



Ricerca di Sistema elettrico

Smart City Platform Specification Functional Level 1.0

C. Novelli

SMART CITY PLATFORM SPECIFICATION FUNCTIONAL LEVEL 1.0

Cristiano Novelli (ENEA)

Settembre 2018

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico - ENEA

Piano Annuale di Realizzazione 2017

Area: Efficienza energetica e risparmio di energia negli usi finali elettrici e interazione con altri vettori energetici

Progetto: D.6 Sviluppo di un modello integrato di smart district urbano

Obiettivo: D.6a Piattaforma ICT per la gestione dello Smart District

Responsabile del Progetto: Claudia Meloni, ENEA

Indice

INTRODUZIONE.....	4
FUNCTIONAL LEVEL.....	5
1 L'ARCHITETTURA DI RIFERIMENTO.....	6
2 CONCETTI CHIAVE	7
2.1 CONCETTI SCPS-BASED	7
2.1.1 <i>Solution</i>	7
2.1.2 <i>Urban Dataset</i>	8
2.1.3 <i>Ontology</i>	9
2.1.4 <i>Implementazioni XML/JSON</i>	9
2.1.5 <i>Trasporto UrbanDataset Gateway</i>	10
2.1.6 <i>Registry</i>	10
2.2 CONCETTI NO-SCPS NECESSARI	10
2.2.1 <i>Sign In e Authentication</i>	10
2.2.2 <i>Ontology Manager</i>	11
2.2.3 <i>Urban Dataset Manager</i>	11
2.2.4 <i>Urban Dataset Database</i>	12
2.2.5 <i>GUI</i>	12
2.3 CONCETTI NO-SCPS OPZIONALI	12
3 UTENTI.....	13
4 USE CASE.....	14
4.1 CONFIGURAZIONE SCP	15
4.1.1 <i>Creazione Istanza</i>	15
4.1.2 <i>Definizione Administrator</i>	15
4.1.3 <i>Inserimento UrbanDataset</i>	15
4.2 CONFIGURAZIONE SOLUTION	16
4.2.1 <i>Inserimento Solution</i>	16
4.2.2 <i>Ricerca UrbanDataset</i>	16
4.2.3 <i>Definizione Resource</i>	16
4.3 COMUNICAZIONE INTEROPERABILE	17
4.3.1 <i>Produzione di UrbanDataset</i>	17
4.3.2 <i>Accesso a UrbanDataset</i>	18
4.3.3 <i>Monitoraggio</i>	18
4.4 CANCELLAZIONE SOLUTION	19
4.4.1 <i>Cancellazione UrbanDataset</i>	19
4.4.2 <i>Cancellazione Solution</i>	19

Introduzione

Questa specifica tecnica è parte delle **Smart City Platform Specification (SCPS)**
<http://smartcityplatform.enea.it/specification/>

Questo documento è la specifica **Smart City Platform Specification (SCPS) Functional Level**
<http://smartcityplatform.enea.it/specification/functional/>

Functional Level

Le Specifiche del Functional Level (o “Livello Funzionale”) descrivono l’insieme di funzionalità che permettono di raggiungere due principali obiettivi:

1. permettere alla Smart City Platform di recuperare i dati provenienti dalla città/quartiere;
2. abilitare la comunicazione interoperabile tra Solution di Contesti Applicativi diversi.

Per **Smart City Platform** si intende una Piattaforma ICT di integrazione dati che abbia aderito alle specifiche Smart City Platform Specification. Aderendo alle Smart City Platform Specification si predispongono l’infrastruttura a una comunicazione interoperabile tra i diversi Contesti Applicativi urbani.

L’utente ideale della Smart City Platform è l’amministrazione cittadina (o la multi-utility delegata).

Un **Contesto Applicativo** è un insieme concettuale di aspetti tecnologici, sociali ed economici, logicamente connessi, che permette, tramite il monitoraggio e il successivo utilizzo dei dati, di ottenere un miglioramento in termini di gestione efficiente dell’energia e delle risorse e/o in termini di miglioramento della qualità della vita. Per esempio, sono Contesti Applicativi: smart lighting, smart street, smart home, mobility, gestione rete idrica, ecc.

Ogni Contesto Applicativo è gestito usualmente tramite una o più Solution.

Una **Solution** è un insieme di tecnologie e metodologie atte a implementare una o più azioni per ottenere concretamente un miglioramento in termini di gestione dei consumi energetici e di risorse e/o un miglioramento della qualità della vita. Queste azioni consistono tipicamente nell’acquisizione di dati provenienti da una o più reti applicative e dal loro conseguente trattamento (monitoraggio, integrazione, trasformazione, pubblicazione).

Tipicamente una Solution corrisponde alla Piattaforma Locale per la gestione di un singolo Contesto Applicativo e, per questo motivo, si farà riferimento ad essa proprio tramite il termine “Solution”.

p.es. il Contesto Applicativo “Smart Street” che prevede il monitoraggio del traffico per un uso intelligente dell’illuminazione pubblica, potrebbe essere gestito tramite una Solution “Smart Street Platform” corrispondente a una Piattaforma Locale a quel particolare Contesto Applicativo.

Le specifiche Smart City Platform Specification (SCPS) intendono permettere la comunicazione interoperabile tra una Smart City Platform ed una o più Solution.

Tale comunicazione interoperabile prevede l’adesione a cinque sotto-specifiche SCPS, corrispondenti ai cinque livelli del modello di riferimento per l’interoperabilità (si veda la “SCPS Core”).

La presente prima specifica, SCPS Functional Level, descrive le funzionalità necessarie ad implementare la comunicazione interoperabile da quattro differenti punti di vista:

- l’Architettura di Riferimento;
- i Concetti Chiave (relativi ai Componenti della Smart City Platform);
- gli Utenti;
- una Panoramica delle Funzionalità organizzata per casi d’uso.

Le definizioni date in questa prima parte sono riprese dalla Terminologia (riportata integralmente nel “SCPS Core”) che contiene la descrizione dei termini e dei concetti chiave più importanti.

