

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



Ambient-Aware LifeStyltutor, **A**iming at a **BET**terHealth

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

Risultato D5.3

**Letti, sedie e poltrone sensibili alla occupazione:
sviluppo e collaudo**

Rev. 1.1, 10maggio2014



Sommario

Introduzione	3
L'attività 5.2.....	4
Sistema CARE (Control Activity sensoR for Elderly)	5
Smart Leg.....	6
Caratteristiche tecniche	8
Database	9
Rilevatore presenza poltrone.....	9

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.

In tale ambito risulta di notevole importanza la conoscenza della posizione dell'utente all'interno dell'abitazione. Ciò permette di associare determinate azioni ad un determinato utente, cosa che costituisce un requisito fondamentale per il monitoraggio dell'attività e stili di vita del soggetto.

Certamente non di secondaria importanza è il monitoraggio del peso dell'utente. Il controllo del peso risulta infatti essere un fattore chiave per determinare la possibilità d'insorgenza di future patologie.

L'aumento delle malattie legate ad un'alimentazione non corretta rappresenta una delle sfide fondamentali che deve essere affrontata dai paesi sviluppati, sia dal punto di vista sanitario, che socio-politico ed economico. Basti ricordare che in Europa le persone obese sono raddoppiate tra il 1980 ed il 2008, mentre il 50% delle persone è sovrappeso mentre il 20% è obeso (OMS 2008).

Importante è anche valutare la qualità del sonno e del riposo in generale del soggetto, requisito indispensabile per il benessere del soggetto.

In quest'ottica è stato sviluppato un sistema applicabile a divani-poltrone-letti in grado di rilevare la presenza dell'utente e di monitorarne il peso tramite l'utilizzo di opportune celle di carico inserite all'interno dei piedi di sostegno.

Il dato che viene così registrato nel database permette di analizzare qualitativamente la distribuzione del peso sui 4 piedi di sostegno. Ciò consente di analizzare sia la corretta seduta dell'utente, sia la qualità del sonno nel caso in cui il sistema venga applicato ad un letto.

Gli obiettivi quindi di tale attività sono:

- Rilevare la presenza dell'utente
- Rilevare il peso dell'utente
- Monitorare la qualità del riposo dell'utente
- Monitorare la correttezza della seduta dell'utente

L'attività 5.2

Nello specifico, questo documento è il risultato D5.3 e serve ad esporre l'attività "Oggetti intelligenti per il monitoraggio dell'attività".

L'attività in questione fa parte di un insieme più ampio catalogato come "Oggetti Intelligenti".

Attività	Mesi																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

Oggetti Intelligenti

Coordinamento Università di Parma																									
T5.1	Ogg. Int. per monitoraggio attività																								
T5.2	Ogg. Int. per monit. della alimentazione																								
T5.3	Erogatore intelligente di medicinali																								

Nel caso in particolare, si vuole descrivere la realizzazione di oggetti applicabili a letti/divani/poltrone sensibili all'occupazione.

La realizzazione di tali dispositivi ha coinvolto la MAC, l'Università di Parma e Valdichienti, le quali hanno coperto differenti aspetti dell'attività svolta.

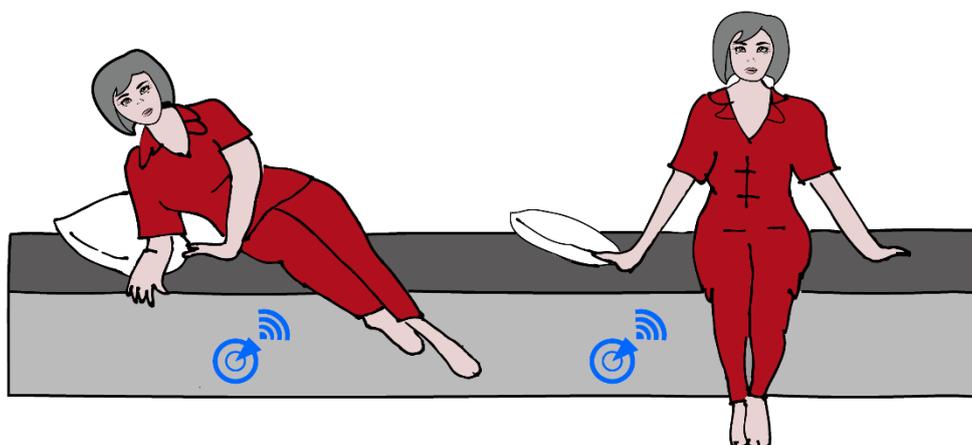
- Sviluppo CARE (MAC - Valdichienti)
- Sviluppo rilevatore occupazione letto/poltrona (UNIPR)

Sistema CARE (Control Activity sensoR for Elderly)

Il dispositivo C.A.R.E. (acronimo per Control Activity sensoR for Elderly), sviluppato da MAC, è un sistema di sensori capace di riconoscere le variazioni di peso, registrando le attività di seduta e riposo su letti, sedie e poltrone. L'attività di ricerca ha prodotto un dispositivo altamente funzionale e discreto, riuscendo a far emergere dai dati così raccolti una notevole quantità di informazioni per monitorare il benessere e la salute della persona.



