

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 D6.3

**Sperimentazione sul campo e reazione utenti**

Rev. 1.0, 25/02/2015



Il percorso seguito prima di poter effettuare una sperimentazione vera e propria nelle case degli utenti ha richiesto un lungo lavoro e diversi step di test. Dapprima sono stati realizzati 4 laboratori presso Università di Parma, MAC, Meteda e Sassumeccanica per la gestione e la prototipazione degli smart objects. Successivamente è stato realizzato un primo vero e proprio laboratorio presso Meteda dove sono stati installati tutti i sensori e sono stati testati tutti gli smart objects.

La prima lunga fase di test in Meteda è servita per mettere a punto ogni aspetto del sistema prima di poterlo installare presso le case degli utenti.

Tramite uno dei partners del progetto è stata condotta una non semplice ricerca per selezionare gli utenti ritenuti più idonei ai test. I criteri utilizzati per poter scegliere gli utenti sono stati vari: gli utenti, come da progetto, dovevano essere persone oltre i 65 anni (ma non troppo anziani), con uno stato di salute buono o solo con leggere patologie, abitare in una casa con specifiche caratteristiche strutturali (abitazione disposta su un unico piano, di medie dimensioni...) con un buono grado di istruzione e con la predisposizione all'uso di strumenti elettronici.

Dopo aver selezionato circa 10 utenti, i responsabili del progetto si sono recati presso tutte le case per presentare il sistema, verificare l'interesse da parte degli utenti, spiegare loro in modo dettagliato tutto quello che avrebbe comportato la sperimentazione ed infine per fare un sopralluogo per meglio organizzare la successiva fase di installazione.

Questa visita preliminare, che ha portato alla selezione dei 3 utenti ritenuti più idonei all'utilizzo del sistema, si è rivelata fondamentale sia per pianificare le operazioni successive, ma soprattutto per stabilire un rapporto con gli utenti che sono riusciti ad apprezzare Aalisabeth solo dopo aver ricevuto tutte le informazioni necessarie ed aver visto gli oggetti che avrebbero dovuto far installare nelle proprie abitazioni. E' stato lasciato ad ognuno un manuale con la spiegazione del sistema. E' stato sorprendente verificare che tutti avevano guardato con attenzione il documento ricevuto ed, durante le installazioni, hanno riconosciuto tutti gli oggetti installati. Questa conoscenza ha creato nelle persone una sensazione di fiducia e sicurezza che ha notevolmente agevolato il lavoro ed ha reso l'esperienza stimolante e interattiva.

Le installazioni realizzate a casa di soggetti privati (cosiddetti Pilot) che si sono offerti volontariamente di sperimentare il Sistema, non sono state comprensive di tutti i sistemi utilizzati per il progetto ma, in accordo con le esigenze e le disponibilità dell'utente, si è optato per una scelta di quei soli sensori che, caso per caso, sono stati ritenuti più utili e idonei.

Tutti i partners hanno collaborato nella selezione di un sottoinsieme minimo di dispositivi smart-object da installare per poter ottenere delle informazioni utili.

- Un tablet, per gestire l'interfaccia di controllo del sistema AALISABETH
- Un router wi-fi, per la connessione a Internet (se non presente nella casa)
- Un PC Server, che ospiti il DataBase e le applicazioni di gestione del Sistema
- Moduli Zigbee
- Una bilancia per il peso e l'identificazione della pietanza (MIDAFisso)
- Servizio di piatti con etichette Rfid
- Tovaglietta elettronica per l'associazione pietanza - utente (MIDAmobile)
- Sensori indossabili CARDEAmusa
- Un sensore di occupazione letto
- Un sensore di occupazione poltrona (o divano) con funzione di identificazione
- Un sensore wireless di utilizzo del WC
- Un sensore di ingresso per l'ambiente bagno
- Due varchi elettronici con funzione di identificazione
- Un sensore per l'utilizzo del frigo (CARDEAfrigobox) con funzione di identificazione
- Un sensore di apertura cassetto/anta
- Un sensore di utilizzo dei fornelli (CARDEAhobbox),
- Un sensore di identificazione associato agli strumenti clinici (angolo della salute)
- Sensori clinici (scelti in funzione delle condizioni fisiche degli utenti)

