

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 D4.1

Data cloud derivante dal pre-processing dei dati raccolti, data repository

Rev. 1.0, 25.02.2014



Il progetto AALISABETH, rivolto a persone in età avanzata (65+), non soggette a malattie croniche gravi o a disabilità importanti, intende affrontare i temi della prevenzione e della gestione di alcune fra le più comuni patologie diffuse tra la popolazione anziana. Poiché il progresso di tali patologie è favorito da stili di vita non correttamente regolati, caratterizzati da scarsa attenzione alla corretta alimentazione, all'esercizio fisico e alla rigorosa attinenza alle terapie mediche, il sistema AALISABETH dedica particolare attenzione al riconoscimento e alla valutazione di indicatori dello stile di vita. Pertanto, è prevista l'installazione di tecnologie domotiche al fine di agire prevalentemente su aspetti di prevenzione, senza tuttavia tralasciare le componenti di monitoraggio, sicurezza, efficienza energetica che la natura tecnologica degli obiettivi naturalmente comprendono.

Il progetto fonda infatti le proprie radici in diverse aree tecnologiche: da una parte la domotica, la cui crescente diffusione risponde a esigenze di sicurezza, comfort, intrattenimento e che recentemente ha trovato importanti applicazioni anche al tema del risparmio energetico; dall'altra la telemedicina, sviluppata e diffusa per l'erogazione di servizi sanitari (monitoraggio, in prevalenza) distribuiti sul territorio, allo scopo di abilitare meccanismi di cura domiciliari, con potenziale beneficio sia del paziente che del servizio sanitario.

Le informazioni eterogenee prodotte dai dispositivi introdotti saranno raccolte in una *data repository* per poi essere analizzate. Lo scopo, in primo luogo, è quello di esercitare supervisione, realizzando le funzioni domotiche e di controllo ambientale più dirette ed immediate; in secondo luogo, si vogliono estrarre informazioni di tipo comportamentale dell'utente. Infatti, il cuore del sistema risiede nella sua capacità di elaborazione dei dati provenienti dalla rete di sensori introdotti. Tali dati, eterogenei in natura e quantità, devono essere combinati e interpretati, sia per inferire la situazione ambientale e comportamentale corrente, sia per i progressivi cambiamenti nel corso del tempo.

INFRASTRUTTURA E NATURA DEI DATI CONTENUTI NEL SISTEMA

All'interno del sistema domotico AALISABETH è presente una rete altamente eterogenea di dispositivi, tra cui si possono individuare i sensori ambientali, clinici, personali indossabili e specifici, come la tavoletta e il dispenser di pillole.

I **sensori ambientali**, destinati primariamente a funzioni di automazione domotica, di sicurezza, di controllo e risparmio energetico, forniscono informazioni indirette e dettagliate sullo stile di vita. Il sistema AALISABETH prevede l'introduzione di 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 (comunemente previsti per applicazioni anti-intrusione perimetrale) saranno utilizzati sui varchi interni o su sportelli o cassette per ricavare indicazioni comportamentali o di localizzazione. Analogamente, i sensori di presenza forniranno informazioni comportamentali in maniera economica e non invasiva.

I **sensori personali** sono inseriti per il rilievo simultaneo di più grandezze. Come nel caso precedente, tali sensori hanno un doppio livello di funzionalità: il primo consiste nelle sue funzioni primitive, il secondo nel fornire informazioni comportamentali del portatore fornendo dati dettagliati relativi alla sua attività. Ad esempio, il sensore wireless MuSA (UniPR, [1]), la cui funzione primaria è il monitoraggio continuo delle cadute, permette l'identificazione di caratteristiche dinamiche e posturali e il riconoscimento qualitativo di alcune azioni elementari (sedersi, alzarsi, camminare, ecc.). Quindi, permette anche di monitorare indirettamente la riduzione dell'autonomia fisica. Inoltre, i sensori indossabili forniscono intrinsecamente un importante supporto alle necessarie funzioni di identificazione e localizzazione.

I **sensori clinici**, quali sensori di pressione sanguigna, glucometri, cardiofrequenzimetri, bilance (peso corporeo), sono utilizzati per la misurazione delle grandezze fisiologiche di interesse per confermare o



meno sospetti diagnostici ottenuti analizzando i dati dei sensori ambientali e personali. Questo aspetto sarà ripreso e approfondito nei prossimi paragrafi.

I sensori specifici sono volti alla valutazione diretta di parametri connessi allo stile di vita. Sono state identificate diverse soluzioni al fine di monitorare le abitudini che facilitano il progresso di patologie tra la popolazione anziana, in particolare per rilevare informazioni riguardo l'alimentazione e le terapie. Per acquisire informazioni sul regime alimentare si è pensato all'introduzione di una "tovaglietta" sensorizzata e interattiva. Tale dispositivo sarà sviluppato anche in una versione fissa, da includersi nella cucina e saranno impiegati appositi contenitori e stoviglie. Verranno inoltre sperimentate anche tecniche di identificazione e quantificazione semiautomatiche, basate su visione artificiale. Invece, per capire l'aderenza alle prescrizioni, è in fase di sviluppo un erogatore intelligente di medicinali. Il dispositivo, integrato nell'infrastruttura di comunicazione generale di AALISABETH ma, al pari degli altri componenti, dotato di intelligenza e capacità di decisione autonoma, sarà in grado di erogare, al tempo opportuno, i diversi medicinali previsti dalla terapia (è frequente che l'utente anziano sia soggetto all'assunzione quotidiana di medicinali di diverso genere). In questo contesto, verranno utilizzate anche tecniche che permettono di tenere traccia dell'erogazione e dell'effettivo prelievo di ciascun medicinale prescritto.

Dalla precedente descrizione qualitativa dei sensori presenti nel sistema, risulta evidente come l'ingente quantitativo di dati presenti una natura piuttosto eterogenea. Infatti, i sensori misurano grandezze fisiche differenti e l'acquisizione dei dati avviene in tempi diversi: la natura del sensore determina quindi la frequenza di campionamento. Ovvero, ci sono sensori che acquisiscono dati con frequenza regolare, come il rilevatore di presenza, e altri che acquisiscono informazioni "occasionalmente", come i sensori di apertura/chiusura di una porta.

Inoltre, al fine di favorire l'interscambio di dati relativi alle grandezze fisiche misurate, si è deciso di adottare, per la memorizzazione dei dati nel database di interscambio, le unità del *Sistema Internazionale*, come previsto dal DPR 12 Agosto 1982 n. 802 e dalla successiva risoluzione legislativa 2012/C 377 E/36 dell'11 maggio 2011 del Parlamento Europeo. Invece, per quanto riguarda le grandezze fisiche non presenti nei documenti appena citati, quali ad esempio quelle adottate in ambito medico clinico, si fa riferimento alle unità comunemente utilizzate negli ambiti relativi, con eventuali eccezioni riferite.

Tali informazioni vengono raccolte attraverso una rete di comunicazione con diversi tipi di comunicazione (cablata e wireless) e immagazzinati in un *data repository*. Il database [3], opportunamente costruito dal gruppo di coordinamento AALISABETH, è organizzato in modo da immagazzinare quanto più possibile l'informazione che deve essere scambiata ed è in grado di gestire in modo efficiente ogni possibile dato grezzo proveniente dal campo (consumi energetici, temperature, sensori di presenza, abitudini alimentari, etc).