1 L'Architettura di Riferimento

Al fine di spiegare le funzionalità della Smart City Platform che, aderendo alle Smart City Platform Specification, garantisce la comunicazione interoperabile con le Solution della città, è indispensabile fornire una descrizione dell'architettura di riferimento.

Si assume, per convenzione, una rappresentazione schematica che prevede:

- una Smart City Platform orizzontale;
- una serie di Solution verticali;

dove, idealmente, i dati raccolti dalla città "saliranno" verticalmente grazie alla Solution nel proprio contesto applicativo di gestione, fino ad arrivare alla Piattaforma ICT di integrazione.

Lo schema seguente rappresenta l'Architettura di Riferimento della Smart City Platform.

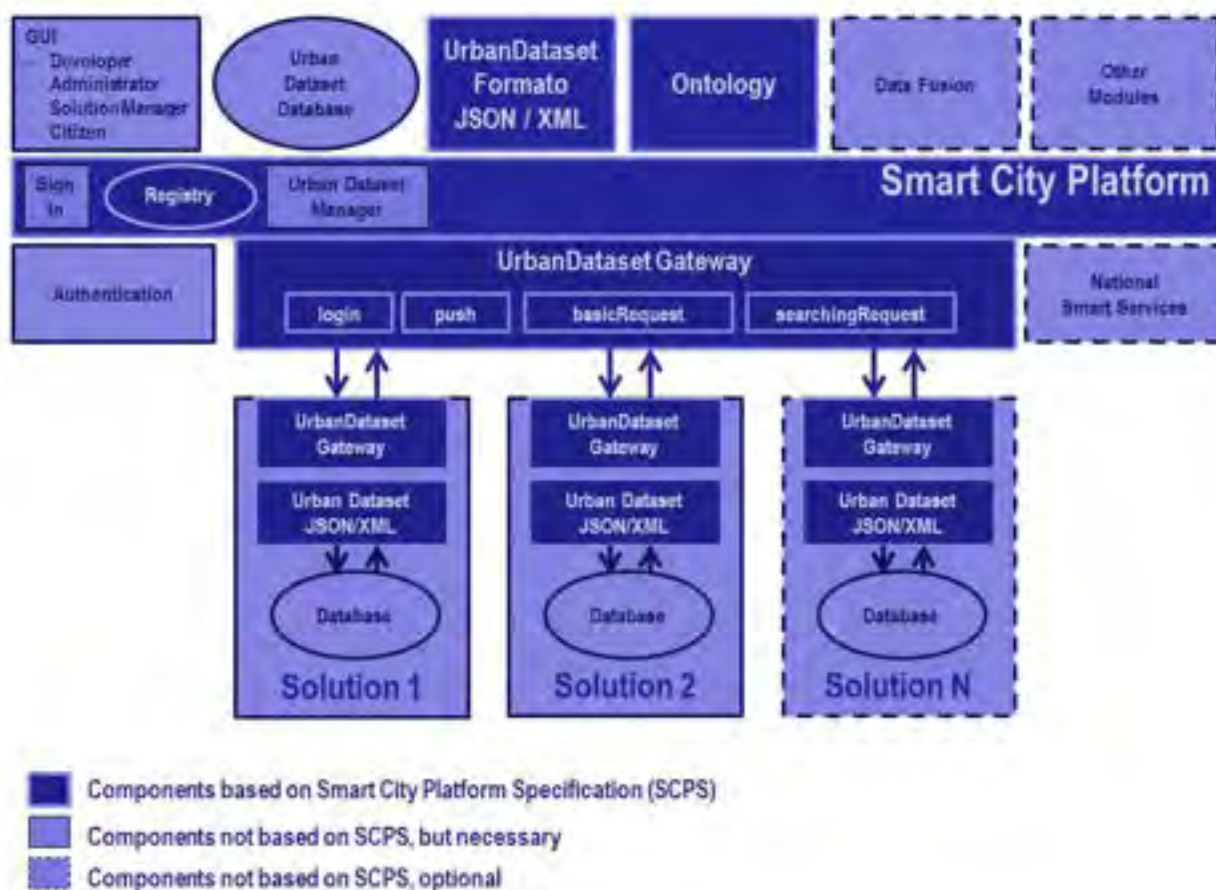


Figura 1 – Architettura di Riferimento della Smart City Platform

La presente sotto-specifica (SCPS Funcional Level) fornisce una spiegazione dei concetti chiave e delle funzionalità che devono essere abilitate per garantire l'interoperabilità nella comunicazione.

Si noti che non tutti i componenti dell'architettura di riferimento devono aderire alle SCPS o, in altre parole, per garantire l'interoperabilità si sono evidenziati i componenti che devono rispettare i requisiti delle Smart City Platform Specification (così come descritto chiaramente nella legenda della figura).

2 Concetti Chiave

I Concetti Chiave, relativi ai componenti dell'Architettura di Riferimento, sono organizzati in 3 gruppi:

1. **Concetti SCPS-based:** devono obbligatoriamente aderire alle SCPS;
2. **Concetti No-SCPS necessari:** devono essere implementati e fornire le funzionalità previste per il corretto funzionamento della Smart City Platform ma non vi sono specifiche SCPS relative;
3. **Concetti No-SCPS opzionali:** possono essere assenti, ciò non determinerà un funzionamento incompleto della Smart City Platform, ad ogni modo la loro implementazione è interessante e ne accresce le funzionalità in ottica Smart City.

Verranno qui di seguito fornite brevi descrizioni dei concetti e dei componenti anche in relazione alla collocazione architeturale.

2.1 Concetti SCPS-based

I Concetti Chiave sono relativi a componenti che devono obbligatoriamente aderire alle Smart City Platform Specification (SCPS) e verranno introdotti in questo paragrafo facendo riferimento allo schema dell'Architettura di Riferimento (Figura 1).

