



**ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE**

**ENEA per l'innovazione dei processi gestionali delle infrastrutture strategiche urbane:
l'Illuminazione Pubblica.**

**Gli smart services nella riqualificazione della Pubblica
Illuminazione**

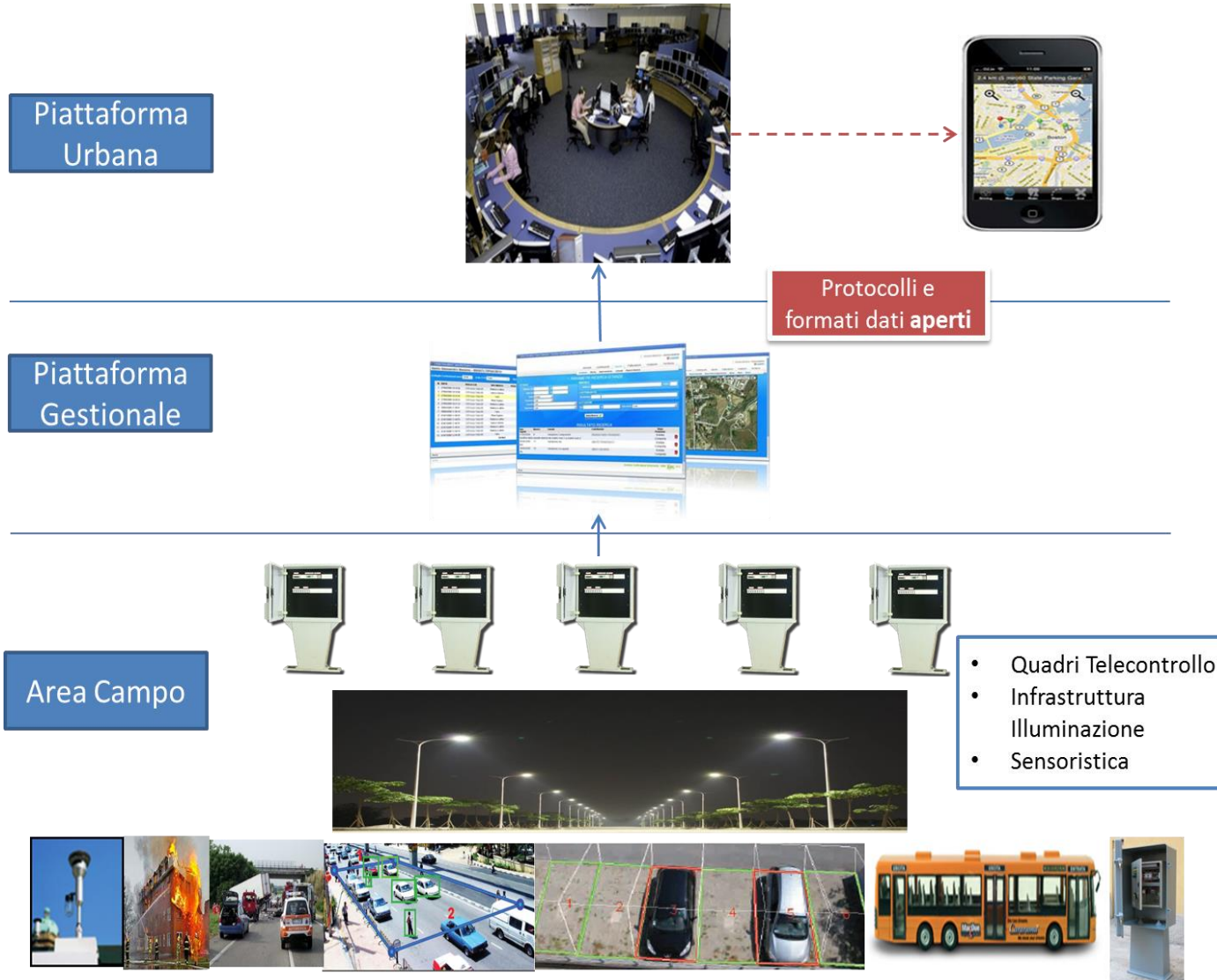
“Riqualificazione Smart dell'Illuminazione Pubblica”

Livorno, 18marzo 2019

Stefano PIZZUTI, ENEA

Direttore Laboratorio “Smart Cities & Communities” – Div.Smart Energy

Architettura generale



I servizi obbligatori

- Connessione alla piattaforma ENEA Public Energy Living Lab (PELL)
- Monitoraggio traffico :
 - funzioni di base obbligatorie:
 - Rilevazione automatica e conteggio veicoli
 - Rilevazione automatica e conteggio pedoni
 - Classificazione automatica dei flussi veicolari
 - funzioni premianti :
 - Calcolo della velocità media di percorrenza della tratta
 - Tempo medio di percorrenza della tratta
 - Predizione del flusso veicolare
 - Conteggi per classe veicolare

I servizi obbligatori

- Rilevazione parcheggi
- Monitoraggio ambientale
 - I parametri base :
 - qualità dell'aria (certificazioni minime UNITEC ISO 9001 e UNITEC ISO 14001) : CO, CO2, NO2, O3, PM2.5, PM10, SO2
 - meteo : temperatura, umidità, velocità e direzione vento, radiazione solare, pioggia
 - inquinamento acustico
 - Parametri premianti :
 - radiazione ultravioletta nello spettro di frequenze UVA e UVB
 - qualità dell'aria : C6H6, CH4, H2S, NH3, VOC , PM1
 - concentrazione dei pollini allergenici
 - certificazione CNR in riferimento a European directive 50/2008/EC

I servizi facoltativi

- Videosorveglianza
- Totem e pannelli informativi
- Stazioni di ricarica

Il risultato

- Tutti i servizi obbligatori
- Tutti i servizi facoltativi

- Smart City Platform
- Connettività LoRa su tutto il territorio urbano
- controllo allagamento sottopassi,
- torrette di ricarica bici elettrica e relative bici,
- panchine smart , hotspot wi-fi
- auto elettrica di rappresentanza,
- torrette di utilità con SOS e defibrillatori DAE
- Illuminazione adattiva e dinamica
- Telegestione semafori e app emergenze