FORMALIZZAZIONE DEL DOMINIO APPLICATIVO

A causa dell'eterogeneità delle informazioni provenienti dagli oggetti intelligenti e del complesso ambiente in cui essi vengono installati, la sola registrazione dei dati stessi nel *data repository* non è completamente esaustiva per l'analisi. L'insieme delle informazioni raccolte necessita dunque di una visione e classificazione globale. Pertanto, è in fase di costruzione una specifica *ontologia* di sistema, necessaria a rappresentare formalmente i concetti e le relazioni rilevanti per il dominio. Essa facilita l'interoperabilità semantica e la costruzione delle inferenze, abilitando l'uso di strumenti, detti *reasoner*, che consentono di esplicitare la conoscenza implicita.

In generale, la costruzione di un'ontologia consiste nella descrizione formale di un'interpretazione condivisa di uno specifico dominio di conoscenza. Occorre cioè prendere in considerazione il sistema globale dell'*Ambient Assisted Living* (AAL), definendo delle macro categorie, dette propriamente *classi*, al cui interno si possono definire tutti gli elementi che entrano a far parte dell'ambiente.

Negli ultimi anni, molti ricercatori hanno sviluppato moltissimi tool per lo sviluppo di ontologie, per esempio, Protégé, Swoop, Top Braid composer, OILED, WebODE, Ontolingua, Internet Business Logic, OntoTrack, e IHMC Cmap Ontology Editor.

Tra gli ambienti di sviluppo per le ontologie appena citati, per il presente progetto è stato scelto il software *Protégé* [4]. Tale decisione è dovuta alle caratteristiche che lo contraddistinguono dagli altri: oltre alla presenza di una semplice interfaccia grafica, esso è *open-source* ed è caratterizzato dalla scalabilità e dall'estendibilità. Infatti, può essere esteso o attraverso un'architettura di plug-in o con l'uso di API (*Java-based application programming interface*). Inoltre, include anche un'interfaccia per le regole SWRL (*Semantic Web Rules Language*), e sono disponibili numerosi plugin per incrementare le funzionalità del software stesso.

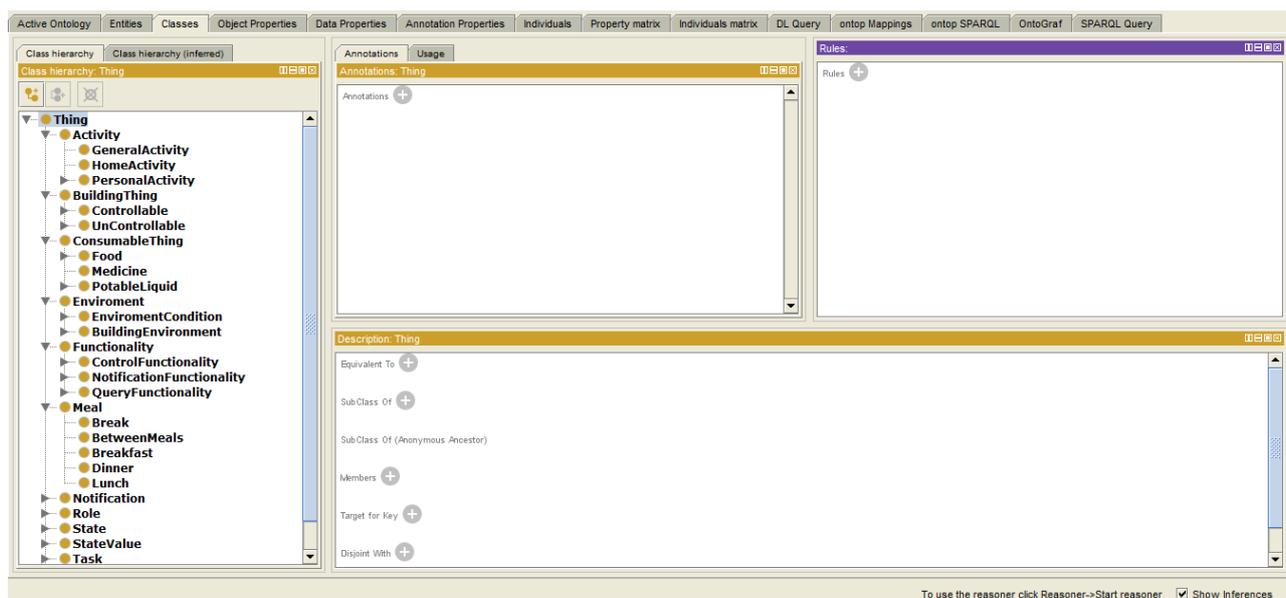


Figura 1: Screenshot del software Protégé 4.3.

Per il presente progetto AALISABETH è in fase di sviluppo un'ontologia ad hoc, denominata **OntoAALISABETH**. Il lavoro fino ad ora eseguito, può essere sintetizzato nei seguenti punti:

1. Analisi e studio del dominio;
2. Riutilizzo di risorse esistenti;
3. Pianificazione dell'ontologia.

Analisi e studio del dominio. L'obiettivo di questa prima fase è raccogliere il maggior numero di informazioni possibili sul dominio di interesse, e di comprendere i termini usati formalmente per descriverne le entità in maniera consistente. In seguito, tali informazioni vengono espresse in un linguaggio comune per tutta l'ontologia. Date le tre precedenti considerazioni, le riflessioni e il lavoro svolto sono guidati dalle seguenti asserzioni:

- il dominio che l'ontologia coprirà;
- lo scopo dell'ontologia.

Riutilizzo di risorse esistenti. Al fine di ridurre i tempi di sviluppo dell'ontologia, come consigliato generalmente in letteratura, è buona norma estendere ontologie esistenti. In questo caso, si è scelto di ridefinire ed ampliare *DogOnt Ontology* [5]. Tale ontologia, sviluppata in linguaggio OWL, è stata implementata dal gruppo e-Lite dell'Università degli Studi di Torino, per descrivere dettagliatamente ogni dispositivo di una Smart Home, ovvero un'abitazione dotata di sensori ed attuatori, di hardware e software dedicati, allo scopo di realizzare interazioni di automazione. Infatti, in essa per ogni dispositivo reale viene

creata una descrizione che ne esplica il funzionamento attraverso l'uso di un linguaggio comune e condiviso. In particolare, l'ontologia DogOnt è perfettamente in grado di esprimere:

- dov'è situato un dispositivo domotico;
- la capacità e la funzionalità di un dispositivo;
- le specifiche tecniche necessarie per interfacciarsi con un dispositivo;
- le possibili configurazioni che un dispositivo può assumere;
- come è strutturata l'abitazione (piani, stanze, muri);
- gli elementi architettonici e di arredamento presenti nell'ambiente.

La descrizione di ogni dispositivo è quindi composta da due componenti: una parte astratta per il comportamento del dispositivo ed una parte tecnologica necessaria per la comunicazione. Questo tipo di approccio favorisce l'interoperabilità tra i dispositivi in quanto permette uniformità nel linguaggio utilizzato.