Dispositivi opzionali:

- Pill dispenser (è stato prodotto un solo prototipo non disponibile in fase di sperimentazione presso le case ma installato solo presso il Laboratorio in Meteda)
- Sensore luminosità (mantiene costante la luminosità all'interno, modulandosi in funzione della luce esterna). Installato solo nel laboratorio in Meteda.
- Sistema SOS con sistema integrato per la misurazione della temperatura (Installato solo nel laboratorio in Meteda.)

I requisiti tecnici strettamente necessari per l'installazione del sistema Aalisabeth:

- Un piccolo spazio tecnico che possa ospitare il PC server, preferibilmente in una posizione baricentrica rispetto alla pianta della casa per semplificare la copertura wireless (WiFi e ZigBee) di tutti gli ambienti
- La possibilità di installare un paio di varchi che identifichino un percorso significativo dal punto di vista comportamentale (per esempio, il tragitto camera da letto - bagno); questa caratteristica è piuttosto comune nelle case in cui è presente un corridoio
- Preferibilmente l'appartamento dovrebbe essere disposto su un solo livello, per evitare di dover estendere l'infrastruttura di comunicazione wireless (WiFi e ZigBee) su diversi piani. Inoltre da un punto di vista pratico, un appartamento eccessivamente grande comporterebbe problematiche simili perché richiederebbe un certo numero di ripetitori per estendere la copertura delle reti wireless (WiFi e ZigBee) a tutti gli ambienti della casa;
- La possibilità di installare a parete un quadro elettrico esterno consentirebbe la possibilità di installare con facilità anche qualche funzione domotica tradizionale (come il controllo luci, monitoraggio dei consumi elettrici, ...).

L'utente interagisce con il sistema prevalentemente attraverso gli **oggetti intelligenti** distribuiti nell'ambiente domestico. È stata quindi prevista un'ampia varietà di oggetti, con differenti funzioni primarie:

- **Sensori clinici (angolo della salute)**, utilizzati per la misurazione periodica delle grandezze fisiologiche di interesse: strumenti per la misurazione della pressione sanguigna, glucometri, cardiofrequenzimetri, bilance (peso corporeo). Altri dispositivi (per esempio, pulsossimetri) potranno essere integrati in funzione delle specifico quadro clinico. I sensori utilizzati a questo scopo saranno sensori caratterizzati dalla massima semplicità d'uso, compatibili con l'impiego diretto da parte dell'utente o dei familiari. Il sistema fornirà assistenza e guida all'utente nell'utilizzo dei sensori clinici e gestirà in maniera automatica e trasparente il processo di memorizzazione e registrazione storica dei dati di misura. Sempre per semplificare e velocizzare l'utilizzo, tutti i dispositivi scelti trasmettono i dati via bluetooth.
- **sensori ambientali**, destinati al rilievo dei principali parametri ambientali, sia allo scopo di integrare le previste funzioni di gestione energetica, sia a quello di ottenere informazioni indirette e dettagliate sullo stile di vita. Un sottosistema "domotico" completo gestirà le principali funzioni di controllo ambientale (illuminazione, climatizzazione,...) e sicurezza. Inoltre sensori ambientali più specificamente orientati alla valutazione comportamentale, facenti uso della medesima tecnologia domotica, ma con collocazioni ed impieghi differenti: per esempio, sensori di apertura delle porte saranno utilizzati sui varchi interni o su sportelli o cassette per ricavare indicazioni comportamentali.
- **sensori personali**: "MuSA", sensori indossabili wireless che consentono l'identificazione dell'utente e il monitoraggio delle cadute. La identificazione della persona è la caratteristica fondamentale del sistema domotico AALISABETH che permette di trasformare rilevazioni ambientali in sospetti diagnostici. In assenza di questa funzione il passaggio dalla rilevazione della presenza al triage automatico non sarebbe possibile.

