

## 3.2. Innovazione nella illuminazione pubblica: nuove tecnologie ed integrazione smart con altre reti di servizi energetici

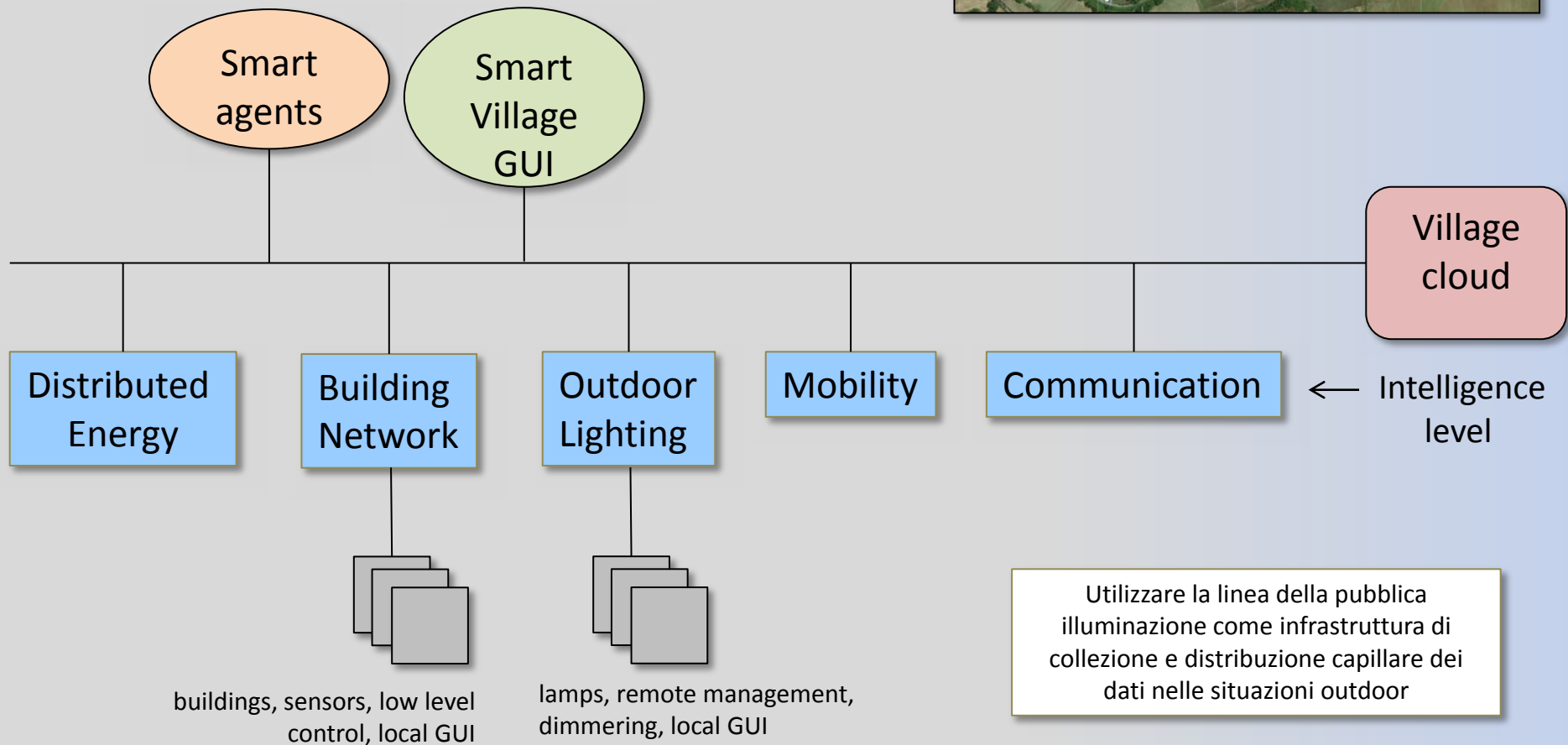
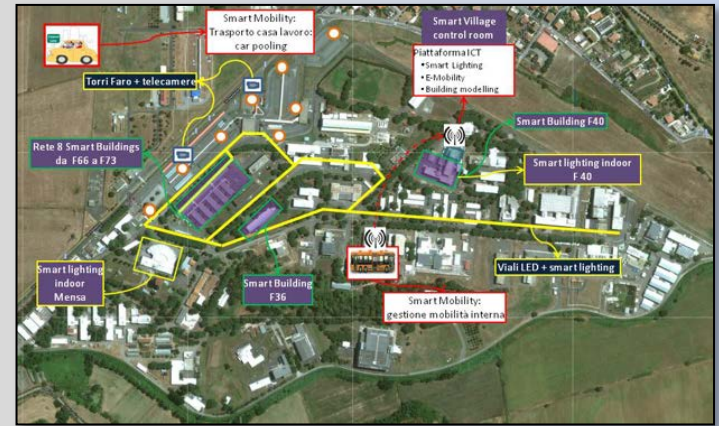


Sviluppo di uno "Smart Village" presso il CR Casaccia

Mauro Annunziato

# Smart Village

un insediamento omogeneo con un centro di gestione *integrato* ed ottimizzato basato sul concetto di *resource on demand*



# Smart Village: la roadmap

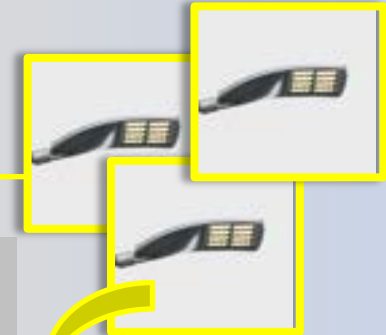
E' stato realizzato presso il CR Casaccia il primo segmento di uno *Smart Village* per dimostrare i paradigmi e le tecnologie delle Smart Cities applicate ad uno "smart district".