Manutenzione dei servizi inclusa

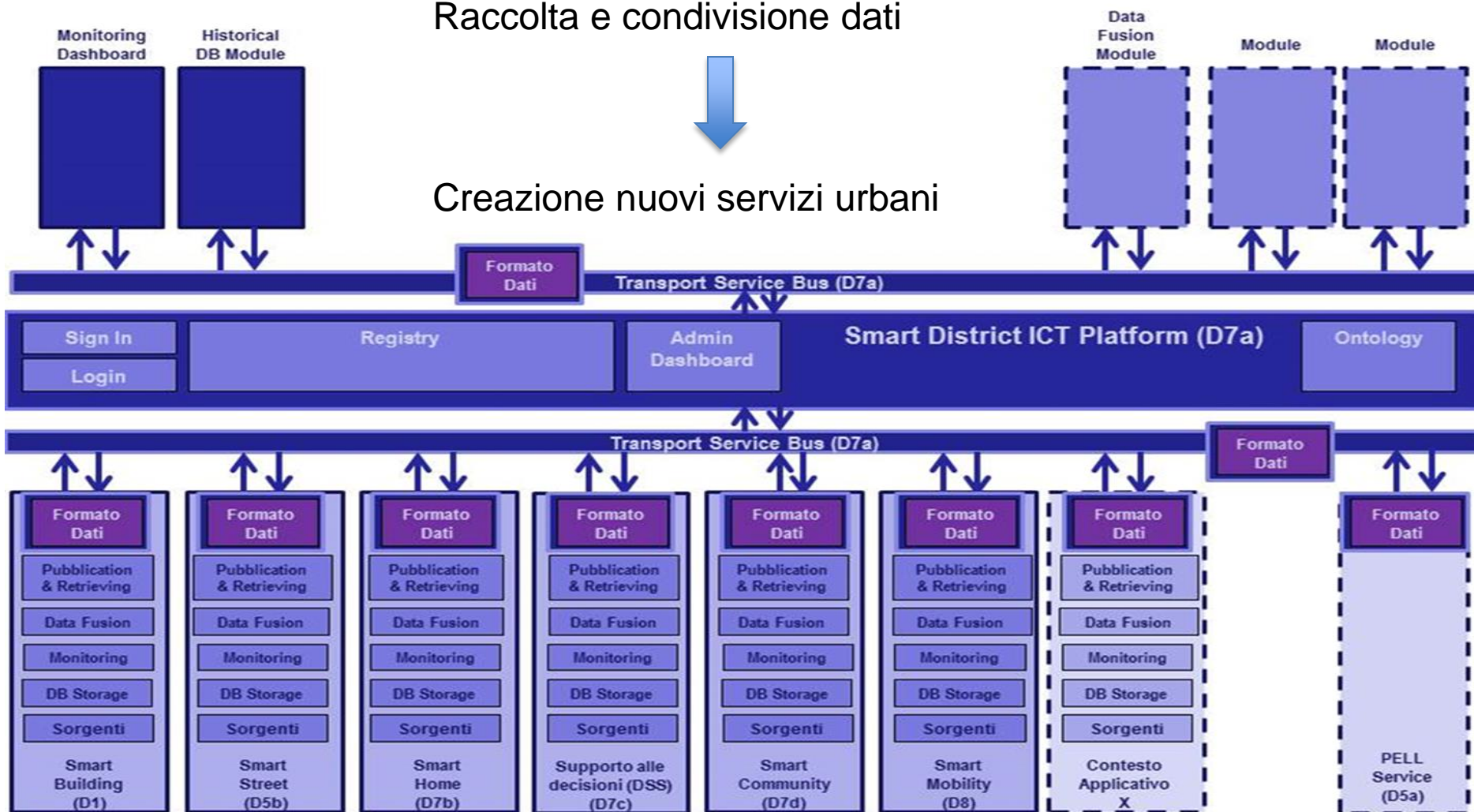
Tutti i dati e gli applicativi gestionali saranno installati presso il Data Center del comune

