

BALIA

DISPOSITIVO RFID PER LA GESTIONE DELLE CALAMITÀ



Un progetto di Mauro Sorrentino

BALIA

Dispositivo RFID per la gestione delle calamità

Relazione progettuale

Mauro Sorrentino

matricola 50413

Progetto di tesi - Laurea triennale in Disegno Industriale

Ambito tematico:

safe - sicurezza e benessere

Filone di ricerca:

materiali, macchine e tecnologie durante le calamità

Università degli Studi della Repubblica di San Marino

Università IUAV di Venezia

Corso di Laurea in Disegno Industriale

A.A. 2010/11

Indice

Ringraziamenti

Premessa.

Safe - Sicurezza e benessere

1. Calamità naturali e innaturali

- 1.1 Cos'è una calamità?
- 1.2 Scenario: emergenze in luoghi ad alta densità di persone
- 1.3 Psicologia d'emergenza
- 1.4 Keywords
- 1.5 Analisi del problema

2. Tecnologie di geolocalizzazione

- 2.1 Tecnologie RTL
- 2.2 Tecnologia RFID
- 2.3 Localizzazione in tempo reale
- 2.4 Triangolazione
- 2.5 Mercato not human oriented

3. Concept

- 3.1 Influenze e riferimenti
- 3.2 Step progettuali

4. Sviluppo del progetto BALIA

- 4.1 Perché BALIA
- 4.2 Cos'è BALIA?
- 4.3 Come funziona?
- 4.4 Ciottolo come ispirazione
- 4.5 Interfaccia uomo-BALIA
- 4.6 Categorie protette
- 4.7 Funzionamento dei tasti
- 4.8 Luce e psicologia del colore
- 4.9 Materiali
- 4.10 Caratteristiche principali

5. Caratteristiche tecniche

- 5.1 Rapporto uomo-BALIA
- 5.2 Dimensioni di progetto
- 5.3 Componenti e specifiche
- 5.4 Assemblaggio elettronico e meccanico
- 5.5 Progettazione elettronica
- 5.6 Metodi di produzione
- 5.7 Analisi dei costi

Bibliografia - Sitografia - Consulenze

Ringraziamenti

Lo sviluppo di questa lunga e faticosa tesi ha coinvolto moltissime persone, alcune in maniera diretta, altre indiretta ma ugualmente importanti, senza le quali non sarei mai riuscito a raggiungere un livello di completezza soddisfacente sotto gli aspetti tecnici, psicologici o semplicemente per il supporto morale che queste persone sono riuscite a darmi durante il mio cammino.

Voglio ringraziare innanzitutto mia mamma per il supporto psicologico, mio papà per il supporto tecnico e la mia defunta nonna; a loro il ringraziamento più grande perchè senza il loro aiuto morale ed economico non avrei mai potuto realizzare questo mio sogno: questa vittoria la dedico a voi!

Un ringraziamento speciale va ad Alexa che mi ha ospitato e che è riuscita a sopportarmi in questi due anni di convivenza, accogliendomi fin da subito come componente integrante della famiglia: grazie con tutto il cuore!

Altro ringraziamento speciale va a Johanna, con la quale ho condiviso pensieri e momenti di sconforto, pareri, riflessioni e consigli sulle reciproche tesi; per il sostegno che mi ha dato, per la lunga sopportazione dimostrata e per i sinonimi che riesce a sfornare e che state attualmente leggendo.

Un grandissimo ringraziamento va al mio amico Massimo, che da buon ingegnere gestionale mi ha indirizzato nella fase iniziale del progetto e soprattutto mi ha fatto conoscere e amare la tecnologia con la quale ho potuto dare vita al mio prodotto.

Un grazie a Roberto, che ha compreso i miei lunghi periodi di studio e di assenza da casa e che mi ha aiutato nelle situazioni di difficoltà.

Grazie a Cora e ad Angela che hanno sempre creduto in me, mi hanno spronato e hanno insistito perchè continuassi gli studi.

Tra i ringraziamenti speciali anche il docente del laboratorio di tesi Massimo Barbierato, che durante il workshop preliminare mi ha consigliato di non demordere e ha spinto per fami continuare sulla mia idea iniziale; in generale un grazie a tutti i docenti del lab. di tesi.

Ringrazio L'ing. Stefano D'andrea (un po di pubblicità: www.microprogramma.it) che mi ha dato un grande sostegno nella prima parte del mio lavoro e anche se poi l'idea iniziale è stata abbandonata, il suo aiuto è stato di fondamentale importanza per la definizione del progetto finale.

All'ing. Marco Gottardo dell'Università di Padova (www.gtronic.it) i miei più sentiti ringraziamenti, in quanto sviluppatore di una parte elettronica fondamentale per il progetto, sia firmware che hardware; l'attuale sviluppo è stato possibile anche grazie alla

sua paziente consulenza e alle specifiche tecniche in campo elettronico che è stato in grado di trasmettermi.

Grazie ai supporti tecnici di farnell.it e digikey.it, anche se a volte un po troppo superficiali.

Un grazie a Tomaso e Laila per le informazioni che sono riusciti a farmi avere nelle fasi iniziali del progetto, confermando teorie e chiarendo dubbi.

Grazie al docente Stefano Fariselli, che mi ha guidato nella mia prima prototipazione rapida. Grazie anche a Tecnogomma s.n.c. che in tempi brevi e con un piccolo sconto ha prototipato in maniera ineccepibile il progetto.

Un grande ringraziamento al docente, ormai amico, Marcello Ziliani per le consulenze che mi concede.

Un grazie particolare ai miei quattro amici fidati, che hanno condiviso con me in questi tre anni le esperienze più importanti; grazie a Matteo che mi ha regalato innumerevoli volte il sorriso, per i "freestyle" registrati di nascosto e per aver condiviso, se pur involontariamente, il furto dei nostri pc (un grazie anche ai ladroni, che mi hanno fatto capire che bisogna sempre avere un backup dei file); grazie a Juva, per le feste fatte insieme (da ricordare per sempre il witchteck 2009) e per la semplicità con cui riesce a donare affetto e infondere gioia; grazie ad Andre (santik) per l'estrema generosità e bontà, per le belle discussioni fatte e per le serate passate insieme; grazie a Mario per la generosità, per le volte che mi ha ospitato e salvato dalla neve (insieme ad Andre) e per l'amore e la passione per il design che mi ha trasmesso in questi anni.

Grazie a Giuseppe e alla sua chitarra.

Un grazie a tutti quelli che hanno creduto in me, ai compagni e i professori dell' ITG, in particolare Emilio, Jacopo e il professor Bonaccorsi.

Grazie anche a tutti quelli che non hanno mai creduto in me e che mi hanno dato la spinta per migliorare.

Grazie a tutte le persone che mi hanno permesso di arrivare fino a qui e che mi sono dimenticato di ringraziare.

*Con affetto,
Mauro*

Premessa

Safe - Sicurezza e benessere

La sicurezza fisica e psicologica ossessiona da sempre la vita umana: si costruiscono case più sicure, macchine più sicure, giocattoli più sicuri, si programmano incontri da psicologi, si studiano farmaci antidepressivi per migliorare i disturbi della percezione della realtà; tutto ruota intorno alla salvaguardia della vita, si cerca di prevenire la morte e il malessere con ogni tipo di mezzo ma ciò nonostante, nei paesi di tutto il mondo, le persone continuano a morire a causa di epidemie, incidenti stradali, crolli di edifici e la malattia del secolo, la depressione psicologica, avanza sempre di più e tormenta il mondo industrializzato, stressato e caotico.

La sfida per i progettisti diventa dunque superare il limite tra forma e funzione e porsi nel mezzo tra prodotti guidati dal design che rispondono a reali esigenze human oriented, e prodotti strettamente ingegneristici che mirano soprattutto al conseguimento delle massime prestazioni, trascurando troppo spesso l'utente finale. Progettare significa dunque seguire il reale andamento della vita sul pianeta, intervenendo in tutte quelle situazioni che creano disagio fisico o psicologico agli esseri umani e provare a risolverle mettendo al centro della progettazione l'uomo stesso, unito alle massime prestazioni del prodotto in termini di efficienza ed efficacia. Per fare ciò è indispensabile effettuare profondi studi sulla psicologia, sull'ergonomia, sui materiali e sulle nuove tecnologie, in modo da garantire una progettazione ineccepibile sotto tutti i punti di vista; a volte però può bastare una semplice intuizione da parte del progettista e un piccolo oggetto o una piccola modifica a progetti già esistenti può apportare grandissimi vantaggi in termini di sicurezza.

Un notevole esempio è la mostra *SAFE* allestita al M.O.M.A. di New York nell'ottobre 2005, che propone oggetti talvolta semplici e talvolta complessi che mirano a risolvere alcuni importanti problemi legati alla sicurezza fisica e a quella psicologica, esponendo prodotti che variano, si articolano e abbracciano il progetto a 360°; possiamo trovare prodotti dall'effetto placebo, sedie antifurto per luoghi pubblici e burqa per atlete musulmane, fino ad arrivare a tavoli di sicurezza in caso di terremoto e stazioni provvisorie per senzatetto.

Nei prossimi capitoli gli argomenti sopra citati verranno estesi volta per volta per garantire una migliore comprensione d'insieme. Detto questo, proseguiamo con l'esposizione dello scenario d'intervento e del progetto *BALIA*.

1. Calamità naturali e innaturali

1.1 Cos'è una calamità?

Dal vocabolario della lingua italiana:

calamità[ca-la-mi-tà] s.f. inv.

Sciagura collettiva SIN catastrofe, disastro: c. naturali

Le calamità è dunque classificata come un evento che sconvolge la collettività, la società, arrecando gravi danni economici e causando un alto numero di vittime. Tra le calamità di tipo naturale si hanno i terremoti, gli incendi, gli uragani, gli tsunami, le valanghe e tutte le situazioni in cui i danni non sono dovuti ad un'attività umana, risultando così avvenimenti imprevedibili; le calamità innaturali, pur essendo prevedibili, causano ogni anno migliaia di morti; tra queste abbiamo gli attentati terroristici e le guerre, ma anche le epidemie e la fame.