C.A.R.E.
Control Activity sensoR for Elderly



movimento



presenza



durata



variazioni di peso



analisi statistiche

Il sistema consiste nell'applicazione di un supporto intelligente al posto dei normali piedi di sostegno di divani-letti-poltrone. Ogni *smartleg* racchiude al suo interno una cella di carico in grado di rilevare il peso e le variazioni di pressione applicate al piede stesso.

Ognuno dei quattro piedi applicabili è collegato ad un dispositivo elettronico centrale il quale analizza i dati analogici ricevuti in ingresso, li converte in peso e li registra sul database.

L'elevata sensibilità del sistema, la capacità di discriminare il peso che grava su ogni singola *smartleg* e la presenza di un dispositivo ZigBee interconnesso al sistema di tracking AALISABETH (MUSA) permette di:

- Riconoscere la presenza di un determinato utente
- Determinarne il peso
- Monitorare la durata di permanenza dell'utente sulla poltrona-letto-divano
- Determinare la qualità del sonno e della seduta, tramite l'analisi statistica del peso rilevato da ogni singola *smartleg*.

Smart Leg

Il primo pensiero in fase di progettazione è stato quello di ideare un piede in grado di alloggiare una cella di carico. Dopo varie prove si è visto che la forma di un cubo permetteva di avere un aspetto gradevole alla vista ed allo stesso tempo funzionale al nostro progetto.

Si è così passati alla realizzazione di un prototipo in legno di faggio verniciabile in vari colori con le seguenti dimensioni: cm.10x10x10. Su tale piede è stata eseguita una fresatura dove inserire la cella di carico la quale viene fissata con del silicone.

Il tutto viene chiuso con un supporto di nylon fissato anch'esso alla cella di carico con del silicone.

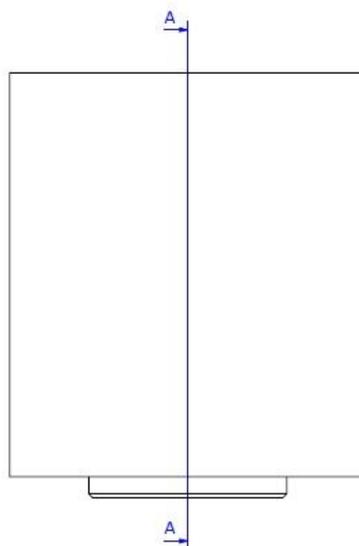
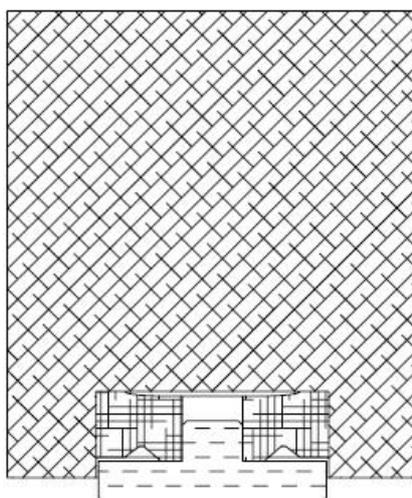
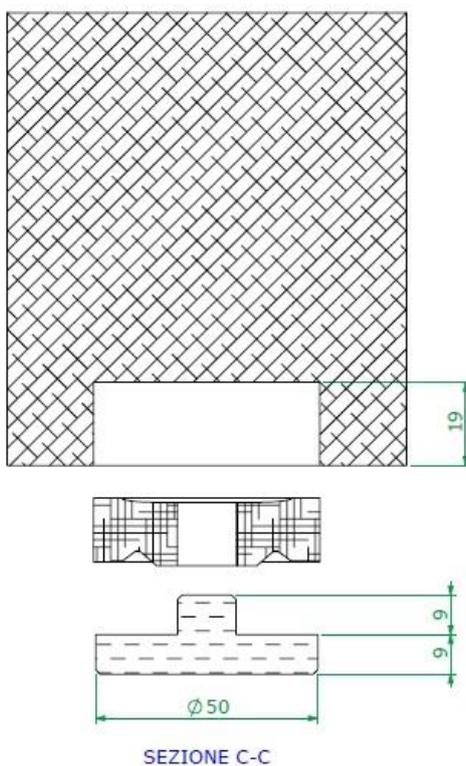


Figura 1 - Smart Leg - Tavola 1



SEZIONE A-A

Figura 2 - Smart Leg - Tavola 2



SEZIONE C-C

Figura 3 - Smart Leg - Tavola 3

Caratteristiche tecniche

- Peso massimo: 4000 kg
- Alimentazione 5V tramite alimentatore micro USB
- Scrittura sul database ogni 5s circa.
- Rilevatore di presenza ZigBee
- Led di segnalazione
- Tasto di reset WiFi

Led di segnalazione

- Dando alimentazione al sistema, il led si accende per circa 1s.
- Led lampeggiante veloce (toggle ogni 250ms): il sistema sta effettuando il collegamento TCP alla rete WiFi.
- Led lampeggiante lento (toggle ogni 3s): il sistema si trova in modalità ACCESS POINT. Per impostare i parametri WiFi, collegarsi tramite notebook/tablet al dispositivo ed accedere tramite browser all'indirizzo 10.10.100.254. Utilizzare l'account *admin-admin* per accedere alla pagina di configurazione del sistema ed impostare i parametri di accesso alla rete WiFi AAL ed impostare il sistema in STATION MODE.

Tasto di reset WiFi

- La pressione del tasto riavvia il sistema impostando la connessione WiFi in modalità ACCESS POINT.

Database

Il sistema scrive periodicamente sulla *data_table* il dato peso per ognuna delle *smartleg* espresso in kg.

record_id	record_timestamp	host_id	obj_id	var_id	user_id	timestamp	data	int_value	real_value
1226706	2014-09-01 15:01:04	107	1011	10026	NULL	2014-09-01 15:01:03	13	NULL	NULL
1226708	2014-09-01 15:01:10	107	1011	10027	NULL	2014-09-01 15:01:09	11	NULL	NULL
1226709	2014-09-01 15:01:15	107	1011	10028	NULL	2014-09-01 15:01:14	11	NULL	NULL
1226710	2014-09-01 15:01:21	107	1011	10029	NULL	2014-09-01 15:01:20	14	NULL	NULL
1226711	2014-09-01 15:01:26	107	1011	10026	NULL	2014-09-01 15:01:25	13	NULL	NULL

Tabella 1 - Data Table

Rilevatore presenza occupazione letto/poltrona di UNIPR

Sulla tematica del riconoscimento di occupazione del letto/poltrona, UNIPR ha sviluppato una soluzione wireless alternativa. L'approccio adottato consente di realizzare una duplice funzione:

1. **Riconoscimento occupazione.** Questa avviene mediante l'utilizzo di un tappetino sensibile, da inserire sotto la seduta della poltrona/divano, oppure sotto il lenzuolo del letto. Tale tappetino, realizzato in materiale plastico morbido e disponibile in diversi formati, funge sostanzialmente da interruttore. Quando un corpo sufficientemente pesante preme sul tappeto sensibile questi chiude un contatto elettrico (contatto pulito) e questo evento può essere facilmente rilevato da un centralino elettronico digitale. Il sensore, infatti, è connesso mediante un cavo ad un centralino radio-trasmittitore ZigBee che consente di comunicare con il Sistema AALISABETH, sfruttando l'infrastruttura di comunicazione già presente (necessaria per l'utilizzo del sensore indossabile CARDEAmusa).



Il tappetino sensibile



Il modulo wireless di comunicazione

2. **Identificazione dell'utente.** Quando l'utente che indossa il sensore CARDEAmusa va ad occupare una poltrona (o un letto) attrezzata con il sensore di occupazione wireless, avvia automaticamente una procedura di riconoscimento. Il modulo wireless di rice-trasmissione infatti, interroga l'ambiente circostante alla ricerca di altri nodi ZigBee. Il sensore CARDEAmusa risponderà dunque all'interrogazione con il suo codice univoco di identificazione. Il questo modo l'informazione relativa all'occupazione di una poltrona (o del letto) viene arricchita della informazione relativa all'identità dell'utente che sta svolgendo quella attività.

Il vantaggio dell'approccio di UNIPR consiste proprio nella funzione di identificazione che si ottiene molto semplicemente aggiungendo la funzione di interrogazione al modulo di rice-trasmissione ZigBee già presente.

Tuttavia, UNIPR ha realizzato un modulo autonomo (cosiddetto CARDEAid) che può essere collegato al sensore di occupazione CARE di MAC. Tale modulo, una volta ricevuto un segnale si trigger dal sensore CARE, può attivare la funzione di riconoscimento per identificare l'utente (sempre che indossi il sensore CARDEAmusa).

In questo modo è possibile usufruire delle funzioni specifiche di misura del peso di CARE, integrandole con la possibilità di identificare univocamente l'utente.