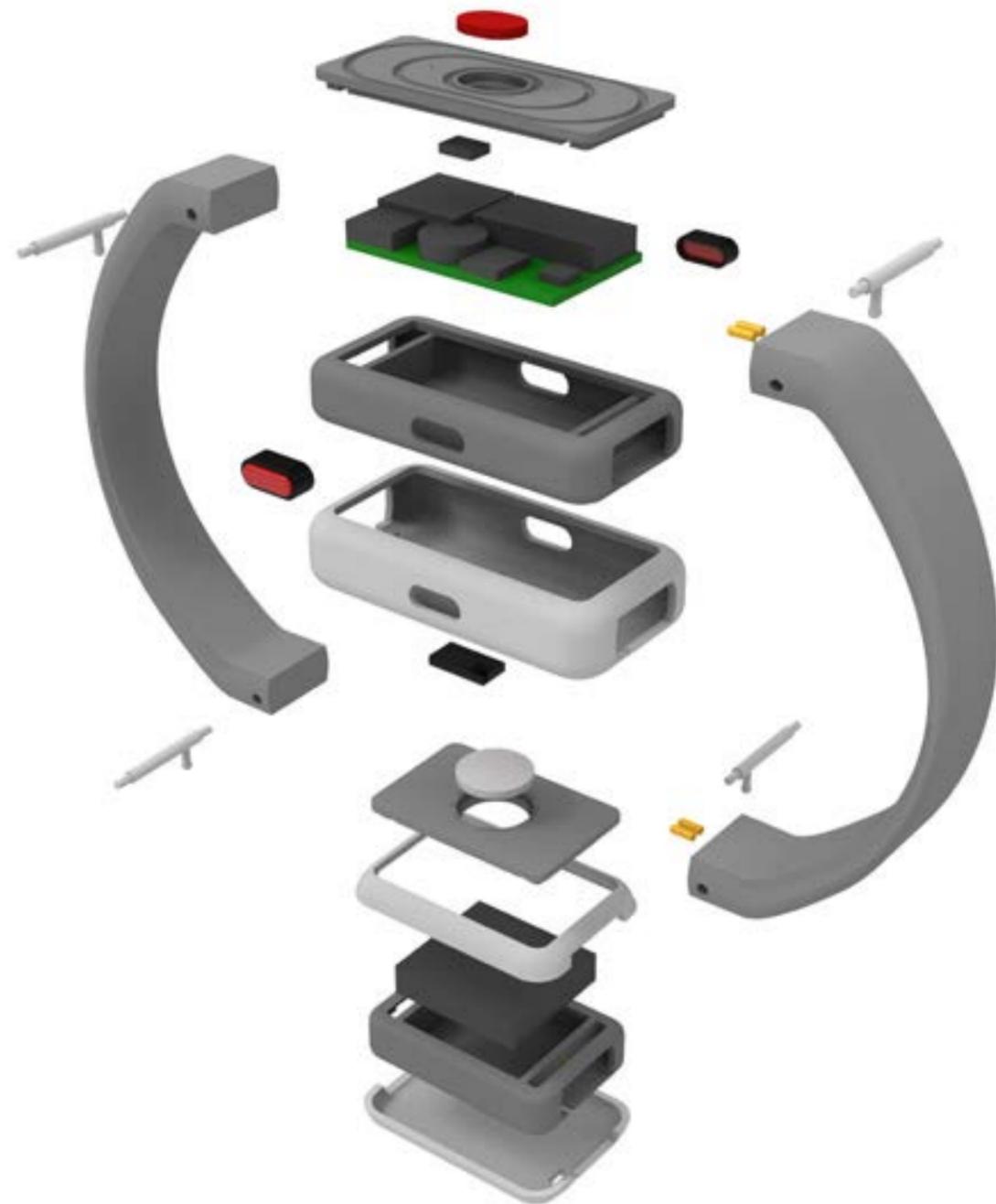
ridurre i costi utilizzando un materiale di riempimento più economico come nucleo non visibile di un prodotto

combinando le proprietà desiderate dei polimeri, come il colore (le parti di colore diverso nelle luci posteriori delle auto), la sensazione al tatto (spazzolino da denti morbido al tatto) o le proprietà meccaniche.

