

Definizione del modello di contesto e sue regole di evoluzione

Survey

Nel presente documento si riassumono i contenuti del deliverable **"D3.3_1 Definizione del modello di contesto e sue regole di evoluzione"** relativo all'attività *RI 3.3 Definizione di modelli delle caratteristiche del dispositivo di accesso, del canale trasmissivo e delle caratteristiche ambientali*, nell'ambito del terzo Obiettivo Realizzativo (OR 3) "Studio di modelli di descrizione formale dell'utente e del contesto e regole di evoluzione". Il campo di interesse sul quale è focalizzata la trattazione è evidenziato nella Figura 1:

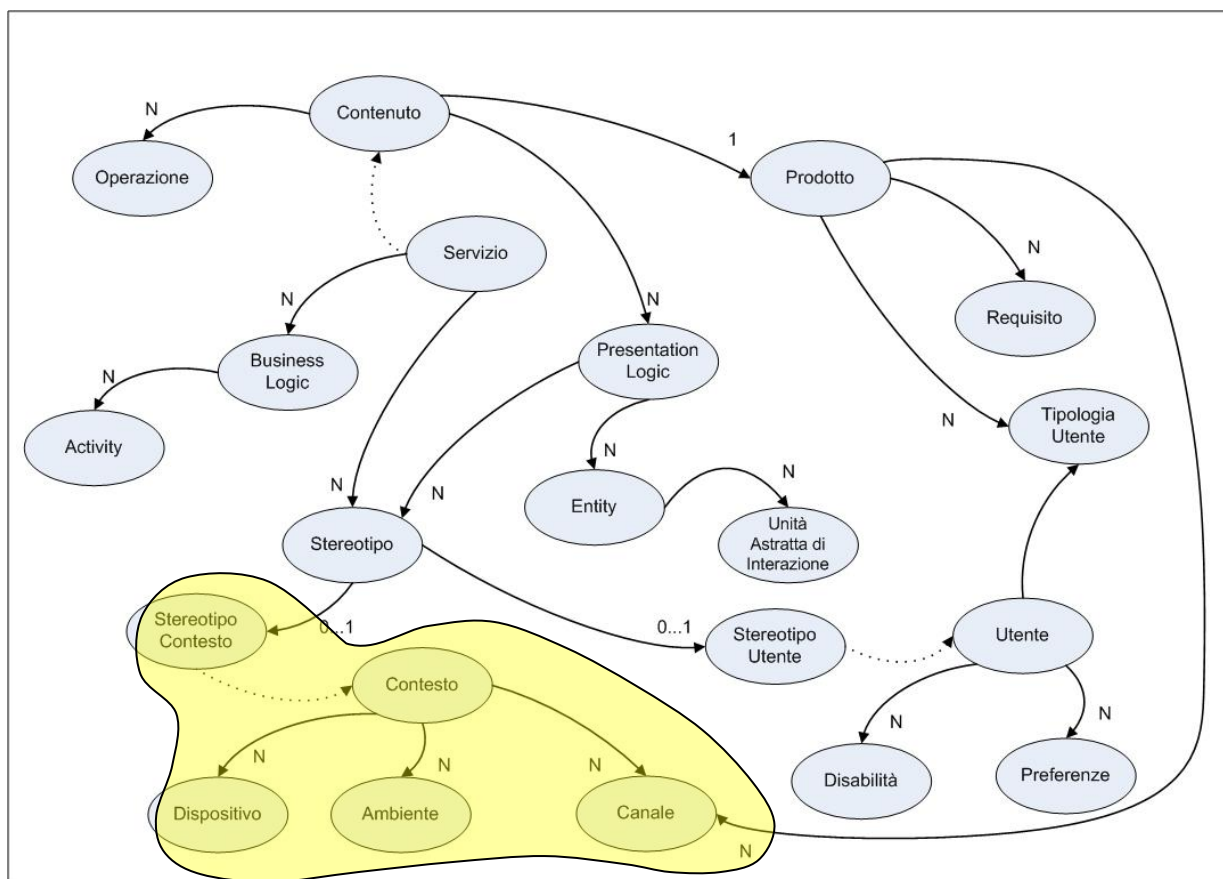


Figura 1: Campo di interesse

Una delle prerogative della piattaforma SAPI è la sua capacità di erogare servizi adattabili non solo alle caratteristiche ed esigenze del particolare utente connesso alla piattaforma, ma anche alle proprietà specifiche del contesto in cui egli si trova. Per contesto di fruizione si intende l'insieme delle variabili ambientali che descrivono il luogo in cui opera l'utente, unitamente alle capacità tecniche del dispositivo utilizzato e del canale di comunicazione a disposizione per la connessione. Una delle specifiche di SAPI, infatti, è quella di offrire servizi che siano fruibili attraverso un'interazione multimodale e multicanale in modo da garantire all'utente un'esperienza di utilizzo positiva ed agevole, qualsiasi dispositivo utilizzi e in qualsiasi contesto ambientale si trovi ad operare.

SAPI intende ricalcare i principi del pervasive computing (ed in particolare della context-awareness) e pertanto è necessaria la conoscenza del contesto in cui la piattaforma si trova ad operare.

In SAPI è stata utilizzata la seguente definizione di contesto:

Il contesto è l'insieme degli aspetti **misurabili** legati all'**ambiente**, al **canale**, al **dispositivo**, che influenzano la **percezione** (visiva ed uditiva) o alterano la **capacità** di interazione (lettura, scrittura, ...) dell'utente.

Tali aspetti del contesto sono necessari alla piattaforma per rilevare la situazione corrente e contribuiscono al processo di adattamento dei servizi e dei contenuti da offrire all'utente stesso.

L'ontologia di alto livello per la modellazione dello User Context, prevista in SAPI deve, quindi, contemplare, in particolare:

- Environmental Context
- Device-Channel Context

Ognuno di questi ambiti è stato modellato attraverso la definizione di concetti e proprietà.

La compilazione del modello presuppone l'acquisizione di una serie di grandezze relative al contesto che ne permettano una sua caratterizzazione. SAPI prevede l'utilizzo di particolari sensori per l'acquisizione di tali informazioni.

Sensori fisici

Tali sensori consistono di una parte hardware, vale a dire il trasduttore, collegato a una delle porte di I/O del componente (tipicamente la porta seriale) e di software che rende disponibile agli altri blocchi della piattaforma i dati prelevati.

Essi prelevano direttamente come input i dati relativi agli aspetti misurabili del contesto e forniscono come output valori che vengono successivamente elaborati da altri moduli del framework SAPI.

In generale le informazioni dell'ambiente, così come del contesto, devono essere prelevate, processate, trasformate in informazioni strutturate, condivise e rese disponibili ai diversi blocchi della piattaforma (DT - Data Transformers) [E].

Nel dettaglio i sensori fisici sono collocati all'interno del blocco del Profiler, come si vede in Figura 2 che illustra l'architettura funzionale del Profiler.