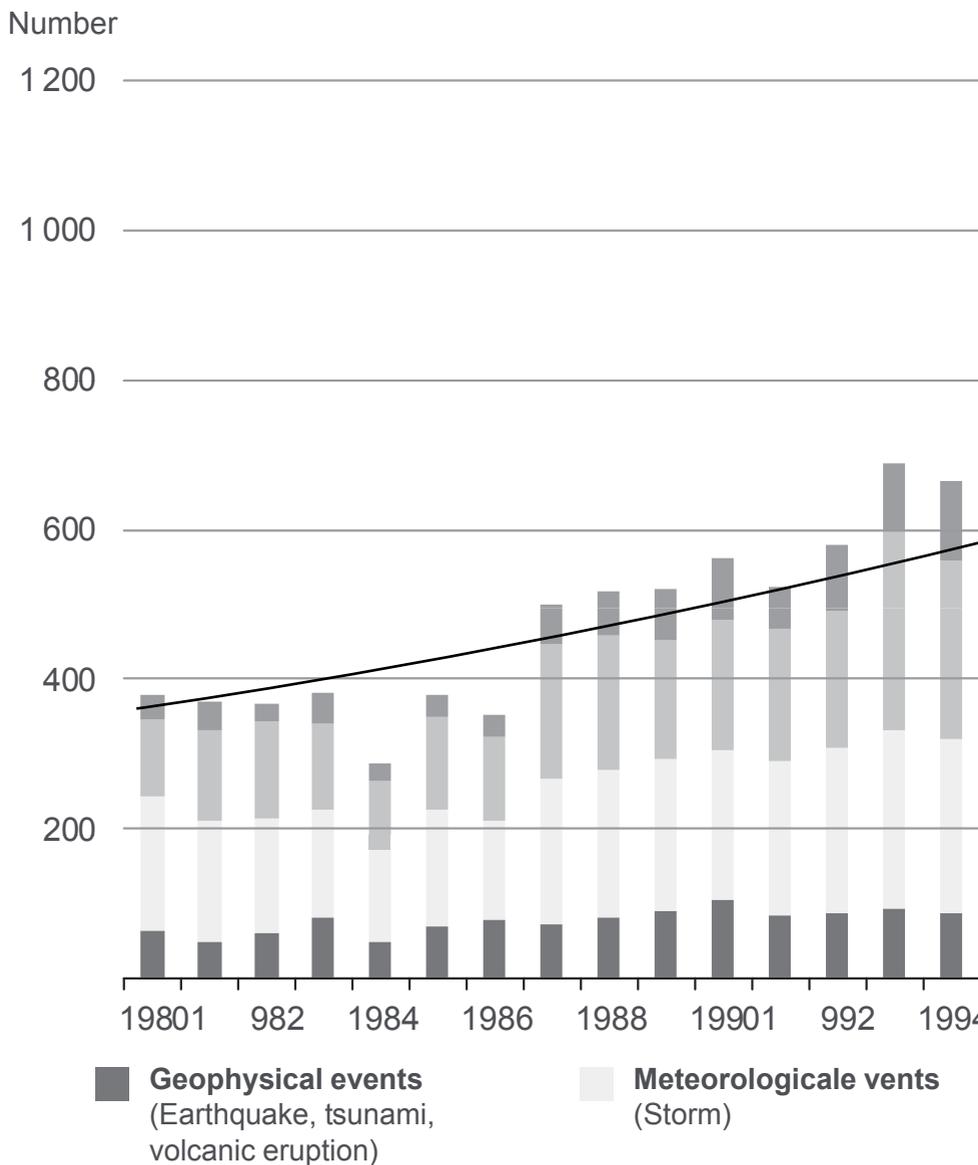
Uno studio della compagnia assicurativa Munich Re, membro dell'Unep (Programma ambientale delle Nazioni Unite), presentato a Nuova Delhi in concomitanza dei negoziati Onu sui cambiamenti climatici, espone dei dati inquietanti:

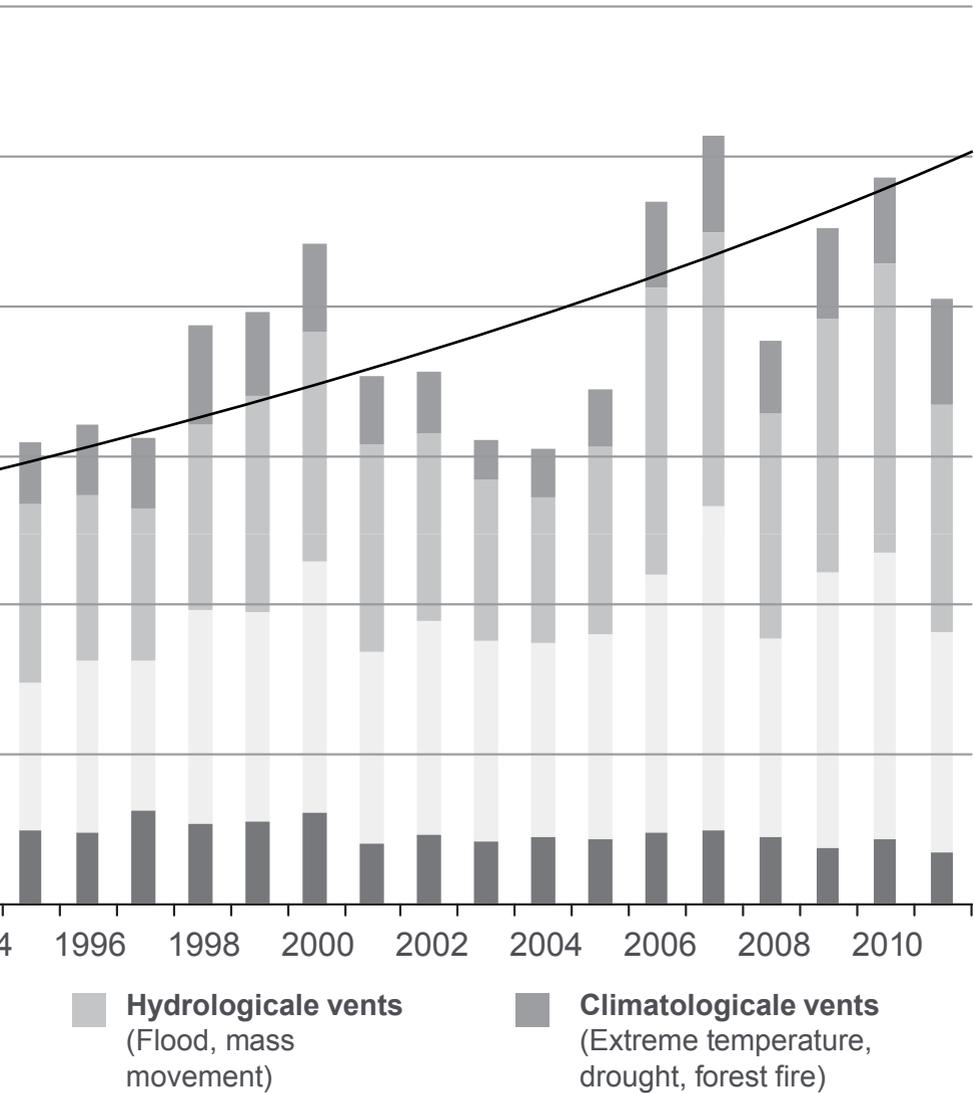
“Nel 2011 sono stati registrati oltre il doppio dei danni rispetto al 2010 e il 43% in più rispetto al precedente anno record, che è stato il 2005 con 265 miliardi di dollari. A questo primato hanno contribuito in modo fondamentale due terribili terremoti: quello della Nuova Zelanda del 22 febbraio 2011 (magnitudo 6.3 della scala Richter) e quello del Giappone dell'11 marzo (magnitudo 9.0 della scala Richter), mentre i disastri legati agli eventi meteorologici estremi hanno prodotto nel 2011 minori danni rispetto ai cinque anni precedenti, grazie soprattutto a un numero molto ridotto di uragani atlantici.

820 sono state invece le catastrofi naturali più rilevanti, con circa 27 mila vittime, il 90% delle quali causate da eventi meteorologici estremi (frane, alluvioni, inondazioni, tempeste, cicloni tropicali, ecc.) e il restante 10% da eventi geofisici (terremoti, tsunami, eruzioni vulcaniche). Nonostante il maggior numero di catastrofi causate dagli eventi meteorologici estremi, la maggior parte dei danni economici (61%) e delle perdite di vite umane (62%) sono stati causati dai terremoti. Il resto dei danni è dovuto, invece, alle inondazioni in Thailandia (agosto-novembre), alle alluvioni in Pakistan (agosto-settembre), ai tornado negli USA (22-28 aprile 2011) e a tutte le alluvioni che si sono abbattute su tutta l'area del Mediterraneo che hanno coinvolto anche l'Italia, nel periodo 4-9 novembre 2011. Se si analizzano le elaborazioni su base geografica, si nota che i maggiori danni economici si sono verificati in America (35%) e in Asia (29%), mentre il maggior numero di morti si è avuto in Asia (ben 85%). [...]”

CATASTROFI NATURALI NEL MONDO 1980 - 2011

Numero di eventi e andamento





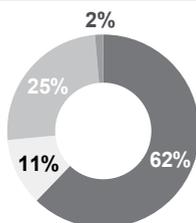
Un'altro studio sui danni delle catastrofi naturali, effettuato da Fabian Barthel ed Eric Neumayer della "London School of Economics", dopo aver "normalizzato" i disastri per tipologia e per area geografica ha evidenziato, come d'altra parte c'era da aspettarsi, che, a parità di evento catastrofico, i danni su una determinata area sono tanto maggiori quanto maggiori sono il numero delle infrastrutture, il loro valore economico, e anche la densità della popolazione, ma soprattutto quanto minori sono le misure di prevenzione messe in atto. In altre parole i danni e i morti sono in aumento perché aumenta la vulnerabilità ambientale e territoriale delle aree geografiche più esposte agli eventi meteorologici estremi o, più in generale, alle diverse catastrofi naturali.

L'aumento della vulnerabilità ambientale e territoriale è legato all'antropizzazione ed è causato da un lato dall'eccessiva urbanizzazione e dalla crescita della popolazione su certi territori e, dall'altro, da inadatte modalità di sviluppo socio economico, di infrastrutture e di insediamenti umani.

Di seguito alcuni grafici che evidenziano la disastrosa situazione vissuta nel 2011, organizzati per tipo di evento e territorio colpito.