alterare la densità e l'elasticità del progetto finale rendendolo galleggiante in acqua o ammortizzante



8.14 Render



Prima Versione



Emergency Angel

Seconda Versione



Emergency Angel

Vista PPG



Emergency Angel



Emergency Angel



Emergency Angel



Emergency Angel



Emergency Angel

Render con il polso



Emergency Angel

APP. Dispositivo



9. Riferimenti

<http://www.treccani.it/enciclopedia/sicurezza/>

<https://it.wikipedia.org/wiki/Sicurezza>

https://www4.istat.it/it/files/2014/06/07_Sicurezza-Bes2014-5.pdf

<https://www4.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0/misure-del-benessere/le-12-dimensioni-del-benessere/sicurezza#link4>

<https://www.istat.it/it/files/2019/02/Reati-contro-la-persona-e-contro-la-propriet%C3%A0.pdf>
Fonte grafico: <https://www.istat.it/it/files/2019/02/Reati-contro-la-persona-e-contro-la-propriet%C3%A0.pdf>

[https://www.istat.it/it/archivio/239321#:~:text=Nel%202018%2C%20sono%20stati%20commessi,-donne%20\(10%20in%20pi%C3%B9\).&text=Tra%20il%201983%20e%20il,organizzazioni%20criminali%20di%20tipo%20mafioso](https://www.istat.it/it/archivio/239321#:~:text=Nel%202018%2C%20sono%20stati%20commessi,-donne%20(10%20in%20pi%C3%B9).&text=Tra%20il%201983%20e%20il,organizzazioni%20criminali%20di%20tipo%20mafioso)

Fonte grafico: Ministero dell'Interno, dati SDI e Direzione Centrale Polizia Criminale (dati operativi)

<https://www.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famiglia/numero-delle-vittime-e-forme-di-violenza>

Fonte grafico: <https://www.statista.com/statistics/1099439/distribution-of-reports-of-sexual-violence-by-gender-in-italy/>

Fonte grafico: <https://www.statista.com/statistics/1071323/number-of-sexual-violence-reports-to-the-authorities-in-italy/>

<https://www4.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famiglia/dinamica-della-violenza>

<https://www4.istat.it/it/violenza-sulle-donne/il-fenomeno/violenza-dentro-e-fuori-la-famiglia/gravita%C3%A0-e-conseguenze>

Fonte grafico: Indagine sulla Sicurezza delle donne, 2014

<https://www.istat.it/it/files//2018/06/Report-Percezione-della-sicurezza.pdf>

<https://unaparolaalgiorno.it/significato/paura>

http://www.benessere.com/psicologia/emozioni/la_paura.htm#:~:text=Che%20cos'%C3%A8%20la%20paura%3F,la%20fobia%20o%20il%20panico.

<https://health.clevelandclinic.org/what-happens-to-your-body-during-the-fight-or-flight-response/>

<https://www.effervescienza.com/costume-societa/fisiologia-della-paura/>

<https://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/ormoni/cortisolo.html>

<https://www.my-personaltrainer.it/fisiologia/ormoni/adrenalina.html>

https://www.greenme.it/vivere/salute-e-benessere/adrenalina/#Effetti_dell%E2%80%99adrenalina

<https://en.wikipedia.org/wiki/Adrenaline>

https://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6540270/>

<https://www.my-personaltrainer.it/allenamento/frequenza-cardiaca/frequenza-cardiaca.html#:~:text=Secondo%20la%20%22American%20Heart%20Association,a%20riposo%2C%20viene%20definita%20bradicardia.>

<https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/fitness/expert-answers/heart-rate/faq-20057979#:~:text=Generally%2C%20a%20lower%20heart%20rate,to%2040%20beats%20per%20minute.>

<https://valencell.com/blog/optical-heart-rate-monitoring-what-you-need-to-know/>

<https://valencell.com/blog/heart-rate-monitor-location-matters/>

<https://valencell.com/blog/optical-heart-rate-monitoring-what-you-need-to-know/>