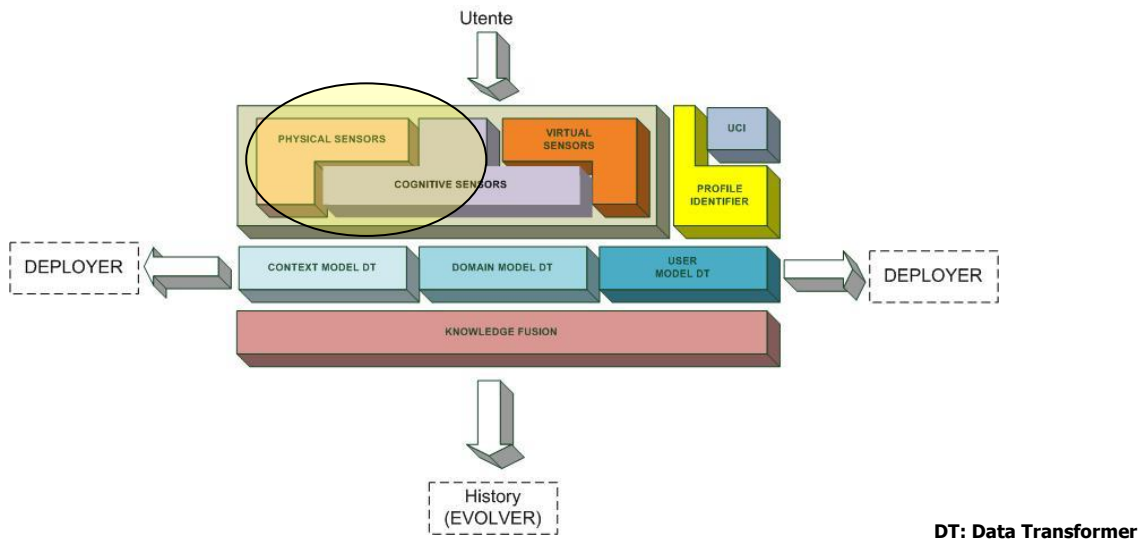


Figura 2: Sensori fisici all'interno del Profiler

Sensori virtuali

Il set di sensori che la piattaforma SAPI intende utilizzare per l'acquisizione di tutte le caratteristiche necessarie alla caratterizzazione del contesto (inteso come ambiente, dispositivo e canale di comunicazione) prevede la presenza di sensori definiti "virtuali", anch'essi allocati sempre nel modulo architetturale Profiler (Figura 3).

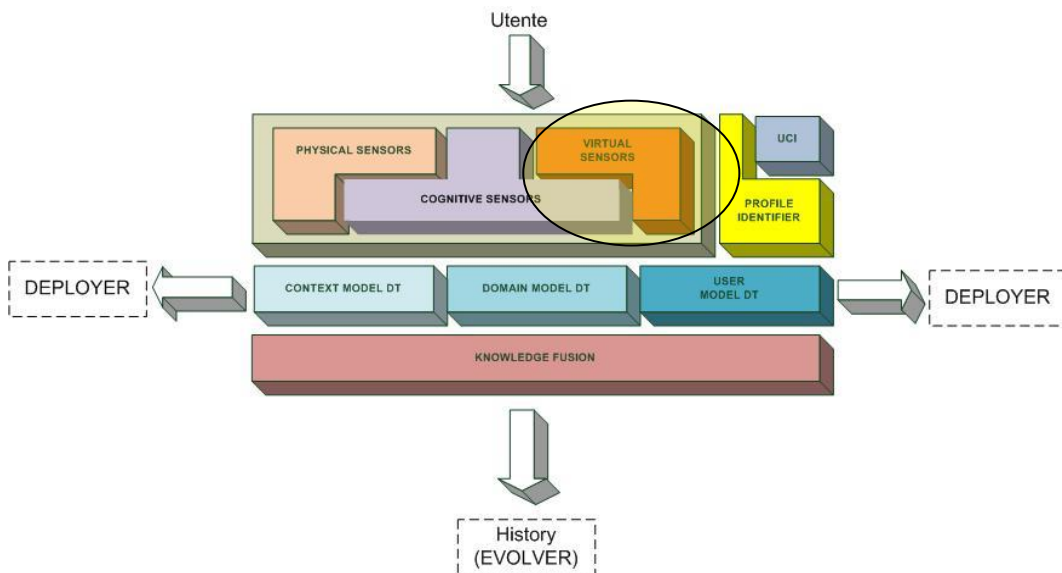


Figura 3: Sensori virtuali all'interno del Profiler

Per Sensori Virtuali si possono intendere tutte le possibili tecnologie software in grado di acquisire informazioni relative alle caratteristiche del dispositivo e del canale di comunicazione, al fine di completare, insieme ai dati prelevati dai sensori fisici, il quadro complessivo del contesto di riferimento. I sensori virtuali, quindi, non sono altro che

componenti software eseguibili in grado di ricavare, dall'ambiente di run-time in cui vengono eseguiti, informazioni relative a caratteristiche hardware, software e del canale di comunicazione, ovvero tutte quelle informazioni non ricavabili interrogando direttamente un sensore fisico.

Nell'ambito del progetto SAPI, i sensori virtuali hanno un compito fondamentale nell'ottica di venire incontro alle problematiche relative a dispositivo e canale descritte precedentemente. Tali sensori, infatti, permettono di caratterizzare il dispositivo client di accesso al fine di estrapolarne tutte quelle informazioni su cui si basa il processo di adattamento del servizio da erogare.

