

# Ricerca di Sistema elettrico



## SCP: Sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei Dati Urbani (LA2.2)

C. Novelli, A. Brutti, M. Chinnici, A. Frascella, N. Gessa, G. Giuliani, N. Gozo, C. Meloni, F. Moretti, G. Ponti,  
M. Prato, G. Santomauro

SCP: Sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei Dati Urbani  
(LA2.2 Sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei Dati Urbani)

C. Novelli, A. Brutti, M. Chinnici, A. Frascella, N. Gessa, G. Giuliani, N. Gozo, C. Meloni, F. Moretti, G. Ponti, M. Prato, G. Santomauro (ENEA)

Dicembre 2024

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - ENEA Piano Triennale di Realizzazione 2022-2024

Obiettivo: Decarbonizzazione

Progetto: Tema di ricerca 1.7 – Tecnologie per la penetrazione efficiente del vettore elettrico negli usi finali

Linea di attività: 2.2

Responsabile del Progetto: Claudia Meloni, ENEA

Responsabile del Work Package: Claudia Meloni, ENEA

Responsabile Linea di Attività: Cristiano, Novelli, ENEA

Mese inizio previsto: 19

Mese inizio effettivo: 19

Mese fine previsto: 36

Mese fine effettivo: 3

## Indice

1	Risultati attesi.....	4
2	Risultati ottenuti.....	5
3	Prodotti attesi.....	6
4	Prodotti sviluppati.....	7
4.1	SCP evoluta e "regionale".....	7
4.1.1	SCP "Smart Land Inter-Comunale" (SCP-SL).....	7
4.1.2	SCP 3.0.....	7
4.2	UrbanDataset.....	8
4.3	UCUM.....	9
5	Analisi degli scostamenti su attività e risultati.....	10
6	Sintesi delle attività svolte.....	11
7	Dettaglio delle attività svolte.....	12
7.1	SCP "Smart Land Intercomunale" (SCP-SL).....	12
7.1.1	Deployment SCP e IDP.....	12
7.1.2	Da SCP-Casaccia a SCP-SmartLand.....	13
7.1.3	Assistenza e Monitoraggio.....	13
7.1.4	Dashboard per la SCP Smart Land.....	14
7.2	Sviluppo Evolutivo SCP 3.0.....	14
7.2.1	IDP.....	15
7.2.2	SCP 3.0 finale.....	16
7.2.2.1	SCP-Init.....	16
7.2.2.2	Passaggio a MongoDB.....	16
7.2.2.3	Aggiornamento UDG.....	16
7.2.2.4	Aggiornamento SCP-GUI.....	17
7.2.2.5	Aggiornamento SCP-DASH.....	18
7.2.2.6	Aggiornamento inter-SCP.....	19
7.3	Nuovi UrbanDataset.....	21
7.3.1	Inserimento nuovi UrbanDataset.....	21
7.3.2	Collaborazione su specifica UNI.....	22
7.3.3	Collaborazione col Tavolo Dati dell'Osservatorio CER.....	23
7.3.4	Aggiornamenti delle specifiche SCPS.....	23
7.3.5	Progettazione di client Open Source per l'invio degli UrbanDataset.....	24
7.3.6	Test di utilizzo degli UrbanDataset in ambito Comunità Energetiche.....	24
7.4	UCUM web application.....	25
8	Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte.....	26
9	Pubblicazioni scientifiche.....	27
10	Eventi di disseminazione.....	28
11	Bibliografia.....	29

## Indice delle figure

Figura 1 - SCP Smart Land InterComunale .....	12
Figura 2 - email automatica "SCP Smart Land Productions Report" .....	13
Figura 3 - Dashboard popolata con dati della SCP "Smart Land" .....	14
Figura 4 - Nuova sezione Analytics nell'IDP .....	15
Figura 5 - SCP-Template GUI Versione 3 .....	17
Figura 6 - SCP-Template Dashboard Versione 3 .....	18
Figura 7 - Inter-SCP GUI connessa a SCP-SL e SCP-T3 .....	19
Figura 8 - inter-SCP Dashboard connessa a SCP Smart Land e SCP-Template V3 .....	20
Figura 9 - Proposta di nuovo UD per il rilevamento del rumore tramite l'applicazione .....	21
Figura 10 - analisi iniziale effettuata per il mapping fra Chain2 e UD dal team dalla LA2.2 .....	22
Figura 11 - analisi finale che ha portato alla realizzazione dei due UD .....	22
Figura 12 - Ontologia SCPS localizzata anche in inglese .....	23
Figura 13 - Test di invio dati SEC a SCP .....	24
Figura 14 - Dashboard per la visualizzazione dei dati SEC .....	24
Figura 15 - UCUM Web Application .....	25

## 1 Risultati attesi

Il risultato atteso è lo sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei dati urbani.

Lo scopo della LA 2.2 è quello di ultimare lo sviluppo software evolutivo, secondo la progettazione effettuata in precedenza, intervenendo sui diversi componenti del Framework di Governance dei dati urbani, nella direzione di ultimare la sperimentazione finale, nel caso studio reale di quattro comuni umbri.

Al termine di questa attività ci si aspetta di aver concluso l'implementazione di quanto è stato progettato nella LA precedente (LA 2.1) relativamente a tre tecnologie che fanno parte del framework di governance:

- Smart City Platform (SCP)[1], piattaforma ICT per la raccolta dati in ambito smart city (agente su diverse scale: distretto, città, regione, nazione) applicata in una sperimentazione in un contesto reale composto da quattro comuni umbri;
- Ontologia degli UrbanDataset (UD), per rappresentare nuovi dati della smart city secondo le specifiche Smart City Platform Specification for Interoperability Layer (SCPS)[2];
- Urban Check-Up Model (UCUM), metodologia per analizzare il livello di "smartness" di una città, metodologia resa fruibile tramite l'implementazione di una web application.

Gli output previsti sono

- 1) Rapporto Tecnico finale, dal titolo "Sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei Dati Urbani", descrittivo dello sviluppo evolutivo relativo a SCP (più replicabile), UrbanDataset e UCUM;
- in caso di successo della sperimentazione, un primo manuale di installazione SCP.

## 2 Risultati ottenuti

I risultati ottenuti sono quelli previsti nel capitolato di progetto, in particolare possiamo affermare che la sperimentazione finale con i quattro comuni umbri si è conclusa con successo e la SCP "Smart Land Inter-Comunale" è al momento funzionante e utilizzata nel contesto reale d'applicazione.

È stato effettuato lo **sviluppo evolutivo del framework di governance dei dati urbani** tramite una serie di interventi, secondo la progettazione effettuata, per evolvere il framework relativamente gli strumenti:

- Smart City Platform (SCP) e Identity Provider (IDP),
- Ontologia degli UrbanDataset,
- Urban Check-Up Model (UCUM).

In particolare, i risultati sono:

1. sviluppo software evolutivo SCP 3.0 e IDP, con applicazione della piattaforma "Smart Land Inter-Comunale" nella sperimentazione;
2. progettazione nuovi UrbanDataset;
3. UCUM web application.

Nei capitoli 6 e 7, si descriveranno in sintesi e nel dettaglio queste attività.

Si sottolineano due aspetti:

- la piattaforma "Smart Land inter-comunale" è la prima applicazione di piattaforma SCP di ENEA su scala regionale; in questo caso il contesto di riferimento è quello dei quattro comuni umbri: Città di Castello, Foligno, Spoleto, Terni;
- il trasferimento tecnologico della "Smart Land" platform ha comportato l'esportazione di due macchine virtuali (SCP e IDP) verso l'esterno (il cloud dei comuni umbri) richiedendo uno sforzo consistente sia per preparare le due macchine "template" da esportare e sia per importarle nel sistema destinazione.

Questo duplice risultato è replicabile ed è disponibile per tutte le municipalità che volessero adottare questa soluzione che consente di monitorare la gestione energetica in diversi contesti applicativi (illuminazione pubblica, edifici, ecc.) su diverse scale, in particolare sembrano promettenti due diverse situazioni:

- municipalità di medie dimensioni, che decidono di agire singolarmente;
- municipalità di piccole dimensioni, che decidono di agire in gruppo.

I risultati sono descritti in questo Rapporto Tecnico finale, dal titolo "Sviluppo evolutivo del Framework di Governance dei Dati Urbani", descrivente lo sviluppo evolutivo relativo a SCP, UrbanDataset, UCUM.

E' inoltre presente l'Allegato Tecnico "Manuale di installazione SCP Versione 0.1", primo manuale di installazione SCP (classificazione allegato: RdS\_PTR 22-24\_PR1.7\_LA2.2\_352\_ALL).

### 3 Prodotti attesi

I prodotti attesi di tipo software per la LA2.2, relativi all'evoluzione del Framework per la Governance dei Dati Urbani, sono i seguenti:

- 1) SCP evoluta, maggiormente replicabile, consolidata, con una dashboard di visualizzazione finale dei dati più ricca;
- 2) nuovi UrbanDataset definiti nelle specifiche SCPS e registrati nell'Ontologia;
- 3) nuova applicazione web per utilizzare l'UCUM da remoto in modo interattivo.