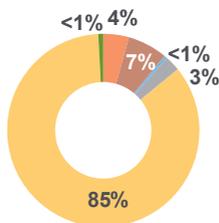
27.000 Vittime di calamità (per evento)

- incendi, temperature estreme
- inondazioni
- tornado
- terremoti, tsunami, vulcani



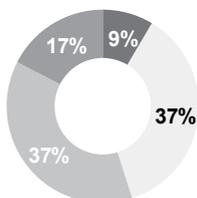
27.000 Vittime di calamità (per area geografica)

- Asia
- Europa
- Australia / Oceania
- Sud Africa
- Nord America / USA / Caraibi
- Africa



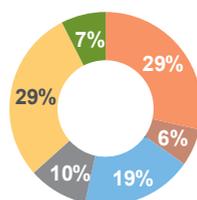
820 calamità naturali (per evento)

- incendi, temperature estreme
- inondazioni
- tornado
- terremoti, tsunami, vulcani

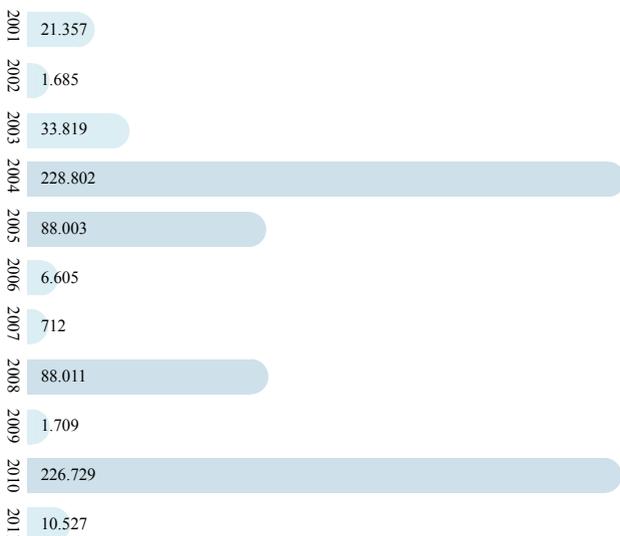


820 calamità naturali (per area geografica)

- Asia
- Europa
- Australia / Oceania
- Sud Africa
- Nord America / USA / Caraibi
- Africa



Vittime di terremoti dal 2001 al 2011



1.2 Scenario: emergenze in luoghi ad alta densità di persone

Le situazioni di difficoltà generate da calamità di tipo naturale e non, come terremoti, incendi, tsunami, valanghe, naufragi di navi civili e mercantili o attentati terroristici, risultano sempre difficilmente gestibili; questa difficoltà è data dal fatto che l'uomo, trovandosi coinvolto in avvenimenti di tipo straordinario, non riesce a gestire le situazioni in modo razionale: l'insicurezza prende il sopravvento sulla ragione e sulla speranza e il panico che si viene a creare nei momenti caotici impedisce alle persone di agire in modo lucido e ragionato. Lo svolgersi delle emergenze si aggrava nelle situazioni in cui sono presenti molte persone nel medesimo luogo, gli edifici pubblici dunque, come ad esempio scuole, ospedali, musei e aeroporti, ma anche fabbriche e uffici; gli atteggiamenti di panico si sommano ed è così necessario cercare di ristabilire tranquillità fisica e psicologica. Le pianificazioni per l'evacuazione degli edifici sono un esempio di come si è cercato di risolvere il problema dell'ordine: da una situazione estrema ci si può salvare utilizzando la ragione e l'autocontrollo e questo è il concetto fondamentale su cui si basa il progetto BALIA, che da una parte mira a tranquillizzare le vittime di calamità e dall'altra ad ottimizzare le operazioni di soccorso.



1.3 Psicologia d'emergenza

L'insicurezza di come si svolgeranno gli eventi durante una calamità induce a pensare se si riuscirà a sopravvivere a tale situazione. In occasioni di emergenza la preoccupazione di chi si trova all'interno di un edificio è quella di rimanervi intrappolato dentro e non avere la possibilità di essere salvato perché sepolto da metri cubi di macerie o perché bloccato, ad esempio, da un incendio; dunque, ciò che scatena il panico è la paura di non essere trovati in tempo e di non riuscire a sopravvivere. L'aspetto psicologico gioca un ruolo fonda-

mentale anche nella gestione dei soccorsi: risultano difficili le operazioni dei soccorritori a causa dell'imprevedibilità degli avvenimenti e prendere decisioni su come operare si rivela difficoltoso e spesso impossibile da pianificare nella maniera ottimale. È necessario dunque intervenire anche da questo punto di vista, generando strumenti in grado di potenziare le operazioni di soccorso e renderle flessibili alle reali esigenze della circostanza, in modo da non sovraccaricare il livello di stress dei soccorritori e diminuire così anche il tempo in cui le vittime sono sottoposte ad una situazione di malessere.

1.4 Keywords

NORMALITÀ . QUOTIDIANITÀ . LIBERTÀ . TRANQUILLITÀ . CALMA . SICUREZZA
PREVEDIBILITÀ . SCELTA . AUTOCONTROLLO . BENESSERE . LUCE . VISIBILITÀ . VITA

.....
EMERGENZA . STRAORDINARIETÀ . PRIGIONIA . PANICO . AGITAZIONE . INSICUREZZA
IMPREVEDIBILITÀ . INGESTIBILITÀ . ISTINTO . MALESSERE . BUIO . INVISIBILITÀ . MORTE

.....
INTERVENTO . RICERCA . STRUMENTAZIONE . VELOCITÀ . ORGANIZZAZIONE . GESTIONE
PRIORITÀ . SOCCORSO . SALVATAGGIO . LIBERTÀ . VITA

1.5 Analisi del problema

LIMITE
visibile e invisibile

OBIETTIVO
rendere visibile l'invisibile

OSTACOLI
costo e usabilità

SOLUZIONE
tecnologia RFID attiva

2. Tecnologie di geolocalizzazione

2.1 Tecnologie RTL

Le tecnologie per la real time location, ovvero localizzazione in tempo reale, sono tutti quegli strumenti in grado di localizzare con precisione la posizione spaziale di oggetti, persone o animali, ai quali è applicato un oggetto elettronico chiamato TAG, ovvero un transponder che trasmette un segnale in grado di essere riconosciuto e geolocalizzato. Lo sviluppo di tecnologie RTL parte inizialmente in ambito militare e viene solo in un secondo momento esteso alla popolazione civile, dapprima con costi molto alti e inaccessibili alla maggior parte delle persone, poi, una volta che il mercato è saturo e la tecnologia è completamente sviluppata, viene proposta a costi molto bassi e facilmente accessibili.

Tra le tecnologie RTL più interessanti abbiamo:

GPS

Acronimo di global positioning system, il GPS funziona attraverso una costellazione di 24 satelliti che circondano la terra e a cui il dispositivo GPS si aggancia per poter eseguire il calcolo delle coordinate sui tre assi (x, y, z). La copertura si ha solo all'esterno di edifici e la precisione varia da 1 m a 20 m a seconda delle condizioni meteo; il consumo delle batterie risulta abbastanza alto e limitante.

D-GPS

Il funzionamento è lo stesso del GPS, ma l'errore è diminuito mediante il posizionamento di più stazioni a terra; la copertura rimane comunque limitata agli esterni e l'errore diminuito varia da 1 m a 5 m, sempre a seconda delle condizioni meteo.

CELL-ID

Viene individuata la cella a cui il telefono o il tag è connesso; la copertura può essere interna o esterna e varia in funzione della copertura di rete dell'operatore telefonico; è una tecnologia interessante data l'enorme diffusione dei telefoni cellulari, ma la precisione è molto bassa, infatti varia da 50 m a 1 km.

Wi-Fi

Anche il Wi-Fi può essere impiegato come tecnologia per la localizzazione in tempo reale, infatti tramite triangolazione di 3 o più access point è possibile stabilire la posizione dei diversi dispositivi Wi-Fi con una precisione che varia da 2 m a 5 m.

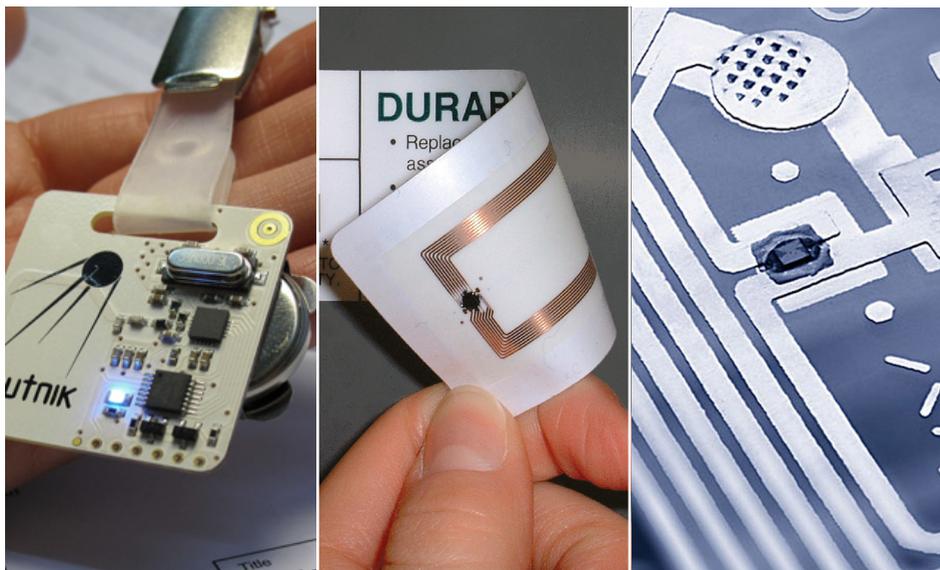
UWB

Uno dei sistemi più interessanti per la localizzazione in spazi relativamente ristretti risulta la tecnologia UWB; il Tag emette in continuo onde radio di banda ultra ampia, consentendo alta precisione e consumo di batteria ridottissimo; la RTL funziona con almeno tre ricevitori che misurano la differenza di tempo di arrivo del segnale e la precisione varia da 10 cm a 30 cm.