Fonte grafico: Basal Perfusion of the Cutaneous Microcirculation: Measurements as a Function of Anatomic Position, J Invest Dermatol 81: 442-446

http://www.engineering.org.cn/en/10.1016/j.eng.2019.04.008?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Engineering_TrendMD_1

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/elan.201600094?casa_token=L9Drl8yJE2kAAAA-A%3AYHyXuLse6q02N04qMea69LyZUGE-Xp0tumzyXZTbFqGDp1m1GyIzntXCkiMjCrCy8JhFpZw5MH-ga

<https://www.mdpi.com/1424-8220/14/10/19700/htm#>

<https://advances.sciencemag.org/content/4/7/ear2904.full>

<https://www.sprayantiaggressione.it/spray-peperoncino-tw1000-lady>

<https://www.thehomesecuritysuperstore.com/products/taser-strikelight-rechargeable-stun-gun-flashlight>

https://www.ilgazzettino.it/esteri/ar_wear_intimo_antistupro_indistruttibile_video-213541.html

<https://www.amazon.it/Aplic-personale-sicurezza-portachiavi-Security/dp/B01K7T8F64>

Emergency Angel

<https://www.getthedefender.com/>

<https://getbsafe.com/>

<https://www.areu.lombardia.it/web/home/app-where-are-u>

<https://www.amazon.com/stores/Revolar/Revolar/page/6952C0CB-126E-4716-BD53-35ADC332BF3D>

<https://www.amazon.com/stores/Revolar/Revolar/page/6952C0CB-126E-4716-BD53-35ADC332BF3D>

<https://www.kickstarter.com/projects/1629204423/nimb-a-smart-ring-that-keeps-you-safe-and-sound>

<https://www.axitea.com/it/sicurezza-fisica/sicurezza-personale/>

<https://www.lifestation.com/>

<https://www.medicalguardian.com/medical-alert-systems/mobile-gps-alert>

<https://www.bayalarmmedical.com/medical-alert-system/in-car/>

<https://welcome.moov.cc/moovhr>

<https://choosemuse.com/muse-2/>

<https://buy.garmin.com/it-IT/IT/p/530376>

<http://www.fenc.com/dynafeed/#application>

<https://eu.wahoofitness.com/devices/heart-rate-monitors/tickr-fit-optical-heart-rate-monitor>

<https://www.apple.com/newsroom/2019/09/apple-unveils-apple-watch-series-5/>

<https://skyn.bactrack.com/>

<https://www.ndtv.com/world-news/how-apple-watch-detected-us-man-james-prudencianos-fall-from-steep-cliff-saved-his-life-2121210#:~:text=a%20hard%20fall-,James%20Prudenciano%2C%2028%2C%20and%20his%20date%20Paige%20Paruso%2C%20were,and%20landed%20on%20a%20rock.>

<https://www.seattletimes.com/seattle-news/bike-crash-left-spokane-man-unconscious-but-his-apple-watch-called-911/>

<https://www.strapfreak.com/content/how-do-i-determine-what-size-watch-strap-i-need>

<https://screenrant.com/apple-watch-solo-loop-band-best-buy-explained/>

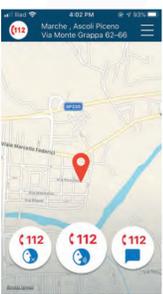
Dispositivo di emergenza individuale

Ricerca preliminare

La sicurezza personale è un problema rilevante nella società attuale; il problema generale non è solo l'aggressione, ma in particolare le conseguenze fisiche e mentali dovute al trauma subito, con la possibilità che queste rimangano a lungo termine. Le vittime rimangono in un stato di malessere tanto più durevole, quanto sia grave l'entità della violenza subita. A livello fisiologico, la persona che prova paura, presenta una serie di variazioni: l'aumento del battito cardiaco e la crescita esponenziale del livello di adrenalina presente nel sangue. I dispositivi di sicurezza nel mercato hanno la caratteristica di necessitare un'interazione da parte dell'utente.