2.1.1 Solution

Una **Solution** verticale corrisponde a una Piattaforma locale a un particolare Contesto Applicativo nella città o quartiere (per esempio, in un contesto "Smart Building Network", si può considerare Solution verticale una "Smart Building Platform" che permetta di gestire il monitoraggio e la diagnostica su reti di edifici).

Ogni Solution verticale attua internamente le proprie politiche di gestione, in modo indipendente dalla Smart City Platform ma, sebbene differenti Solution gestiscano contesti e dati molto diversi tra loro, è evidente come sia invece comune una serie di macro-funzionalità che le caratterizza e che può essere rappresentata schematicamente tramite un modello comune di Solution verticale.



Figura 2 - Modello comune di Solution

Il modello di Solution descrive un insieme di caratteristiche comuni che permettono di individuare processi di gestione dei dati, che sono identici nei diversi Contesti Applicativi e, di conseguenza, individuare un approccio sistematico per implementare l'integrazione basata su una comunicazione interoperabile.

Il modello di Solution verticale, schematizzato nella figura precedente, prevede:

- l'Acquisizione di dati dalle Sorgenti Dati (p.es. rete di sensori per rilevare i consumi elettrici);
- lo Storage (o memorizzazione) di questi dati "grezzi" nel relativo database di acquisizione;
- il Monitoraggio dei dati acquisiti al fine di osservare i flussi dati del Contesto Applicativo in oggetto e prendere consapevolezza sulle azioni migliori da compiere ai fini della gestione;

- l'Elaborazione dei dati grezzi, e in particolare l'Aggregazione di questi dati, per poter astrarre l'informazione e generare anche indicatori che permettano di comprendere agevolmente il Contesto Applicativo.

Volendo portare un esempio, sulla ipotetica Solution "Smart Building Platform":

- l'Acquisizione dei dati avviene andando ad acquisire i consumi elettrici dai quadri elettrici e i consumi termici dalle valvole predisposte a questo utilizzo;
- i dati vengono acquisiti all'interno della Solution e immagazzinati nel DB locale (Storage);
- avviene il Monitoraggio ai fini diagnostici per individuare possibili anomalie;
- l'Elaborazione dei dati quotidiani permette di effettuare Aggregazioni su base temporale e/o spaziale, andando a definire, per esempio, il numero di anomalie settimanale per un particolare edificio monitorato;
- questo Indicatore permette così capire, nel tempo, se la gestione effettuata a livello di singolo palazzo e a livello di reti di edifici è efficace e permette effettivamente una più corretta gestione dell'energia.

In questa direzione (dal basso verso l'alto), salendo dallo specifico Contesto Applicativo verticale verso la Smart City Platform orizzontale, i dati possono essere inviati e utilizzati a livello di quartiere o città, per avere una panoramica sullo stesso tessuto urbano da diversi punti di vista e per riutilizzare gli stessi dati all'interno di un diverso Contesto Applicativo verticale.

Senza questo modello, per ogni Solution di ogni Contesto Applicativo, si dovrebbe pensare a un apposito meccanismo di comunicazione dei dati verso la piattaforma ICT di distretto e a un sistema di integrazione apposito implementato ad hoc.

Questo modello di Solution, invece, è fondamentale per la definizione di un meccanismo di integrazione standard (definito tramite le specifiche SCPS) per la comunicazione interoperabile tra Solution e Smart City Platform e che può essere condiviso e utilizzato per tutte le Solution dei diversi Contesti Applicativi Verticali. I prossimi concetti sono la chiave per la comprensione di tale meccanismo, definito per abilitare la comunicazione interoperabile.

2.1.2 Urban Dataset

La comunicazione interoperabile tra sistemi, oggetto di queste specifiche, è basata sullo scambio di dati eterogenei in ambito Smart City: trattasi di set di dati provenienti da Contesti Applicativi diversi, che sono talmente variegati tra loro e in una quantità così elevata che risulterebbe impossibile creare una descrizione omogenea, valida per tutti, per contenerli tutti. Si pensi, per esempio, a dataset contenenti i dati relativi al flusso del traffico, oppure a dataset descrittivi i dati meteo, o i consumi elettrici o termici di una rete di edifici, oppure i dati relativi alle anomalie della rete idrica, ecc..

Benché questi dati siano così diversi tra loro, è altrettanto evidente che abbiano aspetti comuni:

- sono relativi allo stesso tessuto urbano, classificabili in categorie e sotto-categorie;
- sono esprimibili mediante dataset (tabelle di dati);
- sono caratterizzati sempre da una collocazione spazio-temporale.

Sebbene questi aspetti non vadano a toccare il dato specifico nel particolare Contesto Applicativo verticale in cui è stato creato, sono sufficienti per permettere di definire un approccio alla comunicazione che permetta di convergere verso una descrizione condivisa che consenta la comunicazione interoperabile.

Questo approccio trova il suo fulcro nel concetto di "Urban Dataset".

Un **Urban Dataset** (UD) è la rappresentazione del dato scambiato tra Solution verticali della città e Smart City Platform, secondo le specifiche SCPS, ed è caratterizzato:

- da una descrizione semantica univoca e centralizzata, tramite l'Ontologia;
- da un formato definito da:
 - o Modello Dati Astratto, che definisce il contenuto in modo indipendente dalla sintassi;
 - o Implementazione Sintattica di tale modello, al momento fornito secondo due sintassi di riferimento (JSON e XML);
- da un servizio di trasporto, l'UrbanDataset Gateway, basato su Web Service, REST e SOAP.

Questi tre aspetti verranno spiegati dettagliatamente nelle specifiche SCPS, rispettivamente, nei livelli Semantic, Information e Communication.

Si noti che l'UrbanDataset Gateway suddetto utilizza nella propria interfaccia, come riferimento di UrbanDataset, non l'identificatore di UD, ma l'identificatore della **risorsa**, inteso come identificatore della produzione di un particolare UD, da parte di un particolare Solution, in una specifica città/quartiere, in uno specifico momento temporale.