Pianificazione dell'ontologia. DogOnt, pur trattando in modo specifico una Smart Home, non soddisfa completamente gli obiettivi di AALISABETH, poiché non descrive il tipo di conoscenza che si vuole rappresentare. Infatti, essa non tiene conto degli abitanti della casa. Inoltre, non si riesce a delineare quali sono le abitudini alimentari e personali, come ad esempio con quale frequenza l'anziano monitorato effettua attività fisica e, in particolare, se essa è influenzata dall'ambiente familiare e/o dalle condizioni meteorologiche. Per le precedenti ragioni, a partire da DogOnt è stata sviluppata OntoAALISABETH.

Tale ontologia eredita le principali classi da DogOnt e, in aggiunta, ne presenta delle nuove. Quelle ereditate sono:

- **Building Thing:** per modellare qualsiasi elemento controllabile e non controllabile. Si definisce elemento controllabile (o dispositivo) un elemento che può essere controllato dal sistema domotico. I dispositivi sono suddivisibili in due categorie: quelli appartenenti ad uno degli impianti domestici (la lampada, ad esempio, viene catalogata come appartenente all'impianto elettrico) e gli elettrodomestici. Ogni dispositivo possiede diverse funzionalità (Functionality, rintracciate dalle relazioni hasFunctionality) e può assumere diverse configurazioni di stato (State, identificate attraverso la relazione hasState). La quantità ed il tipo di dati e di funzionalità dipendono ovviamente dal dispositivo; in generale, ogni elemento controllabile mette a disposizione almeno una Query-Functionality che permette di fornire informazioni riguardanti la configurazione. Gli elementi non controllabili possono essere di tipo architettonico per la definizione dell'ambiente (muri, pavimenti, ecc.) e di arredamento (mobili, scrivanie, tavoli, ecc);
- **Building Environment:** per modellare la posizione di un elemento (Figura 2). Contiene una descrizione delle varie tipologie di ambiente: vengono definiti gli ambienti giardino (classe Garden), garage (classe Garage) e appartamento (classe Flat). Ogni piano può contenere una o più stanze (cucina, camera da letto, bagno, ecc.);

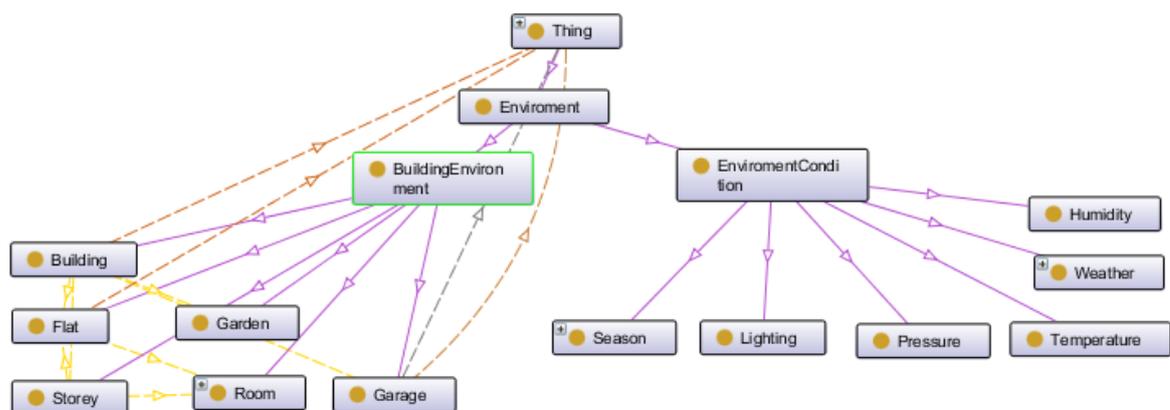


Figura 2: Tassonomia della classe BuildingEnvironment.

- **Functionality:** per modellare le operazioni che si possono effettuare su un dispositivo (Figura 3). Tutte le funzionalità definiscono i comandi necessari per modificare o per interrogare una specifica proprietà del dispositivo. Sono suddivise in diverse categorie in relazione al loro scopo.

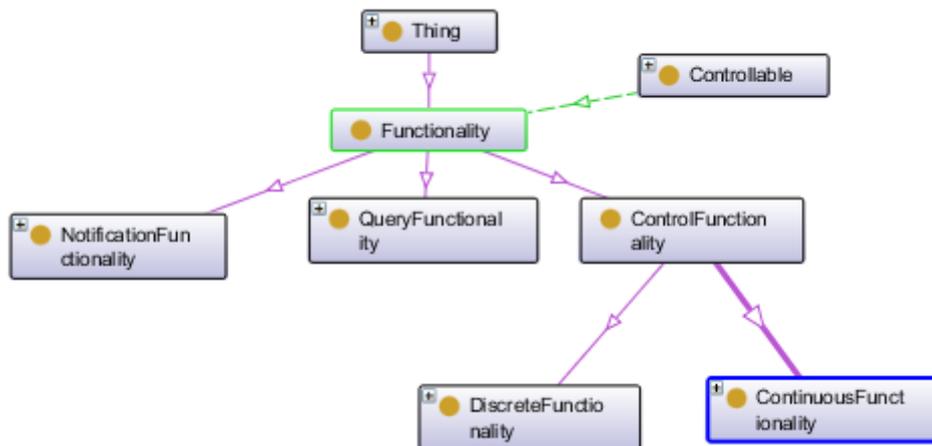


Figura 3: Tassonomia della classe Functionality.

- **State:** per modellare le configurazioni che un dispositivo può assumere (Figura 4). Come per le funzionalità, anche gli stati vengono classificati in base ai valori che possono assumere: i ContinuousState, che riguardano quelle proprietà che possono assumere valori continui, ed i DiscreteState, associati alle proprietà che assumono sono valori discreti;

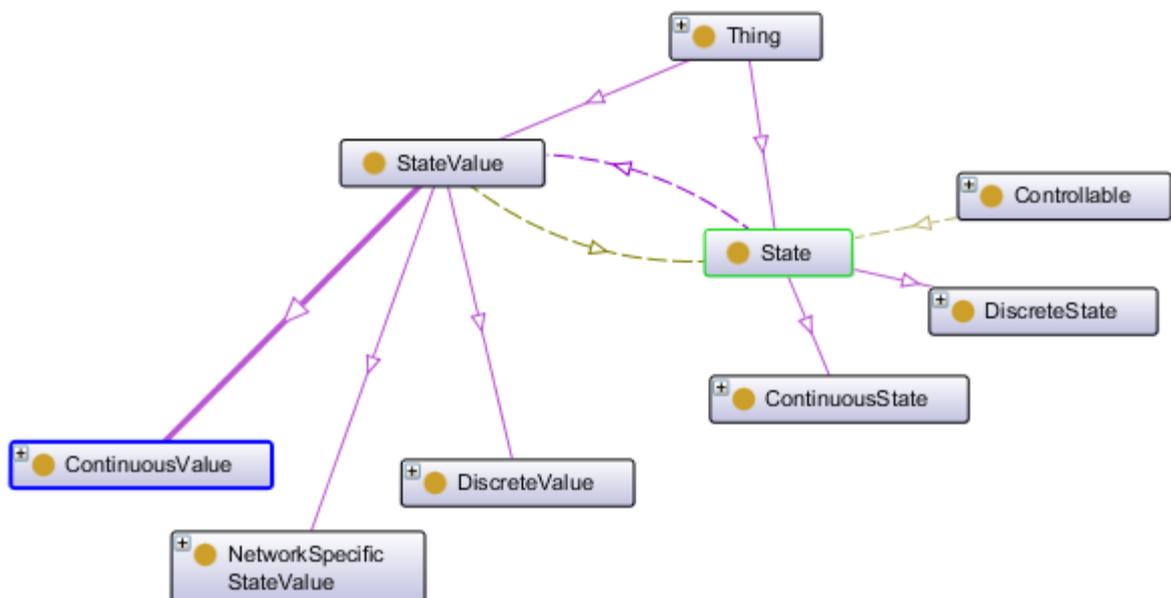


Figura 4: Tassonomia della classe State.