Per la modellazione di ogni ambito del contesto, si è indagato sull'utilizzo di standard appropriati per esprimere e scambiare informazioni ed, in particolare, si è pensato di partire dallo schema CC/PP. Si è scelto, infatti, di utilizzare l'implementazione UAProf del CC/PP come ontologia di base per una opportuna estensione. Tale scelta è dovuta fondamentalmente a due motivi:

1. Il vocabolario dell'UAProf è risultato abbastanza completo e dettagliato per essere utilizzato come base di descrizione delle capacità del dispositivo e del canale di accesso utilizzati dall'utente
2. Molti dispositivi mobili attuali sono conformi allo standard UAProf e forniscono, tramite opportuni http header, il link da cui un server può recuperarne il profilo di descrizione. In questo modo, appare evidente l'opportunità di sfruttare i profili già definiti dai costruttori dei dispositivi per recuperare le informazioni utili all'adattamento, senza dover scomodare script od agenti invasivi per la caratterizzazione di un dispositivo dalle risorse computazionali limitate.

La realizzazione del modello del contesto SAPI a partire dallo standard UAProf, però, ha tenuto conto di esigenze contrastanti, potendo beneficiare da un lato dei vantaggi di uno standard, ma dall'altro di essere schiavi di un modello già strutturato.

Infatti, lo schema UAProf realizza un modello a due livelli (con relazioni di tipo datatype tra classi e attributi) e si riferisce soltanto a profili di dispositivi mobili. Inoltre l'UAProf descrive una molteplicità di informazioni con una granularità tale da rendere alcuni dati superflui e difficili da gestire ai fini dell'adattamento.

Pertanto, si è concluso che il modello del contesto SAPI deve opportunamente estendere lo standard UAProf, ma deve essere, allo stesso tempo, ben strutturato per garantire l'eterogeneità e la granularità delle informazioni contestuali.

Tutto ciò si realizza mediante un opportuno set di regole che, a partire dal gran numero di dati strutturati secondo l'UAProf, permetta di derivare informazioni di più alto livello associate a profili di contesto predefiniti.

Tali considerazioni si traducono nella conseguente necessità di realizzare un modello a tre livelli che, partendo dallo schema UAPROF, ne estendesse le funzionalità:

- 1° Livello: Estensione dello schema RDF dell' UAProf con componenti e attributi richiesti per il dominio SAPI. L'aggiunta dei nuovi concetti segue la struttura dello standard a due livelli;
- 2° Livello: Regole di aggregazione implementate secondo la sintassi Jena per l'aggregazione dei dati strutturati dell'UAProf esteso. Le regole permettono di

classificare le istanze ottenute a partire dal modello esteso in macroclassi di alto livello, descritte nell'ontologia del contesto;

- 3° Livello: Ontologia del contesto che permette di riclassificare le istanze in macroclassi predefinite di Ambiente, Device e Canale.

I concetti esposti sono sintetizzati nelle Figura 4 e Figura 5.