Smart City Platform

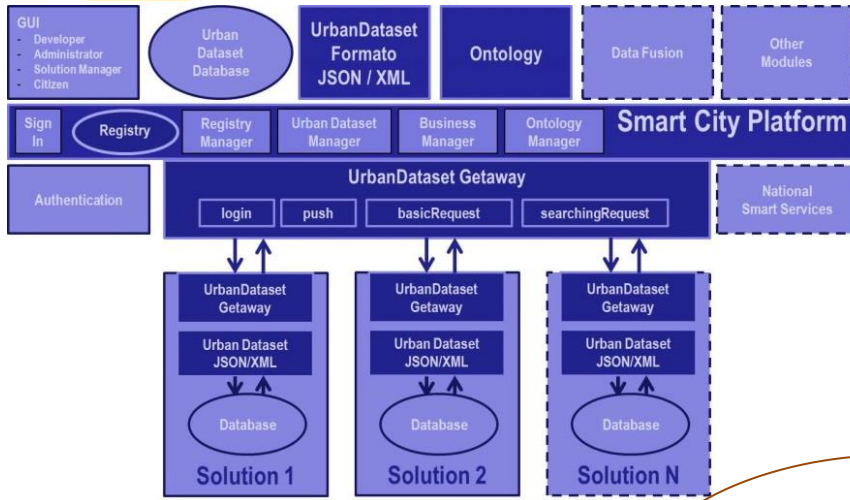
Raccolta e condivisione dati



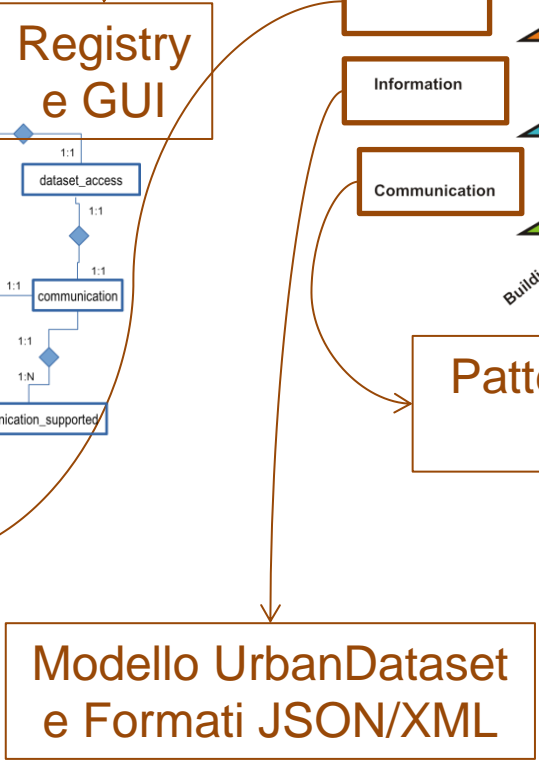
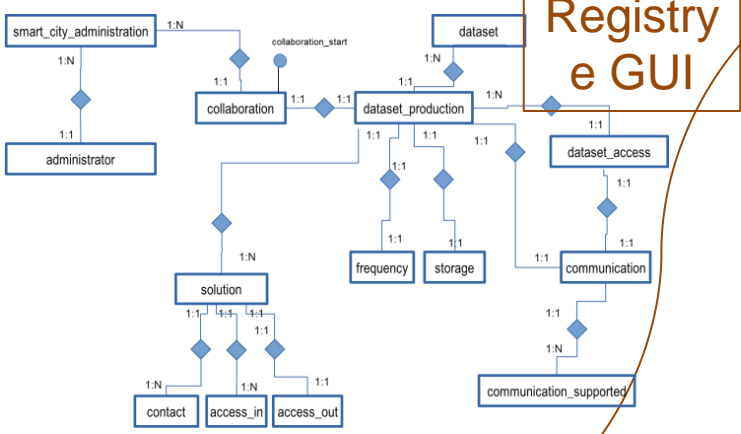
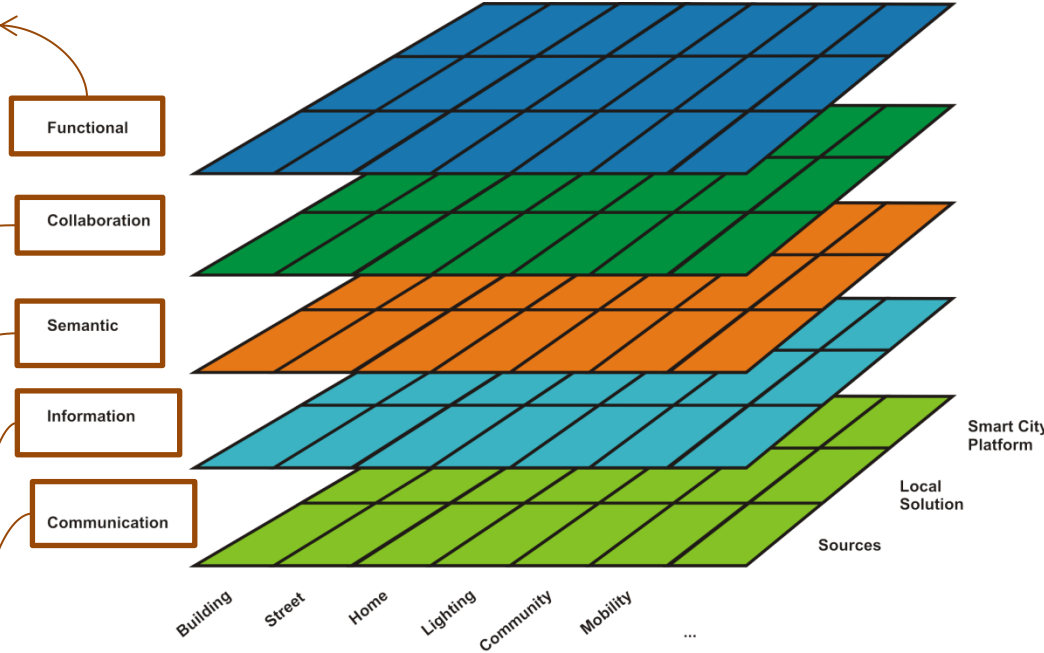
Creazione nuovi servizi urbani