-  **TW1000 Lady**
Spray al peperoncino
-  **Stun gun flashlight**
Torcia elettrica
-  **The Defender**
Spray urticante
GPS e Fotocamera
-  **AR Wear**
Mutanda anti-stupro
-  **Aplic**
Portahiavi antipanico



-  **Muse2**
Dispositivo di monitoraggio cerebrale
-  **DynaFeed**
Smart shirt
-  **HRM Run**
Fascia di misurazione cardiaca
-  **Tickr Fit**
Armband di misurazione parametri vitali
-  **Apple Watch**
Smartwatch
-  **BACtrack SKYN**
Sensore per tasso alcolico del sudore
-  **Moov HR Sweat**
Fascia di misurazione cardiaca
-  **Where are U**
App di emergenza
-  **V.Alert**
Pulsante di aiuto
Gps & Bluetooth
-  **Bay Alarm Medical**
Dispositivo di emergenza per auto
-  **Nimb Ring**
Anello Antipanico
-  **Mobile Guardian**
Sistema di emergenza con autonomia

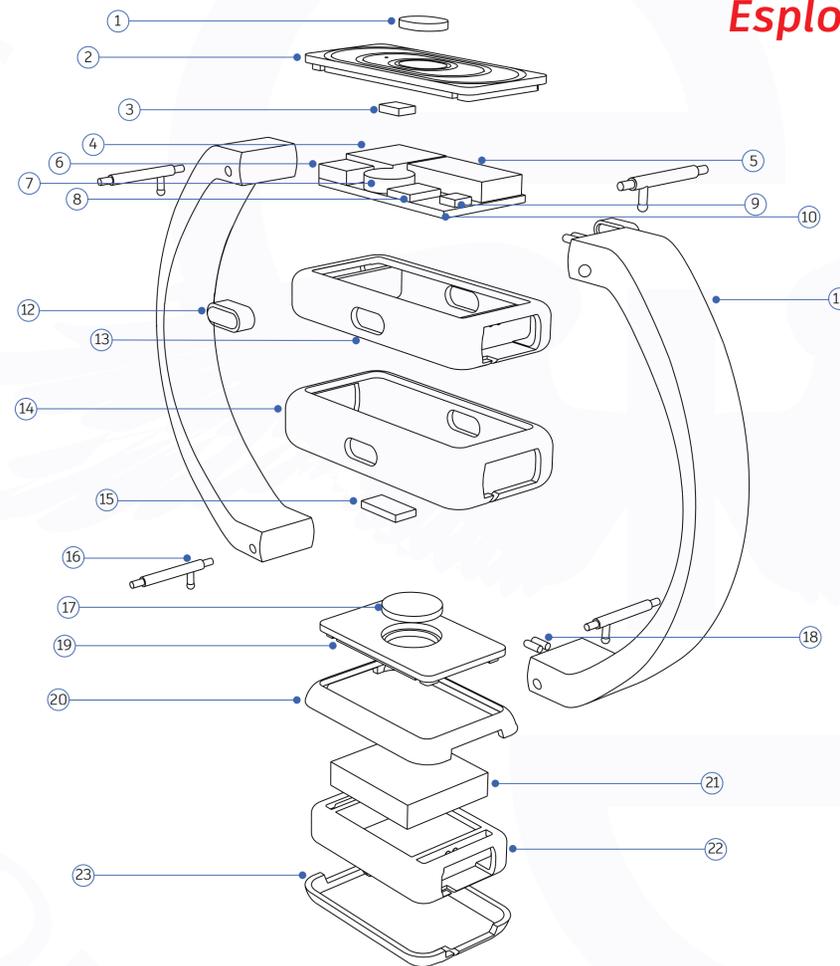