In ambito SCPS, quindi, il termine "*resource*" non è sinonimo di "*UrbanDataset*": è qualcosa di ancora più specifico e non ambiguo, perché si riferisce non solo a un particolare UrbanDataset ma anche a chi quell'UrbanDataset l'ha prodotto in un periodo specifico.

Le specifiche SCPS descrivono come generare univocamente una risorsa tramite il relativo *resource_id* (SCPS Collaboration Level) e come questo id venga utilizzato per fare riferimento a un particolare UD nel momento in cui debba essere inviato o recuperato da una Solution (SCPS Communication Level).

2.1.3 Ontology

L'**Ontologia** (o Ontology) è un componente che si occupa di definire la struttura sintattica e semantica degli Urban Dataset, nonché classificarli in categorie e sotto-categorie.

L'Ontologia è un componente indipendente, esterno alla Smart City Platform, per consentirne un uso condiviso con altre piattaforme SCPS-based, in modo tale che un processo di convergenza sia alla base di ogni comunicazione. Un team di esperti (ENEA) si occupa della manutenzione di questo componente.

Essendo un componente che fornisce l'interpretazione semantica centralizzata dei dati, l'Ontologia ricopre un ruolo di primaria importanza la cui definizione è contenuta in un'apposita sotto-specifica

"Smart City Platform Specification (SCPS) – Semantic Level".

2.1.4 Implementazioni XML/JSON

Per scambiare gli Urban Dataset, le specifiche SCPS mettono a disposizione due **implementazioni**, in XML e JSON.

Non vi sono altri modi considerati validi per rappresentare gli Urban Dataset.

Si noti che un Urban Dataset ha una sola definizione (nell'Ontologia) e che tale modello dati può essere rappresentato da uno dei due implementazioni messi a disposizione, appunto XML o JSON.

Scegliere un'implementazione piuttosto che un'altra non cambia il contenuto delle informazioni, che rimangono le stesse: sebbene XML fornisca uno strumento più potente e rigoroso per la rappresentazione formale dei dati nonché della validazione che è possibile effettuare, JSON risulta sicuramente più leggero.

Una volta scelta l'implementazione ritenuta più efficace, tra XML e JSON, ogni Solution potrà esportare dal proprio database locale l'Urban Dataset da inviare o potrà importare l'Urban Dataset ricevuto.

La Smart City Platform, invece, riceverà gli Urban Dataset dalle Solution a scopo di monitoraggio e ne permetterà il recupero, abilitando o meno l'accesso, per consentire una comunicazione inter-Solution.

Le implementazioni XML e JSON sono, di fatto, il linguaggio formale per la rappresentazione dei dati secondo le specifiche SCPS, la loro definizione è contenuta in un'apposita sotto-specifica:

“Smart City Platform Specification (SCPS) – Information Level”.

2.1.5 Trasporto UrbanDataset Gateway

Il servizio di **trasporto** dei dati, che consente di inviare e ricevere Urban Dataset, è definito nelle specifiche SCPS tramite la definizione di un Web Service: *UrbanDataset Gateway*.

Il Web Service viene fornito nelle SCPS tramite la definizione di:

- tre pattern: push, request/response, publish/subscribe;
- un'interfaccia comune che prevede i metodi: login, push, basicRequest, searchingRequest;
- un'implementazione REST dell'interfaccia che permette la trasmissione del formato JSON;
- un'implementazione WDSL dell'interfaccia che permette la trasmissione del formato XML.

Si noti che, implementando il web service sia lato Smart City Platform che lato Solution, si abilitano i diversi pattern di trasporto in entrambe le direzioni, permettendo di configurare ogni collaborazione secondo le proprie esigenze.

L' "UrbanDataset Gateway" corrisponde al servizio di trasporto dei dati ed è descritto dettagliatamente nella specifica "Smart City Platform Specification – Communication Level".

2.1.6 Registry

Il **Registry** è il componente della Smart City Platform che permette di gestire:

- le Solution registrate;
- gli Urban Dataset definiti (nell'Ontologia);
- gli Urban Dataset che devono essere prodotti e da quali Solution;
- gli Urban Dataset che devono essere acceduti e da quali Solution;
- le policy dei dati;
- le modalità di comunicazione supportate e configurate (in termini di Formato e Trasporto);
- altre informazioni complementari alle precedenti.

Il Registry è, fondamentalmente, un database la cui funzione è quella di essere strumento per gestire le informazioni relative alle collaborazioni tra Smart City Platform e Solution, dal punto di vista di chi produce e di chi accede agli Urban Dataset.

Il Registry corrisponde, quindi, al servizio di persistenza delle collaborazioni ed è descritto dettagliatamente nella specifica "Smart City Platform Specification – Collaboration Level".

2.2 Concetti No-SCPS necessari

I "Concetti No-SCPS necessari" sono relativi a componenti la cui implementazione non trova particolari vincoli nelle SCPS per l'Interoperabilità ma le cui funzionalità devono essere previste poiché necessarie al corretto utilizzo della Smart City Platform, utilizzandone tutte le potenzialità.

2.2.1 Sign In e Authentication

La **registrazione** (Sign In) di una Solution nel sistema della Smart City Platform può avvenire in due modi:

1. tramite inserimento dell'utente Administrator;

- tramite registrazione della Solution da parte del Solution Manager e successiva accettazione da parte dell'Administrator.

In entrambi i casi, le informazioni inserite sono le stesse e corrispondono a:

- Anagrafica della Solution e del referente (o dei referenti);
- Credenziali di accesso alla Smart City Platform;
- Credenziali di accesso alla Solution, nel momento in cui esponga il web service previsto;
- Urban Dataset che verranno prodotti;
- Urban Dataset che verranno acceduti;
- Configurazione del Trasporto;

(ognuno di questi gruppi di informazioni trova l'esatta ubicazione nelle tabelle definite nella sotto-specifica "SCPS Collaboration Level").

Una volta inserite tutte le informazioni relative alla Solution, l'utente Administrator potrà convalidarle e renderle effettive, fino a quel momento la comunicazione non potrà essere accettata (par.4.2).