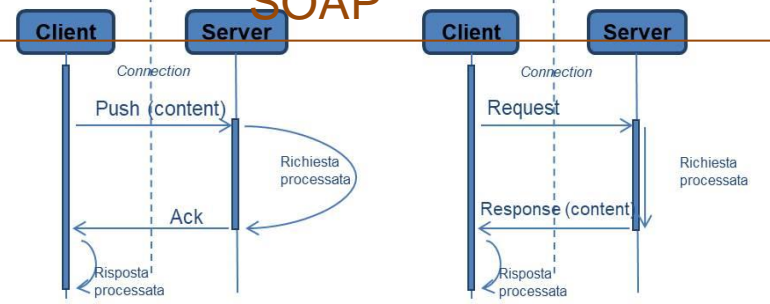
Smart City Platform



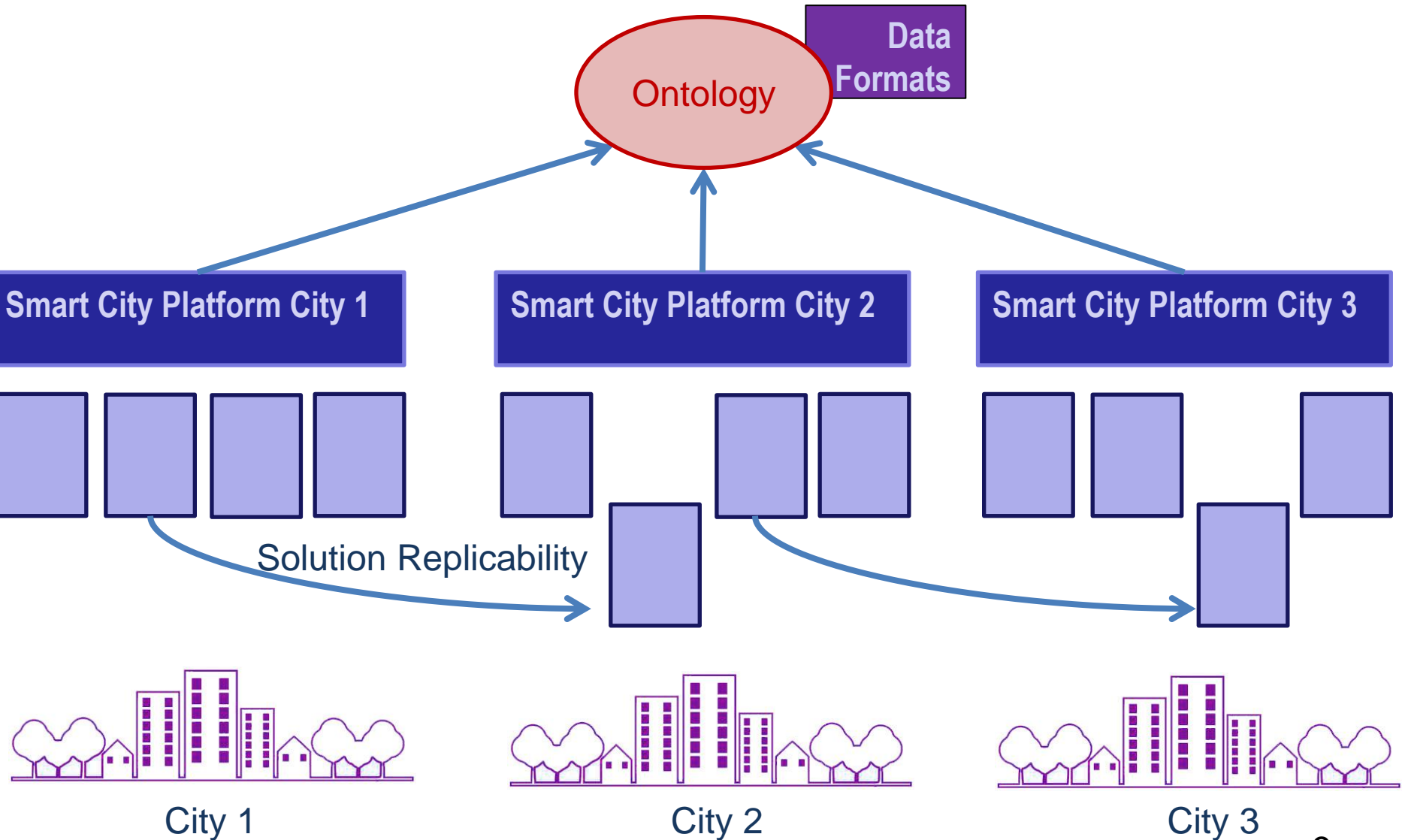
Modello di Riferimento per l'Interoperabilità



Pattern e Interfacce Web Service REST e SOAP



Smart City Platform

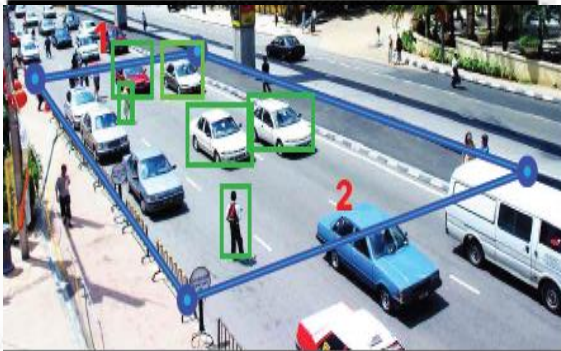


Interoperabilità → replicabilità

Smart Lighting

UNI11248-2016 : Traffic (Full) Adaptive Installation (TAI-FAI)

TRAFFIC AND PEOPLE MONITORING



Weather monitoring



LIGHT CONTROL - ENERGY ON DEMAND -



2015 : 170 (efficient) + 65(smart) = 235 mln€

2020 : 310 (efficient) + 70(smart) = 380 mln€ (diffusione 40%) → -1.77TWh/anno (-0.67 Mt/anno CO2)

Smart Lighting

GESTIONE CORPI ILLUMINANTI

CONTROLLO CON SISTEMA PUNTO - PUNTO ONDE RADIO ALGORAB
Tecnologie ad onde radio o radiofrequenza
Comunicazione veloce dei dati

NOTE
Tutti i corpi luci della città possono comunicare con il sistema punto-punto onde radio di Algorab.



Architettura scalabile - Possibilità di implementare i servizi per Smart City



Sistema integrato e controllo remoto - Gestione e monitoraggio su ogni elemento



Dimmerazione su singolo elemento - Regolazione livello e gestione accensione/spesimento

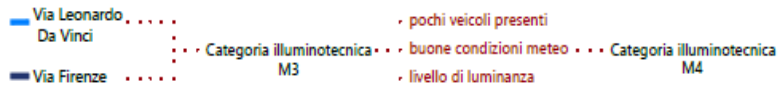


Attivazioni di allarmi - Gestione integrata di guasti e trattamento delle riparazioni puntuali



SENSORE LTM PER ILLUMINAZIONE ADATTIVA

Gli apparecchi di via Leonardo Da Vinci e via Firenze saranno controllati tramite **5 sensori LTM** (luminanza, traffico e condizioni meteo), che sono in grado di misurare in **tempo reale** il livello di luminanza delle strade monitorate (normative UNI 11248 e CEN 13201-3 parte 3), il flusso del traffico notturno presente (numero di veicoli) e valutare le condizioni meteo debilitanti notturne (strada asciutta, bagnata, nebbia, neve). Tramite tale sensore è possibile applicare una **riduzione di categoria illuminotecnica** in tempo reale.