- **Notification:** per modellare tutte le notifiche che i dispositivi possono generare in seguito ad una variazione di stato;
- **Command:** per modellare tutti i comandi per controllare ed interrogare i dispositivi;
- **StateValue:** per modellare la tipologia di valori che gli stati dei dispositivi possono assumere: le classi ContinuousStateValue e DiscreteStateValue descrivono rispettivamente i valori comuni e discreti che gli stati possono assumere.

Le classi aggiunte al fine di raggiungere l'obiettivo sono principalmente quelle che descrivono la persona e i suoi comportamenti:

- **Activity**: per modellare le principali attività che la persona può svolgere all'interno della propria abitazione: camminare, camminare velocemente, dormire, riposare, mangiare, stare seduto, o fare altre attività;
- **ConsumableThing**: per monitorare cosa gli abitanti ingeriscono: medicine, pasti e bevande.
- **EnvironmentProfile**: per modellare le caratteristiche degli abitanti della casa e le condizioni meteorologiche. Tale classe è organizzata in due sottoclassi: **Person** (che descrive le caratteristiche della persona, come età, corporatura) e **Natural**, che ha sua volta, ha due classi-figlie **Season** e **Weather**. Tali classi sono state introdotte con lo scopo di capire le abitudini della persona, ma soprattutto da cosa sono influenzate.
- **Meal**: per monitorare quando la persona mangia.

Mapping Database – Ontologia In letteratura sono presenti molti studi e tool che permettono di mappare Database relazionali in ontologie OWL. Alcuni dei più noti di questo tipo sono R2O, D2RQ, Virtuoso RDF Views e DartGrid. Generalmente si assume che DB ed ontologia siano stati sviluppati separatamente. L'approccio comunemente utilizzato è il seguente: il motore relazionale del DB viene utilizzato per processare il mapping delle informazioni e generare query in SQL che, una volta eseguite, creeranno le triple RDF/OWL in grado di riportare nell'ontologia le corrispondenze esistenti tra tabelle del DB.

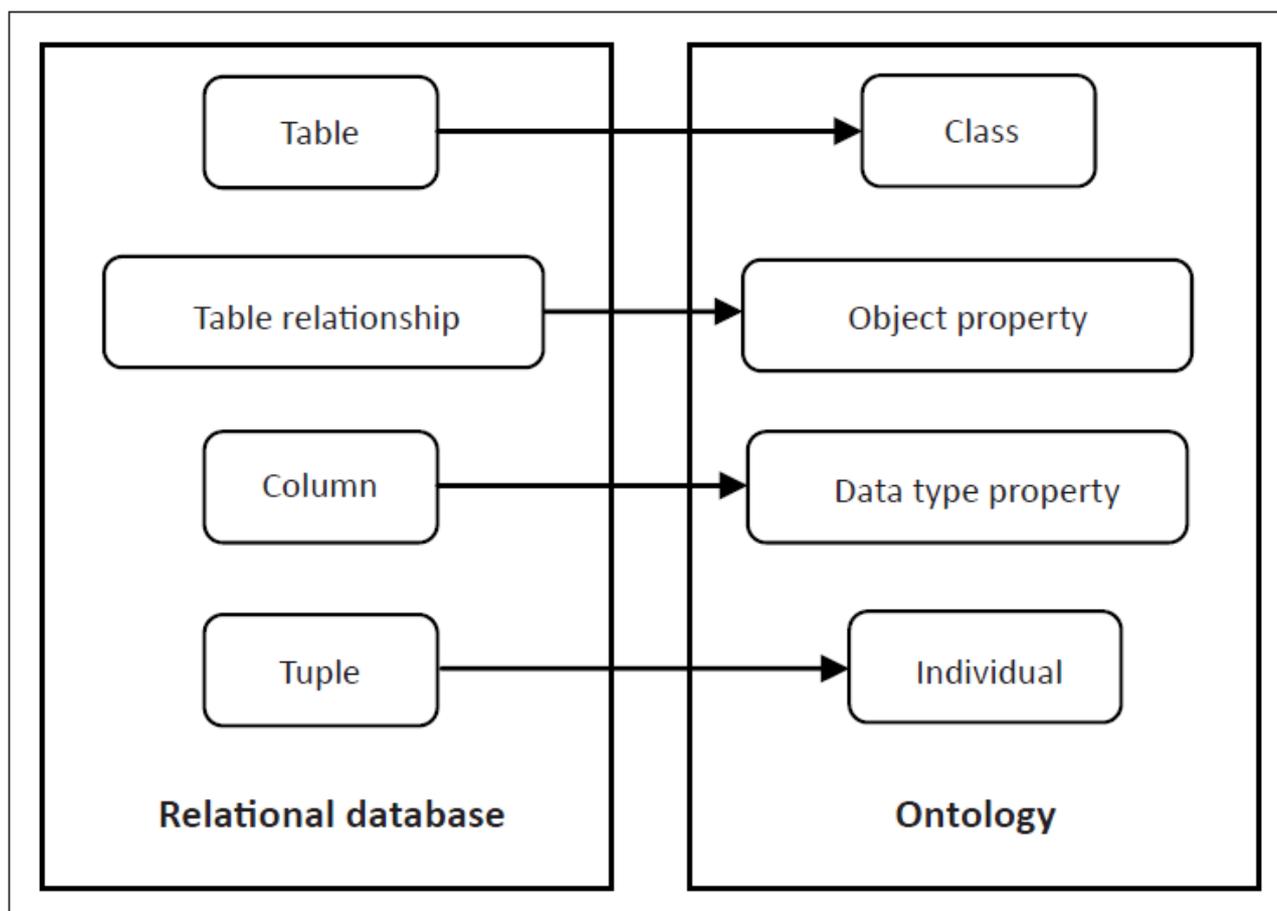


Figura 5: Componenti di un RDB e corrispondenti componenti dell'ontologia.

Questo tipo di mapping, come riportato nella Figura 5, prevede le seguenti relazioni tra RDB e ontologia:

- Ogni tabella è mappata in una *classe*;
- Le relazioni tra tabelle divengono *Object property*, ossia relazioni tra *individuals*;
- I campi del DB sono le *Data property* delle istanze;
- I *record* del DB vengono mappati nelle istanze delle classi di appartenenza.

Lo strumento capace di rispondere a tutti i requisiti, ovvero connettere il nostro DB (sviluppato in MySQL) ad un'ontologia implementata in Protégé, è il plugin OBDA, sviluppato dall'Università di Bolzano [6].

Come mostrato nella Figura 6, tale plugin permette infatti di connettersi al Database AALISABETH, inserendo i parametri per la configurazione:

- URL di connessione;
- Username del data repository;
- Password;
- Classe di driver, nel nostro caso JDBC.