Le "Credenziali di accesso alla Smart City Platform" preparate per la Solution, consentono di:

- accedere ai servizi utente (GUI, si veda par. seguente);
- accedere al web service per inviare o recuperare Urban Dataset.

Authentication è il componente che si occupa di autenticare l'utente nel momento in cui esso accede al sistema. L'interfaccia di accesso è strettamente relativa alle specifiche "SCPS Communication Level" (tramite username e password e l'utilizzo di un token per le chiamate successive). Come il sistema di autenticazione sia implementato internamente, invece, non è vincolato alle Specifiche SCPS.

2.2.2 Ontology Manager

Internamente alla Smart City Platform, il componente Ontology Manager avrà il compito di gestire la connessione con l'Ontologia, provvedendo a:

- la sincronizzazione degli Urban Dataset nel momento in cui questi vengano creati, modificati o cancellati dall'Ontologia;
- il recupero delle definizioni semantiche e sintattiche degli Urban Dataset, quando necessario;
- classificare e ricercare gli Urban Dataset utilizzando la tassonomia predefinita;
- navigare gli Urban Dataset definiti nell'Ontologia per decidere quali supportare nella SCP.

Queste funzionalità verranno definite nel livello SCPS Semantic Level che descriverà in dettaglio le interfacce per interagire con l'Ontologia.

2.2.3 Urban Dataset Manager

L'**UrbanDataset Manager** è un componente che si occupa di gestire gli UrbanDataset, in arrivo e in uscita, eseguendo le seguenti trasformazioni:

- trasformazione da formati JSON/XML a struttura dati (unmarshalling) fedele al modello comune;
- persistenza della struttura dati degli UrbanDataset nell'UrbanDataset Database;
- recupero degli UrbanDataset dall'Urban Dataset Database verso struttura dati comune;
- trasformazione da struttura dati comune al formato JSON o XML (marshalling).

Si noti che queste funzionalità:

- prevedono l'uso del modello comune di UrbanDataset delle specifiche SCPS Information Level;
- utilizzano una struttura dati, che serve a gestire il modello comune, che può essere sviluppata in qualunque linguaggio di programmazione software.

2.2.4 Urban Dataset Database

L'UrbanDataset Database è la banca dati che si occupa di memorizzare tutti i dataset provenienti dalle diverse Solution. Non vi sono particolari restrizioni su questo componente se non che debba permettere:

1. la persistenza del modello comune di uno specifico Urban Dataset;
2. il recupero di uno specifico Urban Dataset;
3. di effettuare ricerche spaziali, temporali e di categoria.

2.2.5 GUI

Le **Interfacce Utente** (o Graphical User Interface, **GUI**) permettono alle diverse tipologie di utente di poter accedere alla propria Area di Gestione.

Questo è un componente la cui definizione è strettamente relativa all'implementazione: le presenti specifiche "SCPS Functional Level" introducono questo componente dal punto di vista architeturale, mentre la sotto-specifica "SCPS Collaboration Level" fornisce una descrizione delle GUI dettagliata nonché il Data Model del database Registry su cui sviluppare ognuna delle funzionalità previste per ogni tipologia di utente (gli utenti verranno introdotti nel par. 3).

2.3 Concetti No-SCPS opzionali

I "Concetti No-SCPS opzionali" sono relativi a componenti la cui implementazione non deve rispettare nessuna sotto-specifica SCPS per l'interoperabilità e che non è strettamente necessaria per il corretto funzionamento della Smart City Platform ma permette di aggiungere nuove funzionalità.

Nell'Architettura di Riferimento si è ritenuto interessante specificare i seguenti componenti "opzionali":

- **Data Fusion module:** modulo avente i permessi per accedere a una serie di Urban Dataset, a fine di fondere questi dati per creare nuova conoscenza ed eventualmente memorizzare l'output risultante come nuovi UrbanDataset da utilizzare in appositi servizi per la città; i nuovi dati generati dagli Urban Dataset potrebbero per esempio essere KPI per misurare le prestazioni del distretto/città (cosa di cui non si occupano, al momento, le SCPS);
- **National Smart Services:** con questa dicitura si è voluto sottolineare come una singola smart city platform potrebbe, unendosi a una rete nazionale o europea di raccolta KPI (p.es. il Public Energy Living Lab, PELL), partecipare ed usufruire a un monitoraggio energetico su vasta scala, a scopo di benchmarking e trasmissione di know-how sulle esperienze Smart City;
- **Other Modules:** si è voluto affermare, andando a specificare questo componente generico, la possibilità, da parte della Smart City Platform, di prestarsi ad essere estesa con nuovi moduli software che possano accrescere le funzionalità della piattaforma in modo scalabile.

3 Utenti

Gli Utenti (User) previsti come utilizzatori della Smart City Platform sono quattro:

- 1) **Developer**: si occupa di amministrare la piattaforma dal punto di vista tecnico e dei componenti software che costituiscono la piattaforma, in particolare della prima configurazione (par.4.1);
- 2) **Administrator**: si occupa di amministrare la piattaforma orizzontale della città (tipicamente è un rappresentante della municipalità o della multi-utilities che gestisce la città/distretto) e quindi gestisce le collaborazioni tra Smart City Platform e le diverse Solution verticali;
- 3) **Solution Manager**: responsabile della piattaforma verticale che si conetterà alla Smart City Platform, accede ai dati descrittivi la situazione della propria Solution (anagrafica, credenziali di accesso, Urban Dataset da produrre o accessibili, parametri della comunicazione e dati inviati fino a quel momento);
- 4) **Citizen**: utente Cittadino generico che accede ai servizi offerti dalla piattaforma (se presenti).

Per ogni Utente è prevista un'apposita Area di Gestione con visualizzazione dei dati di propria competenza.

Particolarmente importante è l'utente Administrator in quanto gestisce gli Urban Dataset supportati dalla Smart City Platform, le registrazioni delle Solution verticali e le diverse associazioni Solution-UrbanDataset, sia dal punto di vista della produzione che dal punto di vista dell'accesso.