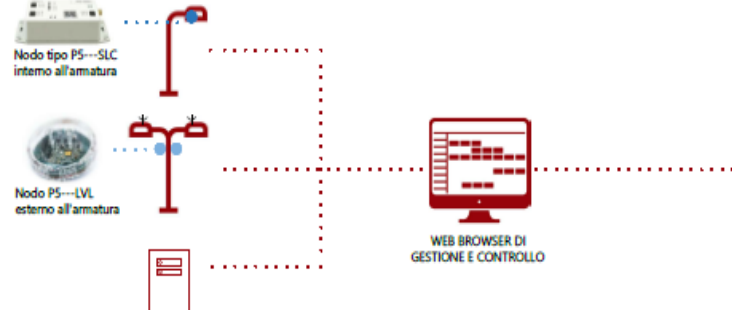
SISTEMA DI ILLUMINAZIONE DINAMICA

Il rilevatore verifica il movimento di un oggetto nel proprio raggio di copertura ed invia al nodo il segnale digitale alto identificativo della presenza di un oggetto sensibile. Il nodo di telecontrollo percepisce la transizione logica dell'ingresso digitale e, come risposta, invia in radio broadcast un comando speciale di illuminazione istantanea. Questo messaggio particolare viene ricevuto e fatto rimbalzare fra tutti i nodi della rete fino a che tutti i nodi non lo avranno eseguito. Appena ricevuto il comando di illuminazione istantanea, un nodo piloterà il ballast del corpo illuminante ad un prefissato livello di dimmerazione. Questo livello di dimmerazione è contenuto nella memoria del nodo ed è un parametro riconfigurabile e modificabile da remoto dal centro di controllo o da qualsiasi client abilitato che acceda ad AUGE-G4.



GESTIONE IN CONTROLLO REMOTO

Gli apparecchi della città saranno controllati con sistema Punto-Punto ad Onde Radio. Tali apparecchi saranno collegati a un sistema di monitoraggio e controllo, tramite apposito nodo P5---SLC oppure P5---LVL di Algorab, installato all'interno del corpo illuminante. L'amministrazione potrà gestire il sistema e verificarne lo stato di funzionamento in tempo reale tramite specifica applicazione web.

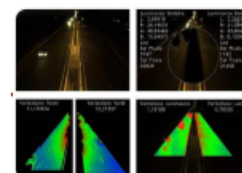


100% Potenza apparecchi
A corrente fissa
80% Potenza apparecchi con LTM

100% Potenza apparecchi
A corrente fissa
80% Potenza apparecchi con LTM



ENERGETICO



TELECAMERA APPLICATIVA DAY & NIGHT



RISPARMIO ENERGETICO



INCREMENTO SICUREZZA



VANTAGGI OTTENIBILI

- controllo dello stato del singolo elemento
- censimento geolocalizzato e controllo temporale
- analisi dei dati per la manutenzione
- Regolare fino al singolo punto luce grazie ai sinottici interattivi



Illuminazione dinamica

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE DINAMICA

Appena il rilevatore verifica il movimento di un oggetto nel proprio raggio di copertura, invia al nodo il segnale digitale allo identificativo della presenza di un oggetto sensibile. Il nodo di telecontrollo che è costantemente in ascolto del sensore, percepisce la transizione logica dell'ingresso digitale e, come risposta, invia in radio broadcast un comando speciale di illuminazione istantanea. Questo messaggio particolare viene ricevuto e fatto rimbalzare fra tutti i nodi della rete fino a che tutti i nodi non lo avranno eseguito. Appena ricevuto il comando di illuminazione istantanea, un nodo pilota il ballast del corpo illuminante ad un prefissato livello di dimmerazione.



Raggio di copertura del sensore

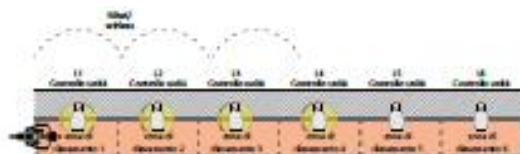
Questo livello di dimmerazione è contenuto nella memoria del nodo ed è un parametro riconfigurabile e modificabile da remoto dal centro di controllo o da qualsiasi client abilitato che accede ad AUGS-G4. I nodi del telecontrollo hanno un dock interno che permette di mantenere l'illuminazione indotta dall'ultima rilevazione del sensore radar di presenza per un tempo definibile e configurabile da remoto; una volta scaduto questo tempo di timeout i corpi illuminanti torneranno ad assumere il livello di illuminazione predefinito secondo le regole di illuminazione (regole definite dal centro di controllo e/o sulla base di fasce orarie e orologio astronomico).



Sistemi di trasmissione dati

SENSORE DI MOVIMENTO:

- utilizzabile per aree pedonali, piste ciclabili, strade private o parcheggi;
- programmabile anche via APP;
- associabile da una a più lampade ad un sensore;
- caratterizzato da un livello base (no movimento) ed uno livello successivo in cui il flusso luminoso sale, rispetto al livello impostato, a fronte della rilevazione del movimento e torna al livello base dopo il periodo programmato.



Sensore di movimento

SENSORE DI MOVIMENTO - APP

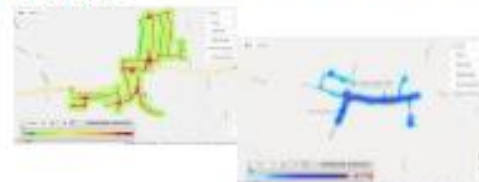
Il comportamento dei corpi illuminanti in presenza di un sensore di movimento può essere configurato via web app e gateway o tramite dongle e APP sui cellulari. È possibile selezionare:

- le lampade vicine a quella che ospita il sensore la cui regolazione sarà influenzata dalla segnalazione del movimento;
- i due livelli di regolazione (assenza/presenza di movimento);
- il tempo di passaggio dal livello basso ad alto (dim up) e viceversa (dim down);
- il periodo di tempo in cui la regolazione deve rimanere a livello "alto".



Il sensore di movimento è configurabile in modo da essere attivato o disattivato. I nodi che non hanno risposta vengono evidenziati con un alone rosso.

Sarà inoltre possibile monitorare i consumi tramite il sensore di movimento ed estrapolare grafici di consumo che permettono di raccogliere informazioni riguardo la potenza impiegata o il tempo di funzionamento.

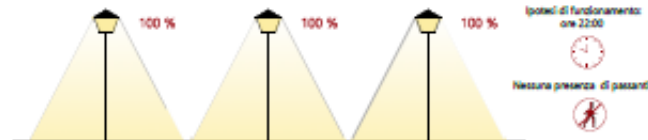


Grafici di consumo

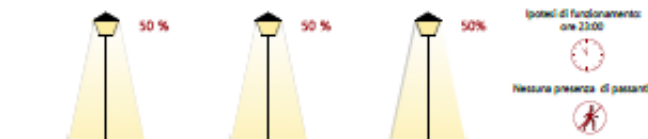
Rispetto alla tradizionale regolazione per cicli orari, il sensore ha consentito di poter raggiungere oltre il 70% di risparmio energetico totale e quanto già ottenibile con i tradizionali sistemi di regolazione, migliorando anche la sicurezza delle strade stesse.