- **sensori specifici**, volti alla valutazione diretta di parametri connessi allo stile di vita: cuscino per rilevamento della presenza, celle di carico multiple, per verificare l'occupazione del letto/poltrona, e la distribuzione dei pesi, utile per esempio alla valutazione della "qualità" del sonno; velocità della camminata e delle sue variazioni nel tempo, clinicamente riconosciuta come un parametro particolarmente espressivo dello stato di salute. La misura della velocità sarà ottenuta misurando il tempo di attraversamento tra due "varchi" (ad esempio lungo un corridoio).
- **Sensori per il monitoraggio dell'alimentazione:** Il progetto prevede l'acquisizione di diverse informazioni sul regime alimentare. Informazioni indirette: acquisite attraverso il monitoraggio di alcune attività nella preparazione del cibo come apertura di cassetti/sportelli della dispensa, accessi al frigorifero (informazioni sull'apertura della porta e sulla conservazione degli alimenti: temperatura, umidità), l'impiego del piano cottura. Informazioni dirette sul consumo di alimenti verranno invece da dispositivi progettati ad hoc: in particolare, un "tovaglietta" sensorizzata e interattiva, una bilancia capace di identificare il piatto di portata, contenitori e stoviglie personalizzati con stampe della categoria alimentare e con sensori Rfid per il riconoscimento da parte della bilancia.

La collaborazione che viene richiesta agli utenti prevede: l'utilizzo del sensore Musa, l'utilizzo degli apparati clinici e l'utilizzo del sistema realizzato per il monitoraggio delle abitudini alimentari. Per agevolare e stimolare gli utenti è stata realizzata una interfaccia grafica semplice, intuitiva ed accattivante (come da immagine che segue). Oltre alla grafica, gli utenti hanno apprezzato in modo particolare la semplicità d'uso e ci hanno confermato che un sistema più complesso sarebbe stato scoraggiante e difficilmente utilizzabile. E' stato inoltre apprezzato l'uso di un tablet perchè poco ingombrante, veloce da usare e pratico da spostare in base alle diverse esigenze. E' emerso che l'uso di un pc avrebbe notevolmente complicato l'utilizzo e non sarebbe stato accettabile da parte degli utenti.



*Immagine dell'interfaccia del tablet per il controllo dell'alimentazione*

Per poter meglio valutare l'impatto che il sistema ha avuto sugli utenti, è stato loro sottoposto un questionario sia in una fase preliminare per valutare le motivazioni e le aspettative che avevano loro fatto accettare la partecipazione alla sperimentazione. Sono poi stati sottoposti a un questionario conclusivo per una valutazione dell'esperienza fatta nell'utilizzo del sistema. Riportiamo di seguito i due questionari e le risposte degli utenti.

#### **QUESTIONARIO PRELIMINARE – VALUTAZIONE MOTIVAZIONI E ASPETTATIVE**

- Quali sono le motivazioni che la spingono alla sperimentazione del Sistema AALISABETH?

*La principale spinta è stata la curiosità per un sistema nuovo*

- Attualmente, ritiene di monitorare sufficientemente il suo stile di vita?

*Prima della sperimentazione tutti ritenevano di effettuare un buon monitoraggio delle proprie abitudini di vita.*

- Attualmente, ritiene di monitorare sufficientemente le sue abitudini alimentari?

*Due utenti su tre erano attenti alla propria alimentazione ma principalmente alle quantità e non alla qualità degli alimenti assunti*

- E' solito stimare la quantità di cibo che assume? Se SI, lo fa attraverso una stima (per esempio sulla base della consuetudine) o mediante una pesatura con la bilancia?

*Due utenti su tre erano soliti pesare la maggior parte degli alimenti assunti*

- E' solito monitorare parametri relativi alla sua salute personali? Se SI, quali e con quale frequenza?

*Tutti ritenevano di essere attenti alla propria salute ma in realtà effettuavano solo i controlli standard e prescritti regolarmente dal medico*

- In che modo ritiene che il Sistema AALISABETH possa aiutarla?