Si noti che le Interfacce Utente (o Graphical User Interface, GUI) introdotte nel par. 2.2.5 e descritte dettagliatamente nella specifica "SCPS Collaboration Level" sono organizzate e definite esattamente su questi quattro possibili utenti.

L'**autenticazione utente**, escluso il Citizen, deve coprire la casistica seguente:

Developer:

1. Login
2. Signup di un nuovo Administrator;
3. Aggiornamento Administrator;

Administrator

1. Login
2. Signup di un nuovo Administrator;
3. Aggiornamento Administrator;
4. Signup di una nuova Solution;
5. Aggiornamento Solution;

Solution

1. Signup di se stessa (seguita da abilitazione dell'Administrator);
2. Login
3. Aggiornamento di se stessa;

4 Use Case

Dopo avere presentato l'Architettura di Riferimento, gli Utenti e i Concetti Chiave, si intende ora fornire una panoramica delle funzionalità tramite alcuni use case diagram.

Questo percorso ripercorre alcune fasi, cronologicamente consecutive, inerenti la Smart City Platform e tutte le azioni che i diversi Utenti devono compiere per interagire con questo sistema.

L'obiettivo che si prefigge questo percorso è di mostrare e dimostrare come, attraverso la Smart City Platform e i componenti presentati, si possano raggiungere due macro-obiettivi:

1. Permettere all'utente Administrator di effettuare il monitoraggio di ogni Solution;
2. Permettere a due utenti Solution Manager di impostare una comunicazione di dati da una Solution verticale 1 a una Solution verticale 2.

Le fasi inerenti la Smart City Platform sono le seguenti:

- Configurazione SCP per Città/Quartiere;
- Configurazione di Solution;
- Comunicazione Interoperabile;
- Cancellazione Solution.

Si ricorda che l'Ontologia è un componente architettonico indipendente dalla SCP che sarà curato da un team di esperti ENEA. L'intersezione tra Ontologia e SCP è la definizione e certificazione di UrbanDataset. Una piattaforma SCP farà riferimento all'Ontologia, preesistente, senza poter effettuare modifica su di essa.

Tutti i riferimenti alle Interfacce Utente (o GUI, Graphical User Interface) possono essere approfonditi nelle SCPS Collaboration Level, dove sono descritte in maniera dettagliata le GUI fondamentali per poter implementare le funzionalità basilari della SCP.

4.1 Configurazione SCP

L'installazione di una Smart City Platform basata su specifiche SCPS prevede la creazione di una nuova istanza di Smart City Platform.

Nel momento in cui viene creata, deve essere effettuata la configurazione della Smart City Platform.

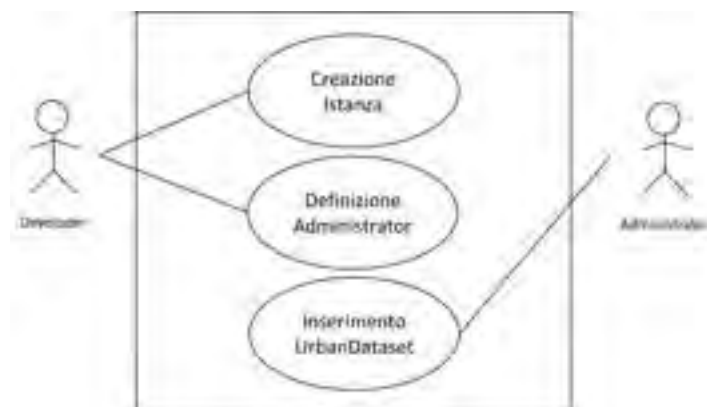


Figura 3 – Fase1: Configurazione SCP

4.1.1 Creazione Istanza

Il Data Model del Registry fornito con le specifiche “SCPS Collaboration Level” è già configurato con le impostazioni iniziali della Smart City Platform ma tale Data Model DEVE essere istanziato per una particolare città/quartiere, andando a inserire/modificare le informazioni presenti nella tabella *smart_city_administration*. L'utente Developer si occupa di istanziare una nuova SCP.

4.1.2 Definizione Administrator

Nessun utente “Administrator” è definito dopo aver istanziato una SCP. L'unico utente presente è l'utente “Developer” che DEVE definire, in prima istanza, quello che sarà l'utente “Administrator” (uno o più). Questa funzionalità è permessa dall'interfaccia utente (GUI) definita per l'utente Developer.

4.1.3 Inserimento UrbanDataset

Al fine di inserire gli UD da supportare attraverso la SCP, E' RACCOMANDATO che l'Administrator decida quali UrbanDataset inserire tra quelli già definiti nell'Ontologia.

Questa funzionalità è implementata dall'OntologyManager (par. 2.2.2), tramite un sistema di navigazione degli UD definiti e successivo inserimento, ma PUO' essere operazione manuale effettuata dall'utente Administrator tramite l'apposita GUI.

A questo punto la prima configurazione della SCP è completa.

L'utente Administrator, a questo punto, vedrà:

- nella vista degli Urban Dataset, tutti gli UD inseriti;
- nella vista delle Solution registrate, una lista vuota.

Di default, solamente un UrbanDataset è definito nella SCP: l'UD “Whatever”.

L'UD Whatever rispetta lo schema della “common urbandataset infrastructure” (si veda la sotto-specifica SCPS Information Level per approfondimenti) ma permette di esprimere dataset che non sono ancora stati certificati nell'Ontologia e quindi non offre validazioni del contenuto più rigorose; è questo il modo che la SCP offre per permettere sia di aderire gradualmente alle specifiche, scambiando Urban Dataset non ancora certificati, sia di sottoporre un nuovo UD al processo di convergenza.

Tramite l'UD Whatever è infatti già possibile abilitare la comunicazione interoperabile tramite la SCP.

Gli aspetti legati alla definizione degli UrbanDataset sono descritti nelle specifiche “SCPS Semantic Level”.