## 4 Prodotti sviluppati

I prodotti software sviluppati per la LA2.2, relativi allo sviluppo evolutivo del Framework per la Governance dei Dati Urbani, sono i seguenti.

### 4.1 SCP evoluta e "regionale"

Il prototipo di Smart City Platform (SCP) di ENEA è stato oggetto di due attività parallele che si sono spesso incrociate ma che hanno portato a due risultati distinti:

- 1) SCP "Smart Land Intercomunale" (SCP-SL) per la sperimentazione con i comuni umbri;
- 2) SCP 3.0 che comprende tutti gli interventi di sviluppo evolutivo.

Le due SCP differiscono per pochissime funzionalità.

#### 4.1.1 SCP "Smart Land Inter-Comunale" (SCP-SL)

La SCP "Smart Land Intercomunale" comprende:

- 1) SCP installata su cloud dei comuni umbri;
- 2) IDP installato su cloud dei comuni umbri;

entrambe le macchine virtuali (Virtual Machine, VM) sono state preparate come template, esportate, importate nel cloud dei comuni umbri, configurate a livello di rete e a livello applicativo e infine portate in produzione per la sperimentazione.

La SCP "Smart Land Intercomunale" è pubblicata al seguente URL

<https://sland-scp-srv01.puntozeroscarl.it:8445/enea-gui/>

L'IDP "Smart Land Intercomunale" viene richiamato dalla SCP durante le fasi di login, registrazione e gestione utente.

L'accesso utente avviene tramite l'URL della SCP con

- account "Guest RDS" read-only per SCP-SL

(l'account verrà fornito su richiesta).

#### 4.1.2 SCP 3.0

La SCP 3.0 è l'ultima versione di SCP, evoluta nei diversi componenti, in particolare è:

- maggiormente replicabile, grazie al tool SCP-Init;
- più efficiente e sicura nella persistenza degli UrbanDataset grazie al passaggio da ElasticSearch a MongoDB come database NoSQL;
- con un Identity Provider (IDP) evoluto e consolidato, con una nuova visualizzazione analitica di utenti e piattaforme connesse (non solo SCP);
- maggiormente integrata con il PELL.

La nuova SCP 3.0 è al momento funzionante come

- SCP-Template V3: template da cui vengono clonate e pubblicate le nuove istanze di SCP, configurate tramite tool SCP-Init (si veda Allegato a questo report);

- SCP-PELL-IP: prima istanza di SCP 3.0 clonata da SCP Template V3, integrata nel PELL;

- IDP: ultima versione dell'Identity Provider utilizzato da tutte le SCP.

Queste due SCP sono funzionanti ma sono private nella rete ENEA, in quanto non richiede la pubblicazione per il loro specifico utilizzo sulla rete pubblica;

L'unica modalità di accesso web per l'utente è tramite

- account VPN ENEA e account read-only per SCP Network "Guest RDS";

(entrambi gli account verranno forniti su richiesta).

L'IDP è funzionante e pubblicato anche al di fuori della rete ENEA, in quanto deve poter essere utilizzato da tutti gli utenti che si registrano ed effettuano il login; l'accesso web per l'utente è però riservato agli utenti di tipo "Developer" e, in maniera limitata, agli utenti di tipo "Reader" che sono stati esplicitamente abilitati; si utilizzi

- account read-only per SCP Network "Guest RDS"

(URL e account verranno forniti su richiesta).

## 4.2 UrbanDataset

Sono stati definiti diversi nuovi UrbanDataset (UD) all'interno dell'Ontologia delle SCPS, consultabile tramite la web application "UrbanDataset Web Library"

<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/ontologyinfo>

relativi a 3 casi d'uso:

- Umbria: nella collaborazione con i comuni dell'Umbria è stato creato il nuovo UrbanDataset "Mobility Events"<sup>1</sup> che fornisce il set di informazioni che rappresenta un evento relativo alla mobilità (per esempio code, veicoli fermi ecc.) ed è stato aggiornato l'UrbanDataset "Electric Vehicles Charging Consumption"<sup>2</sup> per il monitoraggio delle colonnine di ricarica delle macchine elettriche
- LA 1.2 del WP1: per le attività legate a Dohmus si è reso necessario poter esprimere i dati del formato usato da Chain2, cioè dal canale di comunicazione usato dai contatori smart di seconda generazione per inviare i dati di consumer dell'utente. L'idea è quella di definire un data model ed un formato dati standard all'interno degli applicativi ENEA che sia valido per tutti i dati raccolti su dispositivo utente, quindi anche nel residenziale, terziario e così via. L'attività ha portato alla definizione degli UrbanDataset "M1 User Electric Device"<sup>3</sup> e "M2 User Electric Device"<sup>4</sup>:

---

<sup>1</sup> UD "Mobility Events" sull'UD Web Library

<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23MobilityEvents>

<sup>2</sup> UD "Electric Vehicles Charging Consumption" sull'UD Web Library

<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23ElectricVehicleChargingConsumption>

<sup>3</sup> UD "M1 User Electric Device" sull'UD Web Library

<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23M1ElectricUserDevice>

<sup>4</sup> UD "M2 User Electric Device" sull'UD Web Library

<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23M2ElectricUserDevice>

- Comune di Pitigliano: su richiesta del comune di Pitigliano, che sta adottando le specifiche SCPS e il formato UrbanDataset sono stati progettati e inseriti degli UrbanDataset per il monitoraggio dell'inquinamento acustico "Environmental Noise Monitor<sup>5</sup>" e "All Day Environmental Noise Monitoring<sup>6</sup>". Tali UrbanDataset verranno usati in tale comune in abbinamento con il PELL, in modo da poter regolare le luci dell'illuminazione pubblica solo nel momento in cui il rumore rileva il passaggio di automobili nei pressi dei pali e ottenere così una riduzione del consumo di elettricità.

### 4.3 UCUM

È stata sviluppata una prima release di applicazione software da testare con alcune amministrazioni ai fini di verificare la comprensione e la facilità del suo utilizzo.

La prima bozza prende in considerazione il verticale della Pubblica Illuminazione.

L'applicazione web è pubblicata al seguente URL

<https://ucum-enea.sidora.it/>

L'accesso utente avviene tramite l'URL della web application con

- account "Guest RDS"

(l'account verrà fornito su richiesta).

Si noti che è possibile effettuare la registrazione tramite l>IDP di ENEA, utilizzato anche per lo SCP Network ma l'account è sottoposto alla moderazione dell'amministrazione.

La UCUM web application verrà pubblicata su server ENEA dopo la conclusione dei test.

---

<sup>5</sup> UrbanDataset "Environmental Noise Monitor" consultabile sull'UrbanDataset Web Library  
<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23EnvironmentalNoiseMonitoring>

<sup>6</sup> UrbanDataset "All Day Environmental Noise Monitoring" consultabile sull'UrbanDataset Web Library  
<https://smartcityplatform.enea.it/UDWebLibrary/it/urbandataset?uri=smartcityplatform%3Aenea%3Asemantic%3Aontology%3Aurbandataset%23AllDayEnvironmentalNoiseMonitoring>

## 5 Analisi degli scostamenti su attività e risultati

Non ci sono scostamenti economici.

Descriviamo alcuni scostamenti tecnici minori, che non hanno portato a criticità e non hanno influito sul successo della sperimentazione finale e dello sviluppo evolutivo:

- la SCP Smart Land, oggetto della sperimentazione finale, non è allineata all'ultima versione della SCP 3.0; questo perché la sperimentazione e gli ultimi sviluppi sono avvenuti come attività parallele. La SCP Smart Land e il relativo l'IDP sono stati aggiornati recentemente (ottobre 2024) ma questa versione utilizza Elastic Search come database degli UrbanDataset e non Mongo DB che è invece supportato nella SCP 3.0. La SCP Smart Land è entrata in funzione all'inizio del SAL 2 e ha immagazzinato ad oggi 317.437 UrbanDataset (come si vedrà anche nel par. 7.2.2.6); mentre Mongo DB è entrato in funzione nella SCP 3.0 verso la fine del SAL 2, rendendo impossibile questo aggiornamento nella sperimentazione già in corso d'opera.

Nel prossimo triennio, essendo la SCP Smart Land ancora in funzione, in collaborazione con i comuni umbri, si valuterà questo upgrade tecnologico.

- un secondo scostamento è relativo al discorso della Dashboard: come vedremo nei prossimi paragrafi per la sperimentazione finale dei comuni umbri è stata utilizzata una dashboard acquistata da società terza (par. 7.1.4); è però anche vero che è stata sviluppata nell'attività di ENEA una nuova sezione "analytics" nella dashboard dell'IDP (par. 7.2.1) e, inoltre, con lo sviluppo evolutivo della SCP 3.0 è possibile configurare una Dashboard per una nuova SCP in modo nativo e agevole (si veda par. 7.2.2.5 e Allegato a questo Report).

Ci sembra dunque di poter affermare senza timore che i risultati perseguiti sono notevolmente superiori a quanto pronosticato nonostante questi scostamenti tecnici minori.

## 6 Sintesi delle attività svolte

Organizzazione attività LA 2.2:

### 1. SCP "Smart Land Intercomunale" (SCP-SL):

- deployment delle due vm SCP e IDP, da rete ENEA a rete dei comuni umbri;
- passaggio da SCP-Casaccia a SCP-SL;
- assistenza ai referenti dei comuni umbri e monitoraggio come amministratori SCP.

### 2. Sviluppo Evolutivo SCP 3.0:

- Identity Provider (IDP), con una nuova sezione "Analytics";
- passaggio da Elastic Search a Mongo DB;
- web service UDGateway;
- interfaccia web SCP-GUI;
- connessione a inter-SCP.

### 3. Nuovi UrbanDataset:

- Inserimento nuovi UD per il caso studio Umbria, LA1.2 del WP1, Comune di Pitigliano
- Collaborazione sulle specifiche UNI con il GL03 della CT058;
- Aggiornamento SCPS;
- Progettazione di client web service per l'invio degli UD a SCP;
- Test di scambio UD con una Comunità Energetica ipotetica.

### 4. UCUM Web Application:

È stato impostato lo sviluppo e una prima release del software, implementando una piattaforma web-based capace di gestire le schede dei singoli verticali.

## 7 Dettaglio delle attività svolte

### 7.1 SCP "Smart Land Intercomunale" (SCP-SL)

La sperimentazione finale si è conclusa con successo: la "Smart Land Intercomunale" (SCP-SL) è utilizzata dai comuni umbri con una media di 20.000 UD inviati ogni mese.

Il lavoro svolto in questa LA 2.2 è stato di sviluppo software evolutivo e messa in opera della SCP-SL, con un proprio IDP privato per l'autenticazione utente, fornendo supporto ai referenti tecnici dei comuni umbri, per connettere le soluzioni tecnologiche dei 4 comuni ed effettuare la sperimentazione nel contesto reale.

#### 7.1.1 Deployment SCP e IDP

Nella precedente LA 2.1 è stata utilizzata la SCP-Casaccia come SCP temporanea per la connessione dei servizi urbani e della dashboard (par. 7.1.2 report LA 2.1); parallelamente sono state consolidate e preparate per l'esportazione le 2 macchine virtuali (VM) template, migliorandone la sicurezza e diversi aspetti (par. 7.2.2 report LA 2.1).

In questa LA 2.2 le due VM relative a SCP e IDP sono state

- esportate in formato ova/ovf;
- importate nel cloud dei comuni umbri e configurate per permetterne il funzionamento (rete, mail server, firewall, certificati SSL, ecc.) e l'accesso via SSH al personale ENEA;
- configurate a livello applicativo grazie al nuovo tool SCP-Init (si veda l'Allegato al Report);
- avviate e testate opportunamente per consentirne l'utilizzo.

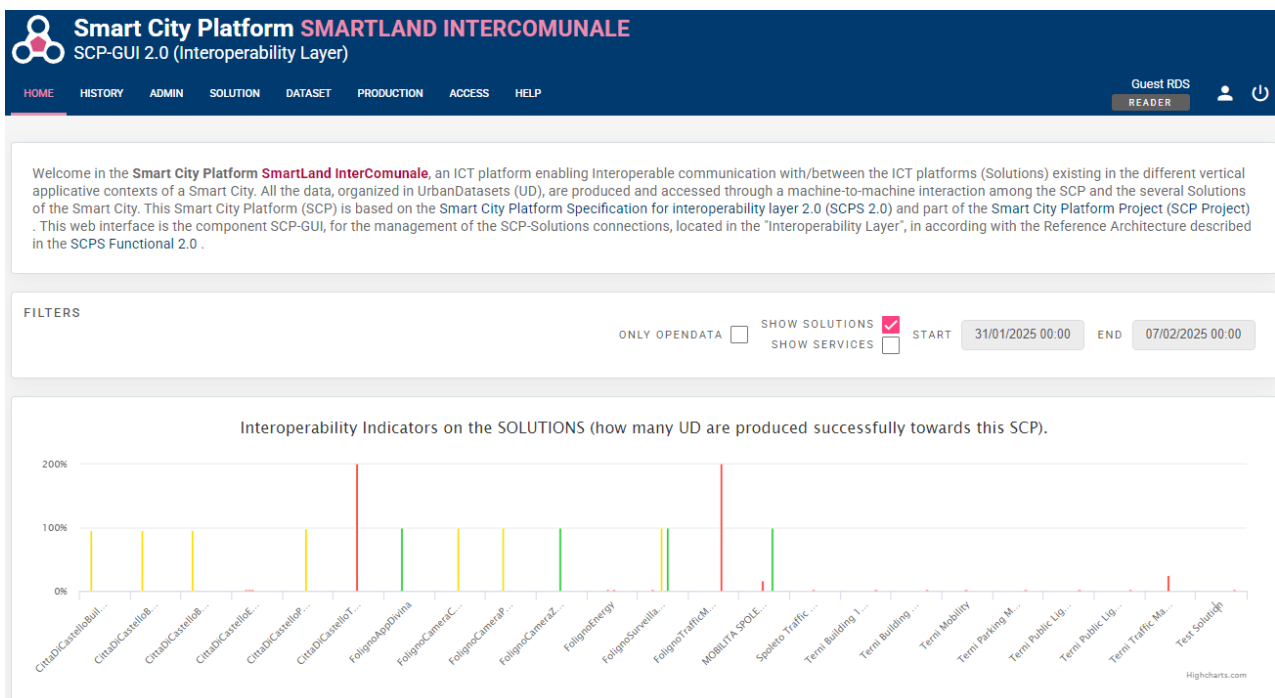


Figura 1 - SCP Smart Land InterComunale

### 7.1.2 Da SCP-Casaccia a SCP-SmartLand

Nella nuova SCP-SL sono stati configurati dal personale ENEA

- 11 UrbanDataset utilizzati nella sperimentazione;
- 28 Solution verticali per i comuni umbri (alcune a solo scopo di test) e per la Dashboard;
- 30 produzioni di UD da parte delle diverse Solution;
- 24 accessi da parte della dashboard per la visualizzazione dei dati finale.

Per ogni produzione definita, la relativa Solution verticale ha dovuto esportare i dati relativi nel formato UD appropriato e inviarle via web service all'UDGateway della SCP, automatizzando l'invio dati secondo la frequenza configurata.

### 7.1.3 Assistenza e Monitoraggio

Il personale ENEA si è reso disponibile per ricoprire il ruolo di amministratore super-partes e quindi ha fornito un servizio di assistenza continua per la configurazione e il monitoraggio delle produzioni di UD; ciò è risultato più agevole grazie alla nuova funzionalità di invio email periodica con report relativo alle percentuali di interoperabilità (indice di quanto viene rispettata la frequenza di invio UD rispetto alla configurazione).

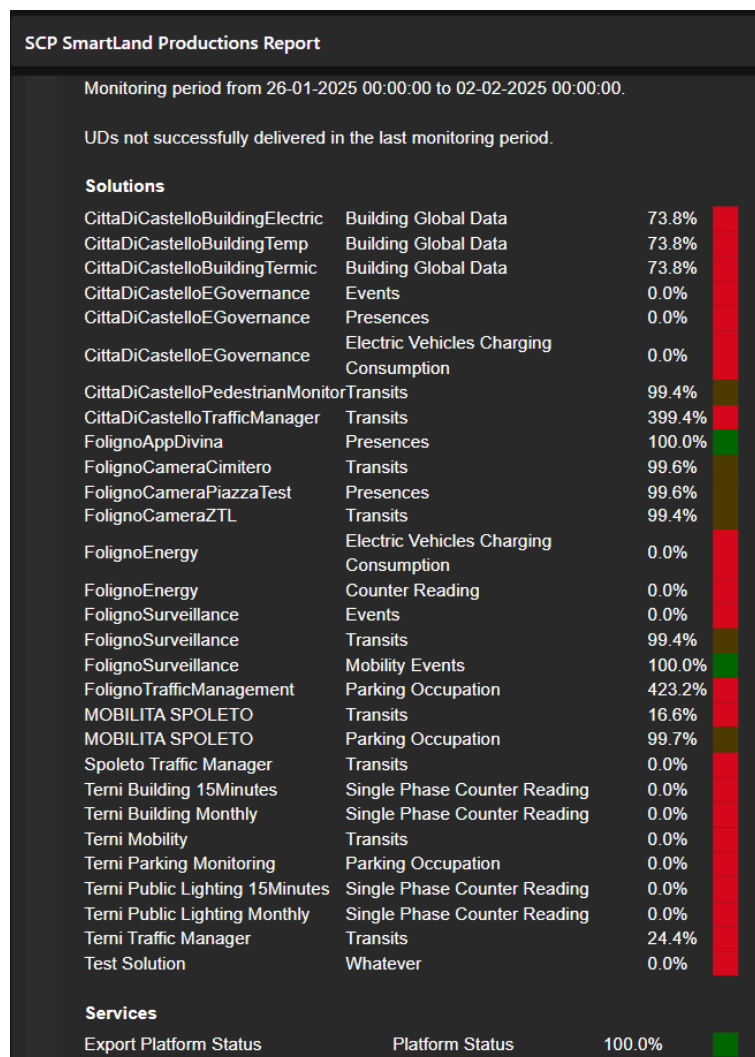


Figura 2 - email automatica "SCP Smart Land Productions Report"

### 7.1.4 Dashboard per la SCP Smart Land

La dashboard per la visualizzazione finale dei dati non è stato un risultato sviluppato da ENEA: i comuni umbri, di concerto, avevano già acquistato una dashboard da una società privata. Vogliamo comunque riportare uno screenshot di tale dashboard per sottolineare che, utilizzando la SCP-SL di ENEA, essa ha il vantaggio di poter utilizzare un singolo protocollo interoperabile per recuperare tutti i dati armonizzati con lo stesso formato.

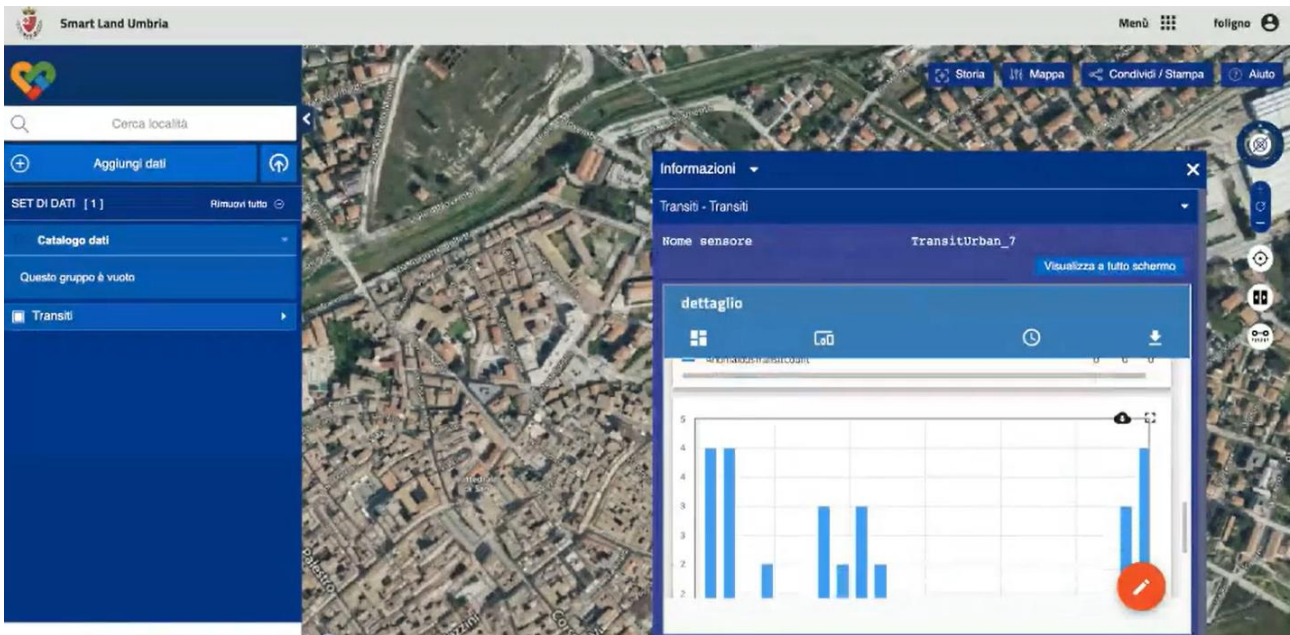


Figura 3 - Dashboard popolata con dati della SCP "Smart Land"

Si noti che, ad oggi, la suddetta dashboard ha acceduto a 282.307 UD presenti nella SCP-SL (ciò si evince dall'UD "Platform Status", mostrato anche nella inter-SCP nel par. 7.2.2.6).

## 7.2 Sviluppo Evolutivo SCP 3.0

E' stato effettuato uno sviluppo evolutivo sia su Smart City Platform (SCP) che su Identity Provider (IDP) che hanno portato il prototipo di ENEA a una nuova versione: SCP 3.0. Questa serie di interventi è stata resa possibile anche grazie a una consulenza esterna (si veda cap. 8).

Presentiamo in questo paragrafo le innovazioni più rilevanti, sottolineando che lo sviluppo evolutivo ha però toccato anche molte altre funzionalità minori, migliorandone l'usabilità.

## 7.2.1 IDP

Per quanto riguarda lo sviluppo evolutivo dell'IDP sono stati effettuati diversi interventi (supporto alla doppia lingua italiano/inglese, aggiunta di proprietà statiche per l'utente e aggiornamento dei filtri di ricerca, possibilità di esprimere il layout e proprietà "custom" per ogni Client, aggiornamento SDK per l'integrazione M2M, ecc.)

L'innovazione più rilevante nell'IDP è la nuova sezione "Analytics" che permette tramite alcuni filtri di monitorare la gestione utenti nei diversi Client, con:

- grafici a torta che mostrano gli utenti registrati per provincia, tipo di organizzazione e ruolo;
- andamento delle iscrizioni mensili e quotidiane (media e totale).

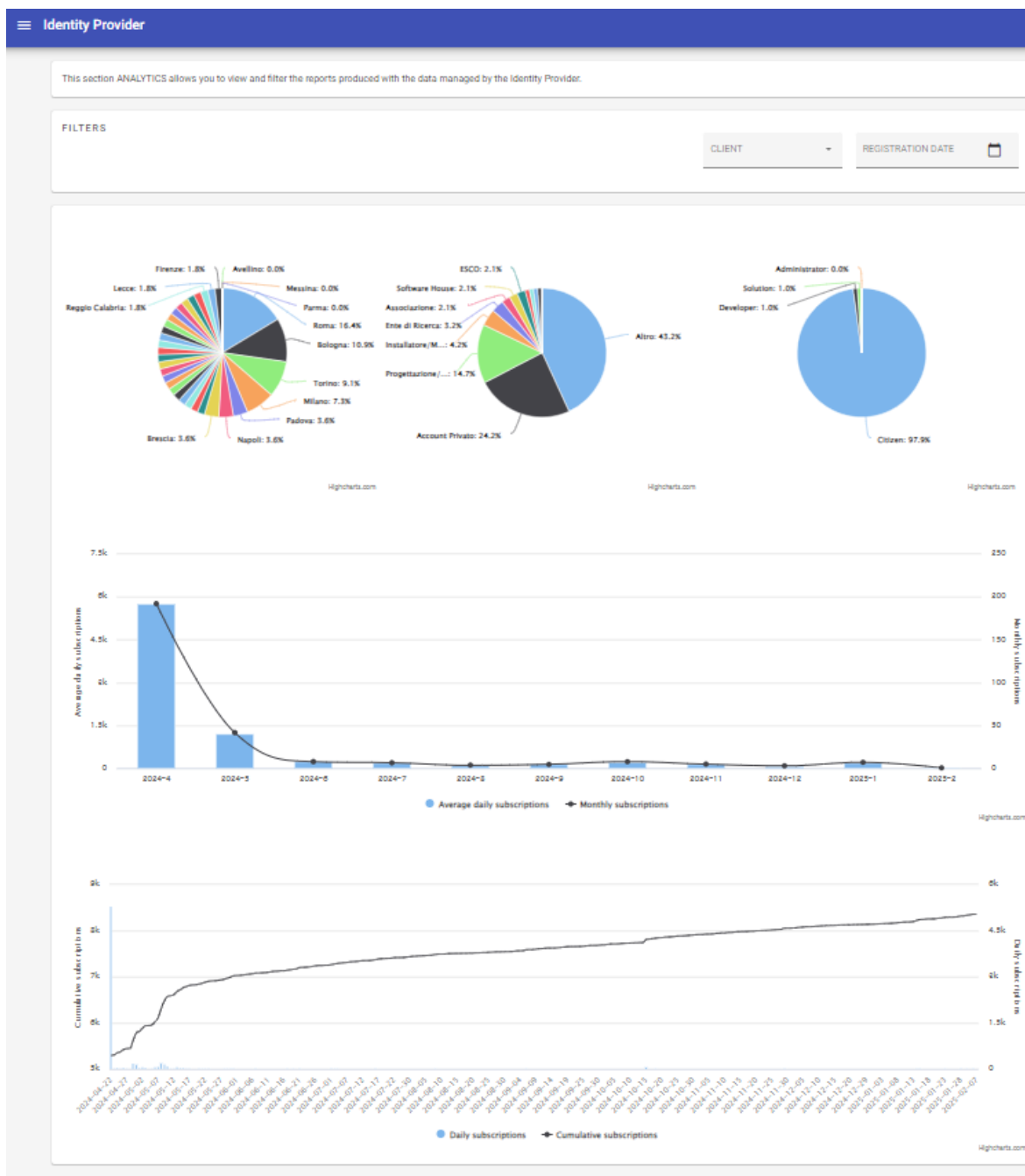


Figura 4 - Nuova sezione Analytics nell'IDP

## 7.2.2 SCP 3.0 finale

Sulla SCP di ENEA sono stati fatti numerosi interventi, sia di consolidamento e correzione, sia per introdurre nuove funzionalità. Senza entrare nel dettaglio di tutti gli interventi svolti, riportiamo le principali innovazioni che motivano il passaggio di versione.

### 7.2.2.1 SCP-Init

Il tool SCP-Init permette di inizializzare una SCP e quindi effettuare il setup.

Questo tool, sviluppato nella precedente LA (si veda capitolo 4 del report LA 2.1) è stato consolidato ed evoluto per supportare la configurazione della SCP 3.0.

### 7.2.2.2 Passaggio a MongoDB

Dalle prime versioni di SCP, si è deciso di utilizzare come database non relazionale (chiamati anche "NoSQL") Elasticsearch 6.4.0, che si è dimostrato negli anni molto efficace per memorizzare gli UD. Tuttavia, essendo una versione free, non presenta alcuna limitazione sul sistema di permessi di accesso ai dati.

Si è deciso di adottare un altro database NoSQL, ovvero MongoDB 7.0.14, che garantisce:

- migliori livelli di sicurezza, tramite la definizione di alcune utenze, le sole abilitate a poter leggere e scrivere sul database;
- maggiori prestazioni in fase di interrogazione del DB per recuperare i dati (MongoDB è stato installato come servizio sempre attivo sulla SCP, che parte al reboot del server stesso; ciò rende più robusto il modulo di archiviazione degli UD).

MongoDB espone nativamente delle API per essere interrogato sia in fase di inserimento che di recupero dei dati; tali interfacce sono state utilizzate per collegare il DB alla componente UDG (si veda il paragrafo seguente).

### 7.2.2.3 Aggiornamento UDG

Sul web service UrbanDatasetGateway (UDG) è stata attuata una serie di aggiornamenti:

- *Collegamento a MongoDB.* Come anticipato nel paragrafo precedente, con l'introduzione di MongoDB, cambiano le modalità con le quali l'UDG si interfaccia con il database NoSQL. E' stato dunque necessario, attraverso una opportuna classe JAVA denominata "MongoDBManager", fornire il collegamento a tutte le chiamate dalla classe principale che espone i servizi dell'UDG secondo SCPS Communication 2.0 [3].
- *Validazione Schematron selettiva per produzione.* Questa modifica fa sì, che sia possibile decidere selettivamente se eseguire o meno la validazione Schematron (la "validazione semantica" secondo SCPS) su una particolare produzione (resource\_id) quando l'UD viene inviato alla SCP.
- *Aggiornamenti minori* volti sia a correggere anomalie che possono verificarsi in particolari condizioni (p.es. la gestione di token nullo e un sistema di logging più efficiente) e sia a migliorare nel complesso le funzionalità stesse del modulo architetturale (p.es. il nuovo metodo getVersion, nelle API dell'UDG, per sapere la versione del web service in uso).

#### 7.2.2.4 Aggiornamento SCP-GUI

La SCP-GUI, interfaccia utente per la gestione del livello interoperabilità, è stata oggetto di numerosi interventi per il consolidamento e l'introduzione di alcune nuove funzionalità:

- nella sezione Developer, gestione del sotto-componente MongoDB, con possibilità di interrogarlo per richiedere informazioni di sistema, lista UD e uno specifico UD preconfigurato;
- servizio di invio via email di report relativo all'indice di interoperabilità di ogni produzione definita, per ogni Solution, nel periodo di monitoraggio configurato (di default, viene inviata una email alla settimana, con report su ultima settimana, si veda par. 7.1.3);
- integrazione con il PELL tramite API apposite esposte lato SCP per la gestione unificata degli utenti, tramite l'interfaccia del PELL, delle Solution verticali e delle produzioni UD.

La nuova SCP 3.0 con MongoDB è, in primis, utilizzata per definire la SCP-Template V3, template da cui vengono create tutte le successive SCP.

**Smart City Platform TEMPLATE V3**  
SCP-GUI 3.0 (Interoperability Layer)

HOME HISTORY HELP LOGIN OR REGISTER

Welcome in the **Smart City Platform Template V3**, an ICT platform enabling Interoperable communication with/between the ICT platforms (Solutions) existing in the different vertical applicative contexts of a Smart City. All the data, organized in UrbanDatasets (UD), are produced and accessed through a machine-to-machine interaction among the SCP and the several Solutions of the Smart City. This Smart City Platform (SCP) is based on the Smart City Platform Specification for interoperability layer 2.0 (SCPS 2.0) and part of the Smart City Platform Project (SCP Project) . This web interface is the component SCP-GUI, for the management of the SCP-Solutions connections, located in the "Interoperability Layer", in according with the Reference Architecture described in the SCPS Functional 2.0 .

NOT SIGNED USERS WILL BE ABLE TO SEE **OPEN DATA ONLY**.

© 2018 - 2025  
v. 2025-02-03

[\[Feedback\]](#) [\[Privacy\]](#) [\[Accessibility\]](#)

powered by

Figura 5 - SCP-Template GUI Versione 3

### 7.2.2.5 Aggiornamento SCP-DASH

La SCP-DASH, interfaccia utente per la gestione del livello applicativo tramite la creazione di Dashboard per la visualizzazione finale dei dati, è stata resa configurabile tramite il tool software SCP-Init (si veda par. 7.2.2.1 e report allegato); in questo modo è possibile, in fase di inizializzazione di una nuova SCP, avere una dashboard dove è presente un report di monitoraggio delle Solution connesse (di default è presente solo una "Test Solution" predisposta a scopo di test) e con l'editor integrato è possibile creare nuovi report effettuando un mapping con gli UD ricevuti nella SCP o elaborati dai JOB interni.

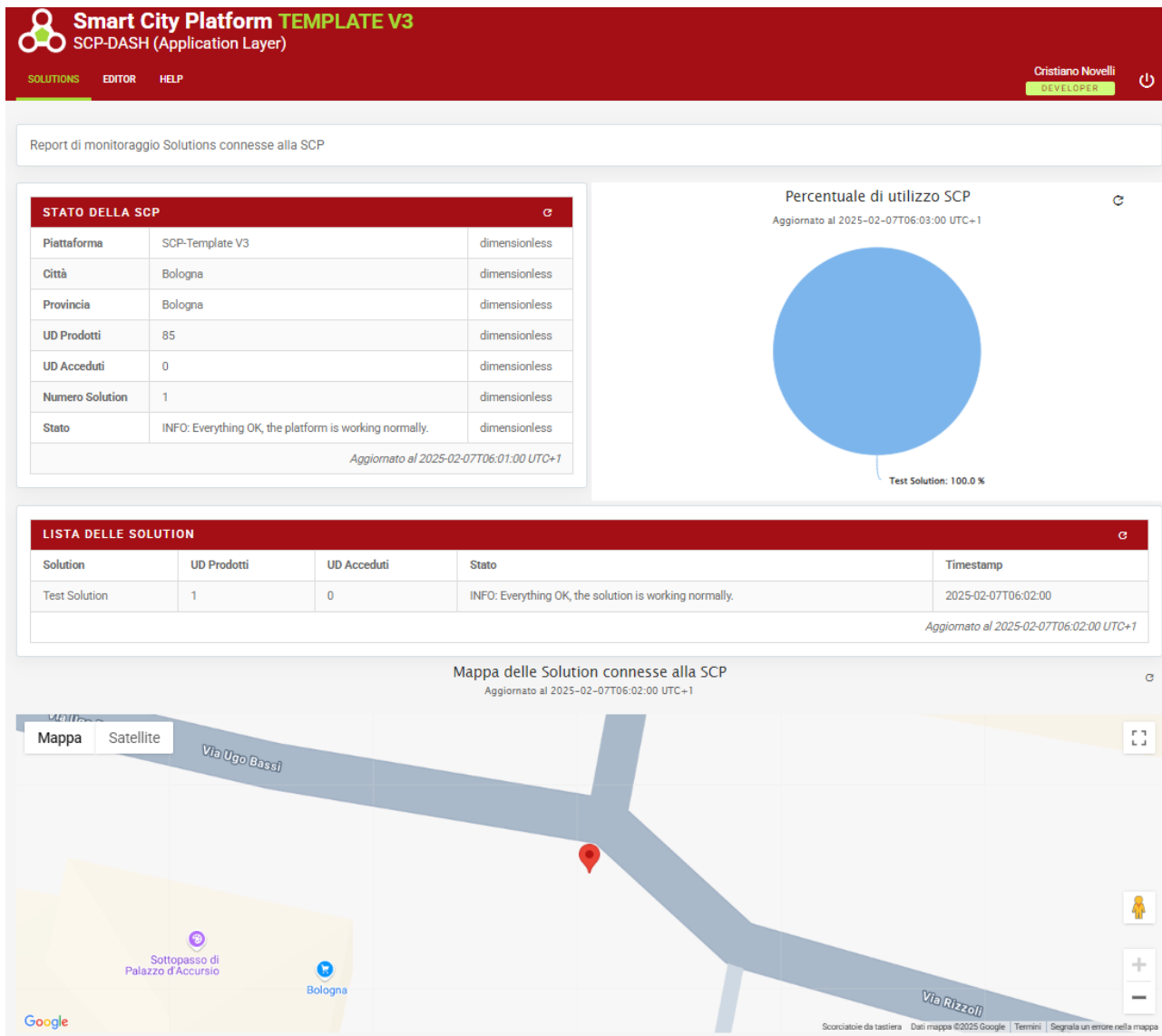


Figura 6 - SCP-Template Dashboard Versione 3

### 7.2.2.6 Aggiornamento inter-SCP

Nella inter-SCP (ovvero la SCP utilizzata su scala nazionale per monitorare tutte le altre SCP) è stata aggiornata la connessione a Smart Land (SCP-SL) e Template V3 (SCP-T3), per recuperare da esse l'UD "Platform Status" una volta al giorno per monitorarne il funzionamento.

Nella seguente figura la inter-SCP mostra la connessione (stabile) con SCP-SL e SCP-T3.

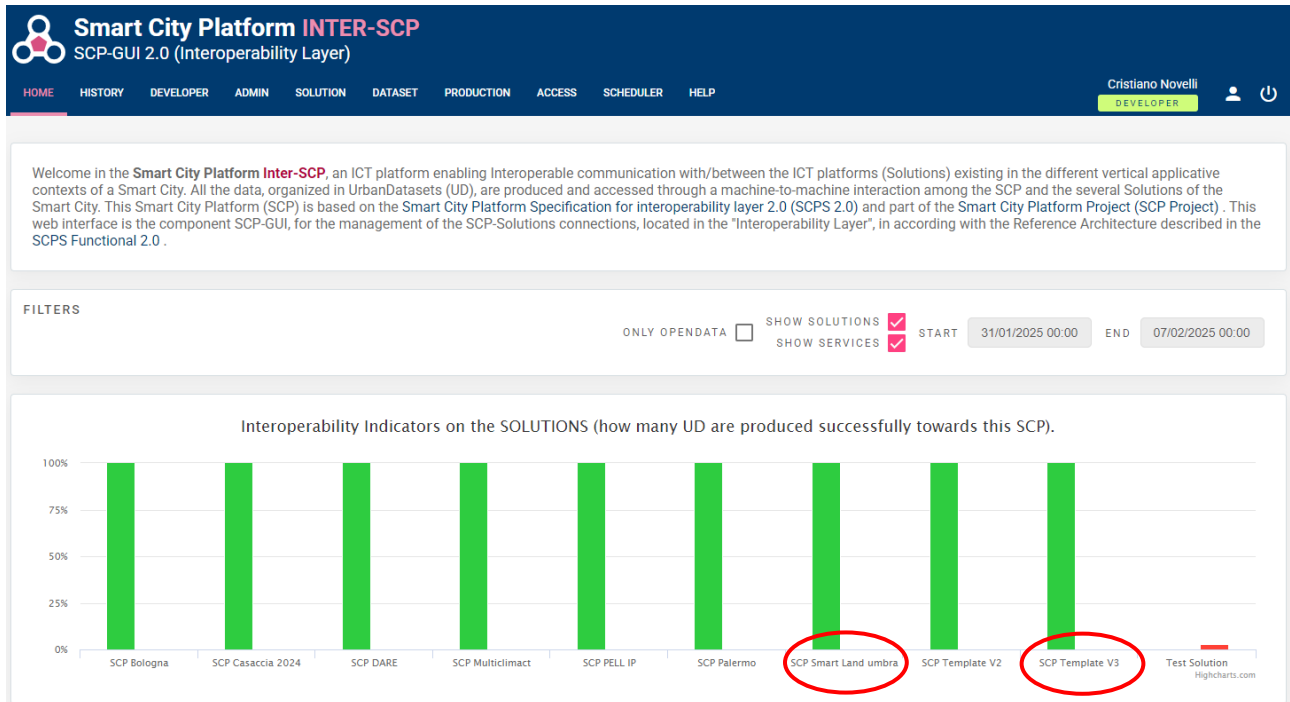


Figura 7 - Inter-SCP GUI connessa a SCP-SL e SCP-T3

La Dashboard della inter-SCP, mostra nel proprio report di monitoraggio SCP, i dati relativi a SCP-SL e la SCPT3.

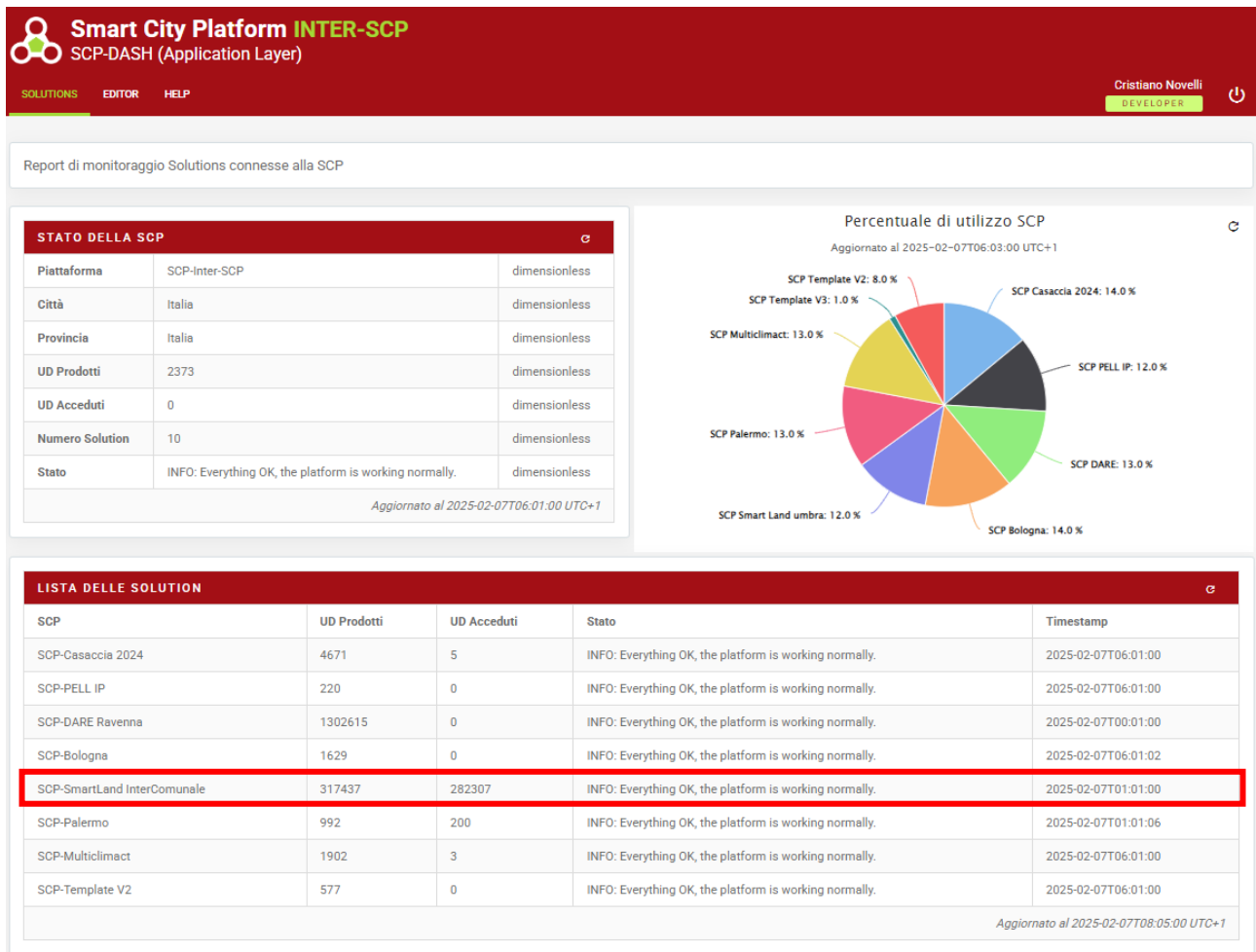


Figura 8 - inter-SCP Dashboard connessa a SCP Smart Land e SCP-Template V3

Si noti che la SCP-SL ha ricevuto fino ad oggi 317.437 UD dalle Solution verticali e ha avuto 282.307 accessi a UD dalla dashboard dei comuni umbri.

## 7.3 Nuovi UrbanDataset

### 7.3.1 Inserimento nuovi UrbanDataset

Progettazione di nuovi UD:

- Umbria: attività in collaborazione con responsabili IT dei comuni coinvolti e i loro fornitori di servizi;
- Pitigliano: richiesta iniziale presentata tramite l'applicazione "Proposta di UD". Da lì si è proceduto con gli approfondimenti e le analisi necessarie;
- LA1.2 del WP1: ha richiesto numerose interazioni per analizzare i casi d'uso e il modello dati Chain2 (norme CEI TS 13-82 e 13-83 del 2020-04) garantendo che gli UD soddisfacessero anche i requisiti richiesti dalla LA1.2. Per dare un'idea della complessità si riportano nelle figure alcuni passaggi di mapping e progettazione.

**Scenario**

Nome UrbanDataset:  Nome UrbanDataset:

Modifica nome dell'UD Utilizza UD esistente

Scopo:

In che contesto verrà utilizzato l'UrbanDataset

Categoria:

Categoria principale di applicazioni coinvolte

**Note**

Inserisci ulteriori informazioni su perché stai richiedendo queste modifiche

**Proprietà**

In questa maschera si devono descrivere le caratteristiche delle proprietà di linea.

Proprietà

Property	Description	Default Unit	Type	Required	Actions
DailyTimeSlotCode	Inizio e fine delle fasce orarie giorno, sera e notte		string	✓	✖
MonitoringStationName	Nome della stazione di monitoraggio che ha fornito i dati		string	✓	✖

Figura 9 - Proposta di nuovo UD per il rilevamento del rumore tramite l'applicazione

OBIS	Proprietà	CONSUMER				PROSUMER		UrbanDataset che mappa CF1 e CF3	UrbanDataset che mappa CF101 e CF103	PROPOSTA INIZIALE			
		P1, P2	P4	P6	P7	ConsumerDeviceEnergyWithdrawal	ProsumerDeviceEnergyInjection	DU monofase M1	DU monofase M2	DU trifase	DU trifase M2		
0-0.111.255	Marcia Tempo Gen Pacchiatto	X	X	X	X	Timestamp	Timestamp						
0-0.112.255	Marcia Tempo Reg Misura	X	X	X	X	Period	Period						
0-0.96.14.0.255	Fascia oraria corrente	X	X	X	X	N/A	N/A						
1-0.99.10.255	Profilo Quant Energ Att Prel	X	X			ActiveEnergyWithdrawalDelta	N/A	ActiveEnergy					
1-0.17.0.255	Pot Att Prel Istant	X	X			N/A	N/A						
1-0.127.0.255	Pot Att Prel Quant Media	X	X			ActivePowerWithdrawal	N/A	AveragePower		AveragePower			
1-0.99.11.255	Profilo Quant Energ Att Imu			X	X	N/A	ActiveEnergyInjectionDelta	ProdActEnergy	ProdActEnergy		ProdActEnergy		
1-0.99.12.255	Profilo Quant Energ Reatt Induct Prel			X		InductiveEnergyWithdrawalDelta	N/A	InductiveReacEnergy		InductiveReacEnergy		InductiveProdReacEnergy	
1-0.99.13.255	Profilo Quant Energ Reatt Cap Prel			X		CapacitiveEnergyWithdrawalDelta	N/A	CapacitiveReacEnergy		CapacitiveReacEnergy		InductiveProdReacEnergy	
1-0.99.14.255	Profilo Quant Energ Reatt Induct Imu				X	N/A	InductiveEnergyInjectionDelta	InductiveProdReacEnergy		InductiveProdReacEnergy		InductiveProdReacEnergy	
1-0.99.15.255	Profilo Quant Energ Reatt Cap Imu				X	N/A	CapacitiveEnergyInjectionDelta	CapacitiveProdReacEnergy		CapacitiveProdReacEnergy		CapacitiveProdReacEnergy	
1-0.2.7.0.255	Pot Att Imu Quant Media			X	X	N/A	ActivePowerInjection	ProdActPower	AverageOutputElectricPow	AverageProdPower	AverageOutputElectricPower	AverageOutputElectricPower	
1-0.18.0.255	Tot Energ Att Prel Istant	X	X			ActiveEnergyWithdrawal	N/A	TotalActiveEnergy		TotalActiveEnergy			
1-0.2.0.0.255	Tot Energ Att Imu Istant			X	X	N/A	ActiveEnergyInjection	TotalProdActEnergy	TotalElectricProduction	TotalProdActEnergy	TotalElectricProduction	TotalElectricProduction	
1-0.3.8.0.255	Tot Energ Reatt Induct Prel Istant			X		InductiveEnergyWithdrawal	N/A	TotalProdInductiveReacEnergy		TotalProdInductiveReacEnergy		TotalProdInductiveReacEnergy	
1-0.7.8.0.255	Tot Energ Reatt Induct Imu Istant				X	InductiveEnergyInjection	N/A	TotalProdInductiveReacEnergy		TotalProdInductiveReacEnergy		TotalProdInductiveReacEnergy	
		X	X			Chain2WeaveCode	Chain2WeaveCode						

Figura 10 - analisi iniziale effettuata per il mapping fra Chain2 e UD dal team dalla LA2.2

Descrizione	Proprietà ontologia	Facoltativo (F) o Obbligatorio (O)	Dispositivo M1 monofase	Dispositivo M1 trifase	OBIS Chain2	Proprietà Chain2	Trame Chain2 in cui viene usata la proprietà
Identificativo di un Dispositivo Utente (può fare riferimento ai dati di un UD Record Dispositivo Utente, se utilizzato)	UserDeviceID	O	X	X			consumer monof
coordinate geografiche del dispositivo utente	coordinates	F	X	X			
Codice POD che identifica univocamente il punto di prelievo	PODID	F	X	X			
Identificativo dell'unità immobiliare (dove per unità immobiliare si può intendere un appartamento, edificio, abitazione, ...)	RealEstateUnitID	F	X	X			
Identificativo dello schema di codifica a cui appartiene l'identificativo fornito nel campo RealEstateUnitID	SchemelD	F	X	X			
Identificativo univoco del misuratore dei consumi elettrici	MeterID	F	X	X			
codifica a cui appartiene l'identificativo fornito nel campo	MeterSchemelD	F					

Figura 11 - analisi finale che ha portato alla realizzazione dei due UD

### 7.3.2 Collaborazione su specifica UNI

In collaborazione con la LA 2.9 sul PELL, si è contribuito alla parte su sull'interoperabilità dei dati nella norma UNI1610383<sup>7</sup>, proposta dal GL3<sup>8</sup> del Comitato Tecnico 58. La norma è andata in inchiesta pubblica nel luglio del 2024<sup>9</sup>.

La norma raccomanda l'uso delle SCPS e gli UD sul consumo energetico dell'edificio e costituirà un consolidamento delle specifiche SCPS, elevandole da specifica ENEA a standard ufficiale.

<sup>7</sup> Città, comunità e infrastrutture sostenibili - Integrazione e interconnessione degli edifici-Modello metodologico di riferimento”

<sup>8</sup> Gruppo di Lavoro 2 su Infrastrutture e servizi delle città e comunità intelligenti

<sup>9</sup> <https://www.uni.com/ventidue-progetti-sottoposti-in-queste-settimane-a-inchiesta-pubblica-finale-settembre-2024/>

### 7.3.3 Collaborazione col Tavolo Dati dell'Osservatorio CER

Si è supportato il Tavolo Dati dell'Osservatorio ENEA sulle Comunità energetiche (LA 1.32) definendo:

- un Modello Dati Astratto che identifica le informazioni minime dei dispositivi utente da trasmettere a una piattaforma di raccolta dati e monitoraggio per le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)
- un formato comune, basato sulle SCPS, per rappresentare i dati in modo interoperabile e scalabile. che possa diventare un riferimento condiviso a livello nazionale.

È stata sviluppata una specifica per gli sviluppatori, si tratta di un Profilo d'Uso dell'UD "M1 Electric User Device", disponibile al seguente link:

[https://www.cross-tec.enea.it/repository\\_2010/repository\\_show\\_document.asp?p\\_query=p0&Protocollo\\_Documento=WP132-008](https://www.cross-tec.enea.it/repository_2010/repository_show_document.asp?p_query=p0&Protocollo_Documento=WP132-008)

### 7.3.4 Aggiornamenti delle specifiche SCPS

Sono stati apportati vari aggiornamenti alle specifiche SCPS:

- SCPS Information 2.0: aggiunti chiarimenti su convenzioni da adottare nell'utilizzo degli elementi di tipo "Date and Time" (ad esempio "timestamp"), del campo "timeZone" e dell'elemento "period"
- SCPS Communication 2.0: introdotta l'appendice "Best Practice Client WS" con linee guida per l'implementazione ottimale del Client del WS "UrbanDatasetGateway".
- JSON Schema [scps-urbandataset-schema-2.0.json](#): introdotto controllo sul formato corretto del "timestamp" (AAAA:MM:GGTHH:MM:SS)
- Ontologia SCPS: inserita la versione inglese delle descrizioni di proprietà e UD<sup>10</sup>

The screenshot shows the UrbanDataset WEB LIBRARY interface. On the left, there is a tree view of the ontology with 'ElectricMeterReading' highlighted. On the right, the 'Specification' section for 'Electric Meter Reading' is displayed, including a table with the class name, URN, version, and description. Below the specification, there is a 'Properties list' table with columns for Name, Description, and Required.

Name	Description	Required
ActiveEnergy	Active energy withdrawn from the grid	<input checked="" type="checkbox"/>
period	Measurement period of the data reported in the row	<input checked="" type="checkbox"/>
ActivePower	Active power per phase	<input type="checkbox"/>
ElectricityEndUseCode	End use of the electric consumed energy (e.g. lighting, motive power, general, air conditioning,...)	<input type="checkbox"/>
LineCurrent	Line current	<input type="checkbox"/>
MeterID	A unique identifier for the device that measures electricity consumption	<input type="checkbox"/>

Figura 12 – Ontologia SCPS localizzata anche in inglese

<sup>10</sup> Questo aggiornamento è stato possibile grazie all'aggiornamento del software per l'editing e la visualizzazione dell'ontologia effettuato del DISI dell'Università di Bologna (si veda il report della LA 2).

### 7.3.5 Progettazione di client Open Source per l'invio degli UrbanDataset

Per favorire l'adozione delle specifiche SCPS, è stato progettato un client Open Source che permette di configurare e automatizzare l'invio degli UrbanDataset a una SCP. Lo sviluppo è stato affidato alla ditta Kerberos, come riportato nel Capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

### 7.3.6 Test di utilizzo degli UrbanDataset in ambito Comunità Energetiche

L'impiego delle SCPS sta trovando crescente interesse nelle Energy Community. Per testarne l'utilizzo, è stata condotta una simulazione di scambio dati tra una Comunità Energetica e una SCP, utilizzando la SCP-CROSS e dati di consumo elettrico, forniti da ricercatori del laboratorio nei formati tipici delle CER, e anonimizzati. I dati sono stati convertiti nel formato UD "User Electric Consumption", inviati tramite il client Open Source e analizzati attraverso un report configurato sulla dashboard della SCP-BOLOGNA (Figura 13 e Figura 14).

The screenshot shows the 'Smart City Platform BOLOGNA' interface, specifically the 'SCP-GUI 2.0 (Interoperability Layer)'. The navigation menu includes HOME, HISTORY, DEVELOPER, ADMIN, SOLUTION, DATASET, PRODUCTION, ACCESS, SCHEDULER, and HELP. The main content area is titled 'The HISTORY section allows the users to surf the UrbanDatasets (UD) managed by the Smart City Platform (SCP)'. Below this, there are filter options: 'STORED ONLY' (checkbox), 'SHOW SOLUTIONS' (checkbox), 'SHOW SERVICES' (checkbox), 'SOLUTION SERVICE' (dropdown menu set to 'Energy Community Test'), 'DATASET' (dropdown menu set to 'User Electric Consumption'), 'START' (input field), and 'END' (input field). A table titled 'PRODUCTION' is displayed with columns: TIMESTAMP, TIMEZONE, SOLUTION / SERVICE, URBAN DATASET, UD TIMESTAMP, UD TIMEZONE, STATE, and Actions. The table contains one row of data for 'Energy Community Test' with a 'STORED' state.

Figura 13 - Test di invio dati SEC a SCP

The screenshot shows the 'Smart City Platform BOLOGNA' interface, specifically the 'SCP-DASH (Application Layer)'. The navigation menu includes SOLUTIONS, AIR QUALITY, ENERGYCOMMUNITYTEST, EDITOR, and HELP. The main content area is titled 'Dashboard di test dedicata alle Energy Community'. Below this, there is a table titled 'CONSUMI ELETTRICI' with columns: ID Utente, periodo, and Consumo elettrico (kWh). The table contains seven rows of data for 'User1' with consumption values ranging from 51 to 184 kWh.

ID Utente	periodo	Consumo elettrico (kWh)
User1	2019-03-01T01:00:00 - 2019-03-01T01:00:00	184
User1	2019-03-01T02:00:00 - 2019-03-01T02:00:00	61
User1	2019-03-01T03:00:00 - 2019-03-01T03:00:00	68
User1	2019-03-01T04:00:00 - 2019-03-01T04:00:00	78
User1	2019-03-01T05:00:00 - 2019-03-01T05:00:00	77
User1	2019-03-01T06:00:00 - 2019-03-01T06:00:00	68
User1	2019-03-01T07:00:00 - 2019-03-01T07:00:00	51

Figura 14 - Dashboard per la visualizzazione dei dati SEC

## 7.4 UCUM web application

Una prima fase delle attività si è concentrata sull'analisi di quelli che sono i requisiti funzionali e non funzionali dello strumento UCUM, con particolare riferimento ai parametri per la mappatura e l'analisi dei dati urbani. L'attività si è svolta in collaborazione con l'Università dell'Insubria e la società City Green Light, soprattutto per quanto riguarda lo sviluppo delle mappe concettuali, che ha richiesto un lavoro molto approfondito ai fini di rendere lo strumento UCUM di supporto/guida alle pubbliche amministrazioni nella scelta degli interventi di innovazione e di efficientamento gestionale di servizi e territori.

La web app è stata progettata con un'architettura a tre livelli per garantire modularità, scalabilità e integrazione con altre applicazioni future. Sono state previste funzionalità di registrazione e login dei comuni (con l'IDP di ENEA), gestione dei dati, creazione di report personalizzati e monitoraggio delle attività.

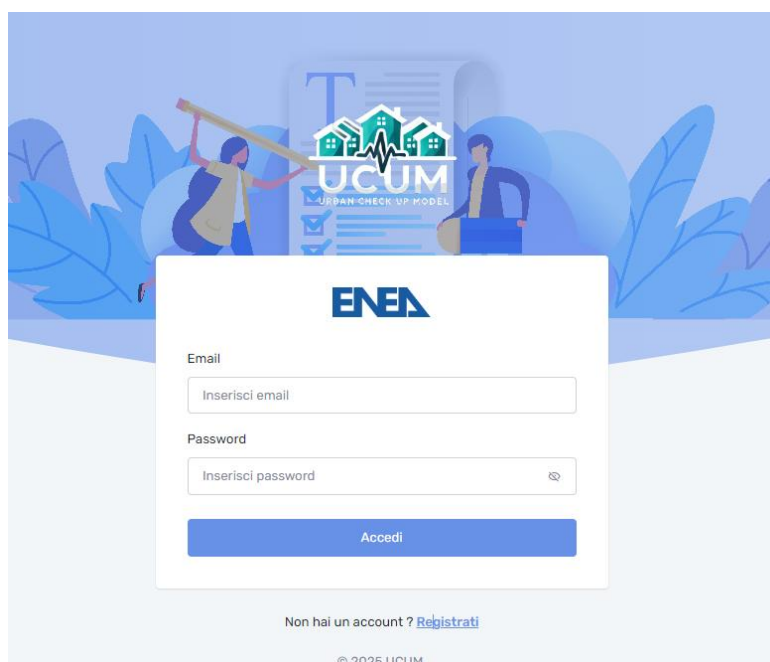


Figura 15 - UCUM Web Application

UCUM è stato sottoposto a una fase di alfa test con il coinvolgimento delle amministrazioni: questa attività ha permesso di validare il sistema, raccogliendo elementi utili per migliorare le funzionalità e l'usabilità del tool.

Il risultato è una prima release della web app, capace di gestire le schede dei diversi verticali.

## 8 Contributo delle eventuali consulenze alle attività sopra descritte

Nella LA 2.2, SAL2, sono state effettuate due consulenze a società esterne ad ENEA:

1) alla società "Heartwood Labs SRLS" è stata affidata la consulenza: "Sviluppo evolutivo della Smart City Platform, in particolare dei componenti SCP-GUI e SCP-DASH";

si tratta di diversi interventi di sviluppo evolutivo della SCP;

tutte le attività svolte descritte nel paragrafo 7.2 "Sviluppo Evolutivo SCP 3.0" sono state eseguite di concerto dal personale di ENEA e Heartwood Labs.

2) alla società "Kerberos SRL" è stata affidata la consulenza: "Sviluppo e ingegnerizzazione di un Client Open Source per la Smart City Platform";

si tratta dello sviluppo software di un client web service, compliant con le specifiche "SCPS Communication 2.0" [3], per permettere alle Solution verticali di connettersi agevolmente a una SCP senza dover implementare da zero il client web service UrbanDatasetGateway;

tutte le attività svolte sono state eseguite di concerto dal personale di ENEA e Kerberos.

Tutto il software prodotto nell'ambito delle due consulenze è di proprietà di ENEA.

## 9 Pubblicazioni scientifiche

Elenco delle pubblicazioni scientifiche risultanti dall'attività svolta

- A. Brutti, A. Di Pietro, A. Frascella, S. Giovinazzi, C. Novelli, G. D'Agosta, S. Pizzuti, M. Pollino, A. Ferreiro Sistiaga, S. Buitrago, I. Lopez-Villamor, S. Murazzo, and G.M. Revel "Urban Data Governance: an interoperability-based approach for monitoring natural threats at different geographic scales, through Smart City Platforms", CRITIS 2024, Rome.
- A. Frascella, C. Novelli, "Le specifiche SCP per l'interoperabilità applicate a contesti reali", ENEA magazine 1/2024, p.122, DOI 10.12910/EAI2024-044

## 10 Eventi di disseminazione

Lista degli eventi di disseminazione scaturiti dall'attività svolta

- L'anima digitale della città: Smart Land e Gemello Digitale per la gestione dei Dati Urbani - 17/12/2024 - Ore 15 - Sala Consigliare - Terni
- Presentazione dell'articolo "Urban Data Governance: an interoperability-based approach for monitoring natural threats at different geographic scales, through Smart City Platforms" presso la conferenza CRITIS 2024, 19 settembre 2024 (<https://critis2024.uniroma3.it/wp-content/uploads/2024/09/Programma.pdf>)

## 11 Bibliografia

[1] Specifica “SCPS Functional 2.0”, definizione di “SmartCityPlatform” (SCP),  
<https://smartcityplatform.enea.it/#/it/specification/functional/2.0/index.html#functional>

[2] Specifiche “Smart City Platform Specification for Interoperability Layer” (SCPS),  
<https://smartcityplatform.enea.it/#/it/specification/>

[3] Specifica “SCPS Communication 2.0”,  
<https://smartcityplatform.enea.it/#/it/specification/communication/2.0/>