*Tutti lo hanno ritenuto utile per il controllo dello stile di vita e in particolare dell'alimentazione, considerandolo anche uno stimolo per migliorare le proprie abitudini*

- E' preoccupato dal fatto che le sue abitudini vengano registrate da un sistema automatico? Se SI, quali sono le sue preoccupazioni maggiori?

*Solo dopo aver avuto chiaro in che cosa consisteva il sistema e quale tipo di controllo sarebbe stato effettuato nessuno ha mostrato alcun tipo di preoccupazione.*

- Ritiene di fornire al suo medico tutte le indicazioni utili ad una corretta stima del suo stato di salute?

*Tutti pensavano di sì perchè inviavano al proprio medico i risultati degli esami che eseguivano*

- Ritiene utile avere delle tecnologie che possano aiutarla ad adottare stili di vita più corretti?

*Tutti concordi sulla utilità delle tecnologie e uno soltanto ha mostrato dei timori relativi alla manutenzione degli strumenti*

- Ha confidenza con l'utilizzo dei tablet? Se NO, la preoccupa dover imparare ad usarlo?

*Solo un utente non aveva mai utilizzato un tablet ma non ha presentato nessuna preoccupazione in merito*

## QUESTIONARIO CONCLUSIVO – VALUTAZIONE SULL'UTILIZZO DEL SISTEMA

- Si ritiene soddisfatto dell'esperienza di utilizzo del Sistema AALISABETH?

*Per qualcuno l'utilizzo del sistema è apparso troppo complicato*

- Ricorda quali fossero le sue aspettative nell'uso del Sistema?

*Nessuno aveva particolari aspettative*

- Ritiene che il Sistema abbia risposto alle sue aspettative iniziali? Se NO, in quali aspetti si è dimostrato diverso?

*Nessuno aveva particolari aspettative*

- Ritiene che l'installazione del Sistema sia troppo invasiva?

*Pareri discordanti sono emersi sull'invasività del sistema: per qualcuno sì e per altri no*

- Ritieni che la sua privacy sia stata lesa dall'utilizzo del Sistema?

*Per nessuno è stata lesa la propria privacy*

- Svolgere compiti ripetitivi (come indossare il sensore MUSA, pesare il cibo ad ogni pranzo, ...) è un'attività che ritieni giustificabile in confronto ai servizi offerti dal Sistema?

*Feedback molto diversi in tal senso: per qualcuno i compiti svolti sono giustificabili, per altri meno. E' emerso il desiderio di poter accedere ai risultati (cosa che avrebbe reso più accettabile l'impegno richiesto)*

- Ritieni che il Sistema l'abbia aiutata nell'adozione di stili di vita più salubri?

*Solo un utente pensa di aver migliorato la propria alimentazione*

- Ha scoperto aspetti che ignorava riguardo a suoi stili di vita? Se SI, quali?

*Tutti hanno detto di no*

- Ha scoperto aspetti che ignorava riguarda al suo regime di alimentazione? Se SI, quali?

*Tutti hanno detto di no*

- Ha trovato difficoltà nell'utilizzare il tablet e l'interfaccia del Sistema?

*Nessuno ha avuto difficoltà nell'utilizzo*

Altre osservazioni e suggerimenti derivanti dagli utenti:

- Per semplificare l'utilizzo del sistema ci è stato chiesto di pensare un unico caricatore con attacco universale utilizzabile per tutti gli strumenti che necessitano di essere caricati. Avere un caricatore per ogni apparecchio, oltre a creare disordine nella casa, rende più impegnativo l'utilizzo per l'utente.
- Evitare la presenza di cavi o di strumenti appoggiati a terra che ostacolano le normali pulizie (ad esempio i cavi sotto il letto creano difficoltà ed intralcio durante le faccende domestiche e si rischia anche di creare qualche danno).
- Bilancia e tavoletta per alimentazione: per semplificare la procedura e per ridurre il numero di oggetti, ci è stato chiesto di poter unire le funzioni dei due apparecchi in uno unico. E' stato inoltre considerato poco pratico l'utilizzo di una tavoletta che consente di appoggiare un piatto per volta.
- Ci è stato richiesto di inserire nel database dei piatti complessi e già cucinati (oltre ai singoli alimenti) per poter più facilmente e velocemente registrare il diario alimentare.

