

Progetto
"Casa intelligente per una longevità attiva ed indipendente dell'anziano"
DGR 1464, 7/11/2011



Ambient-Aware LifeStyle tutor, Aiming at a BETter Health

(Tutoraggio dello stile di vita basato sulla intelligenza ambientale, per una salute migliore)

Risultato D5.2

**Etichette per indumenti radioidentificabili:
sviluppo e collaudo**

Rev. 2.0, 10/05/2014 (autori: A. Pieretti – D. Marini – G. Matrella)



Introduzione

L'obiettivo principale del progetto AALISABETH è quello di monitorare le abitudini comportamentali del soggetto in modo da costruire un profilo del suo stile di vita tale da prevenire e gestire determinate patologie croniche, favorendo l'adozione di stili di vita più salubri.

Per raggiungere in modo più efficace questo obiettivo il Sistema AALISABETH intende fornire all'utente un ambiente intelligente con cui interagire. In questo modo, da un lato l'utente può vivere in un ambiente più sicuro e confortevole, capace di offrirgli servizi utili. Dall'altro l'ambiente può raccogliere preziose informazioni sul comportamento dell'utente e sulle sue abitudini.

Risulta importante quindi il riconoscimento dell'utente e della sua effettiva posizione all'interno dell'ambiente domestico: in questo modo si è in grado non solo apprendere maggiori informazioni riguardo le abitudini comportamentali dell'utente, ma anche di fornire un maggior grado di sicurezza al soggetto stesso.

Un semplice ed efficace metodo di rilevazione dell'utente, consiste nell'applicare delle etichette radio-identificabili ai suoi indumenti (vestiti – calzature – etc.). Da questo punto di vista alcune sperimentazioni sono state effettuate da DIENPI e MAC e ne viene dato un resoconto in questo documento nella sezione “Etichette intelligenti in tecnologia RFID”.

Tuttavia, durante il corso del progetto, è emerso chiaramente come questa soluzione comportasse degli svantaggi tali da renderla poco praticabile in contesti reali. Un sistema di identificazione RFID si basa sulla presenza di almeno tre dispositivi: un lettore, l'antenna, e l'etichetta elettronica (tag RFID). Tale tecnologia, tipicamente, è adottata per sostituire le etichette cartacee basate sul codice a barre. Il vantaggio dell'etichetta elettronica è quello che non è necessaria una “visibilità ottica” fra etichetta e lettore. Questo garantisce maggiore flessibilità di utilizzo e consente minori limiti spaziali, ovvero è possibile leggere le etichette da una distanza superiore. Questo principio teorico viene reso inefficiente dalla vicinanza del corpo umano che, essendo costituito per la maggior parte di acqua, assorbe la radiazione elettromagnetica emessa dal lettore mediante l'antenna. L'adozione di etichette RFID da introdurre negli indumenti risulta dunque di difficile impiego. Inoltre, nel caso di installazione reale a casa dell'utente, sarebbe necessario installare un certo numero di lettori (tanti quanti i punti sensibili che si intendono monitorare) ed altrettante antenne. L'approccio mediante tag-RFID risulta dunque poco pratico, costoso e difficilmente accettabile da parte di utente reale.

D'altro canto, per il progetto AALISABETH, il tema dell'identificazione ha assunto un ruolo sempre più strettamente legato a quello degli smart-object. Sostanzialmente, è apparso evidente come ogni smart-object del Sistema, arricchito di un apposito modulo di identificazione, potesse svolgere la funzione di riconoscimento, rendendo superflua l'adozione di uno specifico sistema basato su etichette RFID. Il sensore indossabile MUSA svolge il ruolo di tag e abilita al riconoscimento. Questo approccio è descritto nella sezione seguente.

Il riconoscimento dell'utente mediante CARDEAmusa e smart-object

Per quanto riguarda le installazioni sperimentali del progetto AALISABETH (i cosiddetti Pilot) è previsto che gli utenti sperimentatori indossino il sensore CARDEAmusa. Tale sensore, basato su tecnologia di connessione wireless ZigBee, consente di impostare un codice identificativo univoco che abilita al riconoscimento della persona che lo indossa.

UNIPR ha sviluppato un modulo per il riconoscimento che, se abilitato da un evento (trigger), avvia una sequenza di comunicazioni per identificare il modulo CARDEAmusa più vicino.