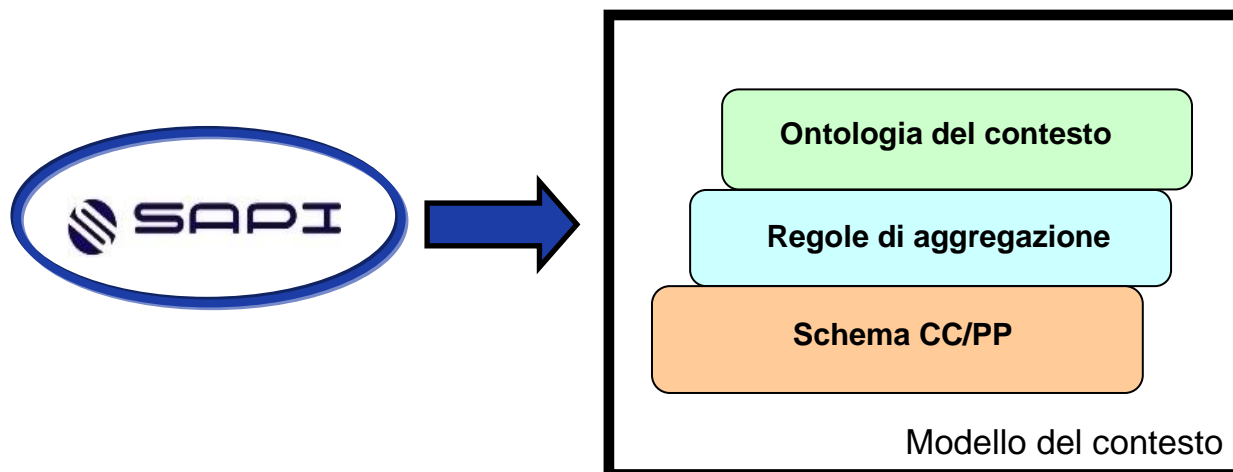


Figura 4: Schema concettuale del modello del contesto SAPI

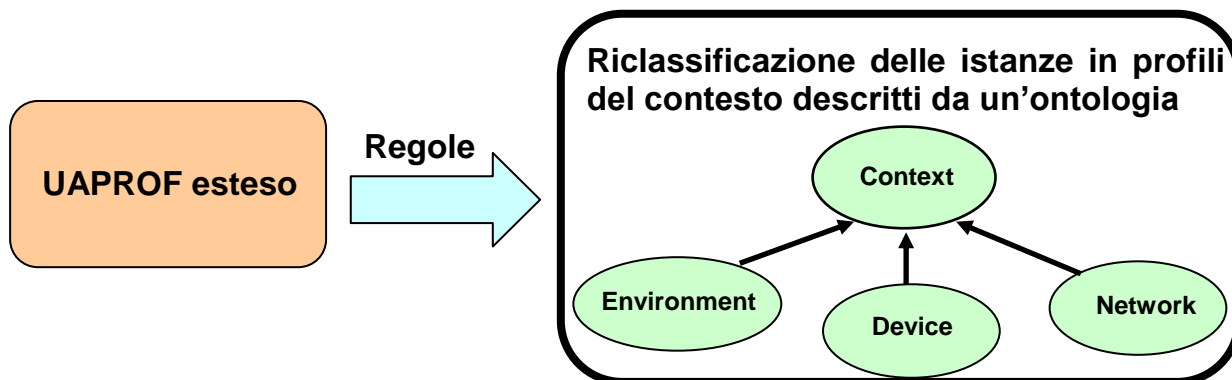


Figura 5: I tre livelli implementativi del modello del contesto SAPI

I tre livelli implementativi del modello sono stati codificati in un'unica ontologia scritta in linguaggio OWL. La porzione dell'ontologia del contesto relativa al contesto ambientale è mostrata nella Figura 6.

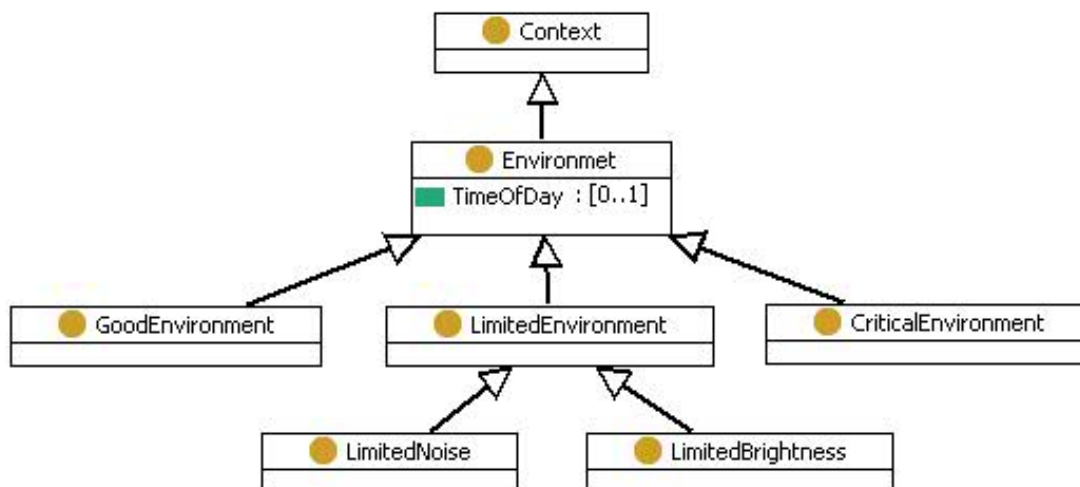


Figura 6: Diagramma delle classi per la parte del contesto legata all'ambiente

Nella Figura 6 l'ambiente (rappresentato dalla classe "Environment"), sulla base dei valori di luminosità e rumore misurati dai sensori, è classificato in buono (classe "GoodEnvironment"), limitato (classe "LimitedEnvironment") e critico (classe "CriticalEnvironment"). La condizione di ambiente limitato può dipendere dal valore di luminosità ("LimitedBrightness") o di rumore ("LimitedNoise").