2.2 Tecnologia RFID

RFID è l'acronimo di RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION, ovvero identificazione a radio frequenze. Un esempio immediato a conoscenza di tutti è quello del Telepass, che funziona esattamente con questo tipo di dispositivi. Ad oggi gli RFID sono utilizzati per l'organizzazione e il controllo delle merci stoccate nei magazzini delle grandi aziende; questa applicazione coinvolge i più svariati campi, dal settore moda, a quello alimentare, fino ad arrivare a quelli medico e farmaceutico (RFID impiantati sottopelle permettono il monitoraggio del tasso di glicemia presente nel sangue); entro il 2013 tutti i residenti negli U.S.A. ne saranno dotati per un miglior svolgimento del servizio sanitario nazionale. Da molti anni sono utilizzati per il controllo della flora e della fauna (basti pensare ai chip impiantati nei nostri animali domestici).

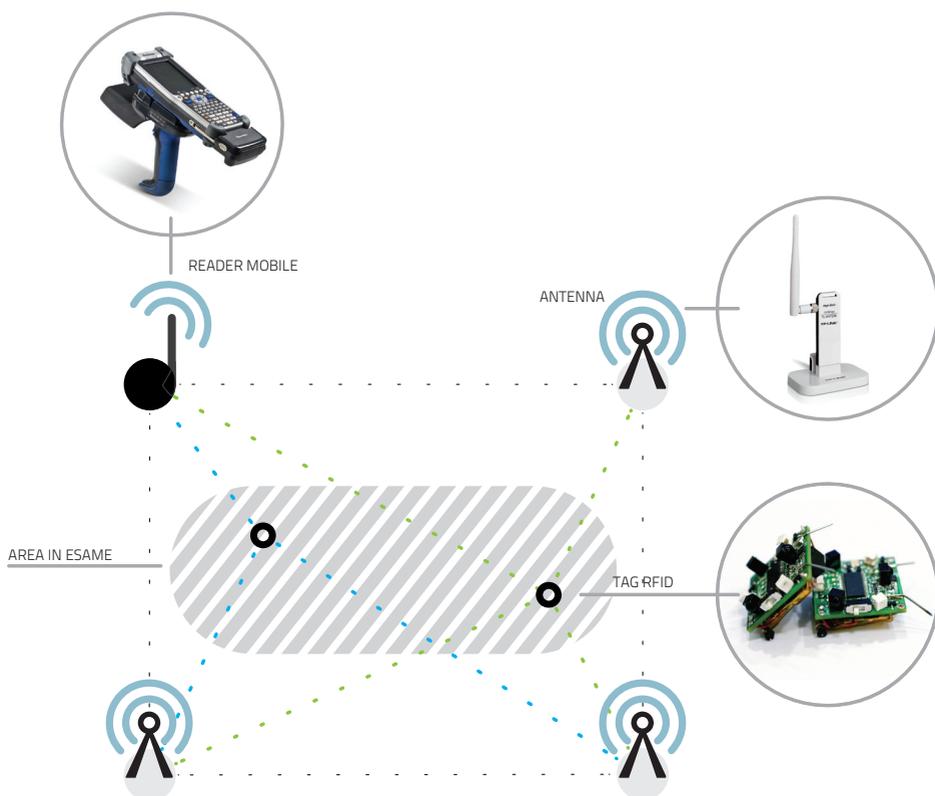
I TAG RFID sono di tre tipi: attivi, semi-attivi e passivi; tutti presentano delle limitazioni riguardanti il range d'azione, che al momento risulta ristretto se paragonato a dispositivi di tipo GPS; tuttavia questa limitazione può diventare in alcune circostanze un pregio. La tipologia attiva (illustrata in figura sottostante) risulta più interessante nella localizzazione in tempo reale, poichè, essendo alimentata a batteria spazia in range più ampi di funzionamento e a differenza dei dispositivi GPS è utilizzabile anche all'interno di edifici, garantendo un'analisi dell'area 24/24 ore con un consumo di batteria irrisorio.



2.3 Localizzazione in tempo reale

La localizzazione in tempo reale (RTL) consiste nell'ottenere in modo istantaneo la posizione di persone, animali o oggetti; deve essere effettuata con una tecnica chiamata triangolazione, già conosciuta e utilizzata. Tale tecnica consiste nell'incrociare i dati provenienti da diverse antenne o reader (lettori) posizionati in modo da coprire l'intera area da scansionare; sono necessari tre reader/antenne per localizzazioni 2D e quattro per tracciamenti 3D. I reader ricevono informazioni sulle distanze relative ai TAG RFID presenti in zona e le elaborano in modo da ottenere le coordinate spaziali specifiche per ogni singolo dispositivo RFID. Le coordinate elaborate vengono infine trasmesse ad uno o più lettori e tradotte a schermo in dati intuitivi facilmente visualizzabili e analizzabili dall'operatore.

2.4 Triangolazione



2.5 Mercato not human oriented

I prodotti RFID in commercio risultano progettati senza tener conto dei vantaggi intrinseci che l'utilizzo di questa tecnologia genera; attualmente sono presenti due tipologie di oggetti (escluse rare eccezioni) che guardano solo al funzionamento degli aspetti tecnici senza tenere in considerazione i reali bisogni degli utenti e senza attribuire al prodotto alcun valore psicoemotivo; mirano a nascondere la tecnologia implementata o a farla assomigliare ad oggetti dalla forma e dall'utilizzo consueto e familiare, quindi facilmente accettabile dall'utente.

30%
PORTACHIAVI



70%
BRACCIALETTI





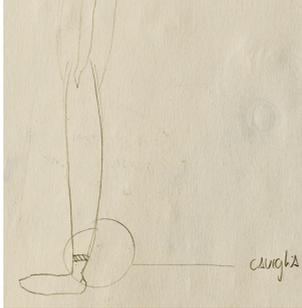
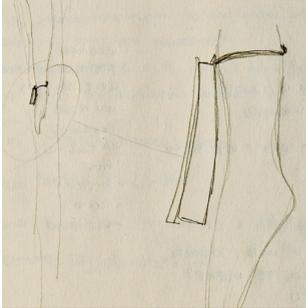
3. Concept

3.1 Influenze e riferimenti

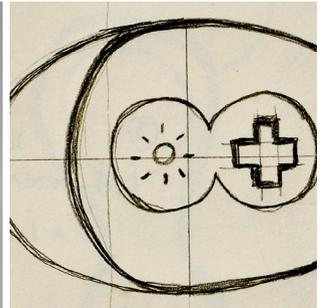
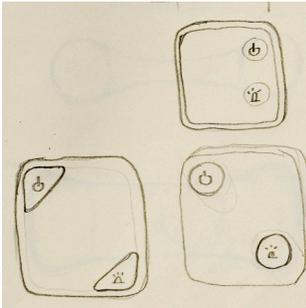
Alcune ispirazioni sono derivate direttamente dalle fisionomie naturali, altre dalle forme che i prodotti Philips ed Apple hanno cercato di trasmettere negli anni immettendo sul mercato prodotti formalmente puliti, dagli angoli morbidi e dai colori candidi; altre, avendo come richiamo archetipi di oggetti noti, risultano più primitive e profonde,



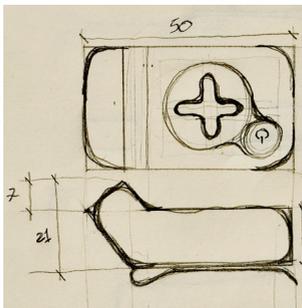
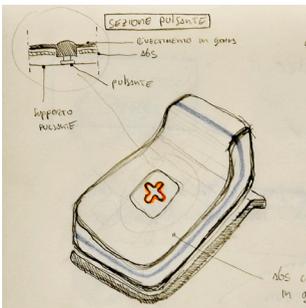
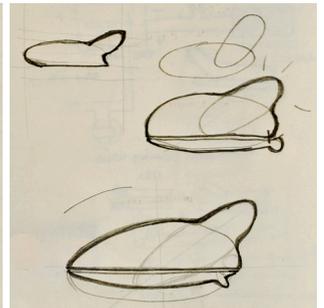
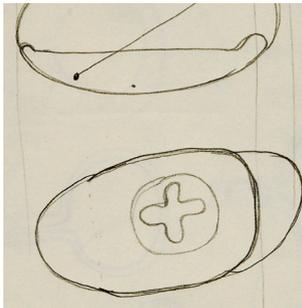
3.2 Step progettuali



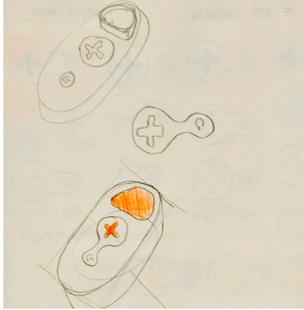
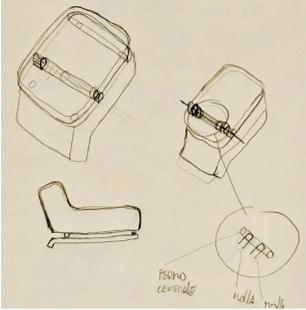
Indagine relativa al rapporto con il corpo umano di oggetti comuni e sui possibili posizionamenti .