- Hanno consigliato l'utilizzo di tipologie differenti di piatti (più fondi) e di scodelle per alcuni alimenti (frutta, versura, pane...) perchè ritenuti più comodi da utilizzare e meno ingombranti.
- Dimensione scomoda della tazza da latte perchè troppo alta e quindi difficilmente posizionabile sotto la macchinetta del caffè e troppo stretta per poter inserire i biscotti o i cereali.
- Nel complesso la parte relativa al monitoraggio della alimentazione richiede una partecipazione troppo importante da parte dell'utente che col tempo tende ad annoiarsi e a non effettuare tutte le operazioni richieste. Il sistema andrebbe maggiormente automatizzato e semplificato
- Sono stati mostrati dubbi relativi al monitoraggio dello scarico del bagno e soprattutto alle informazioni registrate: capita di frequente di non tirare sempre l'acqua o di tirare l'acqua anche senza la reale necessità di farlo. Entrambi questi comportamenti potrebbero variare il risultato dell'esame.

La sperimentazione nelle 3 case ha fatto emergere infine le seguenti considerazioni:

- Al momento della presentazione del sistema, tutti hanno avuto una reazione di insicurezza, incertezza e chiusura. Il primo impatto infatti fa temere un sistema troppo invasivo, una forma di controllo che nessuno gradisce, un impegno che nessuno vuole prendersi. Per superare questo primo scoglio è stato realizzato un breve manuale dotato di numerose immagini per presentare il sistema in modo più chiaro e sicuramente fare apprezzare la semplicità e stimolare la curiosità. Questo strumento ha permesso anche di far sentire più tranquillo e sicuro l'utente che riusciva meglio a percepire cosa avrebbe affrontato. Capire ha fatto tranquillizzare gli utenti e li ha predisposti nel modo migliore.
- Molti utenti avevano timore di un controllo eccessivo e troppo invasivo (tutti hanno chiesto ad esempio se venivano installate delle telecamere). Una volta capito meglio il sistema hanno invece apprezzato il non essere controllati ma "osservati" perchè li ha fatti sentire importanti e rassicurati sentendosi oggetto delle attenzioni di qualcuno
- Tutti temevano un impegno troppo grande che poi invece si è dimostrato minimo.

- Importante dato emerso è che tutti gli utenti sostenevano di seguire una corretta alimentazione pur non avendo mai fatto una analisi più approfondita. Utilizzando il sistema si sono invece accorti che le loro abitudini non erano così corrette come pensavano in precedenza perchè molti alimenti non venivano monitorati (ad esempio la quantità di pane e di olio). L'utilizzo del sistema inoltre ha stimolato tutti a migliorare la qualità della propria alimentazione.
- La presenza di sensori di monitoraggio delle aperture di frigo e dispensa hanno creato nell'utente lo stimolo a non mangiare fuori pasto e a rispettare maggiormente un corretto stile di vita.
- Il primo impatto con il sistema ha qualche volta generato un'ansia dovuta all'utilizzo degli apparecchi clinici perchè percepita come forma di controllo per uno stato di salute non buono. Col tempo invece l'uso degli strumenti si è rivelato come un supporto ed è stata apprezzata la comodità di avere sempre un angolo con i dispositivi disponibili e pronti all'uso.

In conclusione possiamo affermare che, dopo un primo impatto di preoccupazione e insicurezza, tutti gli utenti hanno apprezzato il sistema nel suo complesso ritenendolo utile. Primo e più importante effetto rilevato è lo stimolo a migliorare le proprie abitudini (visto che in qualche modo ci si sente osservati). Anche il senso di controllo iniziale si è invece trasformato in un senso di sicurezza dato dall'essere osservati e quindi tenuti in considerazione ma senza oppressione o limitazioni.

L'utilizzo di un tablet, inizialmente difficile per alcuni, è stato poi stimolante e divertente e ha fatto sentire gli utenti più giovani e tecnologici infondendo una sensazione positiva ed un atteggiamento più collaborativo.