In Figura 7 è mostrato il diagramma della parte di contesto relativa a dispositivo e canale di comunicazione. In tale figure si nota che il dispositivo (classe "Device") è costituito da una componente "Hardware" e da una "Software", dove la prima racchiude semanticamente i concetti che individuano un particolare dispositivo ("Cellular", "PDA", "Kiosk", "PC") mentre la seconda è ulteriormente specializzata nella classe "Browser". Alla classe Network, infine, sono state aggiunte sottoclassi che permettono di esprimere le prestazioni della connessione utilizzata dall'utente e denominate come "GoodNetwork", "LimitedNetwork" e "CriticalNetwork".

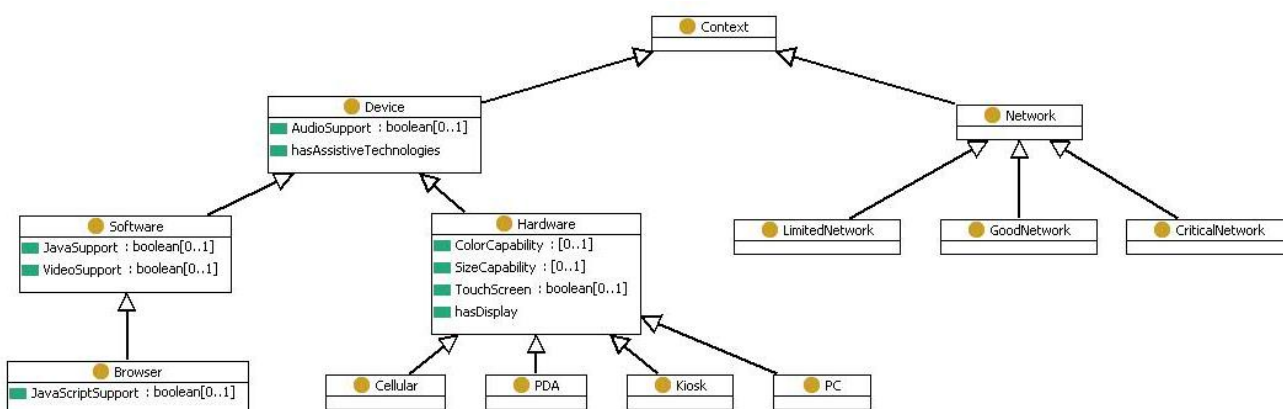


Figura 7: Diagramma delle classi per la parte del contesto legata a dispositivo e canale di comunicazione

Il modello del contesto SAPI utilizza una diversa accezione di "evoluzione" del modello rispetto al concetto definito in letteratura, dato che vengono a mancare le premesse dalle quali possono scaturire modifiche dello schema concettuale di descrizione. Il modello realizzato, infatti, si poggia su concetti oggettivi universalmente riconosciuti, come ambiente, luminosità, rumore, dispositivo, hardware, software e network. Concetti che, una volta definiti e strutturati, difficilmente possono essere ritenuti modificabili o suscettibili di diverse interpretazioni. In SAPI, pertanto, l'evoluzione del contesto va intesa come

l'insieme delle possibili variazioni che interessano le variabili di contesto durante l'esercizio del framework, le conseguenze che tali variazioni hanno nei confronti del funzionamento dell'architettura e gli eventuali raffinamenti delle regole di aggregazione che stanno alla base della caratterizzazione del contesto.

Tali variazioni vengono distinte in base all'intervallo temporale che le interessa:

1. *variazioni a breve termine* o *intra-sessione* in cui possono rientrare, ad esempio, le informazioni di ambiente (luminosità e rumorosità) e le prestazioni del canale di accesso.
2. *variazioni a lungo termine* o *inter-sessione* che possono riguardare tutte le caratteristiche hardware/software del dispositivo annoverate nel modello del contest, caratteristiche che possono, quindi, variare solo tra una sessione e un'altra.