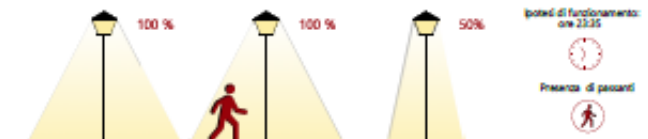
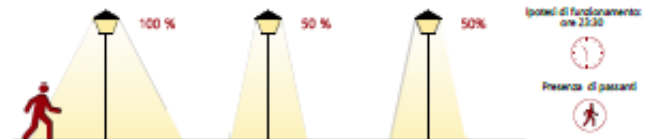
SCENARIO 1 - Normale funzionamento



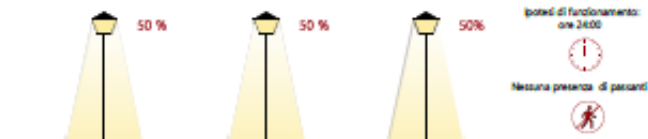
SCENARIO 2 - Dimmerazione dovuta a orario notturno (ipotetico)



SCENARIO 3 - Passaggio pedone



SCENARIO 4 - Ritorno alla configurazione dimmerata notturna



Smart Mobility

10

Telecamere ANPR per identificazione e classificazione veicoli

La smart mobility prevede l'installazione di telecamere ANPR per la **lettura targhe di veicoli in movimento**, in qualsiasi condizione climatica e di luminosità. Dati ed immagini possono essere memorizzati direttamente in locale su SD card o SSD, inviati al sistema di supervisione del cliente. Il prodotto può essere **posizionato a palo o a parete**.



LETTURA TARGHE FINO A 200 km/h

RISOLUZIONE 2 Mpixel

CLASSIFICAZIONE VEICOLI PER TIPOLOGIA IN 6 COLORI (A2C)

VERSIONE MONOTESTA A INFRAROSSI (A2) E VERSIONE DOPPIA TESTA CON TELECAMERA IR E TELECAMERA D CONTESTO A COLORI (A2C)

COMPATIBILE CON PIATTAFORMA DI SUPERVISIONE "XENTINEL" CLOUD E "XSCANNER"

LAVORANO IN TUTTE LE CONDIZIONI DI ILLUMINAZIONE

INES Cloud permette di integrare sistemi di telecamere IP, con o senza OCR a bordo, dotate di modulo GPRS / UMTS per l'interscambio di dati. L'interfaccia permette di **registrare una nuova centralina** nel sistema INES, **modificare o cancellare una centralina** già presente nel sistema INES, e **visualizzare il dettaglio di una centralina** già presente.

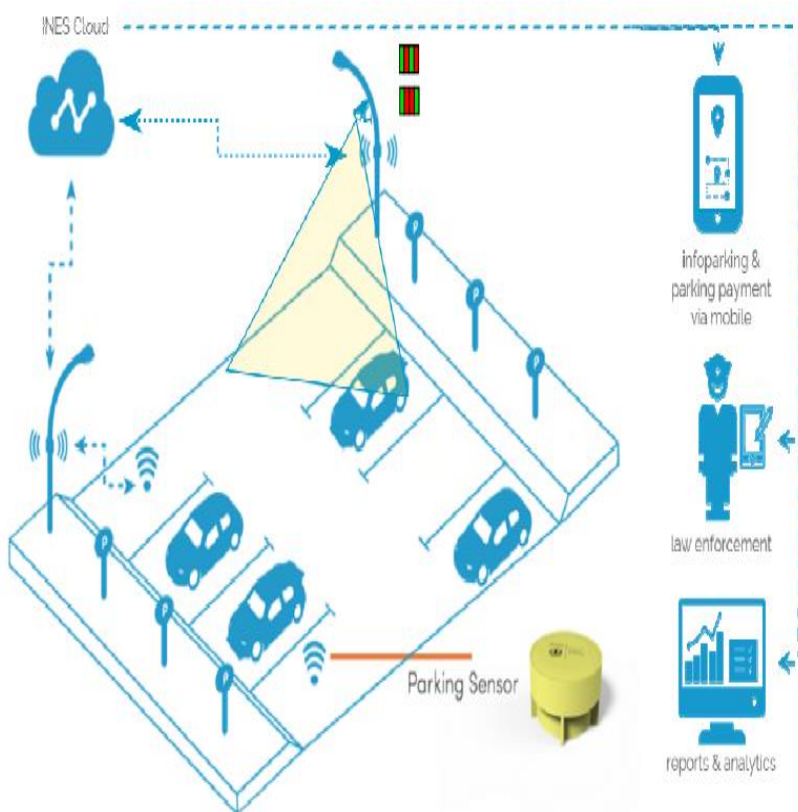
Nella sezione dell'interfaccia Lettura targa telecamere è possibile configurare e abilitare il tipo di servizi di cui si vuole usufruire: **controllo transito, pagamento permesso, consultazione servizi MIT/ANA e gestione allarmistiche**.

Per ognuna delle letture salvate in INES è possibile visionare la foto catturata dalla telecamera ed eventualmente modificare la targa se è stata inserita in modo errato.

Smart parking

Rilevazione Parcheggi

- Rilevazione automatica e conteggio delle aree di sosta libere
- Determinazione del tempo medio di sosta
- Aggiornamento dato in tempo reale
- Mapping e reporting delle aree di sosta
- Individuazione di flussi di ingresso e uscita
- Riconoscimento targhe
- Servizi di prenotazione e pagamento del parcheggio



300 Sensori monospace

Il progetto prevede un sistema di rilevazione dello stato di occupazione di stalli di sosta per auto, camion, autobus ad alta precisione (a doppia tecnologia). I dispositivi sono ideati a funzionare in condizioni atmosferiche severe e con elevati vincoli meccanici. La batteria garantisce una **durata di oltre 5 anni**.