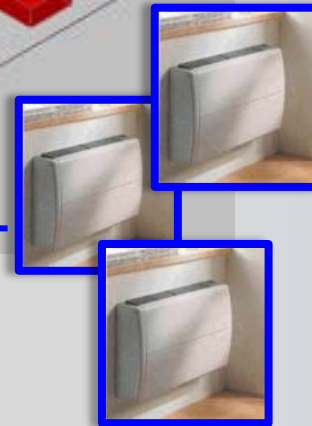
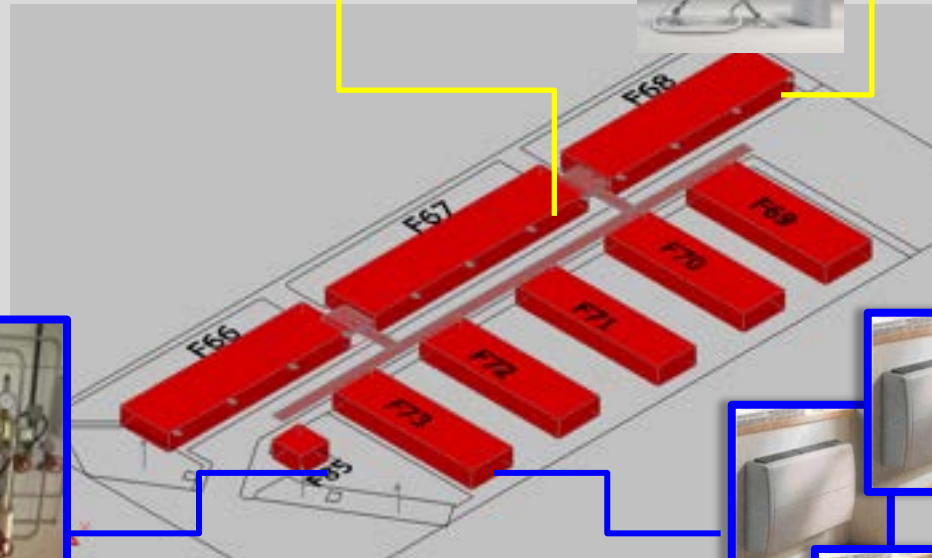
# Smart Street



LUCI : On/Off luci in base all'occupazione dell'edificio e ai parametri ambientali.



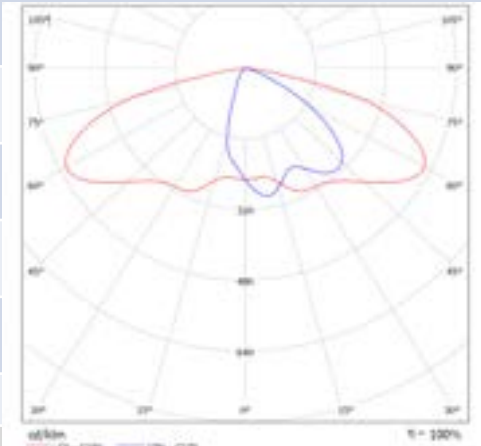
ILLUMINAZIONE A LED DEL VIALE:  
regolazione adattiva dell'impianto.



# Smart Street: Architettura del sistema



# Il viale LED

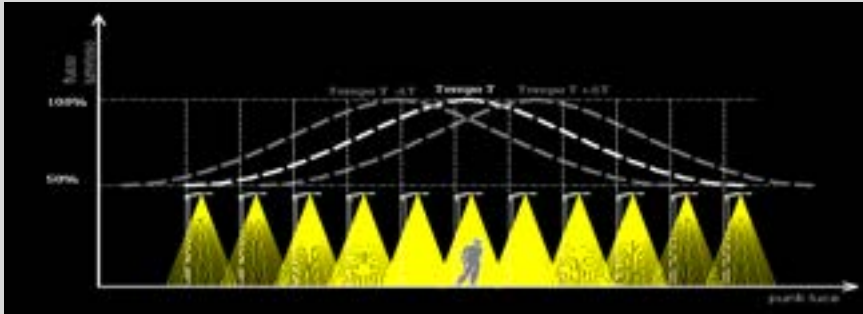
	Specifiche tecniche	Curve fotometriche
Tipo	Wow BH34	
Flusso luminoso	4120 lm	
Potenza	40,1 W	
Descrizione delle lampade	45W Neutral White	
Diffusione del fascio	Ottica Stradale ST1.2	



- 12 tipo Wow BH 34 da 40 W, fissate alla facciata degli edifici ad altezza 3,2 m, interasse 12 m.
- 3 Wow da 60 W, in testa a pali di altezza 4 m per illuminazione area parcheggio.