Unici aspetti su cui riflettere per migliorare il sistema sono: cercare di automatizzare maggiormente il monitoraggio della parte alimentare e fornire oggetti caricabili con un dispositivo universale o aumentare gli oggetti a batteria.

Ultimo aspetto molto importante emerso sin dal primo approccio con i possibili utenti del sistema è stato il loro desiderio, soprattutto da parte di coloro che vivono soli, di poter essere controllati non solo in casa, ma soprattutto fuori. Di solito infatti gli anziani si sentono sicuri nel loro ambiente mentre hanno timori e paure quando escono. Proprio per questo abbiamo deciso di studiare e realizzare un dispositivo gps portatile chiamato "Metalog" utilizzabile durante le uscite e che identificasse la

posizione dell'utente, il tempo di permanenza fuori casa e il suo percorso. Purtroppo questo dispositivo non è stato utilizzato nelle sperimentazioni perchè realizzato solo in una fase avanzata del progetto ma riteniamo che completi perfettamente il sistema nel suo insieme. Il dispositivo è stato però installato presso il Laboratorio in Meteda ed è stato oggetto di sperimentazione nelle fasi di test.

Il Metalog è un prodotto capace di rilevare la sua posizione geografica per mezzo di un ricevitore GPS e trasmetterla ad un server, utilizzando un link GPRS.

L'apparecchio funziona senza richiedere nessun intervento dell'utente, al quale può essere totalmente inibito l'utilizzo del display e della tastiera locale, con un apposito comando inviabile dal server.



Sempre disponibile, invece, il tasto di SOS, che permette di iniziare una comunicazione di emergenza per segnalare una richiesta di soccorso.

Se la chiamata di emergenza raggiunge correttamente il server, l'utilizzatore del Metalog riceve un messaggio di conferma sul display.

Il Metalog è alloggiato in un contenitore appositamente progettato, ermetico e resistente all'acqua.

La ricarica della sua batteria interna può essere effettuata tramite un normale cavo micro USB o un sistema di ricarica wireless.

Il dispositivo è completato da un modulo radio ausiliare, capace di trasmettere l'informazione generata dall'apparecchio nel caso in cui non sia disponibile la rete GPRS. In questo caso, altri apparecchi che si trovassero nel raggio di azione della radio ausiliaria, potrebbero raccogliere l'informazione e veicarla verso il server.

Riportiamo di seguito alcune immagini delle installazioni effettuate presso le case di sperimentazione:



Servizio di piatti, bilancia e tovaglietta per il monitoraggio dell'alimentazione



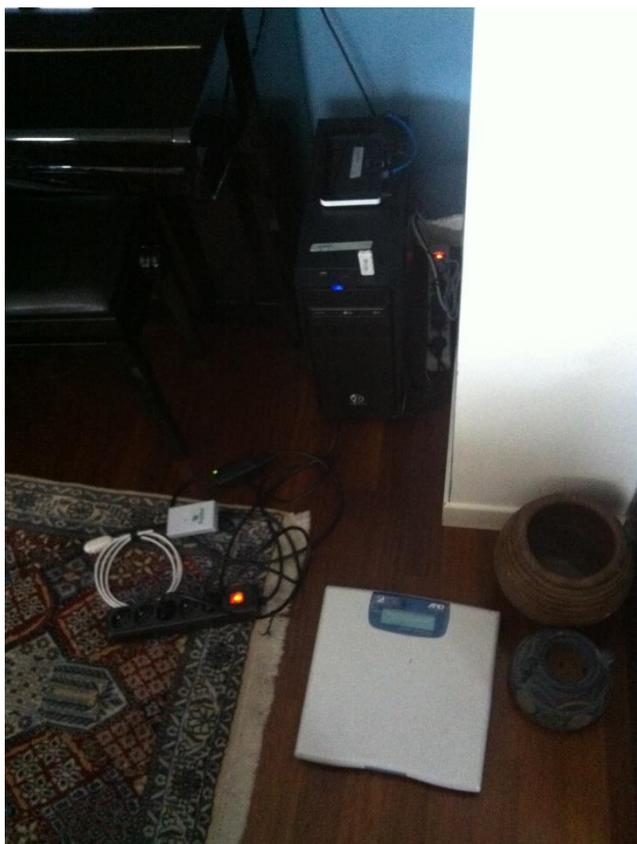
Installazione dei varchi per il monitoraggio degli ingressi in bagno



Installazione di un sistema alternativo per lo scarico del bagno utilizzabile in presenza della cassetta integrata



Installazione dei varchi Per la rilevazione del Passaggio



Posizionamento del server, della bilancia e del sensore per l'identificazione dell'utente che effettua la misurazione



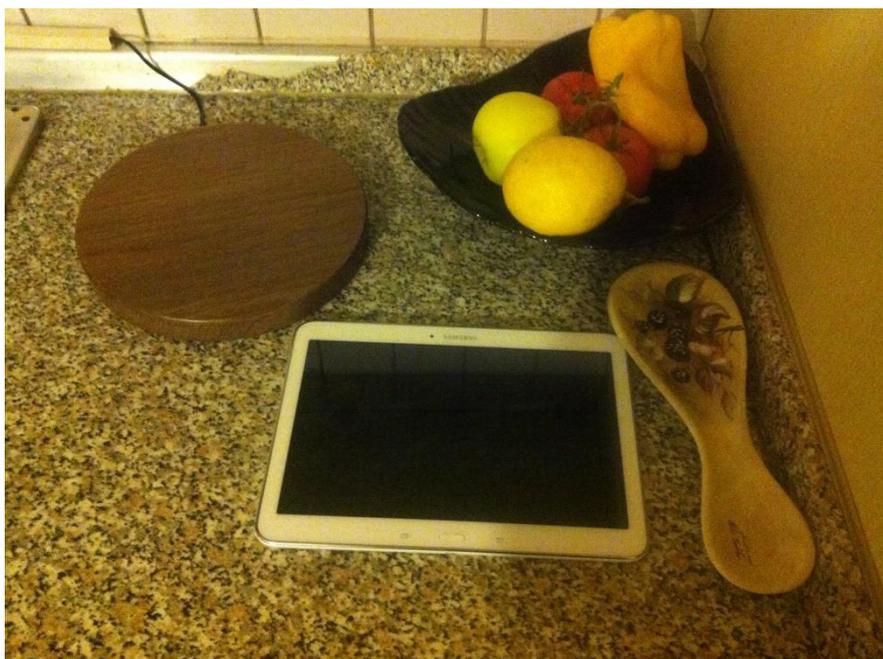
Installazione dei varchi per la rilevazione del passaggio



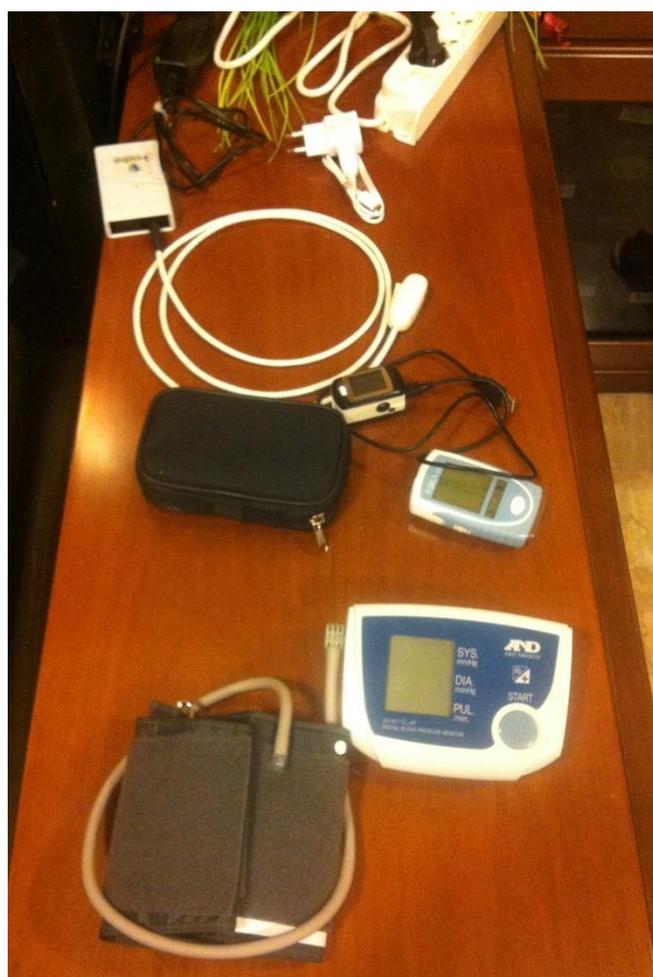
Installazione del sistema  
Per la rilevazione della  
Presenza sul divano