Disegni tecnici

Rapporto 2:1

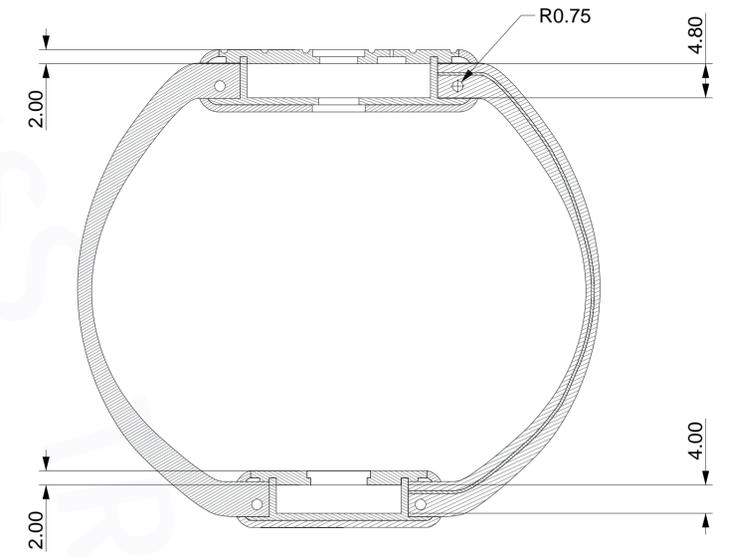
Componenti

- 1) OLED
- 2) Coperchio scocca superiore
- 3) Microfono
- 4) GPS
- 5) Batteria
- 6) ESIM
- 7) Vibration Motor
- 8) Bluetooth
- 9) Motion Tracking
- 10) Scheda madre
- 11) Cinturino
- 12) Pulsante
- 13) Scocca superiore in (LDPE)
- 14) Scocca superiore in Silicone. parte esterna
- 15) PPG sensor
- 16) perno a molla (x4)
- 17) pellicola adenaline sensor
- 18) pin elettrici (x4)
- 19) Coperchio scocca inferiore
- 20) Scocca inferiore parte esterna di sopra in (silicone)
- 21) Adrenaline Sensore
- 22) Scocca inferiore interna (LDPE)
- 23) Scocca inferiore parte esterna di sotto in (silicone)

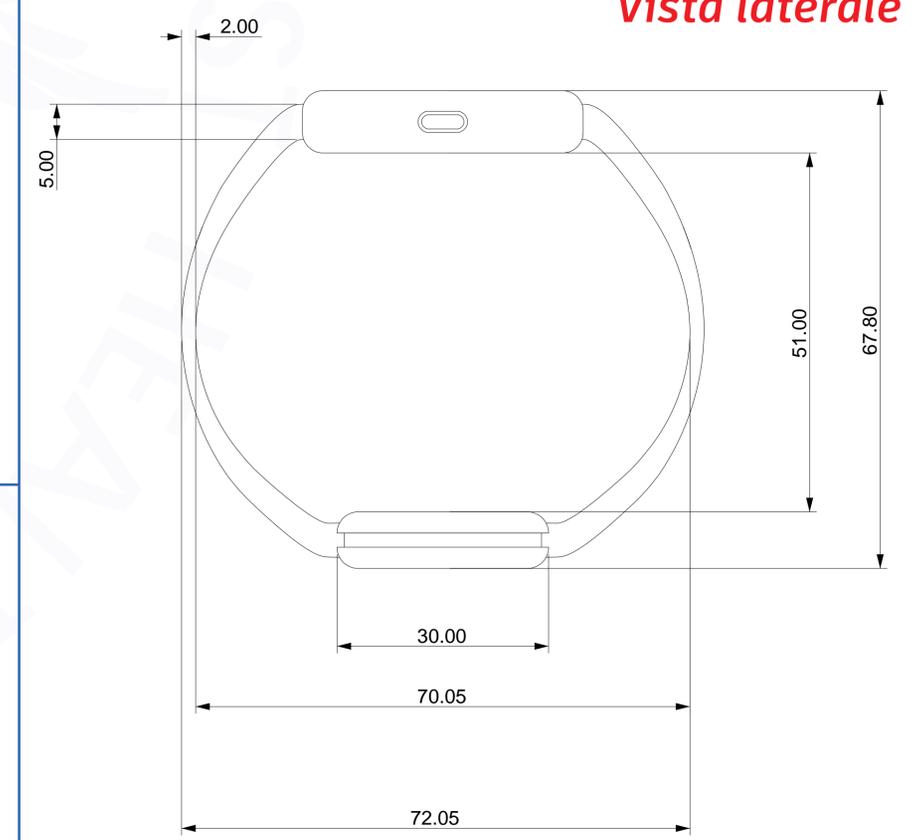
Esploso



Sezione dispositivo



Vista laterale



Modelli virtuali

Rendering e applicazione