4.2 Configurazione Solution

Per poter abilitare la comunicazione tra Smart City Platform e Solution, deve essere effettuata la configurazione di una o più Solution.

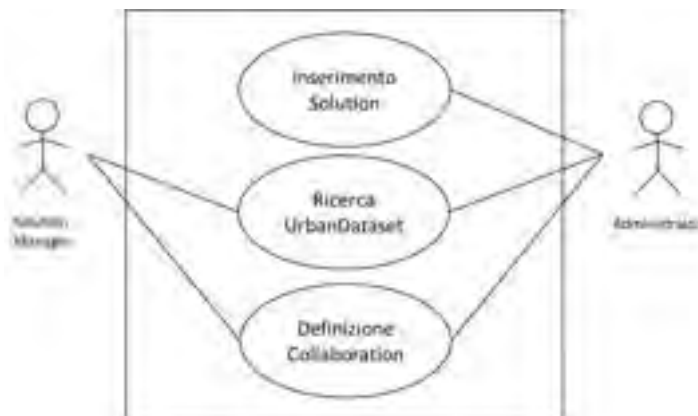


Figura 4 – Fase2: Configurazione Solution

La configurazione di una Solution implica:

- l’individuazione della Solution (la cui esistenza avviene tramite l’inserimento, par.4.2.1);
- l’individuazione di almeno un UrbanDataset (tramite ricerca, par.4.2.2);
- la definizione della collaborazione come associazione Solution-UrbanDataset (par.4.2.3).

Tutti gli aspetti legati alla configurazione della collaborazione sono descritti nelle specifiche “SCPS Collaboration Level”, sia dal punto di vista delle interfacce GUI utilizzate, sia dal punto di vista del Registry utilizzato per memorizzare ogni informazione.

4.2.1 Inserimento Solution

La configurazione di una nuova Solution può avvenire in due modi:

1. l’utente Administrator inserisce manualmente i dati relativi alla Solution (OBBLIGATORIA);
2. la Solution si registra e attende la moderazione dell’utente Administrator (OPZIONALE).

Le specifiche SCPS Collaboration Level descrivono in maniera dettagliata come supportare questa funzionalità.

4.2.2 Ricerca UrbanDataset

La configurazione di una Solution prosegue con la specificazione di quali UD verranno prodotti o acceduti. Nel caso della produzione e dell’accesso si farà riferimento all’identificatore della risorsa: il *resource_id*. Tale identificatore verrà generato e fornito dalla SCP ed esprime l’identificazione di un particolare UrbanDataset, prodotto da una particolare Solution, in una specifica SCP, in un intervallo temporale.

4.2.3 Definizione Resource

Una volta che una Solution è registrata ed è stato individuato almeno un UrbanDataset, l’Administrator può abilitare su quella Solution la produzione di un particolare UD (denominata “resource”, si veda par.2.1.2) o permetterne l’accesso.

Questa associazione Solution-UD, in produzione e accesso, può essere definita

1. in maniera diretta e immediata da parte dell’Administrator;

- in maniera indiretta e moderata, permettendo agli utenti la navigazione degli UD presenti nella SCP, potendo poi effettuare richiesta di produrre o accedere a un particolare UD, attendendo la successiva abilitazione dell'utente Administrator.

4.3 Comunicazione Interoperabile

Una volta che le configurazioni della Smart City Platform e di una o più Solution sono state ultimate, è possibile avviare la fase di comunicazione interoperabile vera e propria; essa si basa principalmente sul formato di rappresentazione dell'UrbanDataset (si veda "SCPS Information Level") e sul trasporto dei dati tramite l'UrbanDataset Gateway (si veda "SCPS Communication Level").



Figura 5 – Fase3: Comunicazione Interoperabile

4.3.1 Produzione di UrbanDataset

Ogni qualvolta una generica Solution verticale è stata configurata, presso la SCP, per produrre un particolare UrbanDataset, viene specificato anche il periodo (*TimestampStart*, *TimestampEnd*) entro il quale dovrà produrre l'UD.

Quando il momento *TimestampStart* per far partire la produzione dell'UD è raggiunto, la Solution lo renderà disponibile alla SCP pubblicandolo e/o inviandolo, nel formato comune deciso e tramite il canale di trasporto e frequenza configurati, fino al momento *TimestampEnd*.

Nel dettaglio, la produzione di UrbanDataset da parte di una Solution è riassumibile in questa serie di passi:

- esportazione dal proprio database locale delle informazioni che si devono inviare verso la SCP, aggregandole nell'UrbanDataset configurato;
- rappresentazione dell'UrbanDataset secondo il formato comune JSON o XML;
- utilizzo del web service *UrbanDatasetGateway*, SOAP o REST, per l'invio dell'UrbanDataset alla SCP (secondo il pattern e il protocollo configurati);
- la SCP riceve l'UrbanDataset e lo immagazzina nella propria banca dati.

Tutti gli aspetti legati alla rappresentazione dell'UrbanDataset in formato JSON o XML sono descritti nelle specifiche "SCPS Information Level", mentre il web service *UrbanDatasetGateway*, SOAP o REST, è descritto nelle specifiche "SCPS Communication Level".

Forniamo, qui di seguito, una lista delle verifiche da effettuare in fase di ricezione dell'UrbanDataset prodotto:

- Verifica1: autenticazione della Solution presso il web service della SCP;

2. Verifica2: consistenza del `resource_id` (si veda il par. “Gestione del `resource_id`” nelle specifiche SCPS Collaboration): e verifica dei 4 campi che lo compongono;
3. Verifica3: consistenza della comunicazione dichiarata (protocollo e formato);
4. Verifica4: validazione dell’Urban Dataset inviato con lo Schema (e Schematron se disponibile);
5. Verifica5: consistenza dell’id dell’UrbanDataset dichiarato internamente all’UrbanDataset (elemento Specification)
6. Verifica6: consistenza dell’id della Solution dichiarato internamente all’UrbanDataset (elemento Context)
7. Verifica7: consistenza temporale (`resource_id`, `frequency`, `storage`)
8. Verifica8: quale tipo di persistenza attuare (`append`, `overwrite`, `nowrite`).