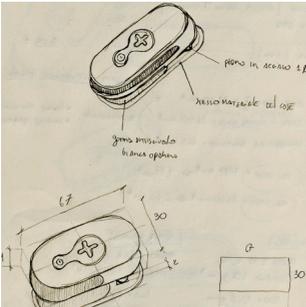
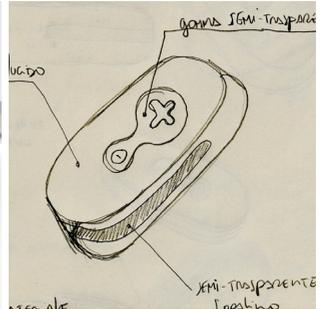
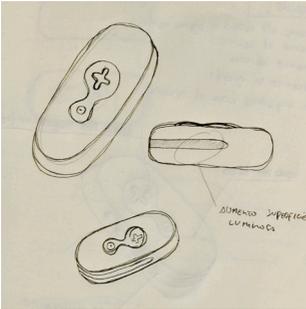
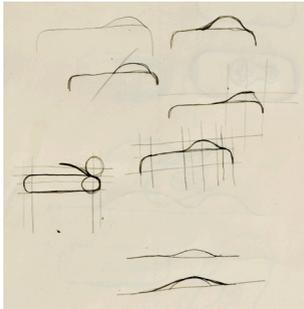
Definizione delle prime forme di studio e del feedback tattile che queste trasmettono



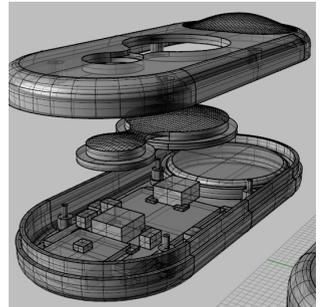
Primo prototipo e avanzamento di ipotesi su aggancio all'utente e materiali



Studi sulla meccanica dell'aggancio e definizione del secondo prototipo



Studi sulle curve, definizione del terzo e del quarto prototipo, ipotesi sui materiali, ragionamenti sulle componenti e sulla diffusione della luce



4. Sviluppo del progetto BALIA

4.1 Perché BALIA

Dal vocabolario della lingua italiana:

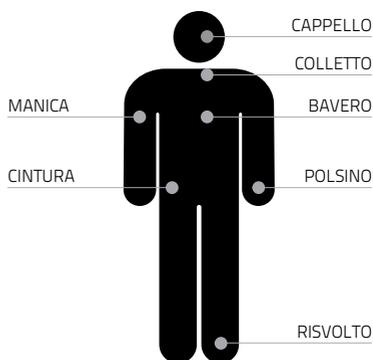
bàlia s. f. [lat. baiŭla, propr. «portatrice»]. –

1. Donna che dà il proprio latte a un bambino altrui; [...] b. asciutta, donna che, pur non dandogli il latte, ha cura di un lattante, facendo le veci della madre. Modi fig.: fare da b. a qualcuno (anche adolescente o adulto), assisterlo e trattarlo con cure eccessive; [...].

Balia richiama la protezione nei momenti di difficoltà, l'aiuto fisico e psicologico. La balia sostituisce in alcuni casi la figura materna, guadagnandosi così un ruolo principale nella crescita del bambino; la figura della balia riporta in un immaginario di tranquillità, dove tutto è tenuto sotto controllo da una forza più grande, la balia appunto, che con la sua esperienza e il suo amore materno è in grado di risolvere ogni situazione.

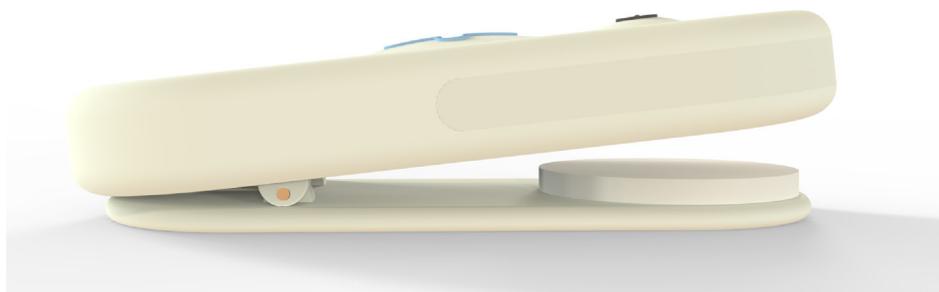
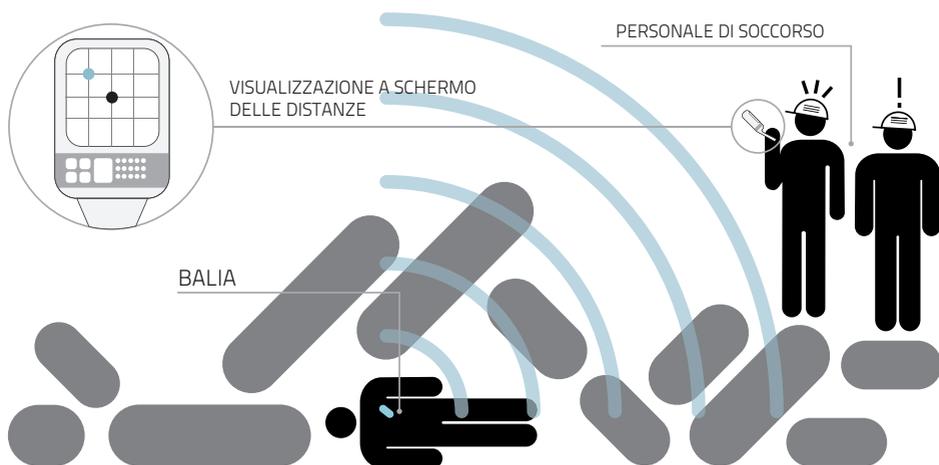
4.2 Cos'è BALIA?

BALIA è uno strumento elettronico concepito per effettuare la localizzazione di persone in pericolo di vita, momentaneamente non visibili, mediante l'ausilio di un segnale radio lanciato dal dispositivo RFID integrato al suo interno. BALIA è stato studiato per essere distribuito e utilizzato all'interno e all'esterno di edifici pubblici come scuole, ospedali, musei, ma anche fabbriche, uffici e tutti quegli edifici e infrastrutture che presentano al loro interno un'alta densità di persone. Per tutelare la privacy si è scelto di dotare esclusivamente gli organi statali di soccorso (vigili del fuoco, protezione civile, esercito, ecc.) degli appositi reader che permettono di effettuare la localizzazione spaziale degli utenti in caso di calamità o di pericolo per la salute.



4.3 Come funziona?

Dal momento in cui BALIA viene acceso si è sempre localizzabili in caso di necessità, come ad esempio dopo il crollo di un edificio, un incendio, oppure, nel caso di un malore improvviso dell'utente, se lo stabile è dotato di apposita infrastruttura di localizzazione; l'attivazione preventiva di BALIA garantisce la rintracciabilità in caso di incoscienza o semi-incoscienza e l'apposito tasto, una volta premuto, fornisce ai soccorritori le informazioni necessarie per gestire nel miglior modo gli aiuti. L'intero progetto verte sulla tranquillità psicologica di soccorritori e vittime durante le calamità: colori e luci risultano studiati per infondere serenità e speranza nell'attesa di ricevere soccorso. La caratteristica fondamentale è la massima libertà di approccio che l'utente ha verso BALIA: l'integrazione con il corpo, o meglio, con gli abiti dell'utente, permette infinite possibilità di posizionamento e l'aggancio a "clip" lascia intatti gli indumenti garantendo massima adesione con il tessuto, quindi stabilità, quindi sicurezza.



4.4 Ciottolo come ispirazione

BALIA è il ciottolo, il sasso levigato dal mare, che nella cultura zen prende il significato di pace e tranquillità, dell'armonia con noi stessi e con ciò che ci circonda; è stato dunque necessario progettare BALIA guardando direttamente all'utente e ai suoi bisogni in caso di calamità: le forme arrotondate conferiscono sicurezza e il feedback tattile genera, durante eventi emotivamente distruttivi, dolcezza, conforto e tranquillità. BALIA non va nascosto sotto i vestiti, indossato come bracciale o collana, ma sceglie di rimanere visibile, come segno di sicurezza tangibile, come segnale di appartenenza a un gruppo di persone che hanno scelto di utilizzarlo.



4.5 Interfaccia Uomo-BALIA

BALIA presenta due soli pulsanti da cui è possibile effettuare tre operazioni: accensione, spegnimento e invio del segnale di emergenza; l'interfaccia è stata progettata in modo da essere essenziale e al tempo stesso performante. Il pulsante on/off, raffigurato dal tipico pittogramma usato in ambito elettronico, risulta di estensione superficiale minore, in modo da assicurare accensioni e spegnimenti esclusivamente volontari. Il pulsante di segnale di emergenza, rappresentato da una croce dagli angoli tondeggianti, risulta invece di estensione maggiore, così da essere facilmente raggiungibile anche in situazioni di agitazione.

Le graficizzazioni delle funzioni risultano quindi semplici e formalmente molto pulite, in modo da essere in linea con l'intero progetto.



4.6 Categorie protette

Per non escludere dall'utilizzo di BALIA persone non vedenti e non udenti si è scelto di dare un feedback tattile, luminoso e sonoro alle diverse operazioni: i tasti risultano in leggero rilievo e la pressione di essi è accompagnata da suoni e luci sincronizzati e differenziati per ognuna delle tre operazioni.

4.7 Funzionamento dei tasti

Per una maggiore sicurezza e durata delle batterie si è scelto di temporizzare le operazioni legate ai tasti: le diverse funzioni si attivano solo mediante una pressione prolungata dei pulsanti per un tempo prestabilito, in modo da evitare accensioni e spegnimenti involontari.

ACCENSIONE

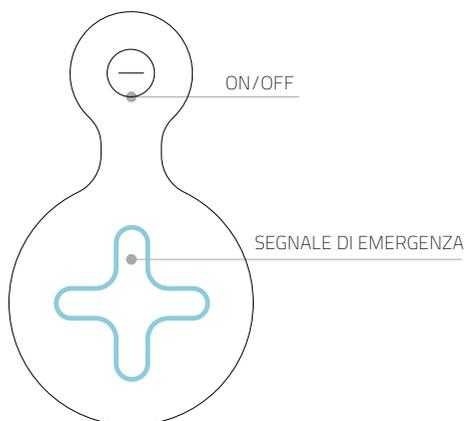
pressione prolungata di 2.5 sec > 3 lampeggi blu sincronizzati a 3 suoni brevi

SPEGNIMENTO

pressione prolungata di 2.5 sec > luce rossa prolungata sincronizzata a suono prolungato

SEGNALE EMERGENZA

pressione prolungata di 0.5 sec > luce bianca permanente e suono breve



4.8 Luce e psicologia del colore

L'utilizzo della luce si è reso necessario per stabilire un contatto più intimo con l'oggetto e per capirne a pieno le diverse funzioni. L'accensione avviene mediante la diffusione di luce blu sulle parti di scocca opaline, trasmettendo sensazioni positive date dall'armonia che questo colore dona; oltre ad infondere sicurezza e tranquillità, il blu è stato recentemente associato alla tecnologia e all'elettronica.

Lo spegnimento viene invece sincronizzato a una luce di colore rosso, simboleggiante da sempre il dinamismo, l'azione e lo stare allerta; attira l'attenzione e ci chiede quindi di intervenire nel caso in cui lo spegnimento sia avvenuto in maniera accidentale.

La pressione del tasto di segnale d'emergenza è accompagnata invece dall'accensione di una luce bianca fissa che assolve due funzioni psicologiche ben precise: la prima è indicare all'utente che il segnale è stato inviato ai soccorritori e che quindi non si è in attesa di un presunto soccorso, ma si ha invece la certezza di essere soccorsi nel più breve tempo possibile. La seconda funzione è invece quella di accompagnare l'utente nell'attesa, trasmettendo mediante luce bianca calma e tranquillità, introspezione e distacco dalla condizione di malessere psicologico (e anche fisico) che si sta vivendo.

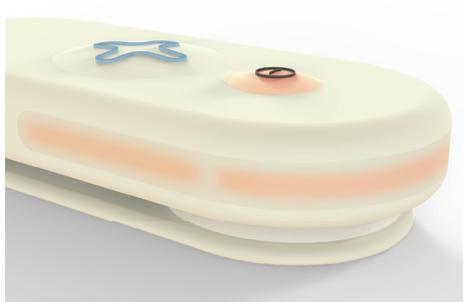
ACCENSIONE



ATTIVO



SPEGNIMENTO



LUCE D'EMERGENZA



4.9 Materiali



BALIA è stato progettato per assolvere alcuni requisiti tecnici particolari e indispensabili in situazioni che si distaccano dalla realtà di tutti i giorni; risulta dunque impermeabile all'acqua, resistente agli urti e all'abrasione, resistente alle alte temperature e agli agenti chimici e dato il suo uso pubblico, igienico e faciente lavabile. Il materiale scelto per la scocca è dunque il POLIPROPILENE (PP) caricato in modo da risultare AUTOESTINGUENTE e ANTISTATICO (PPS-EL), diventando di classe 2° e così approvabile dalle direttive vigenti in materia di sicurezza. Il polipropilene è leggero ed economico, oltre che facilmente lavabile e riciclabile. I tasti e il cuscinetto progettato per fare grip sugli abiti verranno invece stampati in SEBS AUTOESTINGUENTE e ANTISTATICO (Stirene - Etilene - Butilene - Stirene), un elastomero termoplastico resistente alle alte temperature, lavorabile per iniezione in tempi brevi e riciclabile; la durezza per questi componenti è stata scelta di 40 sha, un buon compromesso tra morbidezza e rigidità.

La finitura superficiale della scocca sarà di tipo liscio, opaco: ne risulta così un feedback tattile complessivo morbido e caldo ma allo stesso tempo resistente.

Le parti meccaniche sono state scelte in acciaio inossidabile. La disposizione degli elementi elettronici interni permette un facile assemblaggio e disassemblaggio delle parti.

4.10 Caratteristiche principali



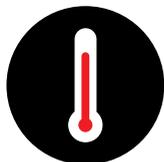
4 ANNI DI AUTONOMIA 24/24 H
7 GIORNI DI AUTONOMIA IN EMERGENZA



RANGE D'AZIONE 60 METRI



WATERPROOF



RESISTENZA ALLE ALTE TEMPERATURE



ANTISTATICO



COSTO 4.20 €

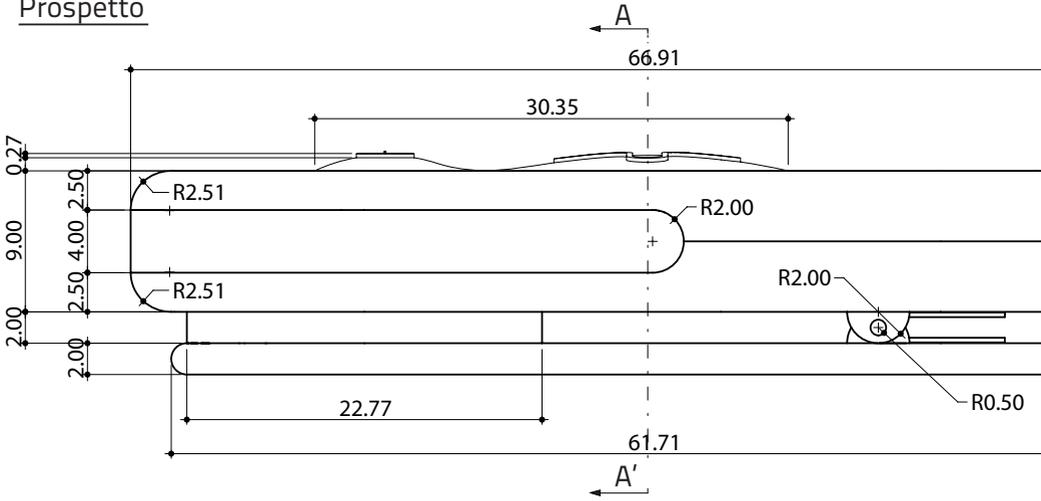
5.0 Caratteristiche tecniche

5.1 Rapporto Uomo - BALIA

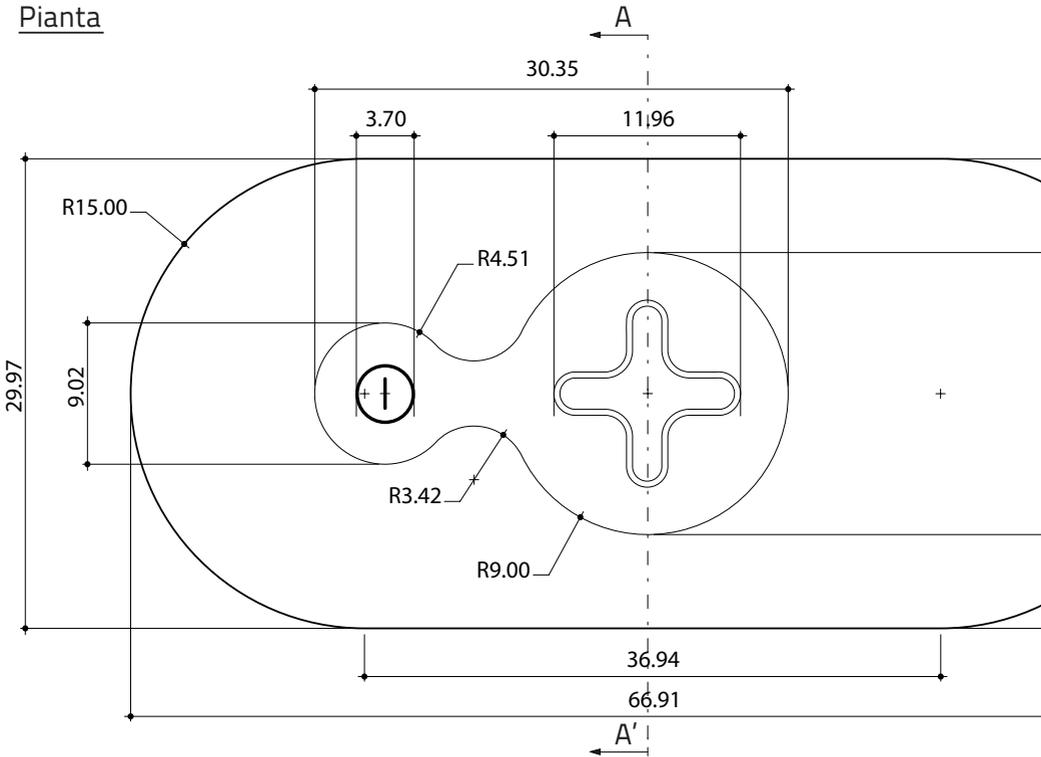


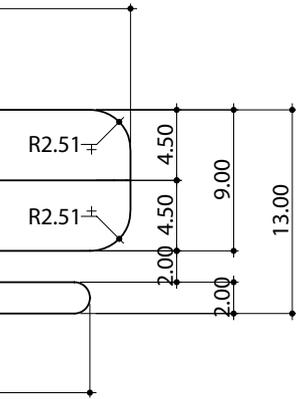
5.2 Dimensioni di progetto

Prospetto

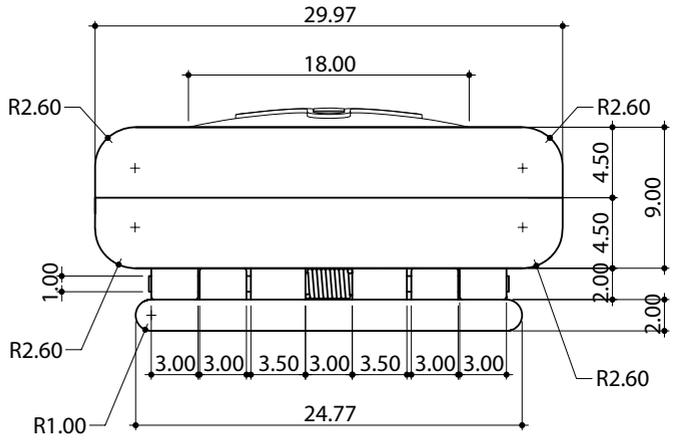


Pianta

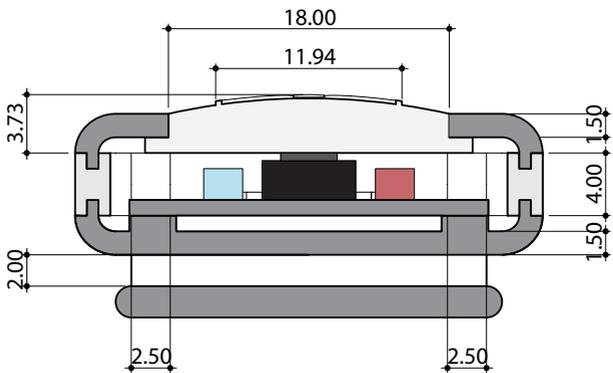
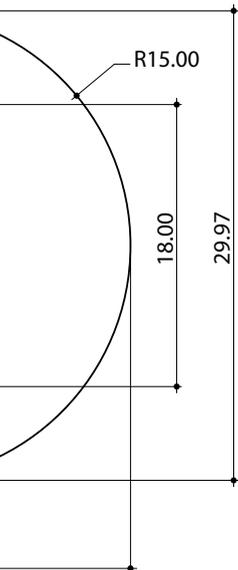




Retro

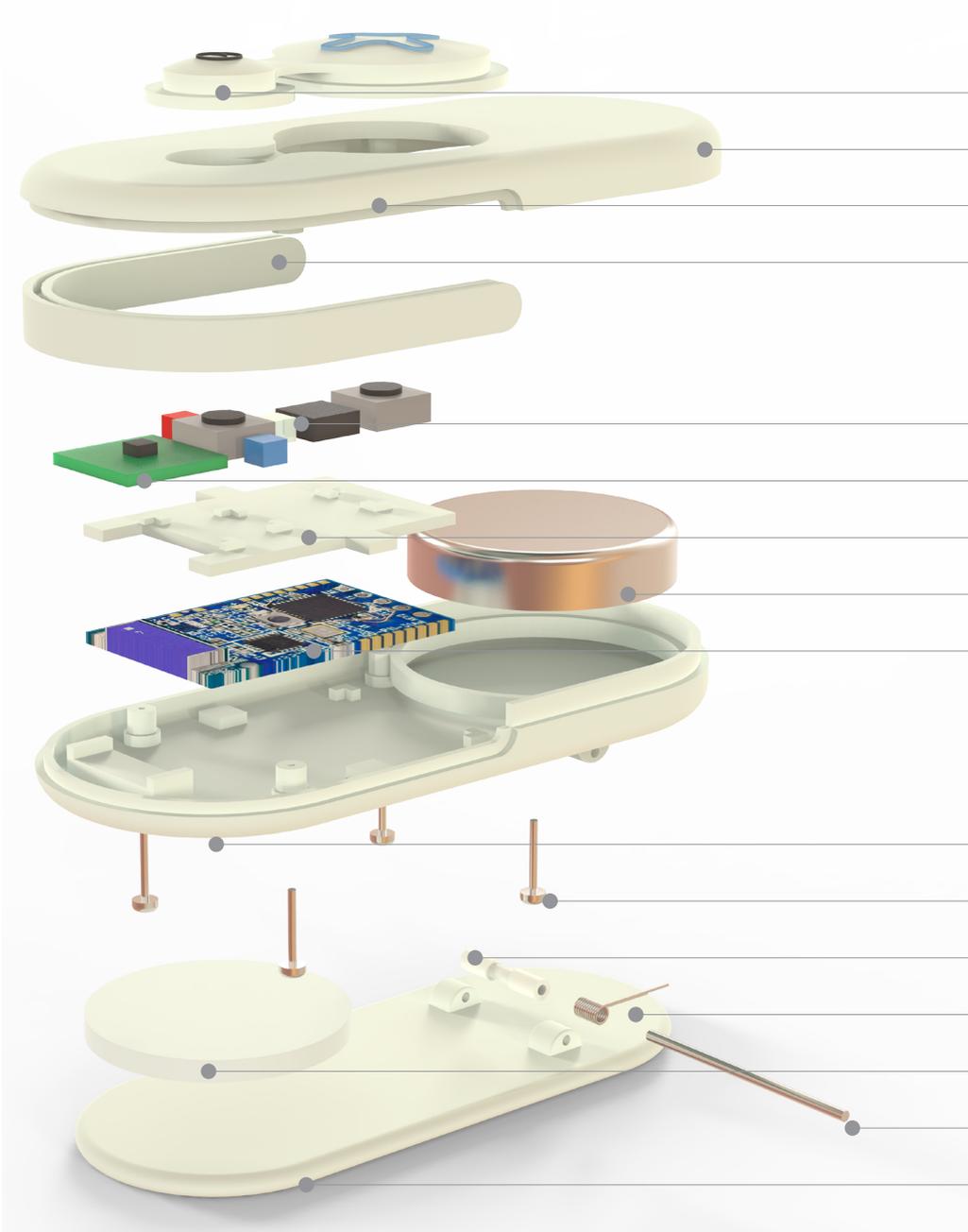


Sezione A-A



SCALA 2:1

5.3 Componenti e specifiche



TASTI IN GOMMA SEBS OPALINA

CASE SUPERIORE IN PPS-EL

SCANSO PER INSERIMENTO DI GUARNIZIONI STAGNE IN GOMMA

MASCHERINA IN PPS-EL OPALINO

LED BIANCO, BLU E ROSSO DA 10 mAh

MICROCHIP MOD.12F629 - PULSANTI ON/OFF E PULSANTE EMERGENZA - CICALINO 3 mAh

BASE IN PPS-EL PER FISSAGGIO COMPONENTI

BATTERIA MOD.2450 620 mAh

TAG RFID

CASE INFERIORE IN PPS-EL

VITI IN ACCIAIO INOX Ø 1 MM

PERNO IN PPS-EL

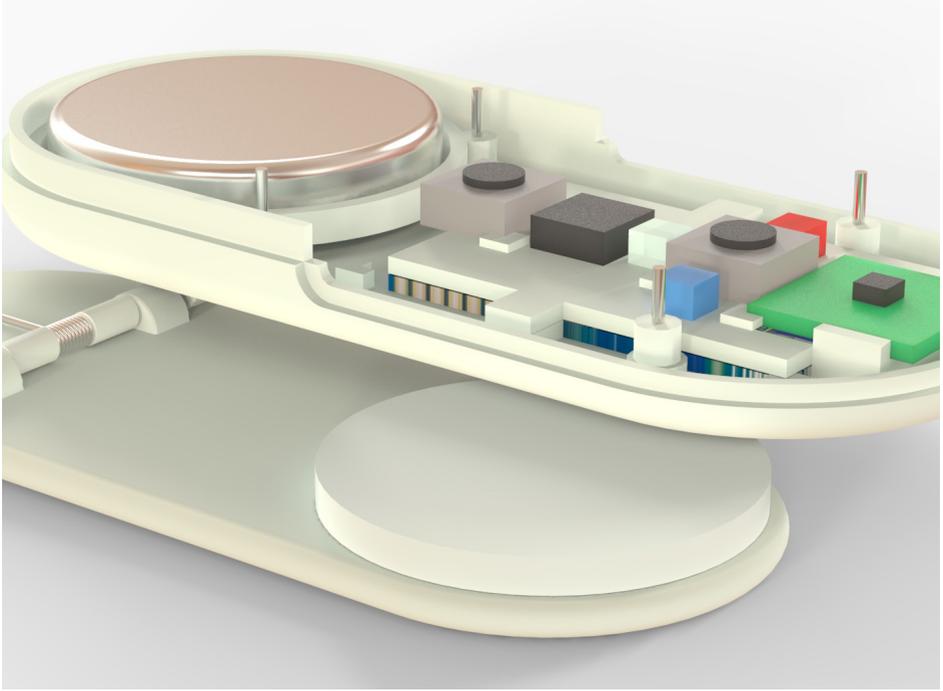
MOLLA IN ACCIAIO INOX

GRIP IN GOMMA SEBS OPALINA

PERNO IN ACCIAIO INOX

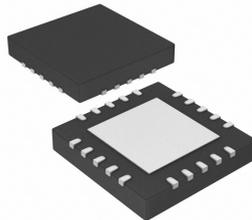
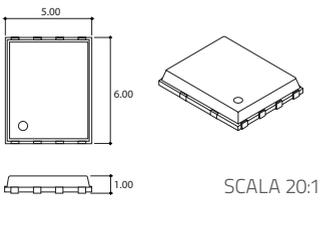
AGGANCIO A CLIP IN PPS-EL

5.4 Assemblaggio elettronico



5.5 Progettazione elettronica

La parte elettronica è stata progettata e sviluppata in modo da risultare economica sia in termini produttivi che sotto l'aspetto dei consumi. Il componente che comanda l'alimentazione, le luci e i suoni è il microcontroller modello 12F623 prodotto dalla MICROCHIP; permette di poter controllare le differenti operazioni tramite un firmware installato al suo interno, appositamente progettato e schematizzato in diagramma corsa-tempo.



SCHEMA ELETTRICO

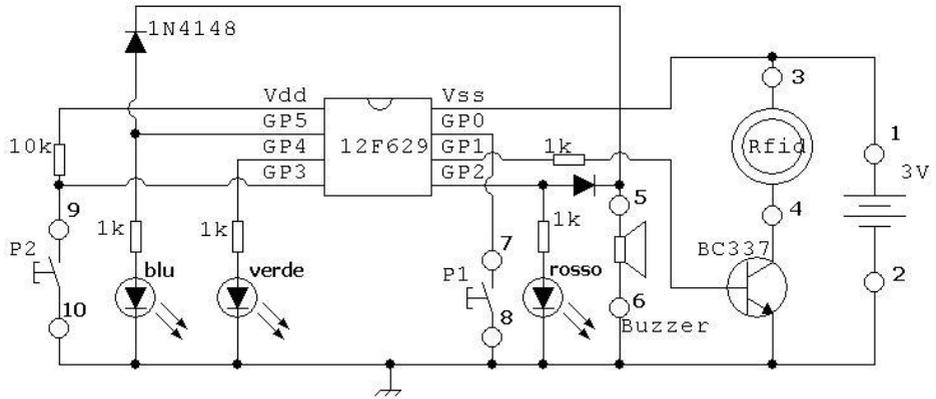
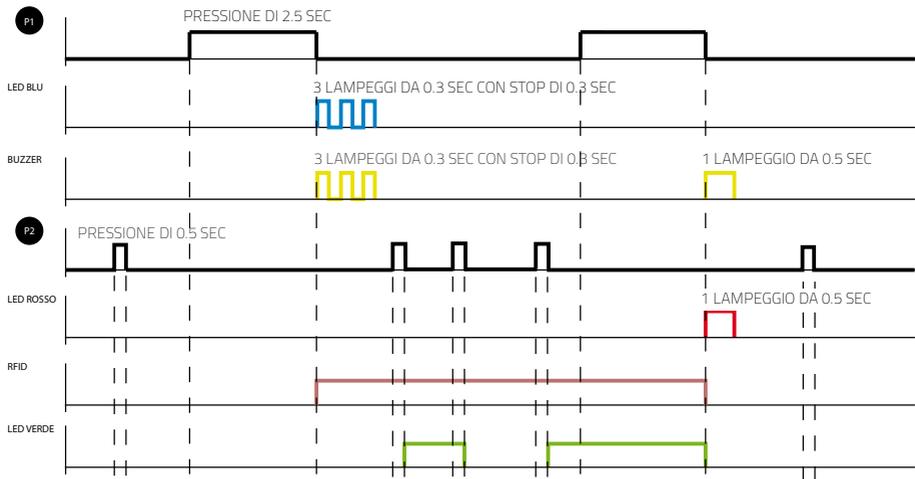


DIAGRAMMA CORSA TEMPO



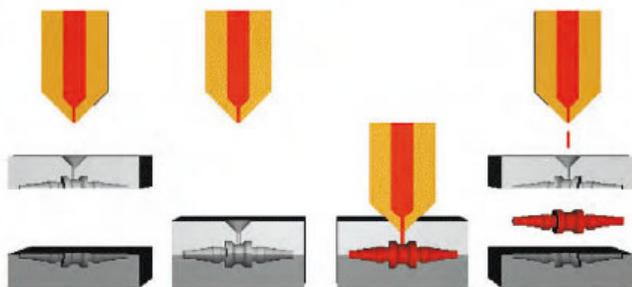
Grazie all'ingegnere elettronico Marco Gottardo, docente all'Università di Padova, è stato possibile progettare e realizzare la parte elettronica, il cuore pulsante di BALIA. Lo schema elettrico definisce in ogni particolare l'assemblaggio delle diverse componenti comandate dal chip, mentre il diagramma corsa-tempo descrive graficamente quello che l'ingegner Gottardo ha in seguito sviluppato nella programmazione software, ovvero le azioni che si generano tramite la pressione dei tasti, specificando i diversi tempi di intervento (tempo di attivazione dei tasti e durata degli impulsi sonori e luminosi). P1 e P2 corrispondono ai due pulsanti, rispettivamente ON/OFF e Segnale d'emergenza; il grafico è di tipo a cascata e la lettura avviene verticalmente. La linea che passa da bassa ad alta indica un'azione, ad esempio, P1 alto indica tasto premuto, P1 basso tasto a riposo.

5.6 Metodi di produzione

La produzione industriale di BALIA risulta facile ed economica; si è scelto di adottare un semplice stampaggio ad iniezione per i quattro pezzi monomaterici e due stampaggi ad iniezione doppi: il primo per il case superiore unito ai tasti in gomma silconica e il secondo per il componente operante come clip, unito all'apposito elemento che andrà a garantire un grip maggiore sui vestiti.

I materiali scelti, ovvero il PPS-EL per la scocca e il SEBS per le parti morbide, si legano perfettamente tra di loro in fase di stampaggio senza il bisogno di dover incollare le diverse componenti e garantendo così una tenuta stagna e resistente nel tempo.

Gli elementi elettrici ed elettronici, così come le parti in acciaio inox, risultano facilmente reperibili sul mercato ad un costo molto basso su quantità maggiori di 1000 unità.



La figura soprastante mostra come avviene lo stampaggio per iniezione semplice; nella prima fase abbiamo le valve dello stampo separate e l'ugello carico di materiale plastico portato a temperatura di fusione; nella seconda fase le valve dello stampo vengono chiuse ermeticamente; successivamente l'ugello si appoggia al foro di iniezione e spinge il materiale plastico all'interno dello stampo; la quarta e ultima fase consiste nell'apertura delle due valve e nel distacco del pezzo.

Nell'iniezione doppia il procedimento è analogo, ma una volta aperte le due parti dello stampo, il pezzo viene riposto (manualmente o automaticamente) all'interno di un'altra forma creata a seconda delle esigenze, dove verrà effettuato un ulteriore processo di iniezione, così da ottenere il pezzo desiderato.

5.7 Analisi dei costi

COMPONENTI MECCANICHE ED ELETTRONICHE

- 1 RFID [U-connect . Taiwan] -----	2.70 €
- 3 LED SMD 10mAh [Omron . Osaka] -----	0.20 €
- 1 batteria mod. CR2450 620 mAh 3V [Sony . Tokyo] -----	0.60 €
- 1 micro cicalino 3mAh -----	0.10 €
- 1 microchip mod. 12F629 [Microchip . Arizona] -----	0.25 €
- 2 micro pulsanti SMD -----	0.20 €
- 1 molla in acciaio inox Ø 3/10 -----	0.05 €
- 1 cilindro in acciaio inox Ø 1 mm -----	0.02 €
- 4 viti in acciaio inox Ø 1 mm -----	0.03 €

Tot= 4.15 €

COMPONENTI DEL CASE

- VOLUME SCOCCA (PPS-EL)= 9.90 cm³
- VOLUME PARTI MORBIDE (SEBS)= 2.65 cm³

PPS-EL:

Prezzo= 1.80 €/Kg

Peso specifico= 1.35 g/cm³

Peso delle parti in PPS-EL= 13.4 g

Costo delle parti in PPS-EL= 0.03 €

SEBS:

Prezzo= 3.50 €/Kg

Peso specifico= 1.10 g/cm³

Peso delle parti in SEBS= 3 g

Costo delle parti in SEBS= 0.02 €

Tot= 0.05 €

COSTO TOTALE*= 4.20 €

*Il costo totale è valutato per produzioni sopra le 1000 unità

Bibliografia

- Internazionale 2-9 giugno 2011, n. 900
- Wired settembre 2010, n. 19
- Wired luglio 2011, n. 29
- Wired ottobre 2011, n. 32
- Wired novembre 2011, n. 33
- Charlotte & Peter Fiell, Design in scandinavia, Taschen 2002
- Paco Asensio&Co, Food design, teNeues 2005
- Mike Ashby & Kara Johnson, Materiali e design, Casa Editrice Ambrosiana 2005
- Paola Antonelli, Safe, MOMA 2006
- Francesca Tosi, Ergonomia e progetto, Franco Angeli 2006
- Smithsonian Institution, Design for the other 90%, Cooper-Hewitt. National Design Museum 2007
- P. Tamborrini, Design sostenibile, Electa 2009
- Carlo Vezzoli, Francesco Ceschin, Sara Cortesi, Metodi e strumenti per il Life Cycle Design, Maggioli Editore 2009
- Edward de Bono, Il pensiero laterale, Rizzoli 2010
- Edward de Bono, Creatività e pensiero laterale, Rizzoli 2010
- Alberto Trifoglio, Plastica. Un materiale per il futuro, Alinea Editrice 2007
- John Thackara, In the bubble. Design per un futuro sostenibile, Allemandi 2008
- Bruce Sterling, La forma del futuro, Apogeo 2006
- Charlotte & Peter Fiell, Designing the 21st century, Taschen 2005
- Michel Pastoreau & Dominique Simonnet, Il piccolo libro dei colori, Ponte alle Grazie, 2008
- Charlotte & Peter Fiell, Design del XX secolo, Taschen 2001
- Philip Jodidio, Architecture now! 3, Taschen 2008
- Beatrice Lerma - Claudia De Giorgi - Cristina Allione, Design e materiali, Franco Angeli 2011
- Pauline Wills, La terapia dei colori, Mondadori 1998
- Rudolf Steiner, L'essenza dei colori, Editrice Antroposofica 1992
- Adwitiya Akash Jain, Thesis - Location estimation in a 3D environment using radio frequency identification tags, New Jersey's Science & technology University, Department of Electrical and Computer Engineering, 2006
- Munich re natural catastrophes 2011 overview.PDF
- Munich re natural catastrophes 2011.PDF
- Esercito e calamità. L'intervento dell'esercito in occasione di calamità naturali.PDF
- Protezione Civile Educational gestione dell'emergenza terremoto.PDF

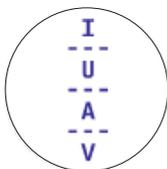
- Tecnologie_e materiali aerospaziali – ver. 01_ capitolo 23
Tipologie degli elastomeri
- Guida alle proprietà dei termoplastici.PDF
- Tesi Camilletti materie plastiche.PDF

Sitografia

www.microprogrammo.it
www.gtronic.it
www.farnell.it
www.digikey.it
www.amal.net
www.blog.amal.net
www.uconnect.com.tw
www.rivistamissioniconsolata.it/cerca.php?azione=det&id=1149
www.enea.it/it/enea_informa/news/record-di-catastrofi-naturali-nel-2011
www.disaster-survival-resources.com/us-disaster-statistics.html
www.cineas.it/n/il-2011-per-le-calamita-naturali-e-un-anno-da-record.htm
www.softerspa.com/it/prodotti/elastomeri-termoplastici2
www.softerspa.com/it/prodotti/Elastomeri-Termoplastici/Laprene
www.it.wikipedia.org/wiki/Radio_Frequency_IDentification
www.en.wikipedia.org/wiki/Radio-frequency_identification
www.rfidjournal.com/
www.moma.org/interactives/exhibitions/2005/safe/
www.it.wikipedia.org/wiki/Materie_plastiche
www.it.wikipedia.org/wiki/Gomma

Consulenze

Ing. elettronico Marco Gottardo
Ing. elettronico Stefano D'andrea
Ing. elettronico Marc Boon
Architetto Marcello Ziliani
Ing. gestionale Massimo Amedoro
Ing. gestionale Cleo Silvestri
Perito elettrotecnico Sergio Sorrentino
Supporto tecnico Farnell Italia
Supporto tecnico Digikey Italia - Inghilterra
Supporto tecnico Tecnogomma s.n.c.
Supporto tecnico U-Connect



**Università degli Studi
della Repubblica di San Marino
Università IUAV di Venezia**

Corso di Laurea in Disegno Industriale

DICHIARAZIONE DI CONSULTABILITÀ O NON CONSULTABILITÀ DELLA TESI DI LAUREA

Il sottoscritto MAURO SORRENTINO matr. n° 50413

laureando in DISEGNO INDUSTRIALE

sessione IV - Aprile dell'a.a. 2010 - 2011

DICHIARA

che la tesi di laurea dal titolo e sottotitolo:

BALIA. Dispositivo RFID per la gestione delle calamità

ambito di progetto: PRODOTTO

categoria di progetto: sicurezza, gestione soccorsi, emergenza, ben-essere

tipologia di prodotto: tag RFID, geolocalizzazione, dispositivo elettronico

materiali impiegati: plastica, gomma, acciaio (macrocategoria);

PPS-EL, SEBS, acciaio inox (materiale specifico)

processo di produzione: stampaggio ad iniezione singola e doppia, assemblaggio componenti elettroniche

altro: rendere visibile l'invisibile, tranquillità psicologica, feedback tattile, luminoso e sonoro

prototipo / dimensioni: 67x3x13mm scala 1:1

è consultabile da subito

data 11.04.2012

firma

Monastero di Santa Chiara
Contrada Omerelli 20
47890 San Marino città
Repubblica di San Marino
Tel 0549 883 633 / Fax 0549 833 636
www.unirmsm.sm