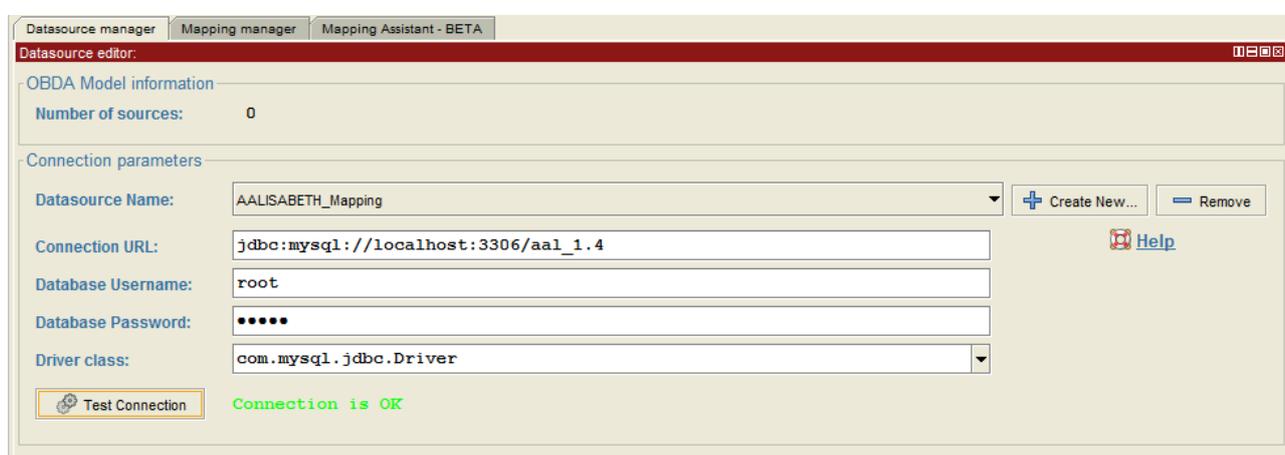


Figura 6: Screenshot della procedura di connessione al DB con plugin OBDA.

Una volta effettuata la connessione, si scrivono le mapping che determinano l'organizzazione e la struttura dei dati grezzi presenti nel DB all'interno dell'ontologia. Come si vede in Figura 7, le mapping sono costituite da 3 parti:

1. **Target;**
2. **Source;**
3. **Test.**

Nel **Target**, si stabiliscono essenzialmente le classi di destinazione delle istanze (es. nome della classe, tassonomia, nome dell'istanza) e le relazioni tra istanza e istanza (*Object property*) e quelle tra istanza e dati (*Data property*). In quest'ultimo caso, è anche possibile specificare il tipo di dato, ad esempio intero, reale, double, booleano, stringa. Inoltre, è possibile attribuire alle istanze che vengono importate anche *Data property* aggiuntive, a condizione che esse siano già esistenti all'interno dell'ontologia. Questa caratteristica permette di estendere le informazioni non presenti nel DB necessarie ad una più completa visione dei dati.

Nella **Source**, si definisce la query SQL per estrarre opportunamente i dati dal DB. Nell'immagine si legge una semplice query che seleziona con il comando SELECT tutti i dati della tabella variable_table. In generale, è possibile inserire anche delle query più complesse con altri operatori (es. WHERE, BETWEEN, IN, AS, DISTINCT) al fine di ottenere, se necessaria, una prima classificazione dei dati.

Nel **Test**, il framework effettua appunto un test della query e ne determina il risultato e per valutarne la correttezza.

Questa procedura, iterata opportunamente, permette di mappare l'intero DB all'interno dell'ontologia OntoAALISABETH e, successivamente, di popolare l'ontologia stessa con i contenuti del DB, organizzando i dati secondo la loro semantica e tenendo conto delle informazioni strutturali del caso specifico.

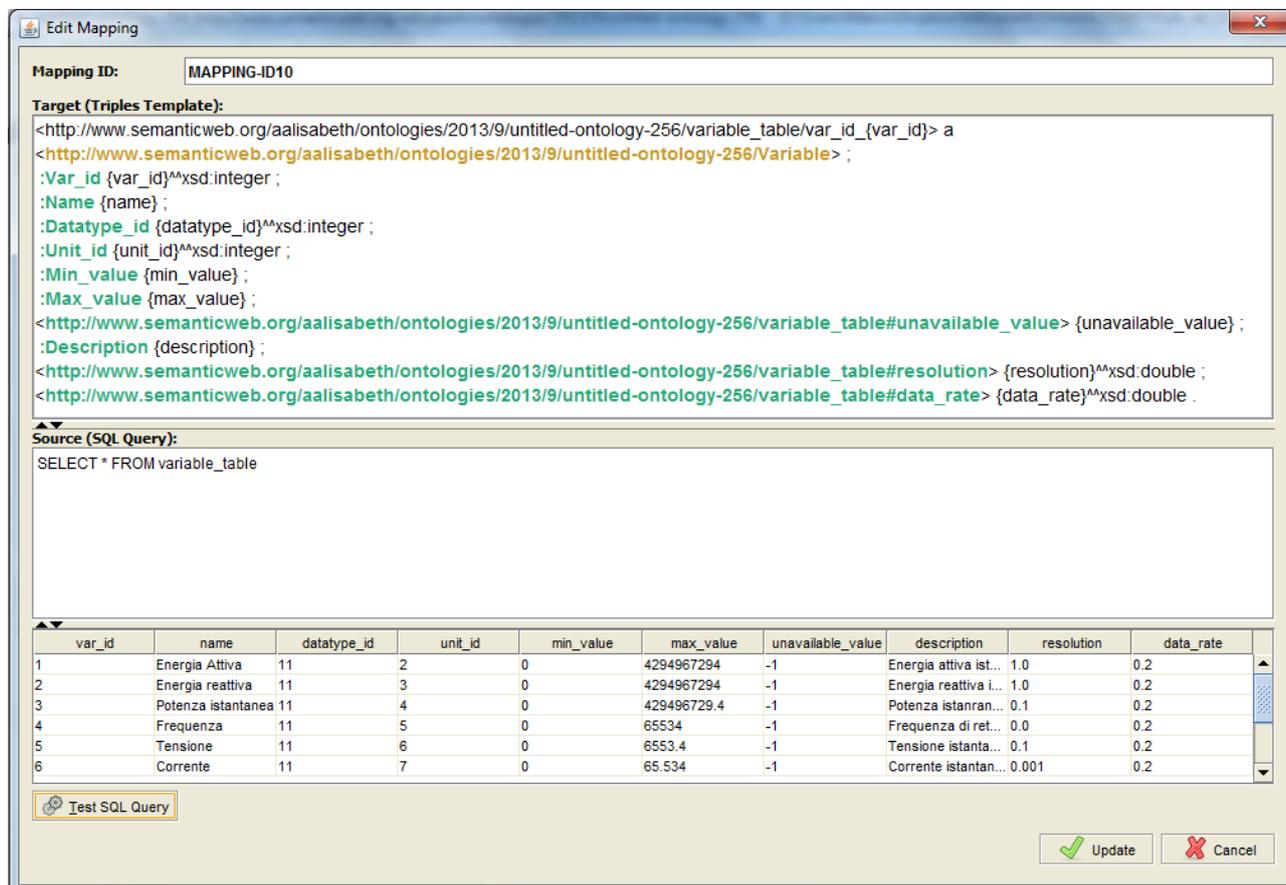


Figura 7: Screenshot della procedura di mapping con plugin OBDA.