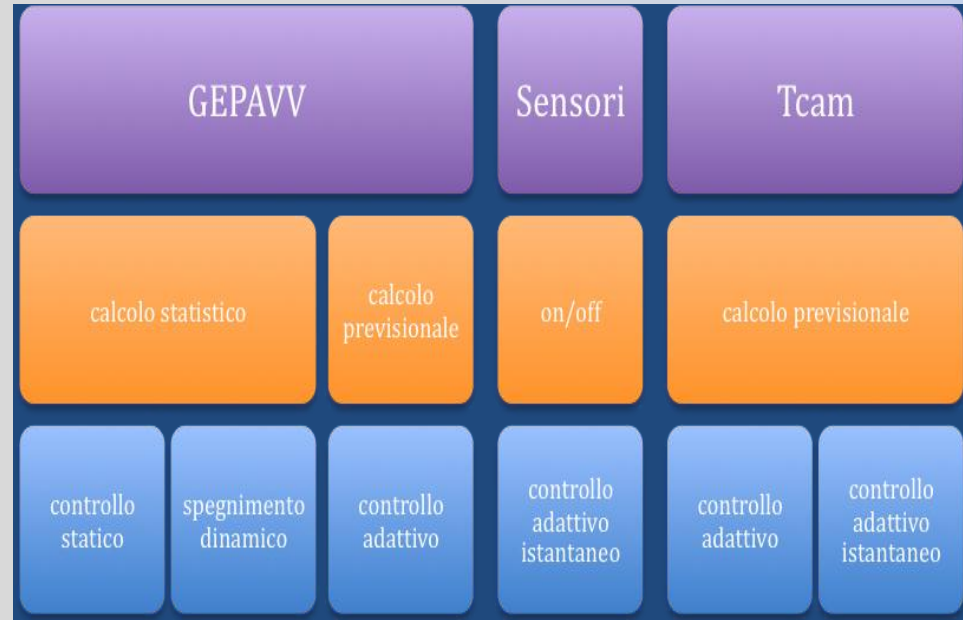


# Smart Street: La regolazione adattiva dei led



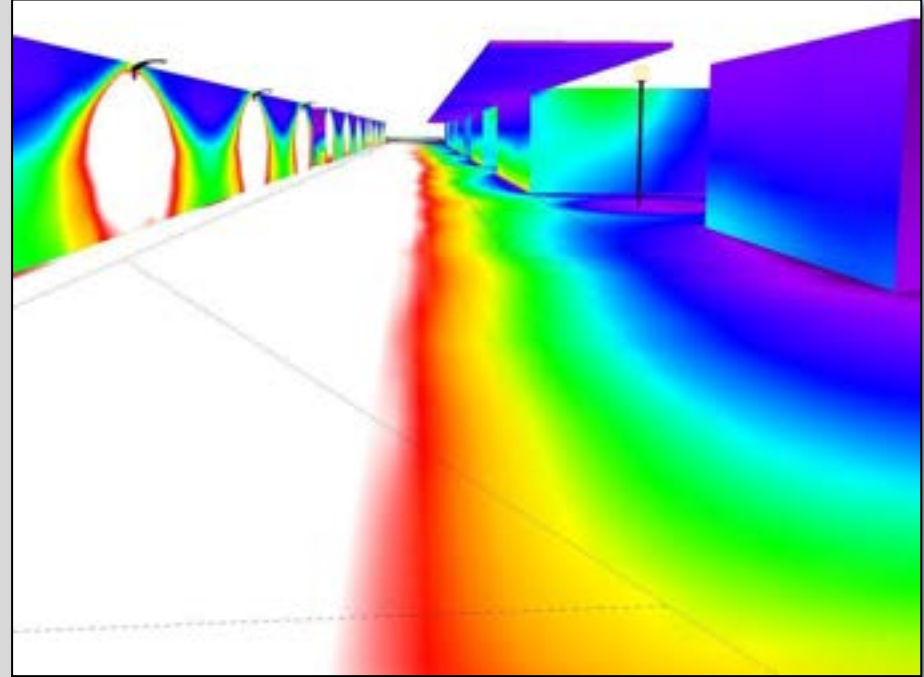
## CONTROLLO ADATTIVO

sincronizzato con il rilevamento delle presenze, i sensori negli edifici e le telecamere.