4.3.2 Accesso a UrbanDataset

Ogni qualvolta una generica Solution verticale deve accedere a un particolare UrbanDataset, viene specificato anche il periodo (*TimestampStart*, *TimestampEnd*) entro il quale potrà accedere all’UD.

Quando il momento *TimestampStart* per l’accesso dell’UD è raggiunto, la Solution può accedere alla SCP recuperandolo/ricevendolo, nel formato comune deciso e tramite il canale di trasporto e frequenza configurati, fino al momento *TimestampEnd*.

Nel dettaglio, l’accesso a un UrbanDataset da parte di una Solution è riassumibile in questa serie di passi:

1. la SCP esporta l’UrbanDataset dalla propria banca dati nel formato JSON o XML configurati;
2. la Solution tramite l’utilizzo del web service *UrbanDatasetGateway*, SOAP o REST, richiede o riceve l’UrbanDataset dalla SCP (secondo il pattern e il protocollo configurati);
3. importazione nel proprio database locale delle informazioni contenute nell’UD.

Tutti gli aspetti legati alla rappresentazione dell’UrbanDataset in formato JSON o XML sono descritti nelle specifiche “SCPS Information Level”, mentre il web service *UrbanDatasetGateway*, SOAP o REST, è descritto nelle specifiche “SCPS Communication Level”.

Forniamo, qui di seguito, una lista delle verifiche da effettuare in fase di accesso all’UrbanDataset:

1. Verifica1: autenticazione della Solution presso il web service della SCP;
2. Verifica2: consistenza del `resource_id` (si veda il par. “Gestione del `resource_id`” nelle specifiche SCPS Collaboration): e verifica dei 4 campi che lo compongono e, infine, sull’accesso di questa Solution a questo UD (`resource_id`);
3. Verifica3: consistenza della comunicazione dichiarata (protocollo e formato) per l’accesso;
4. Verifica4: validazione dell’Urban Dataset con lo Schema (e Schematron se disponibile);
5. Verifica5: consistenza dell’id dell’UrbanDataset dichiarato internamente all’UrbanDataset (elemento Specification)
6. Verifica6: consistenza dell’id della Solution dichiarato internamente all’UrbanDataset (elemento Context)
7. Verifica7: consistenza temporale (`resource_id`, `frequency`, `storage`).

4.3.3 Monitoraggio

Gli UrbanDataset inviati e acceduti sono soggetti a monitoraggio:

- l’utente Solution Manager può vedere tutti gli UrbanDataset che la propria Solution ha prodotto verso la Smart City Platform o ha recuperato dalla Smart City Platform;

- l'Administrator può vedere tutti gli UrbanDataset di tutte le Solution, sia in fase di produzione che in fase di accesso, e ha quindi una fotografia completa dei dati gestiti dalla SCP.

Tutti gli aspetti legati alla definizione dei servizi utente tramite GUI sono descritti nelle specifiche "SCPS Collaboration Level".

4.4 Cancellazione Solution

Una volta che le collaborazioni tra una Solution e SCP hanno raggiunto un loro naturale termine, sia in fase di produzione sia in fase di accesso ai dati, è possibile cancellare la Solution dal sistema, andando a gestire anche i dati prodotti da quella Solution.

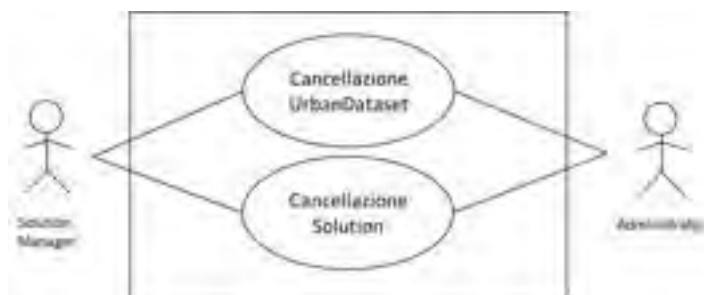


Figura 6 – Fase4: Cancellazione Solution

4.4.1 Cancellazione UrbanDataset

Prima di cancellare una Solution dal sistema è bene capire quale sarà il destino riservato agli UrbanDataset prodotti da quella Solution.

Si prospettano diverse ipotesi, dipendenti dalla policy sugli UrbanDataset prodotti:

1. Se i dati sono di proprietà della Solution, essa può decidere di eliminarli;
2. Se i dati sono di proprietà della SCP, essa può decidere di eliminarli o conservarli;
3. Se i dati sono di proprietà di una terza parte, verranno conservati e sarà la terza parte a decidere.

Quindi, si noti bene che, una Solution può aver prodotto UrbanDataset che potrebbero rimanere presenti nella SCP anche dopo la cancellazione dal sistema della Solution suddetta.

Per approfondimento sulla policy degli UrbanDataset e sui servizi utente (GUI) per gestire le associazioni SCP-Solution, si veda le specifiche "SCPS Collaboration Level".

4.4.2 Cancellazione Solution

Una volta gestita la cancellazione degli UD prodotti da una Solution, è possibile cancellare la Solution.

Anche in questo caso si prospettano diverse ipotesi:

1. Se non sono presenti più UrbanDataset prodotti da questa Solution e l'utente Administrator o l'utente Solution Manager decide di rimuovere questa Solution definitivamente, allora la Solution e tutti i dati ad essa connessi vengono rimossi;
2. Nel caso vi siano collaboration attive, in produzione, o vi siano dati di proprietà della Solution, l'operazione non viene permessa e la Solution rimane nel sistema;
3. A discrezione dell'utente Administrator la Solution può essere cancellata ma mantenuta (sarà ancora presente nel sistema assieme ai dati ad essa connessi, ma non potrà né produrre né accedere a dati della SCP).

Tutti gli aspetti legati alle funzionalità delle GUI sono descritti nelle specifiche "SCPS Collaboration Level".