SCENARI E PREPROCESSING DEI DATI

Il *preprocessing* dei dati è guidato dallo scopo principale del progetto, ovvero quello di monitorare lo stile di vita e di prevenire l'insorgenza di patologie ad esso legate. A tal proposito, dopo aver determinato quali sono le patologie che si vogliono controllare, sono stati delineati gli scenari da monitorare. Essi sono definiti a partire da possibili comportamenti dell'utente che potrebbero lasciare presagire l'insorgenza di una delle patologie in elenco. In altre parole, se l'utente si comporta in un certo modo, questo può essere un sintomo della patologia. Dunque, il gruppo di coordinamento, guidato in questa fase dal Dott. Vespasiani, ha identificato dei profili comportamentali che possono indurre a dei sospetti diagnostici. Le patologie individuate sono:

1. Ipoglicemia;
2. Iperglicemia;
3. Depressione;

4. Cistite;
5. Riduzione dell'autonomia fisica;
6. Arresto cardiaco;
7. Ipertrofia prostatica.

In Allegato A, tali scenari vengono descritti dettagliatamente, includendo una prima definizione della patologia in esame, le condizioni comportamentali che possono indurre al sospetto di sintomo, i sensori coinvolti per ogni scenario, e alcune note che permettono una fusione delle competenze dei vari partner. Inoltre, all'interno delle condizioni comportamentali sono state suddivise in primo luogo le indicazioni da parte del medico, e in una seconda fase la "traduzione" di esse in linguaggio matematico-informatico al fine di agevolare la loro implementazione nell'ontologia.

Tali scenari, oltre alla primaria funzione di monitoraggio e prevenzione, permettono anche di definire una prima selezione di dati dei sensori *utili* agli scopi di analisi. La tecnica utilizzata per questa identificazione e *preprocessing* dei dati è largamente scalabile: nel momento in cui, in un prossimo futuro, verranno definiti ulteriori scenari da analizzare, sarà sufficiente applicare di nuovo la stessa metodologia, aggiungendo solo il nuovo scenario a quelli già esistenti.

CONCLUSIONI

Per concludere, in questo documento sono stati introdotti i primi step effettuati che risultano essere propedeutici per delineare e sviluppare le tecniche di analisi dati nell'ambito del progetto AALISABETH. In particolare, dopo un breve richiamo all'infrastruttura del data repository, è stata presentata l'ontologia per rappresentare formalmente l'insieme delle informazioni raccolte e dunque dotare i dati grezzi del DB di significato semantico.

Lo step successivo è quella del mapping DB-ontologia: in essa, i dati vengono caricati all'interno dell'ontologia OntoAALISABETH attraverso il plugin OBDA di Protégé.

Infine, la selezione dei dati (il *preprocessing*) viene effettuata come conseguenza dell'introduzione degli scenari, nonostante la loro principale sia rappresentare gli aspetti da monitorare.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Francesco Montalto, Valentina Bianchi, Ilaria De Munari and Paolo Ciampolini, "A Wearable Assistive Device for AAL Applications", in *Assistive Technology: From Research to Practice*, P. Encarnação et al. (Eds.), IOS Press, 2013, pp. 101-106
- [2] <http://www.cad.polito.it/pap/exact/iswc08.html>
- [3] Progetto AALISABETH: Risultato D2.2, Specifica funzionale del sistema AALISABETH
- [4] <http://protege.stanford.edu/>
- [5] <http://elite.polito.it/dogont>
- [6] <http://ontop.inf.unibz.it/>

Allegato A:
Descrizione dei sospetti diagnostici
e relative formalizzazioni a livello domotico

Data di creazione: 16.12.2013

Revisione 1.2

Data revisione: 10.03.2014

MOTIVAZIONE

Questo allegato, propedeutico ad una prima implementazione dell'ontologia di dominio, descrive le specifiche necessarie al monitoraggio di alcuni sospetti diagnostici nel contesto del progetto AALISABETH.

Esso mira a fornire le informazioni esaustive per definire nell'ontologia gli aspetti relativi ai comportamenti che possono indurre a particolari sospetti diagnostici, identificati dal dott. Giacomo Vespasiani.

Per descrivere tali sospetti è necessaria, oltre alla presenza del medico, anche l'interazione tra gli altri partner del progetto che contribuiscono alla compilazione del documento. Vengono dunque coinvolti sia i partner che si occupano dell'analisi dati e dell'implementazione dell'ontologia stessa (coordinati da UNICAM), sia i costruttori di sensori e “smart objects” (coordinati da MAC per l'aspetto ambientale, UNIPR per il monitoraggio personale, Me.Te.Da per i dispositivi medicali).

Tali informazioni riguardano in prima istanza l'identificazione del sospetto (es. ipoglicemia, ipertrofia prostatica) e la relativa descrizione, poi sono state individuate alcune condizioni comportamentali monitorabili attraverso i sensori e gli “smart objects” installati all'interno dell'ambiente domotico. Successivamente, vengono elencati i sensori atti al monitoraggio della corrispondente condizione comportamentale e le relative descrizioni.

In seguito, nel caso in cui si ritiene che tali condizioni siano state soddisfatte, vengono riportate le conseguenti azioni da intraprendere, specificando gli attori coinvolti.

Infine, si considerano eventuali suggerimenti e aspetti non rilevabili all'interno del contesto domotico.

Gli scenari già individuati riguardano le principali patologie (metaboliche, circolatorie o cognitive lievi) che possono essere riscontrate negli utenti ai quali il progetto è rivolto, ovvero le persone che hanno compiuto 65 anni ma non soggette a malattie croniche o gravi, o disabilità importanti. Essi sono:

1. Ipoglicemia;
2. Iperglicemia;
3. Depressione;
4. Cistite;
5. Riduzione dell'autonomia fisica;
6. Arresto cardiaco;
7. Ipertrofia prostatica.

Scenario 1: Ipoglicemia

Ipoglicemia

Descrizione del sospetto diagnostico:	Un soggetto diabetico in trattamento con farmaci ha una crisi ipoglicemica se il valore della sua GLICEMIA scende al di sotto di 70 mg/dl.	
Condizioni comportamentali:	INDICAZIONI MEDICHE	INDICAZIONI QUANTITATIVE
	C0: ha preso il farmaco prescritto	C.0:
	C.1.a : Saltare i pasti;	C.1.a: l'utente non registra il pasto;
	C.1.b : quantità di cibo molto ridotte	PERIODO: pasto per pasto C.1.b: dimezzamento della quantità di carboidrati rispetto alla sua abituale alimentazione o alla dieta se prescritta PERIODO: giorno per giorno;
	C.2: Acuta diminuzione della velocità di movimento	C.2: Metà della velocità media di percorrenza di quel particolare tratto prestabilito PERIODO: istantaneo rispetto la media (ogni volta che percorro quel particolare tratto).
C.3: Apertura in orario notturno del frigo o di dispense dove è presente cibo	C.3: almeno una volta PERIODO: notte	
Sensori coinvolti:	NOME:	
	S0: Erogatore medicinali	
	S.1: Tavoletta per il posizionamento e peso del cibo	
	S.2: Sensore indossabile con accelerometro (MUSA)	
	S.3: Sensore FrigoBox ed sensori di apertura applicati alle dispense della cucina	
Definizione delle azioni:	C0 AND (C1 OR C2 OR C3)	
Note:	Le condizioni C.1.a e C.1.b sono disgiuntive;	
	La condizione C.2 viene calcolata solo in particolari "tratti" dell'abitazione opportunamente scelti in base all'architettura della casa e alla disposizione del mobilio.	
	Non aver registrato il pasto e aver aperto il frigo/ dispense comporta un "ALERT" (negativo).	