RILEVAMENTO VEICOLI	TECNOLOGIA DI SENSING RIDONDATA BISTANDARD:
	- MAGNETONOMETRO A 3 ASSI
	- SENSORE ULTRASUONI WATERPROOF
ALTRI EVENTI RILEVATI	- PROBABILE FORMAZIONE DI GHIACCIO SU STALLO
	- PRESENZA DI NEVE E/O GHIACCIO SU STALLO
INSTALLAZIONE	INTERRATO
GRADO DI PROTEZIONE	IP 68 (waterproof and harshing condition)
RESISTENZA AL CARICO	MAX 4t
DURATA BATTERIA	7/10 ANNI

7 Sensori multispace

Il progetto prevede un sistema di smart parking basato su telecamere, con il quale si possono individuare gli stalli occupati e liberi e identificare l'occupazione di aree non adibite alla sosta, alle biciclette o ad altri veicoli. Il numero dei posti auto coperti da una telecamera varia a seconda della configurazione del parcheggio, in media 12 posti su strada, e fino a 300 in spazi aperti.

I vantaggi nell'utilizzo di questo sistema sono:

- semplicità ed efficienza dell'implementazione
- scalabilità illimitata del sistema, da una decina di telecamere
- integrazione con software e piattaforme esistenti tramite le APIs



Smart utility services

MONITORAGGIO

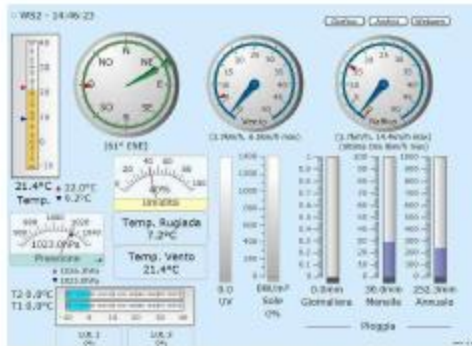
2 Sensori Smart Weather

Le **rilevazioni meteorologiche** prelevate dalle centraline di campo vengono veicolate attraverso la dorsale Wireless Sensor Network e il gateway IP al centro operativo dove un sistema di telecontrollo permette di realizzare il **processing della ricerca** intraprendendo azioni specifiche. Attraverso la piattaforma di comunicazione è possibile veicolare le **informazioni meteorologiche ai cittadini** sia in formato desktop che mobile nella forma più appropriata per garantire loro **avvisi tempestivi e puntuali** in modo da garantire la sicurezza sia in ambito stradale che urbano. I sensori saranno installati in accordo con la SA, come indicato nella Tav. 3.B.1.1 (Via Firenze e Viale Italia).



2 Sensori Smart Air

Il progetto prevede il **monitoraggio diffuso sul territorio** del comune di Livorno eseguito attraverso la piattaforma di telecontrollo Algorab che implementa una **rete di sensori** installati sui pali di pubblica illuminazione. Sfruttando la dorsale Wireless Sensor Network i sensori potranno essere posizionati in punti significativi senza necessità di ulteriori sforzi impiantistici. La piattaforma centrale sarà in grado di gestire eventuali allarmi o si interfaccerà con i portali di mobilità per definire logiche di mobilità specifiche per gestire la **qualità dell'aria**. I 2 sensori vengono installati in accordo con la SA, come indicato nella Tav. 3.B.1.1 (Via Firenze e Viale Italia) e saranno certificati UNITEC ISO 9001 e UNITEC ISO 14001, per il monitoraggio di CO₂, CO₂, NO₂, O₃, PM2.5, PM10, SO₂.



SERVIZI HEALTH CARE AND GREEN

2 Torretta di ricarica bici elettriche

12 Bici elettriche

La proposta progettuale prevede di fornire due postazioni di ricarica per le bici elettriche con 6 prese di ricarica (per ciascuna torretta) poste all'interno della barra e 6 bici elettriche.

- punti di ricarica sono costituiti da prese Schuko interbloccate con alimentazione 230 V AC.

Nella modalità Energy Supplier è possibile ricaricare biciclette elettriche e pedalata assistita di qualsiasi tipo attraverso il doppio sistema di sicurezza:

- controllo utente abilitato ed erogazione energia solo se lo sportellino è bloccato.

Le torrette saranno installate nei punti scelti in accordo con la SA, come indicato nella Tav. 3.B.1.1 (Piazza del Municipio e Piazza del Peripartito).



ANTIALUVIONE

1 Controllo allagamento sottopassi

Il progetto prevede l'installazione di un sistema di controllo allagamento sottopassi.

Il **Sistema** permetterà di mettere in sicurezza i sottopassi nei casi di abbondanti precipitazioni piovose, controllandone lo stato e fornendo una serie di allarmi e segnalazioni in caso di presenza di anomalie e di eccessive acque sul fondo stradale del sottopasso.

Gli allarmi, attivati da sensori di livello, avverranno segnalazioni visive di arresto per i veicoli opportunamente posizionate e saranno trasmessi in modalità diverse agli operatori destinatari, con diversificazione a seconda del tipo di allarme e del livello di accesso.

Tutti gli **allarmi saranno centralizzati e visualizzati** mediante i più moderni sistemi informatici. L'allarme verrà in oltre trasmesso via sms ed e-mail al personale reperibile addetto alla manutenzione e ad un numero telefonico delle forze dell'ordine.

Il sistema è costituito dalle seguenti componenti:

- stazione di controllo sottopasso: track device licenza sistema di telecontrollo centralizzato;
- sensore di allagamento per il rilevamento del livello dell'acqua;
- 2 lamine semaforiche g13r;
- 2 segnali di pericolo e pannelli integrativi;
- modulo macs flood per controllo allagamento sottopassi.

Il sistema permetterà, per il sottopasso, di **visualizzare i diversi allarmi e di controllare e comandare diverse funzioni**.

Questo contribuirà a rendere più sicure la città anche a seguito dei tragici eventi dello scorso settembre. La strumentazione sarà installata nel punto scelto in accordo con la SA, come indicato nella Tav. 3.B.1.1 (Via Sidia).