Aggiungendo questo modulo agli smart-object del Sistema, si può trasformare ogni dispositivo in un veicolo di riconoscimento dell'identità dell'utente che interagisce con lo smart-object. Conoscendo la posizione fisica di ogni smart-object si ottiene in maniera automatica una localizzazione dell'utente, utile per monitorare ed analizzare i suoi spostamenti.

In particolare, UNIPR ha sviluppato un "varco intelligente" RF, denominato CARDEAgate. Il varco è costituito da due moduli wireless ZigBee posizionati ai lati del passaggio che si intende monitorare (per esempio sugli stipiti di una porta). Quando un utente attraversa il varco RF, i moduli (in continua comunicazione reciproca) avvertono un decadimento della potenza del segnale ricevuto, dovuta all'assorbimento del corpo umano nel momento dell'attraversamento del varco. Questo evento funge da azione di trigger per avviare la procedura di riconoscimento: i nodi inviano messaggi opportuni per riconoscere i nodi ZigBee nei dintorni. Se l'utente indossa un modulo CARDEAmusa, questi risponderà con il suo codice identificativo, informando il Sistema AALISABETH che l'utente sta attraversando quello specifico varco.

Lo stesso principio, viene esteso ad altri smart-object del sistema, mediante l'integrazione con un apposito modulo ZigBee. Per esempio, il sensore di occupazione letto, quando rileva un'occupazione, attiva la procedura di identificazione descritta in precedenza, con la quale si riesce

ad identificare l'utente. La stessa cosa si può fare con gli altri smart-object, come ad esempio: CARDEAfrigoBox, CARDEAhobbox, MIDAmobile, ecc...

Mediante questa tecnologia sviluppata da UNIPR si riesce a realizzare un tracking dell'utente che non è legato soltanto alla sua posizione all'interno dell'ambiente domestico ma più strettamente legato alla sua interazione con gli smart-object del Sistema, fornendo quindi informazioni che dal punto di vista comportamentale sono decisamente più interessanti e utili.

Etichette intelligenti in tecnologia RFID

Durante le attività di progetto sono state eseguite diverse sperimentazioni sulla possibilità di utilizzare delle etichette elettroniche in tecnologia RFID.

L'applicazione di etichette radio-identificabili da applicare ad indumenti ha come requisiti fondamentali quelle caratteristiche che rendono tali etichette leggere e così poco invasive da far dimenticare completamente all'utente di indossarle.

Tra le varie tecnologie RF disponibili attualmente, la scelta è ricaduta su RFID. Questo tipo di tecnologia è infatti oggi largamente diffusa e permette di applicare dei tag di dimensioni minime che non richiedono alcun tipo di alimentazione.

La tecnologia RFID (Radio Frequency IDentification) è stata sviluppata con lo scopo di applicare delle etichette (*tags*) a radiofrequenza a degli oggetti, in modo di permettere la loro identificazione e di associare dei contenuti informativi. Tale tecnica si basa sull'utilizzo di onde elettromagnetiche per il trasferimento dei dati tra il *reader* ed il *tag*.

Il *reader* è il dispositivo che effettua la lettura del *tag*: l'invio di onde elettromagnetiche ad una determinata frequenza fornisce l'energia sufficiente ad attivare il tag ed a permettere di rileggerne il contenuto.

Il *tag* non è altro che l'etichetta stessa, caratterizzata da un'antenna opportunamente accordata alla frequenza di utilizzo. L'energia necessaria per attivare il tag e fare in modo che questi trasferisca i dati al *reader*, viene fornita dall'onda elettromagnetica generata dal *reader* stesso. In questo modo il *tag* non necessita di alcun tipo di alimentazione esterna (e.g. batterie), cosa che rende il suo utilizzo particolarmente pratico e versatile in campi applicativi eterogenei.

Un *tag* è caratterizzato da un ID univoco (UID), la cui lunghezza in byte varia a seconda del particolare protocollo di comunicazione utilizzato. Al tag può essere associata anche un'unità di

memoria che permette di immagazzinare nel *tag* stesso informazioni chiave relative all'oggetto/utente che si intende identificare.

Tra i vari standard della tecnologia RFID, sono stati presi in considerazione:

- ISO/IEC 15693: standard HF (13.56 MHz) molto diffuso, caratterizzato da un range di cattura massima di circa 1m.
- ISO/ISC 14443: standard HF (13.56 MHz) anch'esso molto diffuso, caratterizzato da un range di cattura massimo ridotto a circa 10cm. Su tale protocollo è basato lo standard NFC (Near Field Communication) sempre più diffuso negli smartphone di ultima generazione.

Etichette Radio-Identificabili per indumenti e calzature : Progettazione e prototipizzazione

La DIENPI, partendo dalla sua esperienza nell'etichettatura per l'industria della moda, ha progettato e realizzato diverse tipologie di etichette intelligenti, in particolare ha integrato Tag di tecnologia RFID e NFC all'interno delle normali etichette per calzature e per abbigliamento tags, in modo che esse risultino LAVABILI.

Le etichette "SMART" così ottenute diventano "parlanti" e rendono parlanti i capi sui quali esse vengono applicate.

La scelta di applicare i tags all'interno dell'etichetta è stata dettata dal fatto che i tags risultano in tal modo "protetti". Inoltre risulta essere più intuitivo rilevare il tag sotto l'etichetta/marchio piuttosto che in un qualsiasi altro punto non ben definito all'interno del capo.

Sono state realizzate e testate le seguenti categorie di etichette SMART contenenti microchip, affinché esse possano essere applicate / cucite sulle varie categorie merceologiche di abbigliamento e calzature:

Tessute a telaio

In pelle incisa

In finta pelle stampata

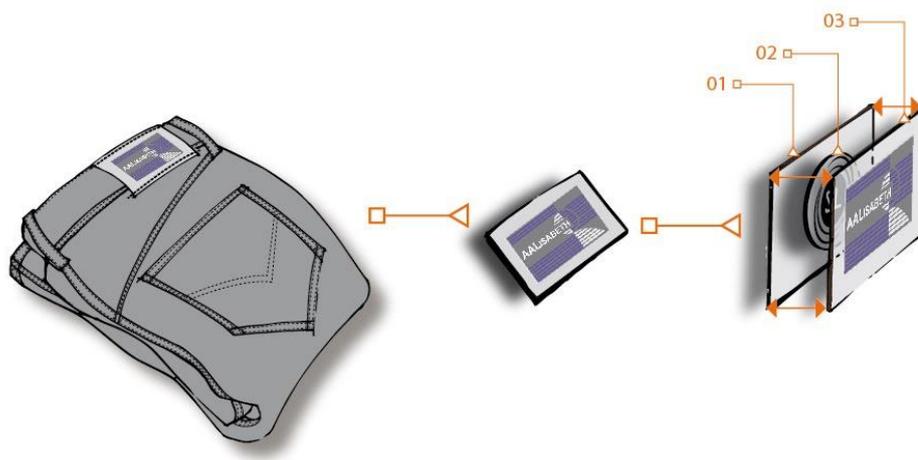
In tessuto stampato

Resinate con adesivo.

Company: AALISABETH
Attention: /
Date: 16/09/2014



Object: SIMULAZIONI PROGETTO AALISABETH



Via Pontida, 7 - 63074 - SAN BENEDETTO DEL TR. (AP) - TEL. 0039 0735751060 FAX 0039 0735651809 www.dienpi.it - dienpi@dienpi.it



Le informazioni contenute in questo documento e nei file allegati sono da considerarsi strettamente riservate. Il loro utilizzo e' consentito esclusivamente al destinatario del progetto, per le finalita' indicate nel progetto stesso o dai soggetti fiduciari preposti che potranno agire per suo conto in caso di assenza. Divulgare il progetto anche in parte, distribuirlo ad altri soggetti, copiarlo, od utilizzarlo per finalita' diverse costituisce comportamento contrario ai principi dettati dal D. Lgs. 196/2003.



Ogni etichetta SMART è composta essenzialmente da 3 parti:

- parte posteriore chiamata base 1 - tessuto, pelle, finta pelle, TNT
- parte centrale - 2 - tag RFID o NFC ;
- parte superiore 3 - materiale personalizzabile con il logo del brand

In tutti i casi è stata garantita la sigillatura del tag in modo da rendere l'etichetta resistente all'acqua, i tag sono stati integrati in supporti multistrato a "sandwich" utilizzando appositi collanti, di diversa tipologia, in base al tipo di materiale usato. I test di lavaggio hanno riguardato oltre ai trattamenti domestici anche i lavaggi industriali, di tipo stone wash, testati fino a 20 volte. E' stata anche testata la resistenza al calore, fino a 120°C per circa 30".