Scenario 2: Iperglicemia

Iperglicemia

Descrizione del sospetto diagnostico:	Una persona non diabetica a digiuno ha il valore della sua glicemia superiore a 126 mg/dl.										
Condizioni comportamentali:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICAZIONI MEDICHE:</th> <th>INDICAZIONI QUANTITATIVE:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C.1 Quantità di cibo più abbondanti</td> <td>Incremento del 30% rispetto alla media o alla dieta se prescritta PERIODO: un mese</td> </tr> <tr> <td>C.2 Aumento di peso</td> <td>Incremento del 5-7% rispetto al peso medio; PERIODO: da 1 a 3 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.3 Aumento di diuresi sia di giorno che di notte (senza cause dirette quali frutta e verdura o prostata)</td> <td>Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;</td> </tr> <tr> <td>C.4 Utente beve molto e anche bevande zuccherate</td> <td>Più di 3 litri di bevande</td> </tr> </tbody> </table>	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:	C.1 Quantità di cibo più abbondanti	Incremento del 30% rispetto alla media o alla dieta se prescritta PERIODO: un mese	C.2 Aumento di peso	Incremento del 5-7% rispetto al peso medio; PERIODO: da 1 a 3 mesi	C.3 Aumento di diuresi sia di giorno che di notte (senza cause dirette quali frutta e verdura o prostata)	Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;	C.4 Utente beve molto e anche bevande zuccherate	Più di 3 litri di bevande
INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:										
C.1 Quantità di cibo più abbondanti	Incremento del 30% rispetto alla media o alla dieta se prescritta PERIODO: un mese										
C.2 Aumento di peso	Incremento del 5-7% rispetto al peso medio; PERIODO: da 1 a 3 mesi										
C.3 Aumento di diuresi sia di giorno che di notte (senza cause dirette quali frutta e verdura o prostata)	Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;										
C.4 Utente beve molto e anche bevande zuccherate	Più di 3 litri di bevande										
Sensori coinvolti:	<p>NOME:</p> <p>S.1 Tavoletta per il posizionamento e peso del cibo</p> <p>S.2 Bilancia</p> <p>S.3. a Sensore di presenza nel bagno</p> <p>S.3. b Tavoletta, riconoscimento cibo: che non rileva frutta/verdura</p> <p>S.4 Tavoletta/bicchiere: riconoscimento acqua/bibita</p>										
Definizione delle azioni:											
Note:	<p>Se l'utente va in bagno di notte più di 3 volte in una settimana-> "alert importante"; il peso diventa molto rilevante se una persona che non va mai in bagno inizia ad andare in bagno 1 o più volte per tutte le notti -> "alert importante"</p> <p>bibite zuccherate = succo di frutta + te zuccherata + bibite gassate;</p>										

Scenario 3: Depressione

Depressione

Descrizione del sospetto diagnostico:													
Condizioni comportamentali:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICAZIONI MEDICHE:</th> <th>INDICAZIONI QUANTITATIVE:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C.1 (!) Aumento crescente della permanenza al letto</td> <td>PERIODO: da 2 a 6 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.2 Variazione del peso corporeo (aumento\diminuzione) in maniera consistente</td> <td>Incremento del 5-7% PERIODO: da 1 a 3 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.3 Mangia sempre le stesse cose</td> <td>PERIODO: da 2 a 6 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.4(!) Rimane seduto davanti al televisore per molto tempo</td> <td>Il doppio del tempo usuale PERIODO: 2 a 6 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.5 Misura molte volte la pressione arteriosa o la glicemia (non è diabetico)</td> <td>Numero delle misurazioni maggiore o uguale a 2 PERIODO: giorno</td> </tr> </tbody> </table>	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:	C.1 (!) Aumento crescente della permanenza al letto	PERIODO: da 2 a 6 mesi	C.2 Variazione del peso corporeo (aumento\diminuzione) in maniera consistente	Incremento del 5-7% PERIODO: da 1 a 3 mesi	C.3 Mangia sempre le stesse cose	PERIODO: da 2 a 6 mesi	C.4(!) Rimane seduto davanti al televisore per molto tempo	Il doppio del tempo usuale PERIODO: 2 a 6 mesi	C.5 Misura molte volte la pressione arteriosa o la glicemia (non è diabetico)	Numero delle misurazioni maggiore o uguale a 2 PERIODO: giorno
INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:												
C.1 (!) Aumento crescente della permanenza al letto	PERIODO: da 2 a 6 mesi												
C.2 Variazione del peso corporeo (aumento\diminuzione) in maniera consistente	Incremento del 5-7% PERIODO: da 1 a 3 mesi												
C.3 Mangia sempre le stesse cose	PERIODO: da 2 a 6 mesi												
C.4(!) Rimane seduto davanti al televisore per molto tempo	Il doppio del tempo usuale PERIODO: 2 a 6 mesi												
C.5 Misura molte volte la pressione arteriosa o la glicemia (non è diabetico)	Numero delle misurazioni maggiore o uguale a 2 PERIODO: giorno												
Sensori coinvolti:	<p>NOME:</p> <p>S.1 Sensore presenza letto</p> <p>S.2 Bilancia</p> <p>S.3 Tavoletta</p> <p>S.4 Sensore presenza divano/sedia in prossimità della televisione</p> <p>S.5 Glucometro, sfigmomanometro</p>												
Definizione delle azioni:	C1 or C4 or ((C2andC3)or(C2and 5)or(C3andC5))												
Note:	Se la condizione C.5 avviene una volta al giorno, allora l'utente può essere considerato nevrotico;												

Scenario 4: Cistite

Cistite

Descrizione del sospetto diagnostico:		
Condizioni comportamentali:	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:
	C.1(!) Aumento notevole della frequenza della minzione	Incremento di 3- 4 volte in più rispetto alla normalità; PERIODO: 2 giorni consecutivi
	C.2 Assenza variazione di quantità di cibo	Vengono presi in considerazione gli alimenti con carboidrati (se diabetico), frutta e verdura (se non è diabetico) PERIODO: 2 giorni consecutivi
	C.3 Assenza di un valore alto della glicemia	Valore della glicemia inferiore a 200 mg/dl
Sensori coinvolti:	NOME:	
	S.1 Sensore di presenza nel bagno	
	S.3 Tavoletta: quantità di cibo	
	S.4 Glucometro	
Definizione delle azioni:	C1 and C2 [and C3]	
Note:	Se abbiamo il dato della condizione C.3 , esso è considerato attendibile se è dello stesso giorno	