Sistema di analisi del flusso	Campo applicazione				STRATEGIA DI CONTROLLO			
	URBANA		VILLAGE		STATICA	SPEGNIMENTO ADATTIVO	ADATTIVA BREVE TERMINE	ADATTIVA Istantanea
	P	M	P	M				
TCAM	✓	✓	✓	✓	O	O	X	X
SENSORI	✓		✓		O	/	/	X
BADGE			✓	✓	X	X	X	/

# Smart



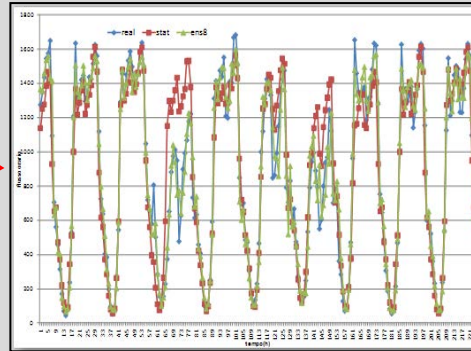
Risparmio energetico sulla illuminazione del viale:  
50 % senza regolazione per introduzione led  
80 % con regolazione adattiva

# SMART LIGHTING

TRAFFIC AND PEOPLE  
MONITORING



MODELLING &  
HOURLY PREDICTION



LIGHT CONTROL  
- ENERGY ON DEMAND -



# Smart Lighting: Torri faro parcheggio



# Smart Lighting: Torri faro parcheggio



Nel parcheggio sono presenti 8 torri faro con 67 lampade al sodio ad alta pressione per un potenza totale di **26,8 kW**.

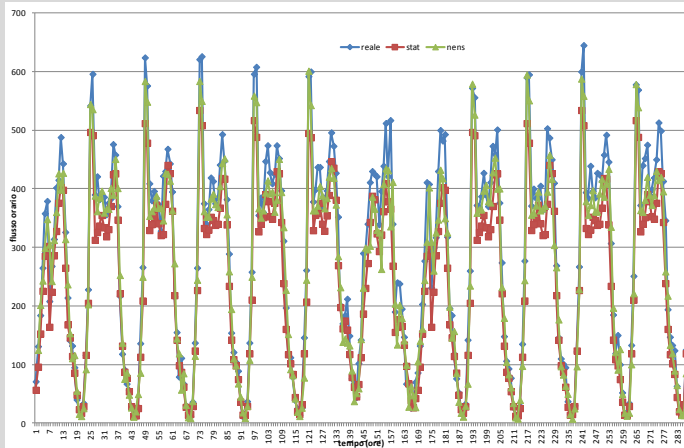
2 Telecamere con trasmissione PLC alta banda, una a circa 100 m. l'altra a 300 m. dal quadro



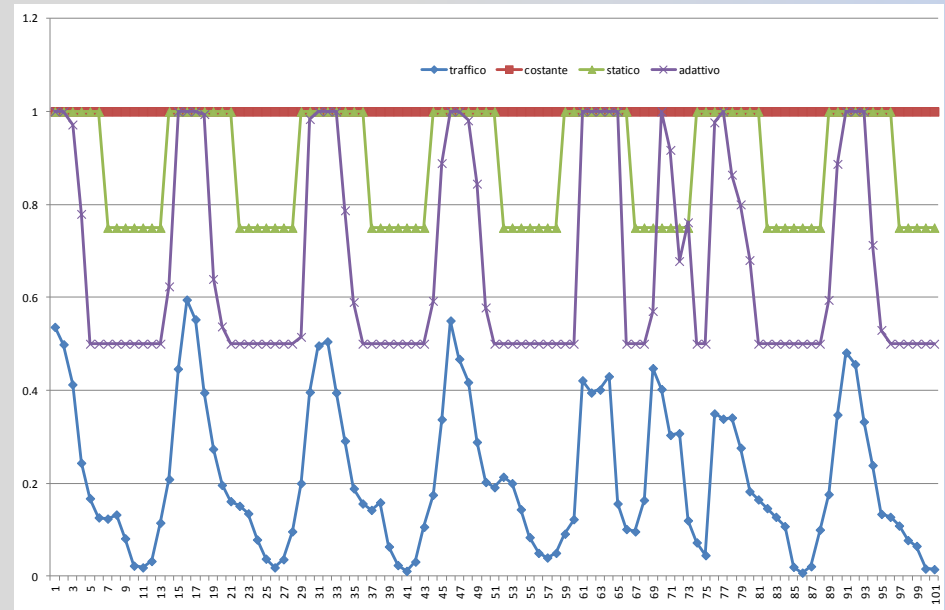
## Conclusioni:

- Per applicazioni urbane è necessario fare l'analisi a bordo telecamera (25 fps) e trasferire solo i risultati
- Avviato uno sviluppo congiunto con una PMI (Smart-I) con cui è stata progettato un sistema con analisi a bordo (Smart Eye) .
- Primi risultati Smart Eye: analisi immagini ottima, costo sistema analisi 500-1000 euro, pronto a dicembre, applicato a dicembre a Bracciano ed in Casaccia

# Sperimentazione San Giovanni in Persiceto



Modellazione traffico

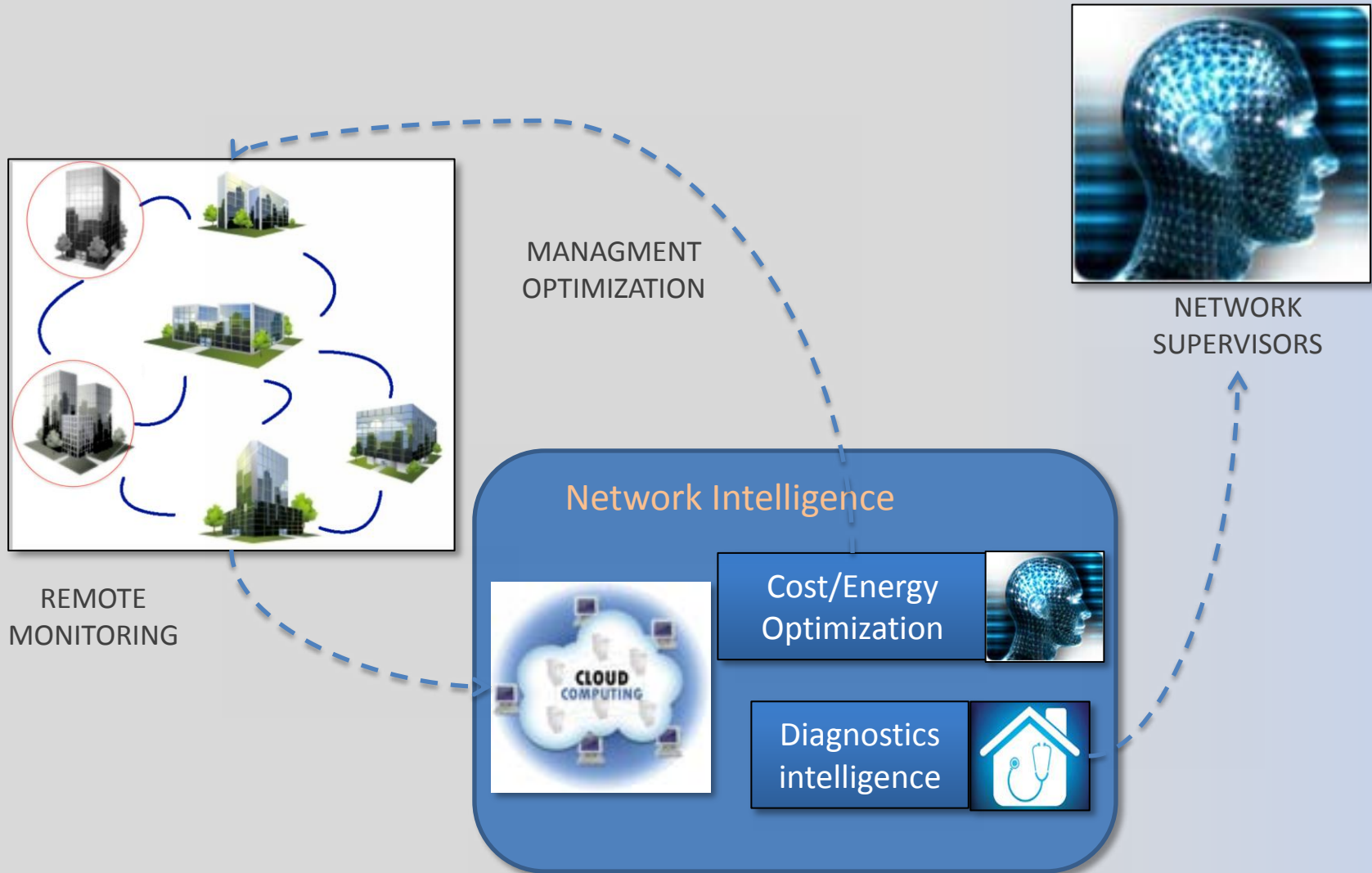


Regolazione adattiva vs regolazione statica

## Risultati Smart Lighting:

- ✓ risparmio energetico molto più alto: -34 % contro -12% del controllo statico
- ✓ Sicurezza più elevata (si abbatte il rischio di scarsa illuminazione)

# Building Network Management



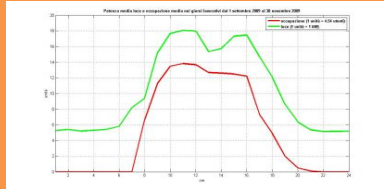
# Smart Building: Edificio F 40

**Affollamento**



This block illustrates occupancy detection. It features a hand holding a smart card on the left and a white, dome-shaped ceiling-mounted sensor on the right. A red dashed line connects this block to the central diagnostic hub.

**Analisi dei consumi**



This block displays a line graph titled "Prestazioni medio-lunghe e comparazione con le grandezze del regolamento ENP al 30 novembre 2009". The graph plots energy consumption (kWh) on the y-axis against time on the x-axis. Two lines, one green and one red, show consumption patterns over a 24-hour period. A red dashed line connects this block to the central diagnostic hub.

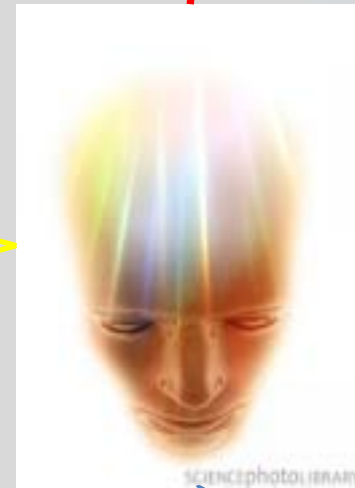
**Condizioni ambientali indoor e outdoor**



This block shows environmental monitoring. On the left is a digital thermostat displaying 59.6% humidity and 19.1°C. On the right is an outdoor weather station with various sensors. A red dashed line connects this block to the central diagnostic hub.



This block shows a central office workstation. Two yellow callout boxes highlight specific components: one pointing to a fluorescent light fixture on the ceiling and another pointing to a wall-mounted radiator. A red dashed line from the central hub also points to this workstation area.

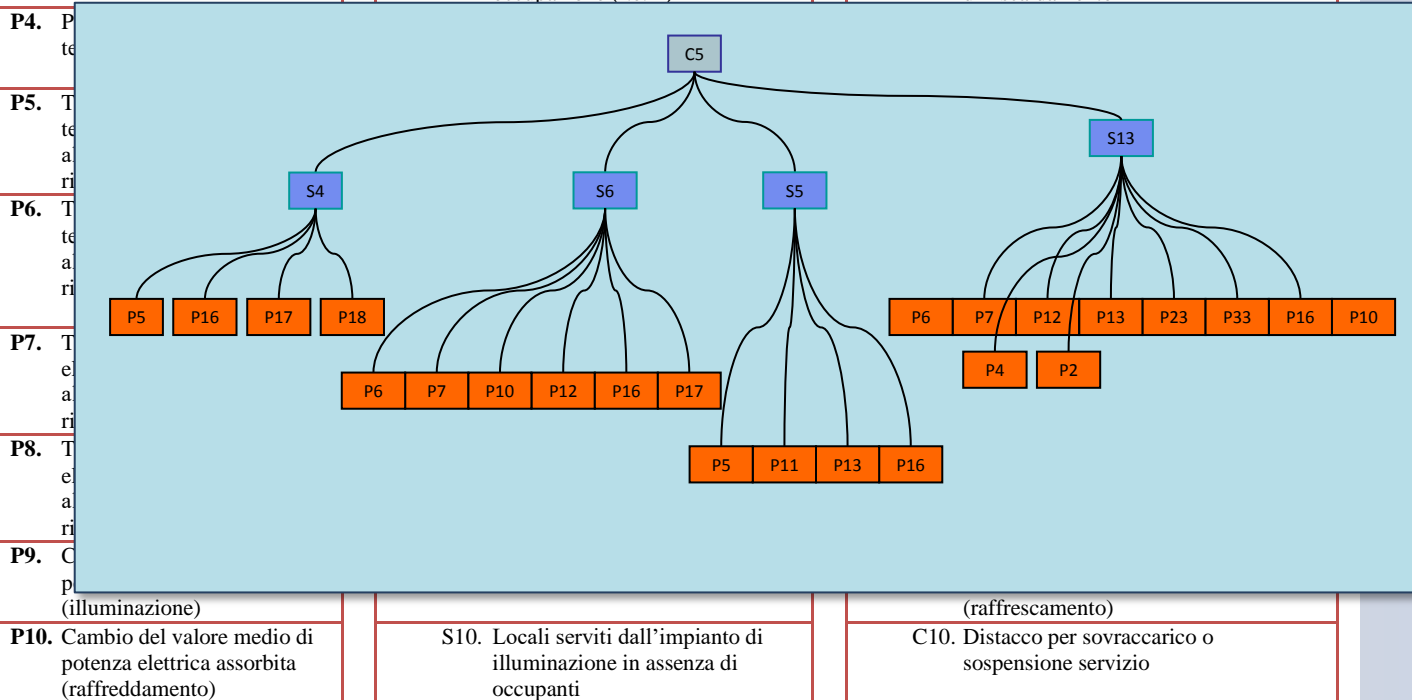


Diagnostica (con Politecnico di Torino)

# Building Network Remote Diagnostics

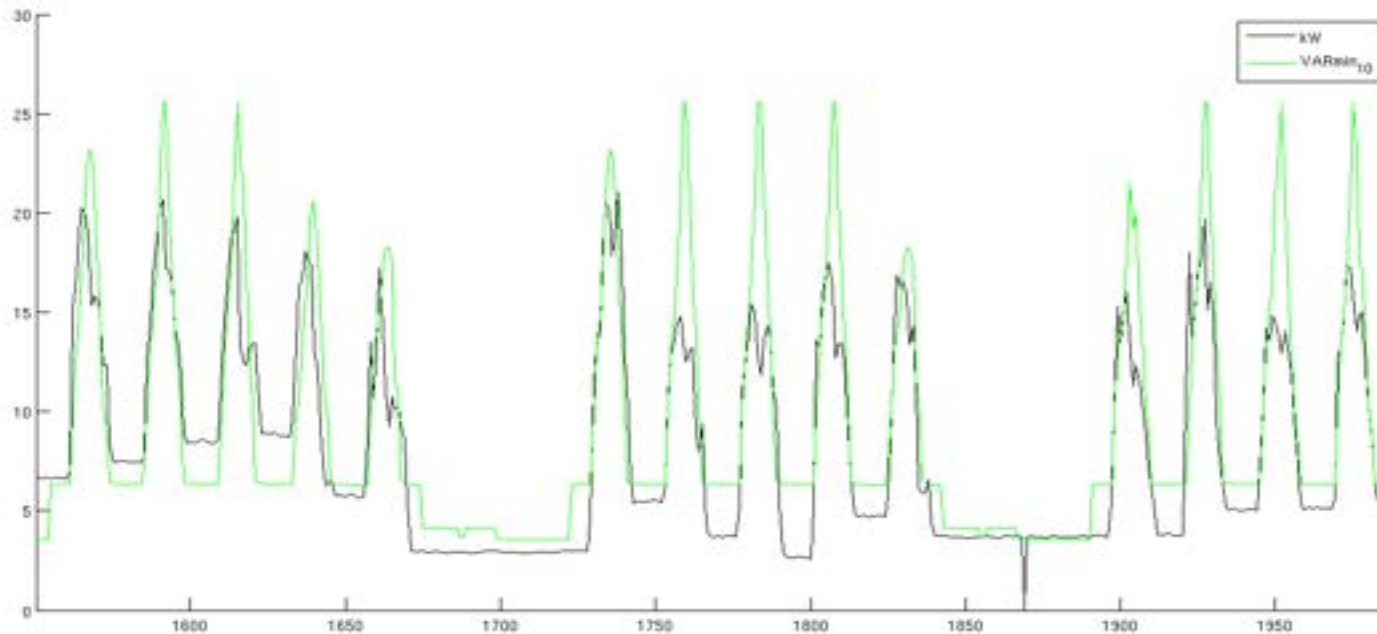
## ...from symptoms to the causes..

PREPROCESSING	SITUATION ASSESSMENT	CAUSES
<i>Sintomo o anomalia riscontrabile attraverso la lettura dei dati di monitoraggio</i>	<i>Individuazione dell'evento origine del sintomo</i>	<i>Causa effettiva dell'evento</i>
<b>P1.</b> Picco di consumo energia elettrica (illuminazione)	S1. Accensione contemporanea di un numero anomalo di utenze elettriche rispetto al livello di occupazione (illuminazione)	C1. Sostituzione apparecchi di illuminazione con altri di diversa potenza
<b>P2.</b> Picco di consumo energia elettrica (climatizzazione)	S2. Accensione impianti, strumentazione o terminali per il riscaldamento al di fuori dell'orario previsto di funzionamento	C2. Guasto dell'orologio in centrale termica
<b>P3.</b> Picco di consumo energia termica o risorsa energetica (riscaldamento)	S3. Accensione contemporanea di un numero anomalo di utenze elettriche rispetto al livello di occupazione (f.e.m)	C3. Guasto localizzato impianto termico (malfunzionamento o rottura delle pompe di circolazione) per il circuito di riscaldamento



<b>P4.</b> P te		
<b>P5.</b> T te a ri		
<b>P6.</b> T te a ri		
<b>P7.</b> T e a ri		
<b>P8.</b> T e a ri		
<b>P9.</b> C p (illuminazione)		(raffrescamento)
<b>P10.</b> Cambio del valore medio di potenza elettrica assorbita (raffreddamento)	S10. Locali serviti dall'impianto di illuminazione in assenza di occupanti	C10. Distacco per sovraccarico o sospensione servizio
<b>P11.</b> Cambio del valore medio di potenza termica assorbita	S11. Accensione di sistemi di riscaldamento ausiliari energivori	C11. Apertura finestra da parte dell'utente

# Smart Building: simulatore strategie di controllo



Test simulatore (con Univ. Politecnica Marche) con strategia di ottimizzazione basata su logica fuzzy (basato su presenze GEPVV)

# Smart Mobility: analisi dei flussi pedonali nel C.R. Casaccia

Sistema di controllo  
degli accessi al centro



numero medio utenti del centro  
orari degli spostamenti  
matrici origine-destinazione



OTTIMIZZAZIONE PROFILI DI CONTROLLO E ATTUAZIONE DELLE APPLICAZIONI VERTICALI

# Piattaforma ICT di integrazione – smart village

(con Università Roma 3)



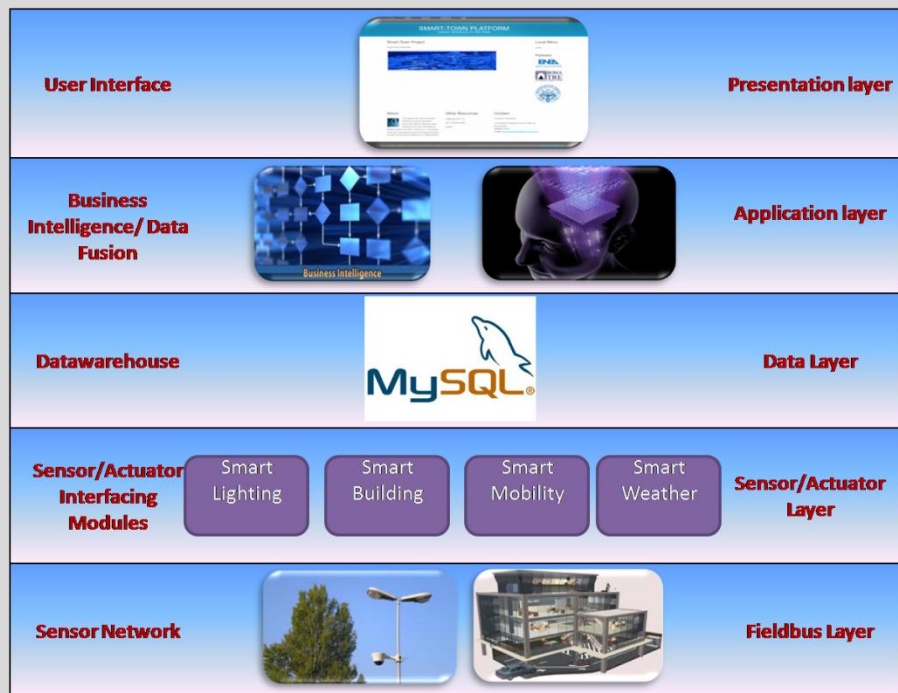
Interfaccia smart village

Data fusion e sistemi decisionali

Database integrato da e verso il campo

I/O applicazioni verticali da e verso il campo

in campo



# Industrializzazione metodi sviluppati: manifestazione di interesse industriale

Bando pubblico per installazioni nello smart village  
8 proposte aziende interessate

Denominazione	Geometria sezione stradale	Tipologia d'installazione	Tipologia di utenza
Viale nuovo ingresso fino alla BNL	Sezione stradale di 6 m. Lunghezza del tratto circa 400 m.	16 punti luce installati su un lato della strada su palo con sbraccio di circa 3,5 m altezza sorgente 8,5 m interasse tra i centri luminosi $i = 25$ m distanza dal ciglio della strada 1,5 m.	Mista: veicolare-pedonale
Viale dall'edificio F40 alla mensa	Due corsie di 4 m con aiuola spartitraffico centrale di circa 1 m. Lunghezza del tratto circa 430 m.	38 punti luce installati al centro della strada su 19 pali doppi con sbraccio di circa 1,3 m, altezza sorgente 7,4 m, interasse tra i centri luminosi 12-25 m	Mista: veicolare-pedonale
Viale principale dal vecchio ingresso al bivio con l'edificio F40	Unica corsia da 6 m con presenza di alberature ad alto fusto ai lati. Lunghezza del tratto circa 500 m.	18 punti luce installati su un lato della carreggiata, su palo con sbraccio di circa 3,5 m, altezza sorgente 8,5 m; interasse tra i centri luminosi 25-30 m; distanza dal ciglio della strada 1,5 m; 2 punti luce installati su 1 palo doppio con sbraccio di circa 1,2 m, altezza sorgente 8 m; 6 punti luce installati in testa a pali all'interno di aiuole, altezza sorgente 4 m; interasse tra i centri luminosi 12-15 m.	Mista: veicolare-pedonale
Viale principale dal bivio con l'edificio F40 all'edificio C19	Unica corsia da 6 m con presenza di alberature ad alto fusto ai lati	25 punti luce installati su un lato della carreggiata, su palo con sbraccio di circa 3,5 m, altezza sorgente 8,5 m	Mista: veicolare-pedonale

ENEL Sole: viale smart

UMPI: Smart lighting e telegestione

IBT Lighting: soluzioni led outdoor

I Guzzini: soluzioni led indoor

Smart-I: sistemi di visione intelligenti

Glocker: car pooling

Energy Team: smart building

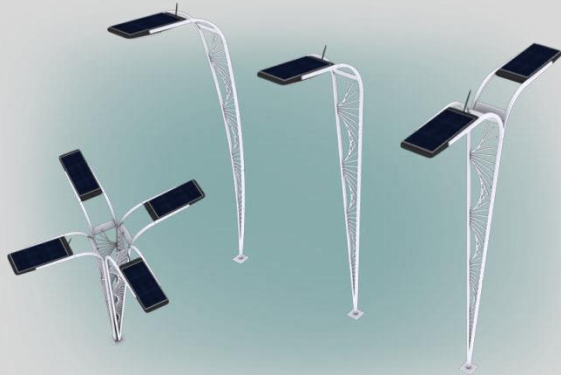
Almaviva: building diagnostics

# Industrializzazione metodi sviluppati: manifestazione di interesse industriale



Inviluppo dei progetti smart village

# Progettazione componentistica multifunzionale (Univ. Pisa)



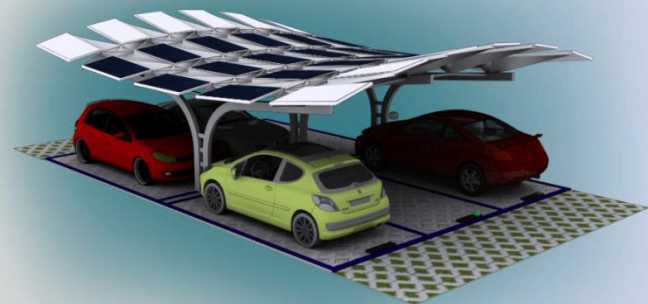
Nodi intelligenti



Gazebo smart



Illuminazione e bike sharing



Pensilina multifunzionale



*Grazie per l'attenzione*

[mauro.annunziato@enea.it](mailto:mauro.annunziato@enea.it)