SMART LABEL - per abbigliamento e calzature - descrizione dell'innovazione

La SMART LABEL consiste in un oggetto marchiato provvisto di una targhetta elettronica non visibile di riconoscimento. L'articolo è ad esempio una etichetta per abbigliamento o calzature, in pelle, finta pelle, jacron o in tessuto stampato o ricamato. In tutti i casi l'articolo presenta un'area marchiata immediatamente identificabile e riconoscibile da un cliente e/o utente sia durante l'acquisto che durante l'uso (tag NFC – RFID)

L'evoluzione tecnologica ha portato alla diffusione di dispositivi portatili aventi numerose funzionalità di trasmissione dati. Inoltre la lotta alla contraffazione dei prodotti, in particolare dei prodotti di qualità, ha iniziato a sfruttare le opportunità offerte da tali dispositivi portatili.

Ad esempio è noto associare targhette identificative a un prodotto.

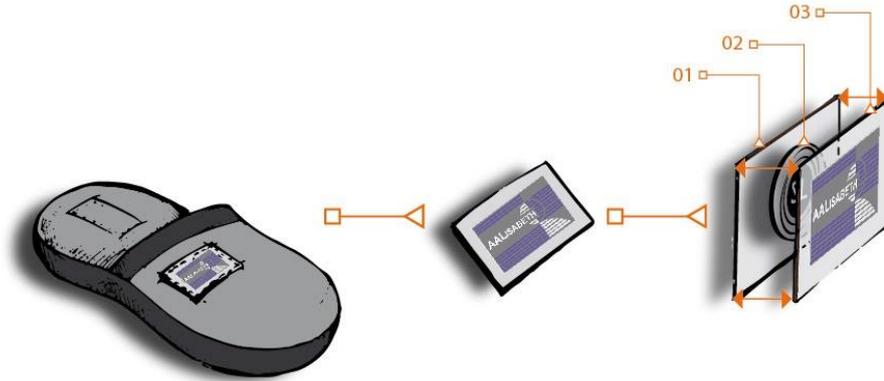
Tuttavia, in particolare nel caso di identificazione ottica tramite codici a barre monodimensionali o bidimensionali letti tramite un dispositivo di lettura, l'identificazione o impatta negativamente sull'aspetto del prodotto al dettaglio oppure è relativamente complessa per l'utente (QR code).



Company: AALISABETH
Attention: /
Date: 16/09/2014



Object: SIMULAZIONI PROGETTO AALISABETH



Via Pontida, 7 - 63074 - SAN BENEDETTO DEL TR. (AP) - TEL. 0039 0735/751060 FAX 0039 0735/651809 www.dienpi.it - dienpi@dienpi.it



Le informazioni contenute in questo documento e nei file allegati sono da considerarsi strettamente riservate. Il loro utilizzo e' consentito esclusivamente al destinatario del progetto, per le finalita' indicate nel progetto stesso o dai soggetti fiduciari preposti che potranno agire per suo conto in caso di assenza. Divulgare il progetto anche in parte, distribuirlo ad altri soggetti, copiarlo, od utilizzarlo per finalita' diverse costituisce comportamento contrario ai principi dettati dal D. Lgs. 196/2003.

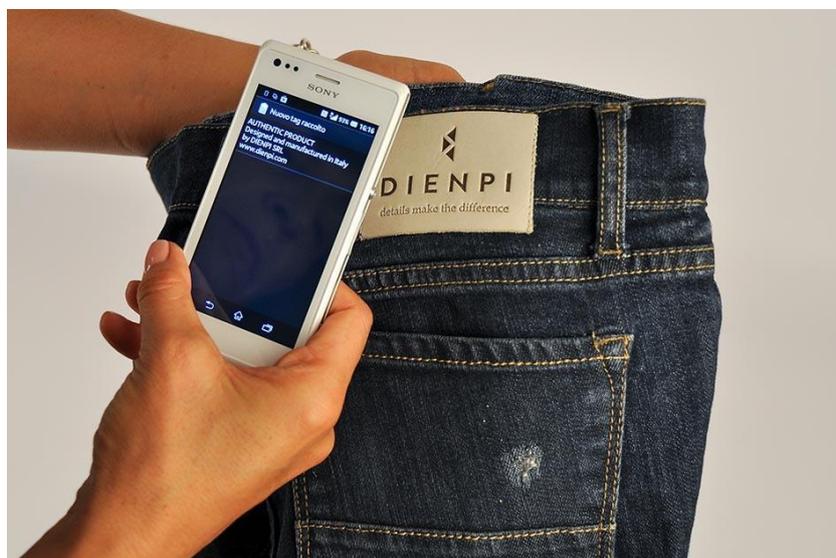


Infatti, quando i codici a barre sono visibili, si danneggia l'equilibrio visivo del prodotto introducendo inestetismi in particolare quando il codice rimane sul prodotto anche dopo la vendita.

La SMART LABEL può essere realizzata su un supporto multistrato, a sua volta fissato ad esempio cucito o incollato, sul prodotto. In questo caso l'articolo comprende la combinazione del prodotto con il supporto multistrato dopo che quest'ultimo è stato fissato sul prodotto e rimane su quest'ultimo anche durante l'uso da parte del cliente dopo l'acquisto.

Ad esempio, con riferimento al supporto multistrato per un piatto come illustrato in figura, l'articolo comprende uno spezzone frontale di materiale stampato (3) su cui è realizzata l'area marchiata e uno spezzone posteriore (1) contrapposto allo spezzone frontale (3). Nel mezzo vi posto il tag (2) in questo caso di tecnologia RFID.

L'etichetta elettronica è preferibilmente un'etichetta NFC o RFID e viene programmata per memorizzare dati, e trasmettere informazioni e/o un codice identificativo per garantire l'originalità del prodotto o altro. Tali dati sono visualizzabili da un utente / cliente quando un dispositivo di lettura, ad esempio un dispositivo intelligente personale mobile, come uno smartphone o un tablet, o un terminale di altro tipo viene avvicinato o contatta l'area marchiata



La targhetta elettronica (2) non è visibile dall'utente / cliente e viene coperta dall'area marchiata 3 in modo da non impattare negativamente sull'aspetto del prodotto. Tuttavia, la posizione della targhetta elettronica 2 in corrispondenza dell'area marchiata 3 rende semplice e intuitiva l'identificazione della zona del prodotto a cui avvicinare il dispositivo di lettura per visualizzare automaticamente i dati memorizzati. E' possibile nascondere una targhetta elettronica tramite l'area

marchiata in numerosi settori merceologici in cui la comunicazione di segni distintivi è affidata ad aree visibili del prodotto venduto. Ad esempio, sono settori di interesse quello dell'industria dell'abbigliamento e delle calzature.



Per adattarsi al meglio alle differenti forme, è preferibile l'impiego di una targhetta elettronica flessibile. Allo scopo di rendere più difficile la realizzazione di prodotti falsi, la targhetta elettronica 2 è 'one-time-programmable' in modo che l'azienda produttrice del prodotto abbia il controllo dei dati memorizzati.

Inoltre, per diminuire i costi e ridurre il più possibile le dimensioni, la targhetta elettronica 2 è passiva, cioè non comprende sorgenti di energia elettrica a bordo.

E' importante che i dati siano disponibili all'utente / cliente anche dopo l'acquisto e a tale scopo è utile che l'etichetta elettronica si conservi durante il lavaggio domestico.

A tale scopo, la targhetta elettronica 2 è circondata da una barriera protettiva, che può essere in diversi materiali. La barriera protettiva è resistente sia all'acqua che alla temperatura. In particolare, la barriera protettiva comprende un primo film disposto fra la targhetta elettronica 2 e lo spezzone frontale 3 e un secondo film disposto fra la targhetta elettronica 2 e lo spezzone posteriore 1. Il primo e il secondo film sono continui per definire una barriera efficace all'acqua e sono flessibili per seguire le deformazioni del prodotto durante l'uso e/o il lavaggio. I film circoscrivono completamente la targhetta elettronica 2 in modo che anche lateralmente sia bloccato il contatto fra l'acqua e la targhetta elettronica.