Scenario 5: Riduzione dell'autonomia fisica

Riduzione dell'autonomia fisica

Descrizione del sospetto diagnostico:											
Condizioni comportamentali:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICAZIONI MEDICHE:</th> <th>INDICAZIONI QUANTITATIVE:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C.1 (!) Diminuzione della velocità di movimento</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti. PERIODO: almeno un anno</td> </tr> <tr> <td>C.2 Aumento della permanenza sul letto</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.</td> </tr> <tr> <td>C.3 Sedere davanti al televisore spento</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.</td> </tr> <tr> <td>C.4 Diminuzione progressiva della frequenza dell'accesso al bagno</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.</td> </tr> </tbody> </table>	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:	C.1 (!) Diminuzione della velocità di movimento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti. PERIODO: almeno un anno	C.2 Aumento della permanenza sul letto	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.	C.3 Sedere davanti al televisore spento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.	C.4 Diminuzione progressiva della frequenza dell'accesso al bagno	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.
INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:										
C.1 (!) Diminuzione della velocità di movimento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti. PERIODO: almeno un anno										
C.2 Aumento della permanenza sul letto	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.										
C.3 Sedere davanti al televisore spento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sui 30 giorni precedenti.										
C.4 Diminuzione progressiva della frequenza dell'accesso al bagno	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.										
Sensori coinvolti:	<p>NOME:</p> <p>S.1 Sensore movimento (Musa)</p> <p>S.2 Sensore di presenza (letto)</p> <p>S.3</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sensore presenza sedia/poltrona vicino il televisore - presa di consumo del televisore <p>S.4 - Sensore porta bagno</p>										
Definizione delle azioni:	C1 or c2 or c3 or c4										
Suggerimenti e riflessioni:											
Note:	La condizione C2 viene calcolata solo in particolari “tratti” dell’abitazione opportunamente scelti in base all’architettura della casa e alla disposizione del mobilio.										

Scenario 6: Ipertrofia prostatica – Prolasso Vescicale

Ipertrofia prostatica(M)/prolasso vescicale(F)

Descrizione del sospetto diagnostico:									
Condizioni comportamentali:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICAZIONI MEDICHE:</th> <th>INDICAZIONI QUANTITATIVE:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C.1 (!) Aumento notevole della frequenza delle minzioni</td> <td>Incremento di 3- 4 volte in più rispetto alla normalità; ANDAMENTO: cresce e si normalizza PERIODO: 60 giorni consecutivi</td> </tr> <tr> <td>C.2 Assenza variazione di quantità di cibo</td> <td>Vengono presi in considerazione gli alimenti con carboidrati (se diabetico), frutta e verdura (se non è diabetico)</td> </tr> <tr> <td>C.3 Assenza di un valore alto della glicemia</td> <td>Valore della glicemia inferiore a 200 mg/dl</td> </tr> </tbody> </table>	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:	C.1 (!) Aumento notevole della frequenza delle minzioni	Incremento di 3- 4 volte in più rispetto alla normalità; ANDAMENTO: cresce e si normalizza PERIODO: 60 giorni consecutivi	C.2 Assenza variazione di quantità di cibo	Vengono presi in considerazione gli alimenti con carboidrati (se diabetico), frutta e verdura (se non è diabetico)	C.3 Assenza di un valore alto della glicemia	Valore della glicemia inferiore a 200 mg/dl
INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:								
C.1 (!) Aumento notevole della frequenza delle minzioni	Incremento di 3- 4 volte in più rispetto alla normalità; ANDAMENTO: cresce e si normalizza PERIODO: 60 giorni consecutivi								
C.2 Assenza variazione di quantità di cibo	Vengono presi in considerazione gli alimenti con carboidrati (se diabetico), frutta e verdura (se non è diabetico)								
C.3 Assenza di un valore alto della glicemia	Valore della glicemia inferiore a 200 mg/dl								
Sensori coinvolti:	<p>NOME:</p> <p>S.1 Sensore di presenza nel bagno</p> <p>S.2 Tavoletta</p> <p>S.3 Glucometro</p>								
Definizione delle azioni:	C1 and C2 [and C3]								
Suggerimenti e riflessioni:									
Note:	Le variazioni (sia negativa che positive) della condizione C.1 devono essere comunicate.								

Scenario 7: Scompenso cardiaco

Scompenso cardiaco

Descrizione del sospetto diagnostico:													
Condizioni comportamentali:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>INDICAZIONI MEDICHE:</th> <th>INDICAZIONI QUANTITATIVE:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C.1 Frequenti minzioni durante la notte</td> <td>Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;</td> </tr> <tr> <td>C.2 Aumento del peso senza aumentare la quantità di cibo e bevande</td> <td>Incremento del 5-7% rispetto il valore assoluto PERIODO: da 1 a 3 mesi</td> </tr> <tr> <td>C.3 Diminuzione della velocità di movimento</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.</td> </tr> <tr> <td>C.4 Aumento del tempo passato seduto</td> <td>Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.</td> </tr> <tr> <td>C.5 Dorme sulla sedia (dorme seduto)</td> <td>Di notte è sulla poltrona o sulla sedia PERIODO: 7 giorni</td> </tr> </tbody> </table>	INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:	C.1 Frequenti minzioni durante la notte	Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;	C.2 Aumento del peso senza aumentare la quantità di cibo e bevande	Incremento del 5-7% rispetto il valore assoluto PERIODO: da 1 a 3 mesi	C.3 Diminuzione della velocità di movimento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.	C.4 Aumento del tempo passato seduto	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.	C.5 Dorme sulla sedia (dorme seduto)	Di notte è sulla poltrona o sulla sedia PERIODO: 7 giorni
INDICAZIONI MEDICHE:	INDICAZIONI QUANTITATIVE:												
C.1 Frequenti minzioni durante la notte	Raddoppiamento del numero delle diuresi rispetto alla media;												
C.2 Aumento del peso senza aumentare la quantità di cibo e bevande	Incremento del 5-7% rispetto il valore assoluto PERIODO: da 1 a 3 mesi												
C.3 Diminuzione della velocità di movimento	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.												
C.4 Aumento del tempo passato seduto	Vengono presi in considerazione i trend calcolati sugli 30 giorni precedenti.												
C.5 Dorme sulla sedia (dorme seduto)	Di notte è sulla poltrona o sulla sedia PERIODO: 7 giorni												
Sensori coinvolti:	<p>NOME:</p> <p>S.1 Sensore di presenza nel bagno</p> <p>S.2 Tavoletta bilancia</p> <p>S.3 Sensore di movimento (Musa)</p> <p>S.4</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sensore presenza sedia/poltrona - presa di consumo del televisore <p>S.5 Sensore presenza sedia</p>												
Definizione delle azioni:	C.5 or ((C.1 and C.2) or (C.1 and C.3) or (C.1 and C.4) or (C.2 and C.3) or (B and C.4) or (C.2 and C.4))												
Note:	<p>se va in bagno di notte più di 3 volte in una settimana -> c'è qualcosa che non funziona (alert generico);</p> <p>il peso diventa molto rilevante se una persona che non va mai in bagno inizia ad andare in bagno 1 o più volte per tutte le notti -> "alert importante"</p> <p>La condizione C.3 viene calcolata solo in particolari "tratti" dell'abitazione opportunamente scelti in base all'architettura della casa e alla disposizione del mobilio.</p>												