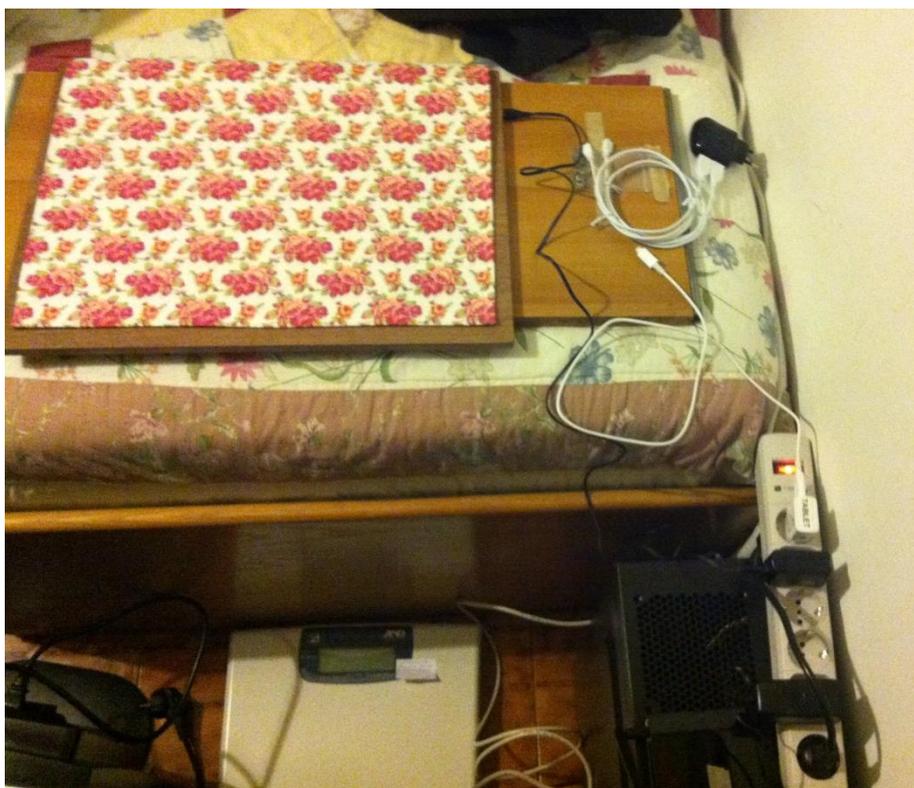
Installazione dei varchi  
Per la rilevazione del  
Passaggio



Installazione della Bilancia per il peso Degli alimenti e Tablet di controllo



Angolo della salute  
Con apparecchi clinici  
E sensore per il  
Riconoscimento  
Dell'utente che  
Effettua le misurazioni



Angolo server  
Durante la  
configurazione  
dei vari sensori



Particolare del piede  
Del divano dove è stato  
Installato il sistema  
Per la rilevazione  
Della presenza



Sensore di apertura  
Del frigorifero con  
Riconoscimento  
Dell'utente



Particolare del  
Sensore di apertura  
Del frigorifero con  
Riconoscimento  
Dell'utente



Sensore installato su  
Ante e cassetti per il  
Monitoraggio di  
Aperture e chiusure