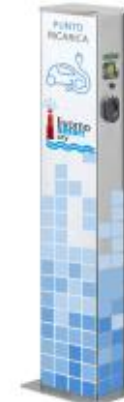


1 Torrette di ricarica auto elettrica

La proposta progettuale prevede di installare sul territorio comunale un **punto di ricarica tramite torretta** per le auto elettriche.

Oltre a fornire all'amministrazione comunale un'auto elettrica di rappresentanza la proposta progettuale vuole **incentivare l'uso di mezzi ecosostenibili a basso impatto ambientale**.

La torretta sarà installata nel punto scelto in accordo con la SA, come indicato nella Tav. 3.B.1.1 (Piazza del Municipio).

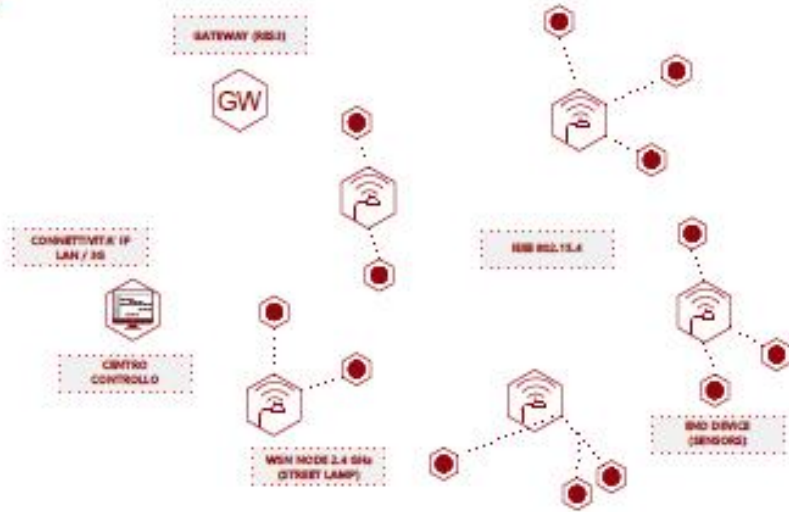


Connettività aperta

IEEE 802.15.4

LoRaWan

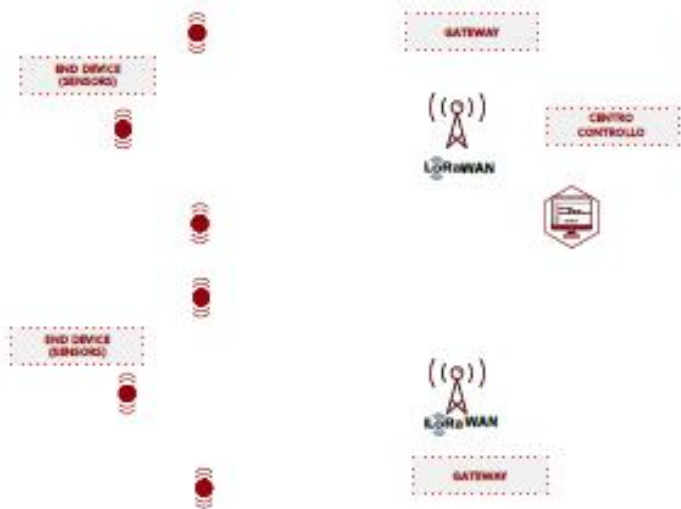
1 RETE MESH CON ARCHITETTURA DI SISTEMA MULTI HOPPING



COMPONENTI PRINCIPALI

- CENTRALE CONTROLLO
- GATEWAY (RS485)
 - Ponte tra centro di controllo e campo
 - Gateway wireless IEEE 15.4
 - Connessioni IP via LAN o 3G
 - Interfacce Multiple (RS485, 4G, Modbus TCP)
 - Integrazione Moduli di Potenza
- WSN NODE (STREET LAMP)
 - PS-LNL: versione da esterno basata su tecnologia di applicazioni ad alta tensione affermatrice su apposito supporto Sinterforce Luterwale.
 - Antenna integrata.
 - Predisposizione ad "add on".
- PS-SLC: versione da interno affermatrice del corpo Sinterforce.
- END DEVICE (SENSORS)
 - Modulo di antenna Wireless Sensor Network da installare esternamente all'affermatore e da collegare allo slot "ant".

2 STRUTTURA A CENTRO STELLA CON ANTENNE LoRa

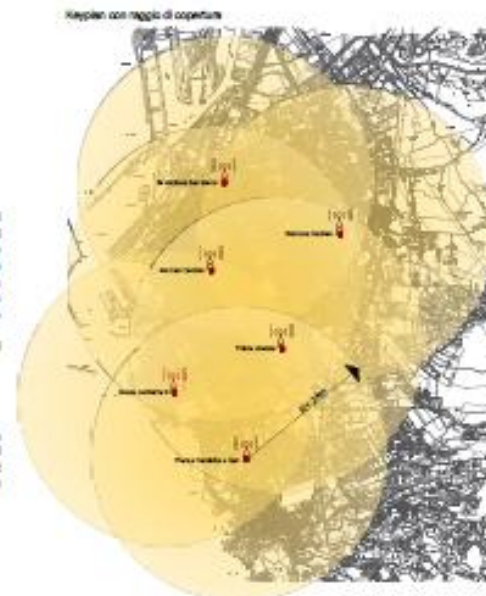


COMPONENTI PRINCIPALI

- CENTRALE CONTROLLO
- GATEWAY

Il gateway riceve le comunicazioni dai nodi finali LoRa e poi li trasferisce alla rete di backhaul (rete di ritorno). Questa parte della rete LoRa può viaggiare via Ethernet o tramite qualsiasi altro collegamento di telecomunicazione, sia cablato che wireless. I gateway sono collegati al server di rete utilizzando connessioni IP.
- END DEVICE (SENSORS)

I nodi finali sono gli elementi della rete LoRa che effettuano il rilevamento e/o il controllo. Questi sensori sono normalmente situati in remoto.



Stefano Pizzuti
stefano.pizzuti@enea.it
06.3048.3894



ENERGIA E SOSTENIBILITÀ
PER LA
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE