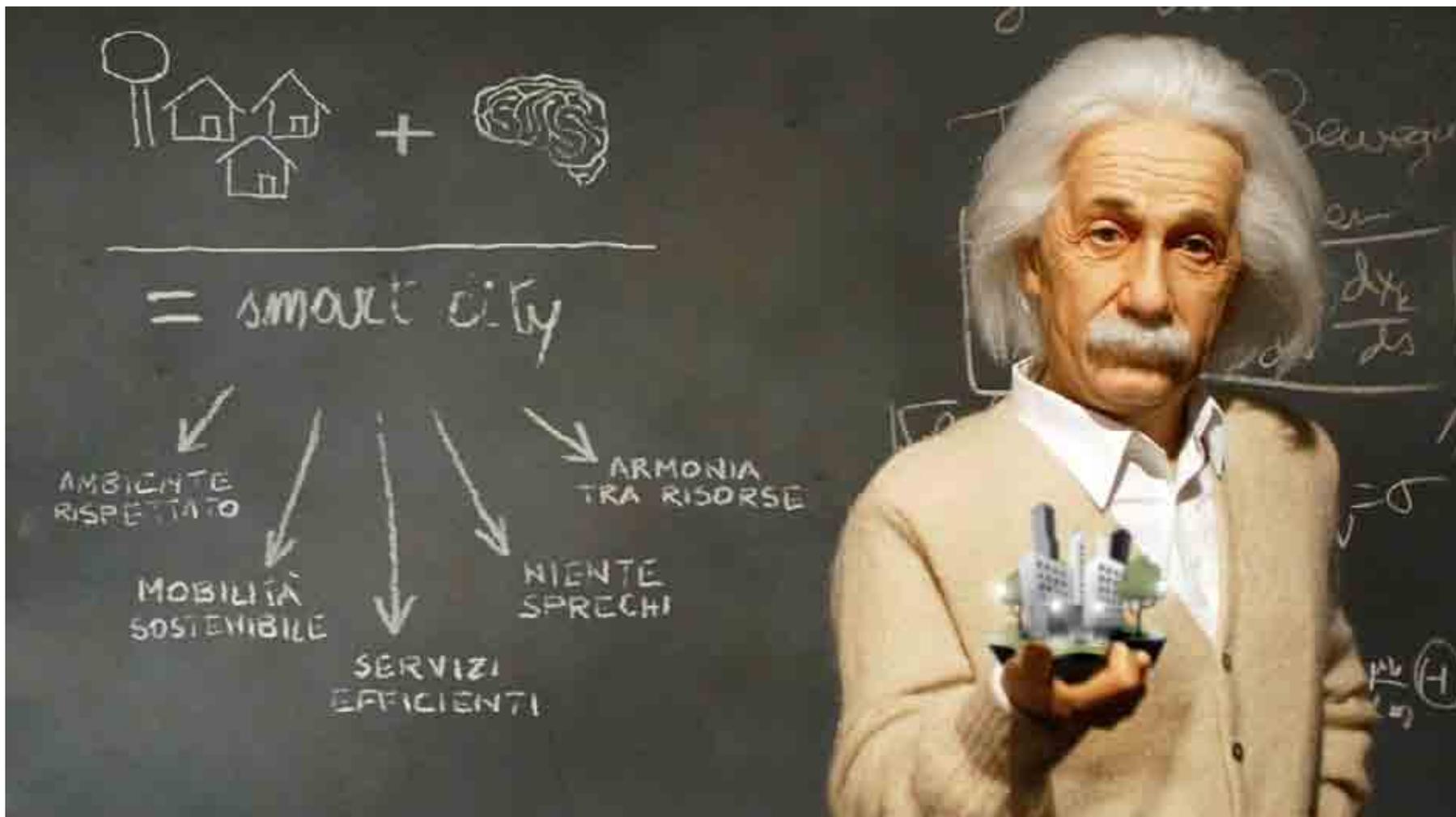


# Il sistema Picinque nel contesto della città sostenibile



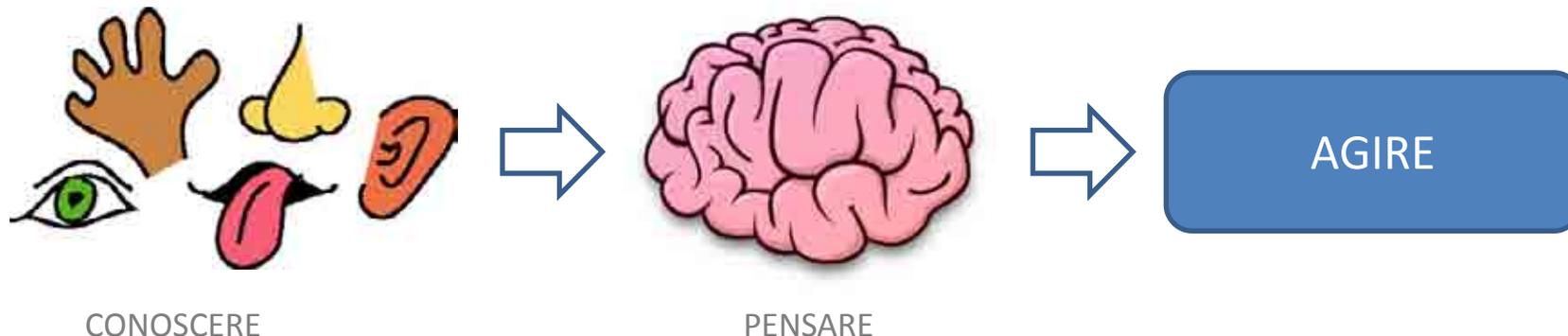


# Cosa è una città intelligente?



# Cosa serve ad un organismo intelligente per agire nel modo migliore?

- Per agire nel modo migliore, un organismo dotato di intelligenza **deve poter acquisire informazioni**, per poi elaborarle e decidere.
- **I SENSI SONO INDISPENSABILI per acquisire informazioni.**

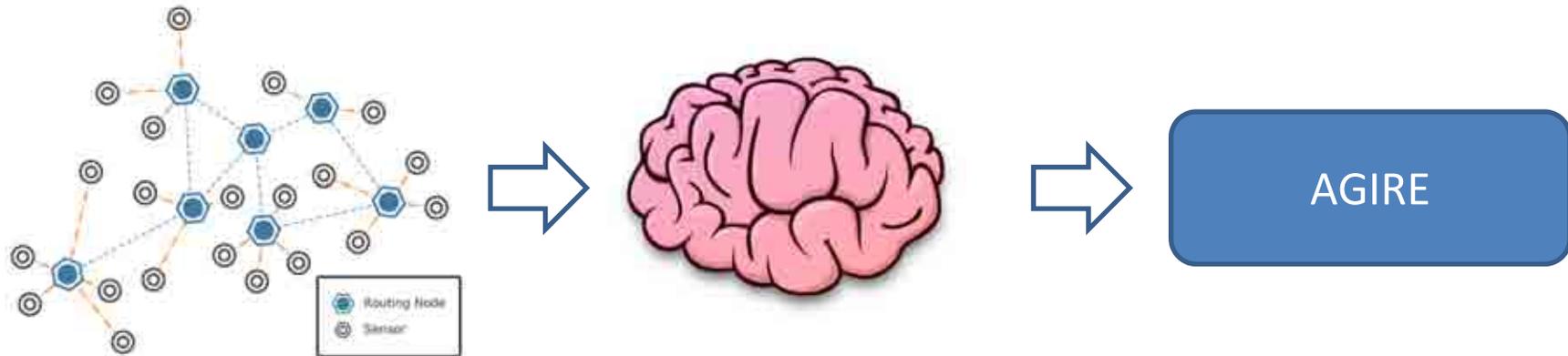


# Cosa serve ad una città intelligente per agire nel modo migliore?

- Anche un organismo-città intelligente, al pari degli altri organismi intelligenti, deve agire **sulla base di più informazioni possibili.**
- Anche la città intelligente, quindi, **deve poter disporre dei sensi per acquisire le informazioni, pensare ed agire.**
- Più le informazioni saranno capillari, aggiornate ed esatte e più le decisioni saranno giuste.

# Come dotare l'organismo-città dei sensi necessari ad agire in modo intelligente?

## CON UNA RETE DI SENSORI!



# Picinque è la piattaforma sulla quale innestare questi processi di «intelligenza urbana»!



# I «sensi» di una città intelligente: esempi



SENSORI INQUINAMENTO



SENSORI TRAFFICO



SENSORI OCCUPAZIONE  
PARCHEGGI



# I «sensi» di una città intelligente: esempi



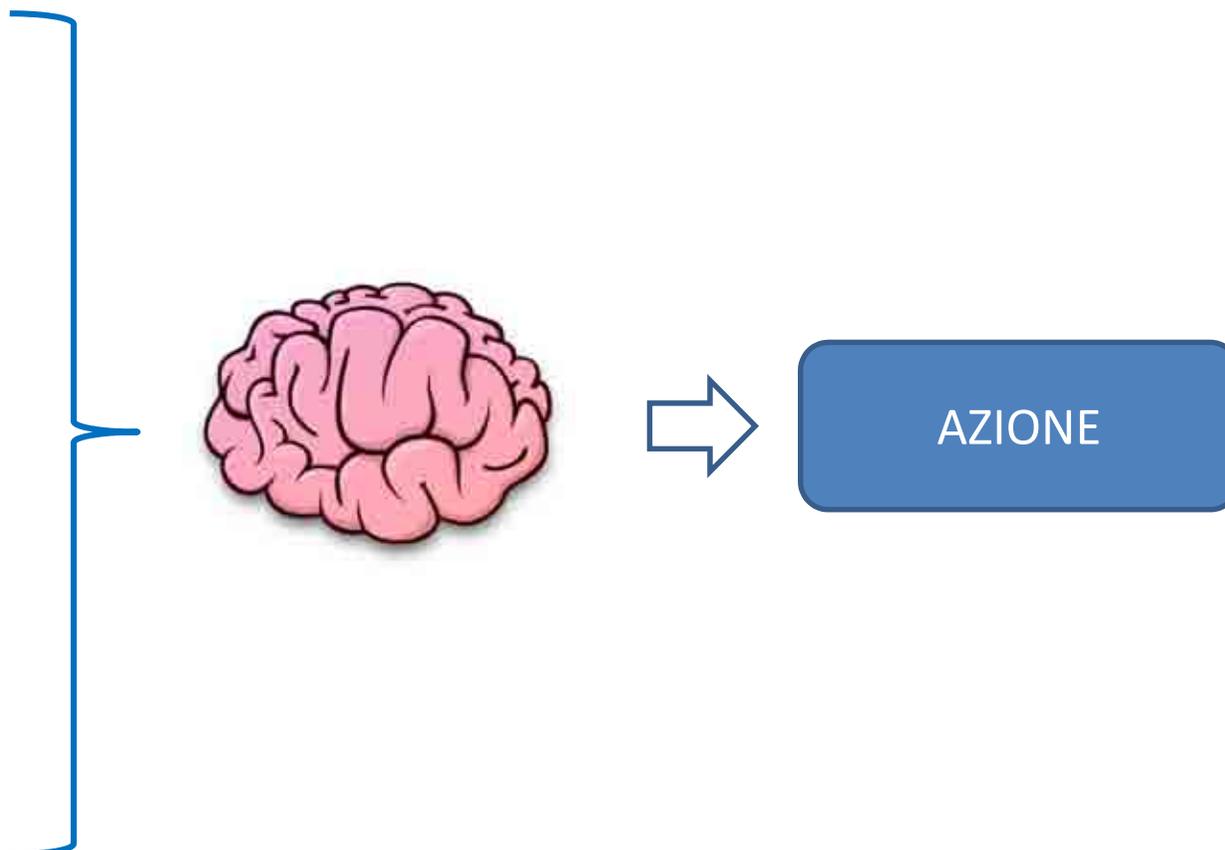
LANCIA-IMPULSI CONTATORI



TAG RFID PER RACCOLTA RSU



SENSORI METEO (PLUVIOMETRI, TERMOMETRI, IGROMETRI ECC.)



# I «sensi» di una città intelligente: esempi



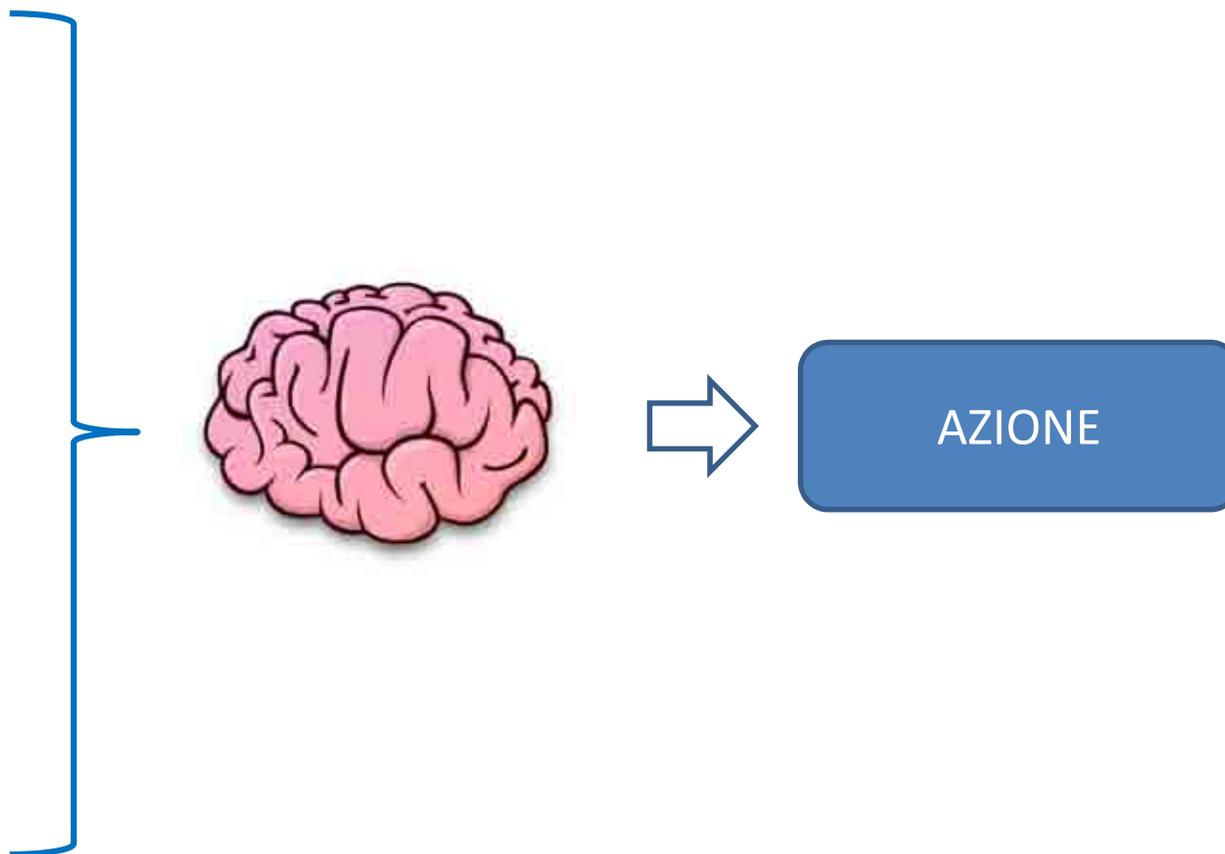
SENSORI PRODUZIONE ENERGIA



SENSORI ACCESSI A STRUTTURE



SENSORI VIBRAZIONI



# I «sensi» di una città intelligente: esempi



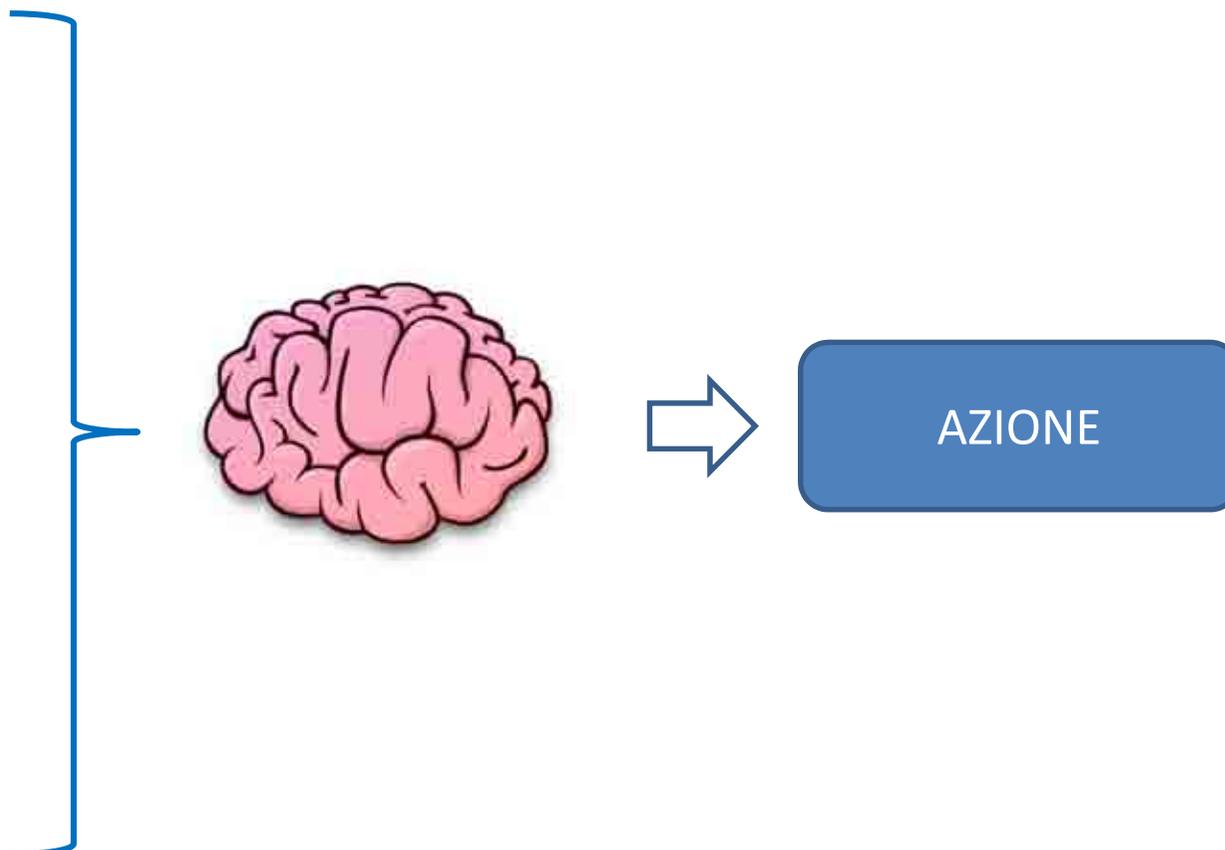
SENSORI DI LIVELLO E PORTATA



BRACCIALETTI HEALTH-CARE



SENSORI DI MOVIMENTO



# Come realizzare al meglio la rete urbana di sensori?

## Sfruttando i lampioni!

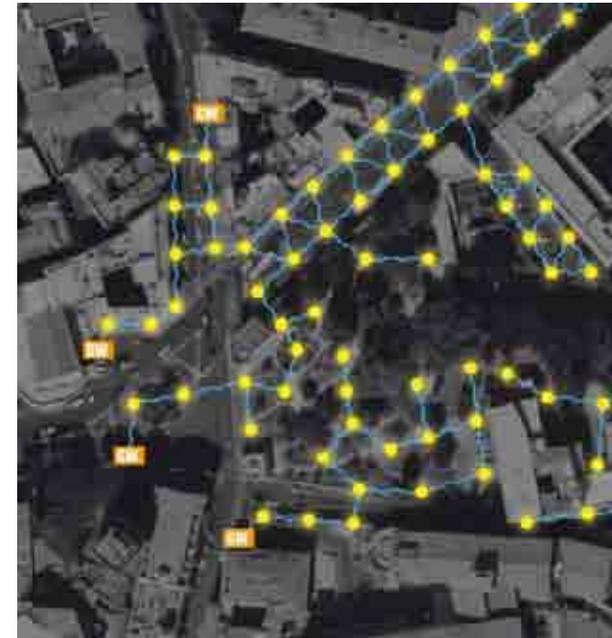
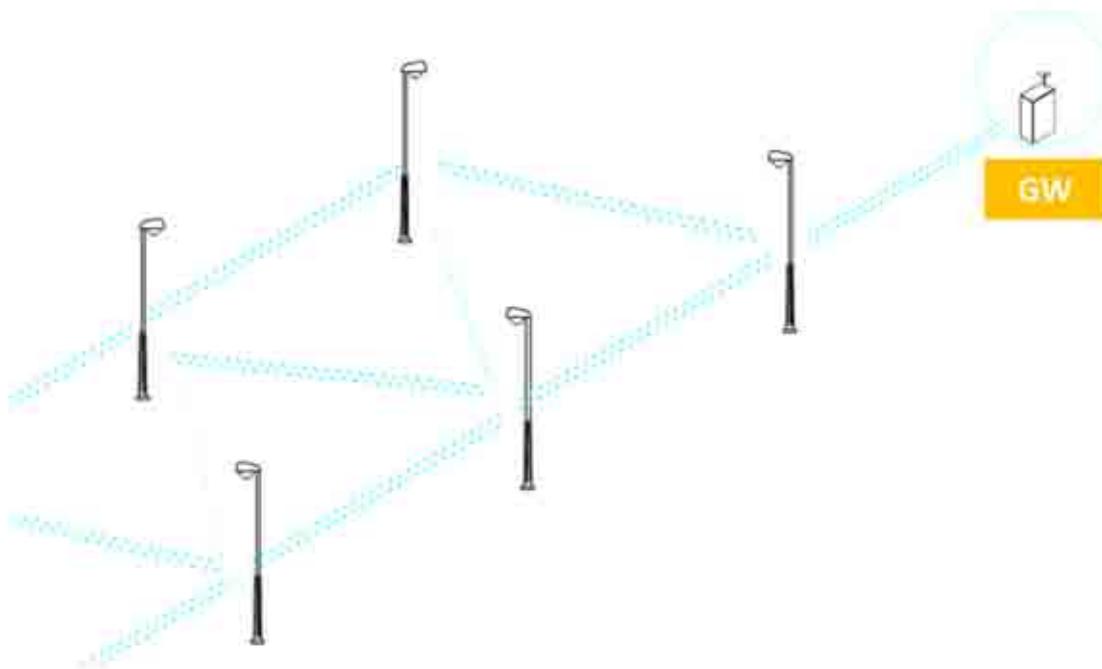
1. sono già disponibili
2. sono dei comodi punti di fornitura di alimentazione elettrica
3. sono presenti in modo capillare sul territorio
4. hanno caratteristiche meccaniche ideali per alloggiare i nodi della rete, al riparo da intemperie e vandalismi
5. L'altezza dal suolo offre una elevata efficienza nelle comunicazioni radio





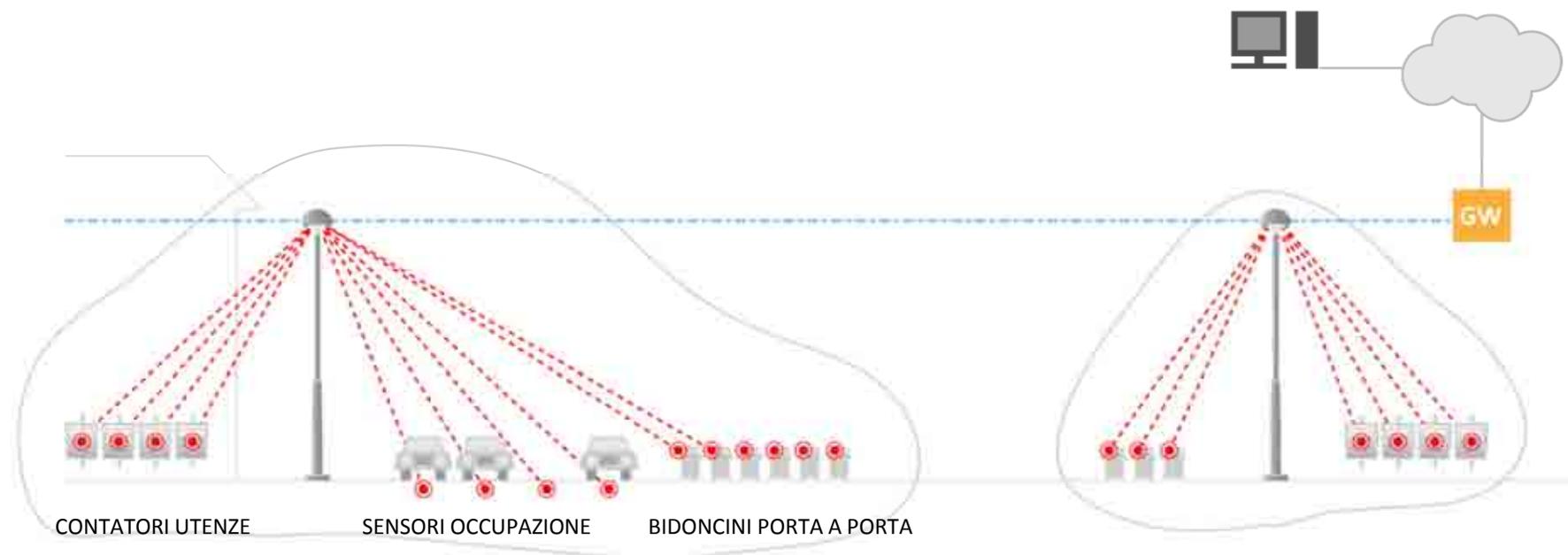
## I nodi della rete sono installabili nelle armature!

I routing node della rete sono installabili nelle armature dei lampioni che già sono in funzione sul territorio.



## I lampioni formano una rete

Ciascun gruppo di lampioni forma una rete radio ZigBee, e ciascuna rete di lampioni viene messa in comunicazione con il centro di controllo grazie ad un dispositivo coordinatore, il quale opera come gateway.



## I lampioni dialogano tra loro e ciascuno di essi con sensori a basso consumo

Nel disegno ciascun lampione dialoga con i propri «cluster» di sensori a basso consumo: contatori, sensori di occupazione parcheggi, tag RFID applicati ai bidoncini dei rifiuti porta a porta ecc.

# Cosa otteniamo con il sistema Picinque?

**APPLICAZIONI  
SMART CITY**



**RISPARMIO  
ENERGETICO**

# Chi beneficia del sistema Picinque?

## 1) I CITTADINI

- Più servizi, più efficienti e con tariffe contenute
- Risparmio energetico
- Meno inquinamento
- Razionalizzazione uso risorse
- ...



# Chi beneficia del sistema Picinque?

## 2) CHI EROGA I SERVIZI

- **Riduzione dei costi** di erogazione dei servizi
- **Razionalizzazione** della gestione dei servizi
- **Miglioramento qualitativo** dei servizi offerti
- Possibilità di introdurre **nuovi servizi**



## APPLICAZIONI SMART CITY

# Alcuni esempi di applicazioni smart city «di primo livello»

Definiamo applicazioni o servizi di primo livello quelle che non sono il combinato di altre applicazioni.



## Telelettura svuotamenti

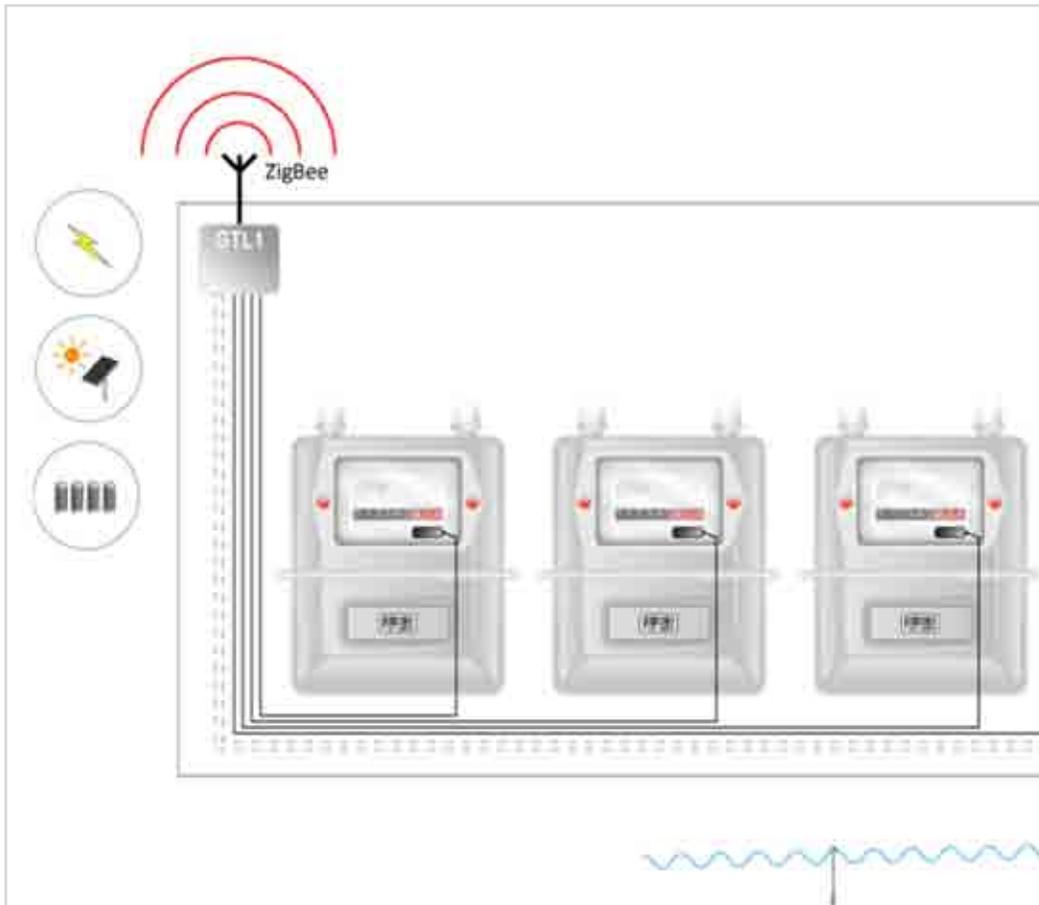
- Telelettura svuotamenti e addebito in tempo reale
- Non è più necessario inviare personale a prelevare i dati
- Ottimizzazione rotte camion



## Telelettura esposizione bidoncini

- Bidoncini muniti di apposito dispositivo comunicano alla rete di lampioni la loro richiesta di essere svuotati
- Semplificazione tariffazione
- Ottimizzazione rotte camion





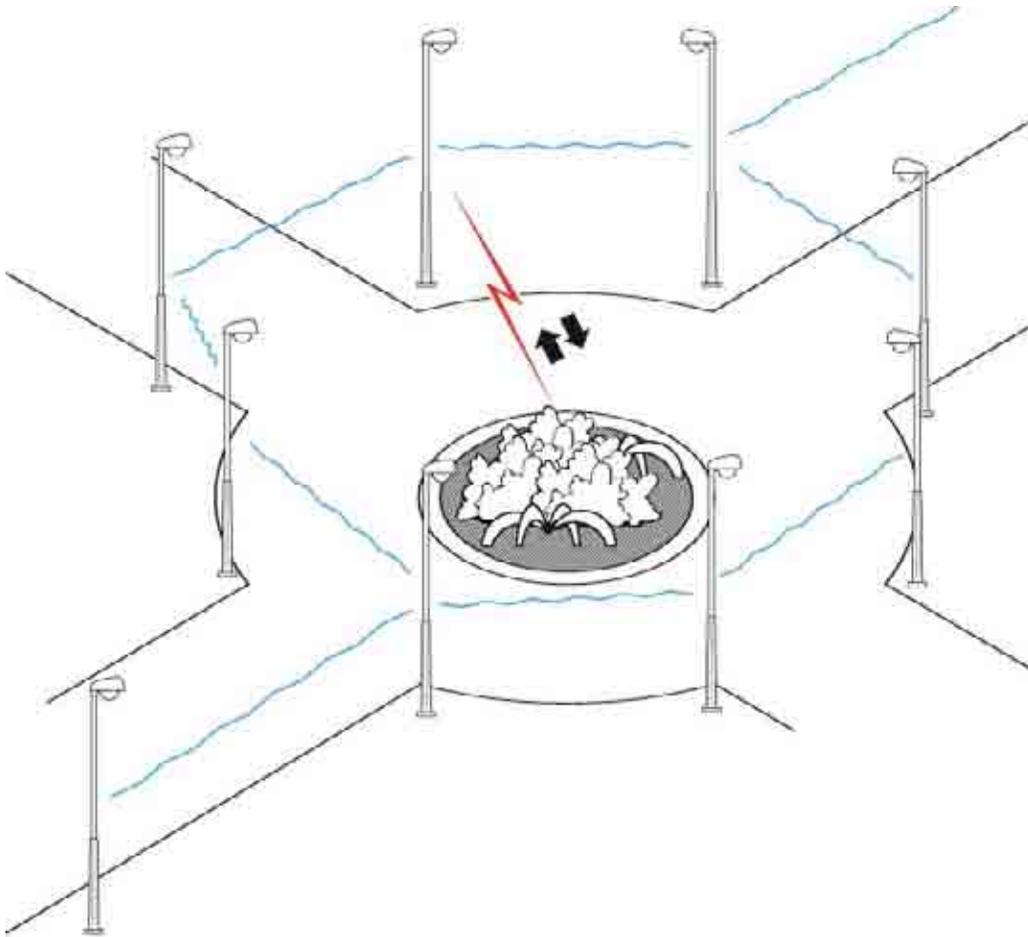
## Telelettura contatori

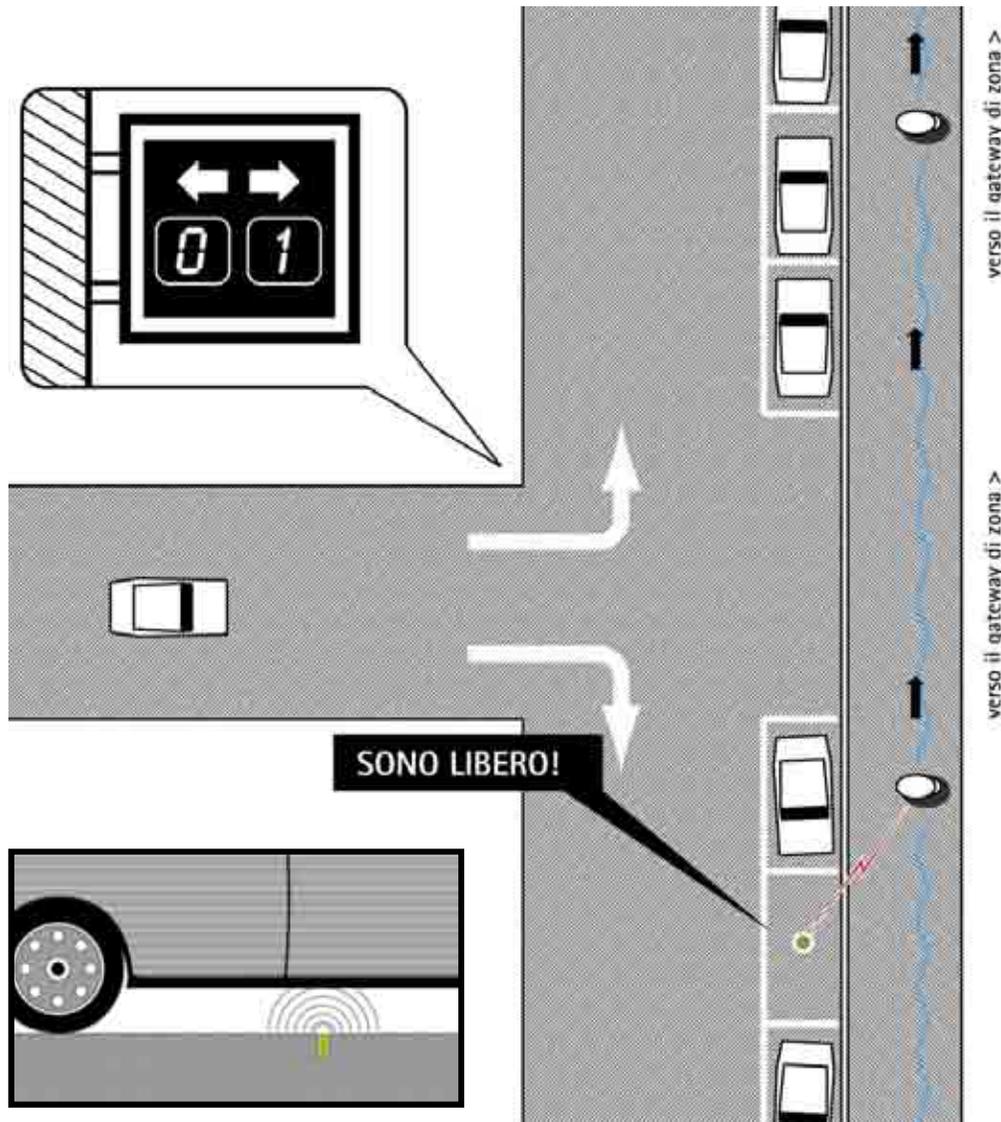
- Lettura da remoto dei consumi
- Interruzione fornitura da remoto



## Telecontrollo irrigazione

- Telecontrollo centralizzato dell'irrigazione grazie ad attuatori collegati wireless alla rete di lampioni





## Parcheggi in rete

- Riduzione del traffico parassita generato dalle autovetture che cercano parcheggio



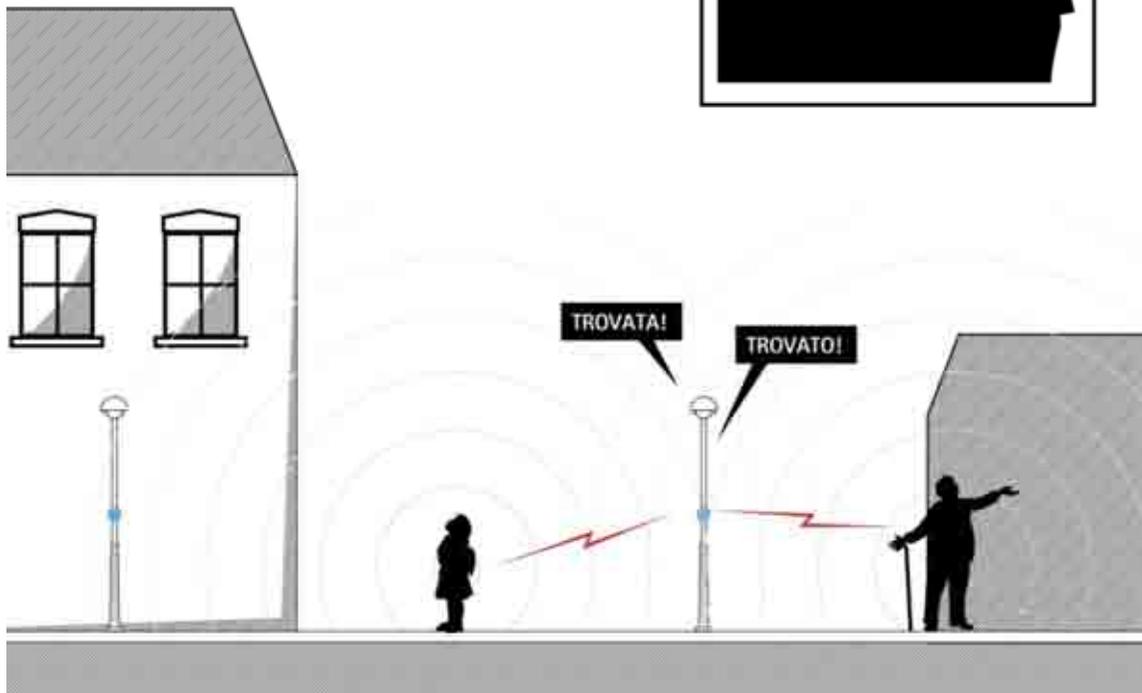
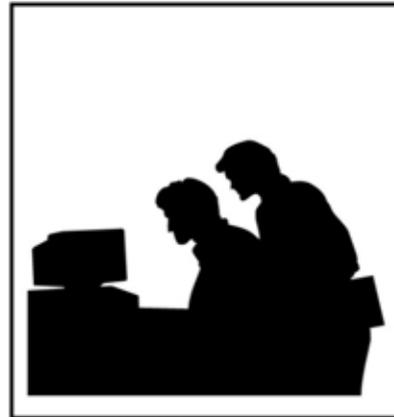


## Informazioni in tempo reale trasporto pubblico

- La rete traccia agevolmente i mezzi pubblici, e permette di offrire all'utente i tempi di attesa in tempo reale.

Piazza Dante "Stazione FS"		15:11
		25/4/2011
PROSSIMI AUTOBUS		
1	Montebello - P. Dante - Osp. S. Chiara - Alvarotti Osp. S. Chiara	<b>ATTESA: 7 MIN</b>
2	Via - P. Dante - Osp. S. Chiara - P. Dante - Osp. S. Chiara	<b>ATTESA: 14 MIN</b>
3	Castello - Dante - P. Dante - Villazzano 3 Villazzano 3	<b>ATTESA: 18 MIN</b>
4	Piazza Dante - Via Deglioli - Madonna Bianca Madonna Bianca	<b>ATTESA: 21 MIN</b>

0461-821000



## Tracciamento persone e health care

- Tracciamento persone con ridotta autonomia di spostamento (malati di Alzheimer, ospiti strutture residenziali per anziani ecc.)
- Prelievo dati sanitari anche outdoor

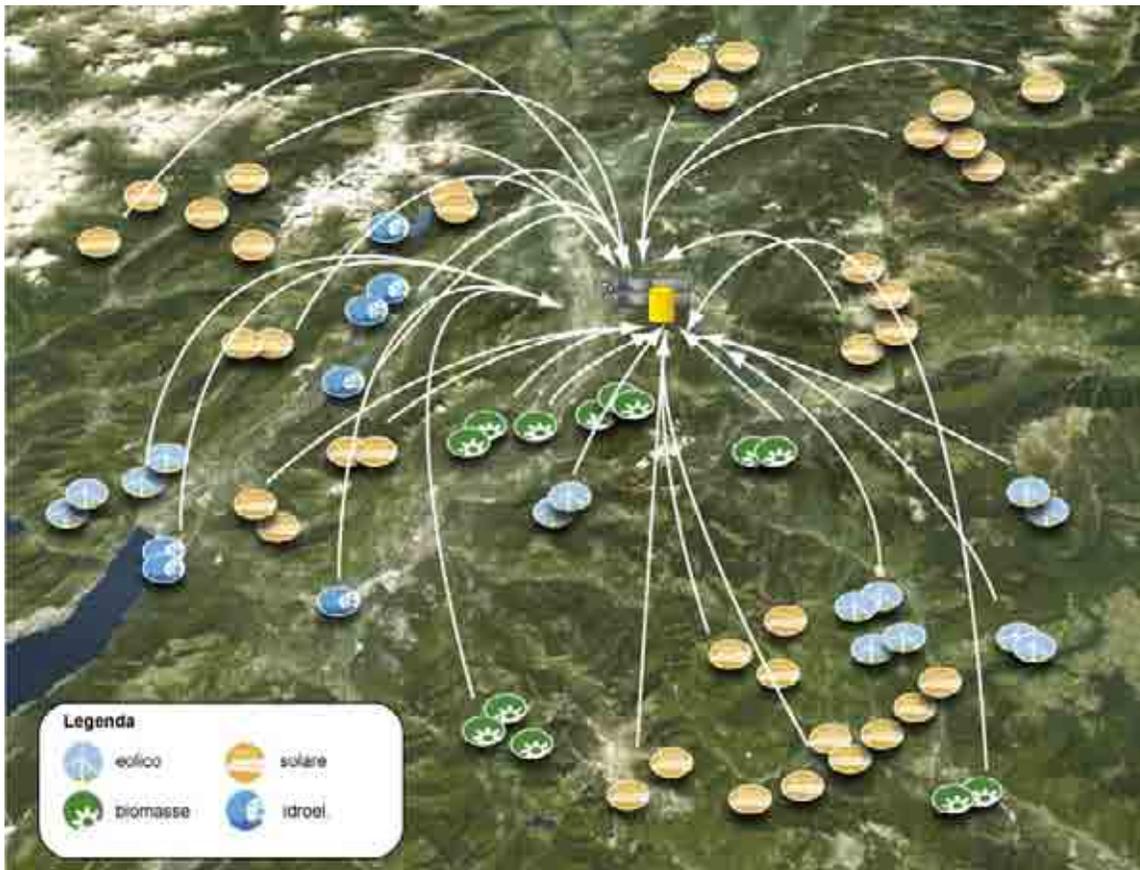




## Rilevamenti meteo, qualità aria ecc.

- Mappatura capillare dell'inquinamento
- Mappatura capillare dei fenomeni meteorologici





## Catasto energia

- Censimento capillare di microproduzione di energia
- Raccolta dati per la realizzazione di un catasto energia completo e aggiornato in tempo reale





## Censimento traffico: telelettura spire

- Risparmio oneri infrastrutturali per installazione e lettura sensori asfalto (spire a induzione magnetica)

# Alcuni esempi di applicazioni smart city «di secondo livello»

Chiamiamo applicazioni o servizi di secondo livello quelle che si generano combinando più applicazioni / funzioni di primo livello

## Esempio 1: IRRIGAZIONE INTELLIGENTE



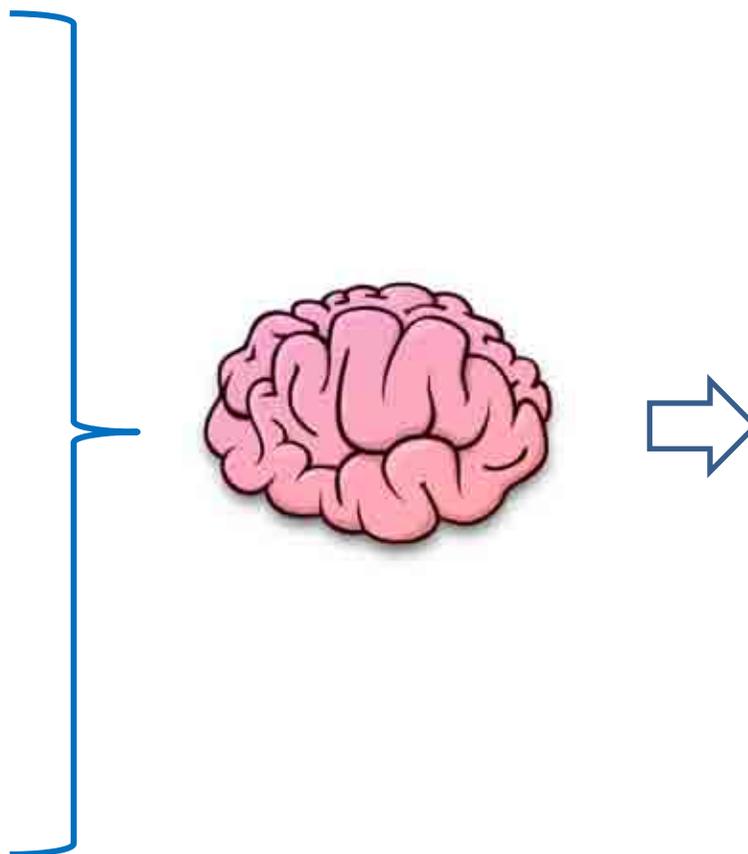
INFORMAZIONI SU LIVELLI ACQUA



IRRIGAZIONE CENTRALIZZATA



INFO METEO DA SENSORI (PLUVIOMETRI, IGROMETRI) E PREVISIONI



IRRIGAZIONE CALIBRATA SULLE RISERVE D'ACQUA DISPONIBILI E SULLE CONDIZIONI METEO ANCHE PREVISTE

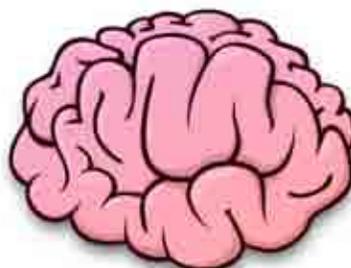
## Esempio 2: PIANIFICAZIONE RACCOLTA RSU IN FUNZIONE DEL TRAFFICO



INFORMAZIONI SU TRAFFICO REAL-TIME  
E STATISTICHE



INFORMAZIONI SU RICHIESTA  
SVUOTAMENTI



PIANIFICAZIONE  
AVANZATA  
DELLA  
RACCOLTA  
DEI RIFIUTI. SI  
TIENE CONTO  
ANCHE DELLA  
SITUAZIONE  
TRAFFICO

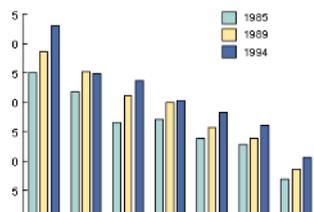
### Esempio 3: ANALISI RELAZIONI TRAFFICO – INQUINAMENTO - SALUTE



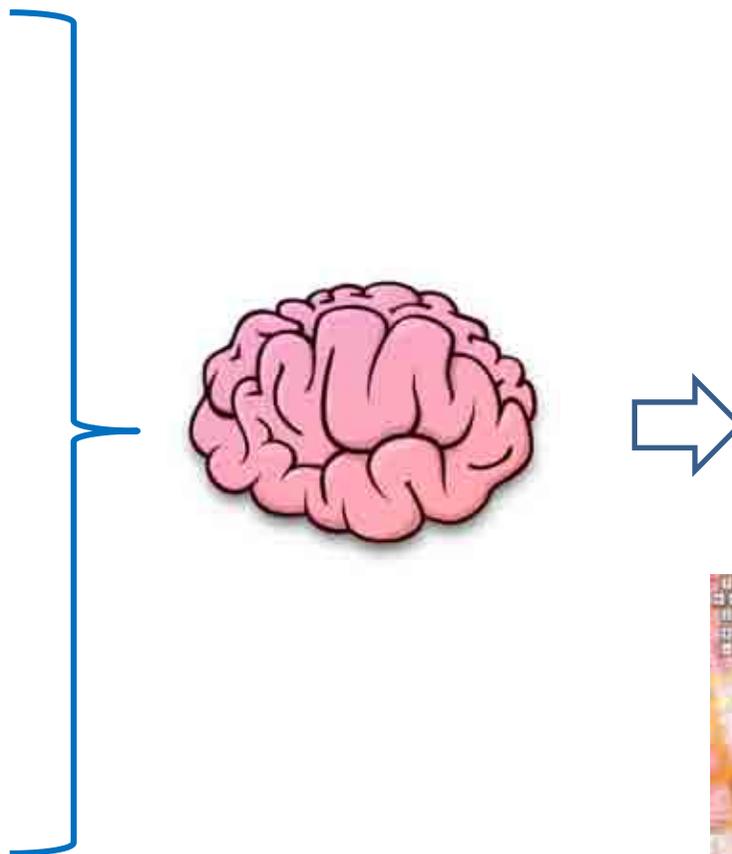
DATI DA SENSORI TRAFFICO



DATI DA SENSORI INQUINAMENTO



DATI EPIDEMIOLOGICI

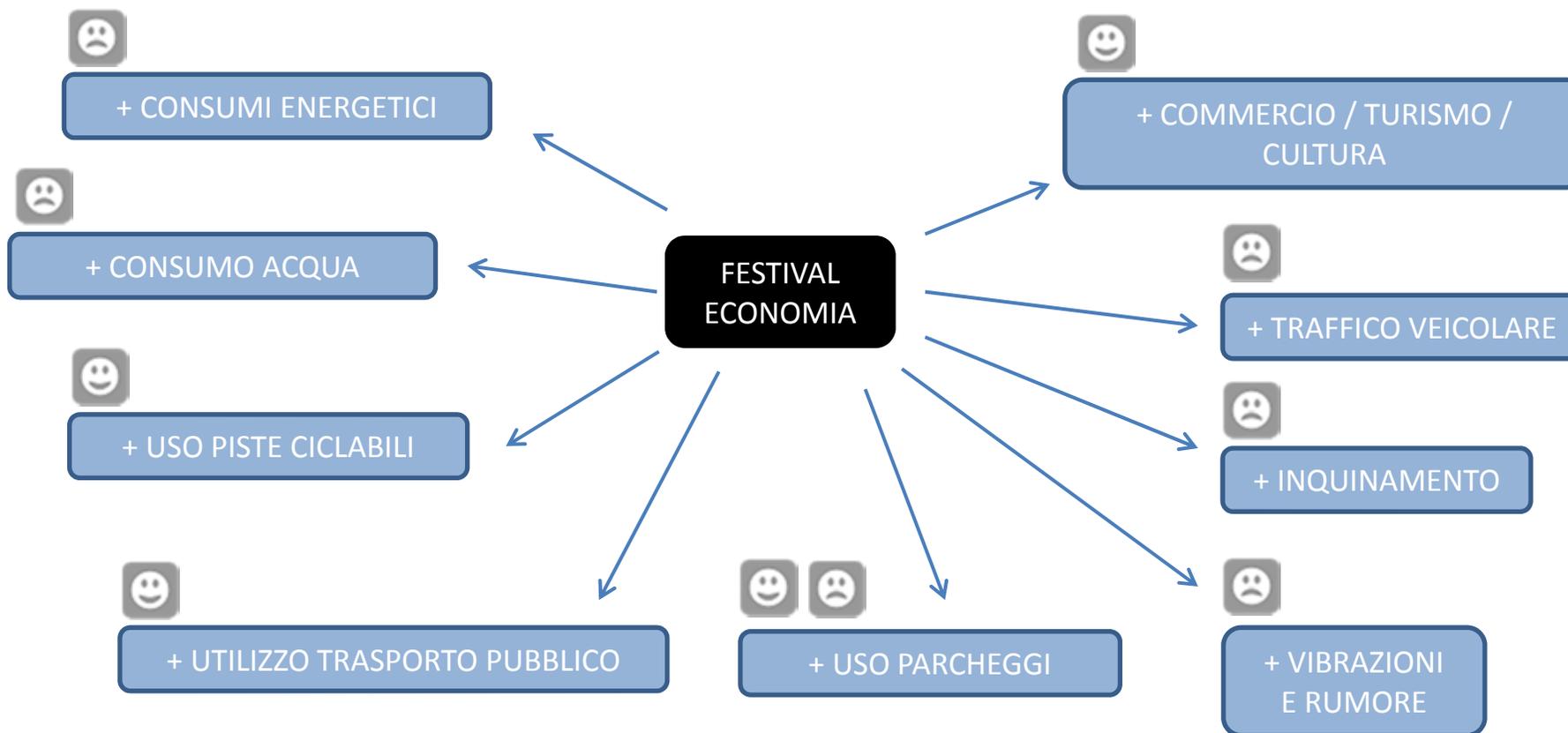


ANALISI  
APPROFONDITE  
RELAZIONI  
TRAFFICO -  
INQUINAMENTO -  
SALUTE



# Una analisi più complessa

**ESEMPIO:** grazie alle informazioni della rete di sensori Picinque, si analizzano numericamente gli effetti di un evento (es., Festival Economia di Trento) sull' «organismo città», per delineare le strategie future e ridurre le esternalità negative e potenziarne gli aspetti positivi.



# Applicazioni future

- L'inventore dei lampioni **William Murdoch**, nel 1802, non poteva certo immaginare le applicazioni che, a distanza di due secoli, avrebbero riguardato i lampioni.
- Anche noi, oggi, non possiamo prevedere tutte le applicazioni innestabili nella rete Picinque.
- **La rete Picinque è idonea a recepire bisogni futuri**, e di supportare soluzioni rivolte al loro soddisfacimento.



Il «papà» dei lampioni: l'inventore scozzese William Murdoch (1754 – 1839)

## RISPARMIO ENERGETICO

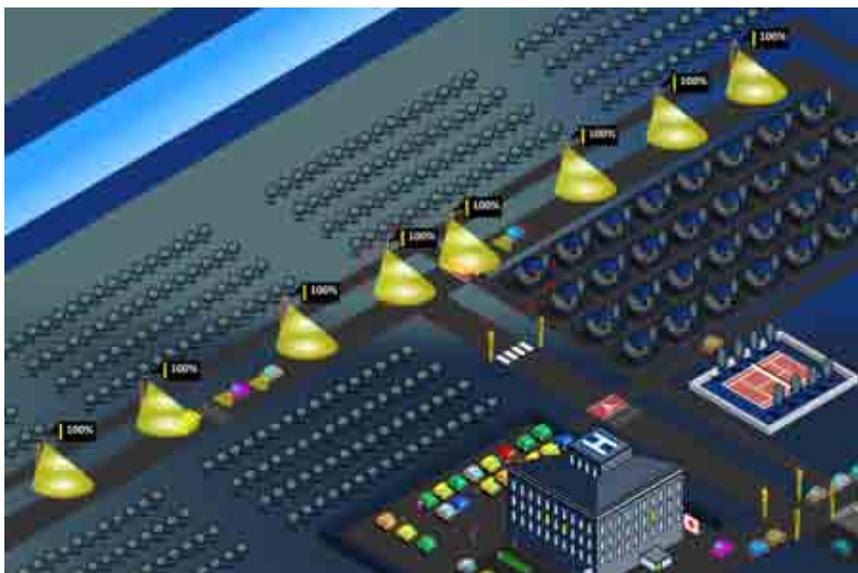
Picinque: risparmio energia,  
telediagnosi e catasto digitale lampioni

# Picinque attua il dimming delle lampade a livello di singolo lampione, per il massimo risparmio energetico

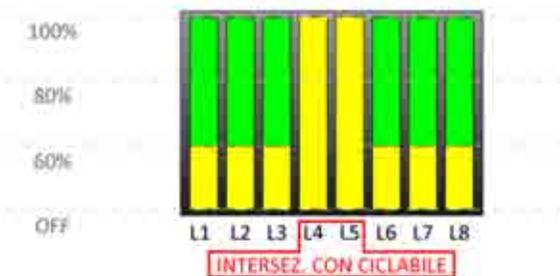
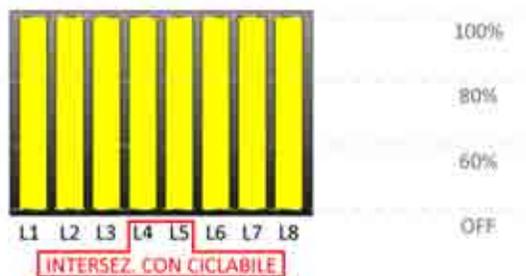
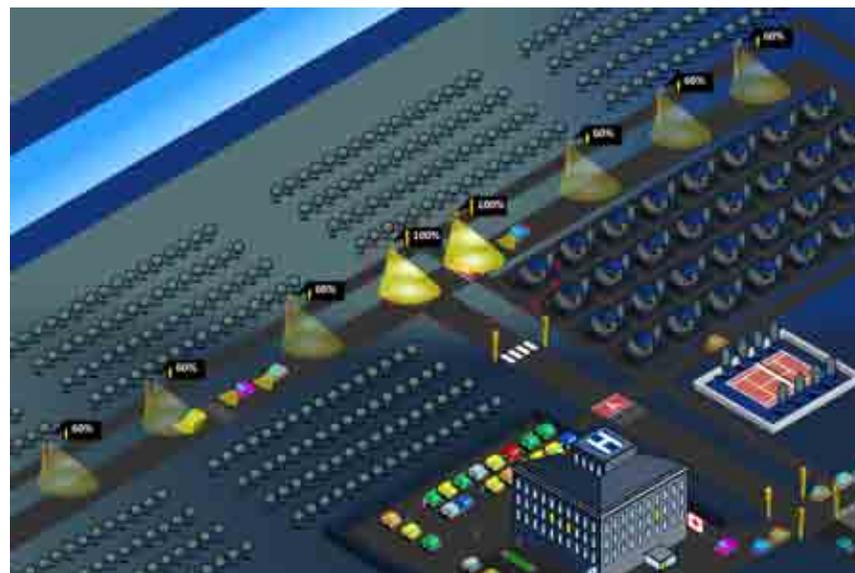


# Dimming a livello di linea o di singolo lampione: confronto

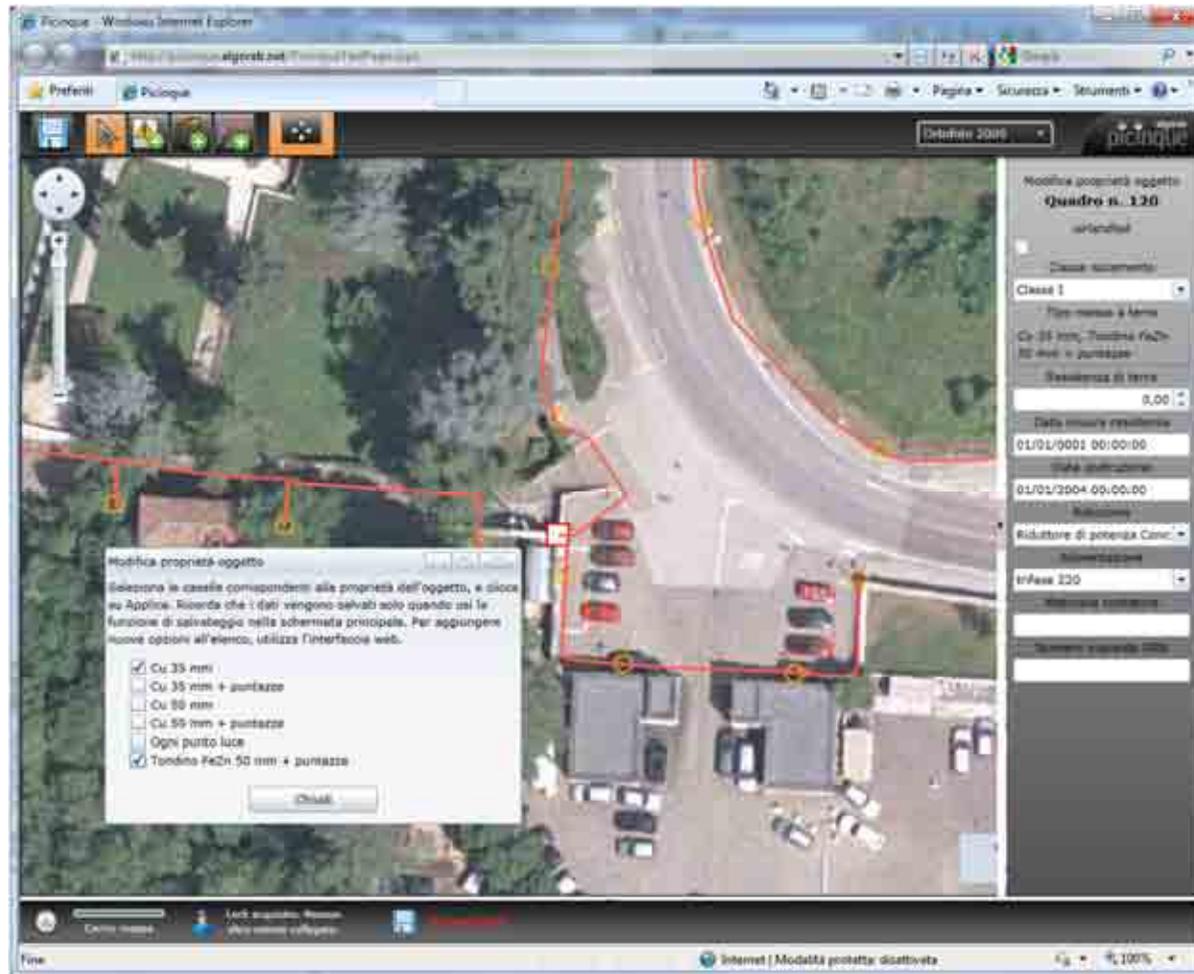
## A LIVELLO DI LINEA



## A LIVELLO DI SINGOLO LAMPIONE



# Catasto digitale lampioni

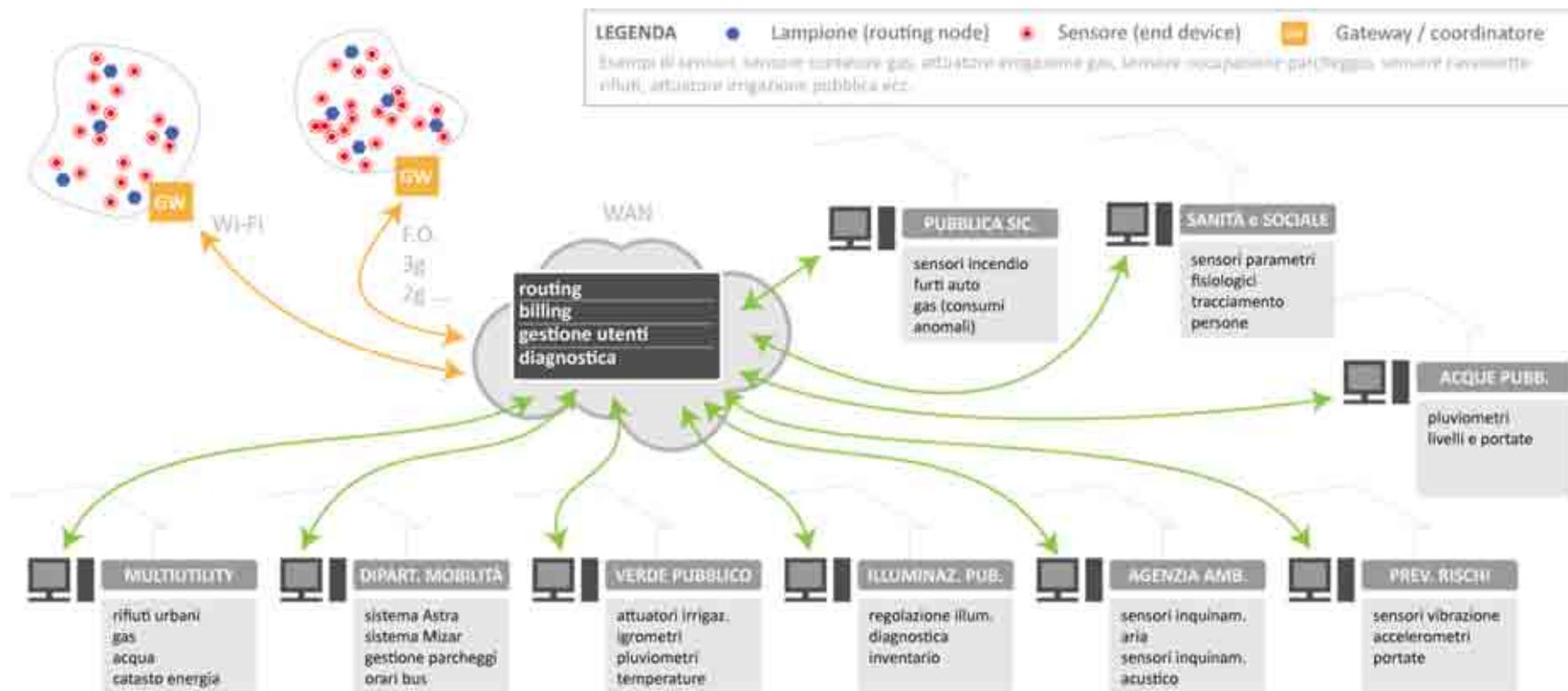


# Cosa significa disporre della rete Picinque?

Per le caratteristiche elencate, disporre della wireless sensor network Picinque significa:

1. **acquisire milioni di microinformazioni da mettere a disposizione dei soggetti interessati**
2. **integrare i servizi** che richiedono un elevato transfer rate con **servizi innovativi che le tecnologie tradizionali (Wi-fi, GPRS ecc.) non sarebbero in grado di fornire**, a causa dei costi rilevanti e del notevole consumo energetico che renderebbe impossibile la realizzazione di reti di sensori a basso costo e alimentati a batteria
3. **disporre di una piattaforma di grande efficacia e con potenzialità enormi in termini di offerta di servizi attuale e futura**

# Cosa significa disporre della rete Picinque?



# Sperimentazione nel Comune di Trento

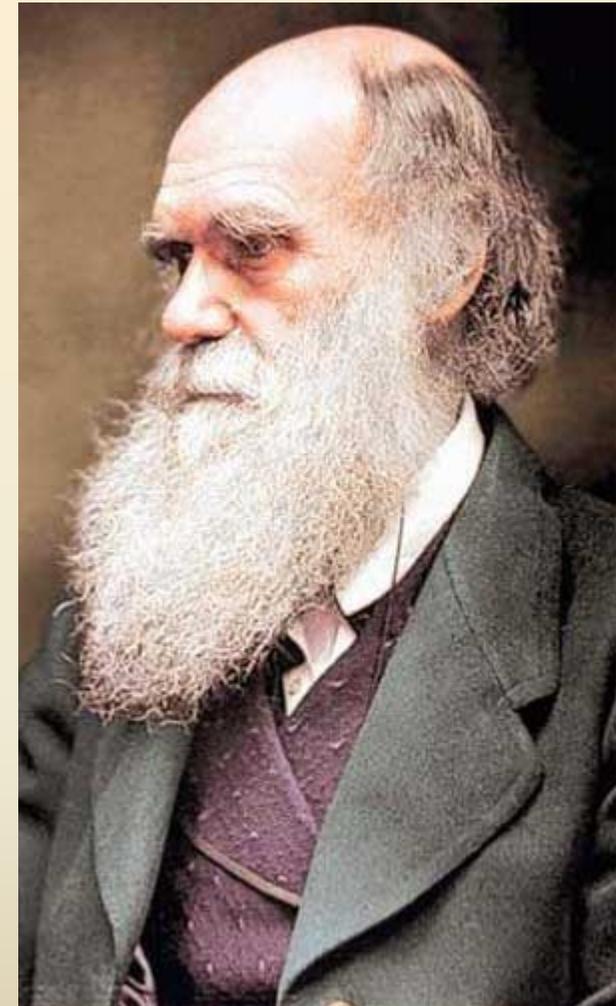


Il Comune di Trento sta fungendo da «testbed» per il sistema Picinque. Alcune linee di lampioni sono state dotate di «Box Picinque». Il coordinatore, alloggiato nei quadri preesistenti (foto a destra), governa la rete, coordina il funzionamento dei lampioni e invia i dati al server centrale.

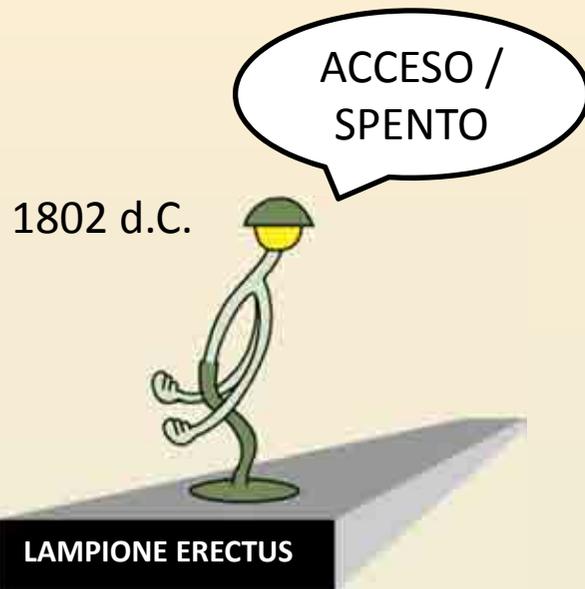


## CONCLUSIONE: LA TEORIA EVOLuzionISTA DEI LAMPIONI

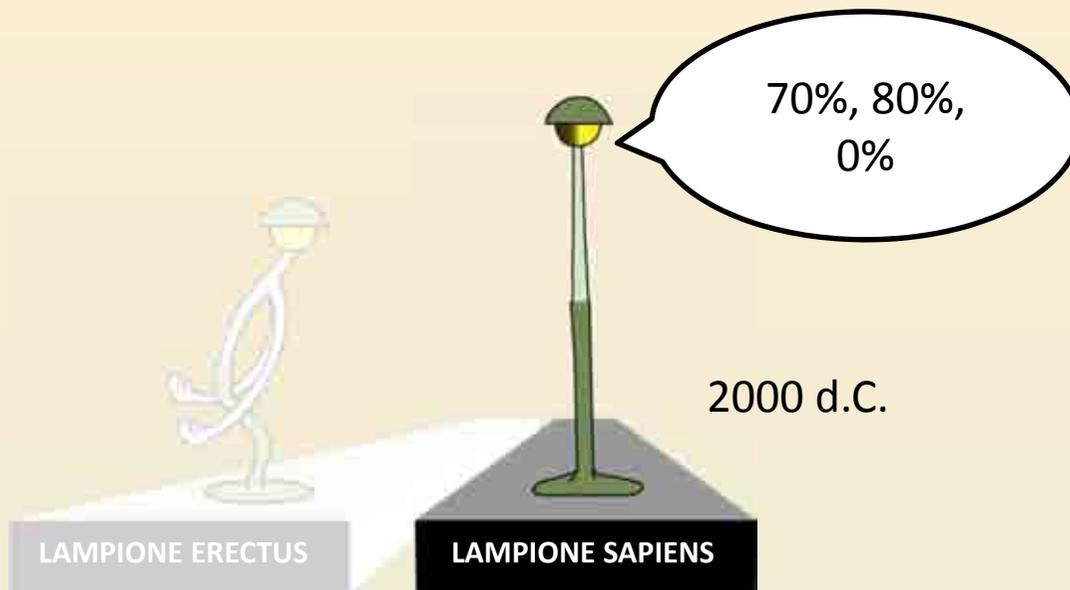
Applichiamo ai lampioni  
la Teoria evolucionista di Darwin!



CHARLES DARWIN (1809-1882)

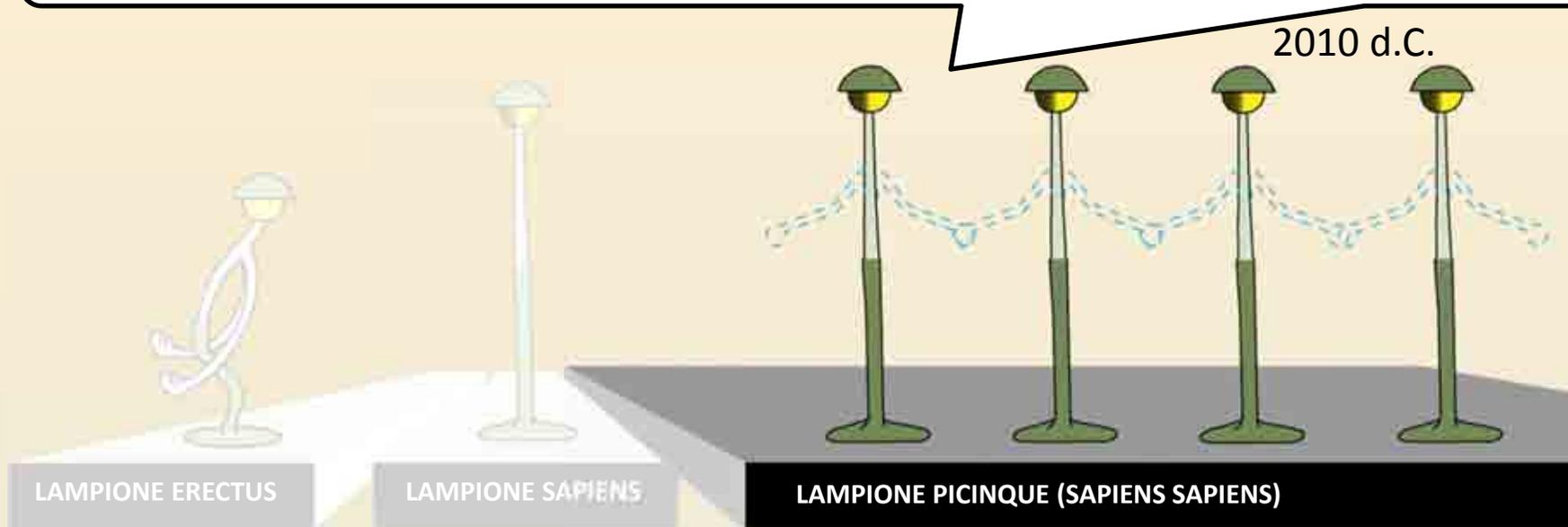


- Nato agli inizi del Diciannovesimo secolo, inizialmente funzionante a gas, deve la sua comparsa sulla terra al geniale inventore scozzese **William Murdoch**.
- Oltre a migliorare la vita serale, si dimostrò subito utile anche per contrastare il brigantaggio nelle ore notturne. È una specie di lampione tutt'ora diffusa.
- Lingua compresa: un **idioma molto rudimentale (acceso / spento)**.
- **Non è in grado di instaurare relazioni costruttive con gli altri lampioni.**



- Scoperto agli inizi del Terzo Millennio
- Si distingue dal Lampione erectus per la capacità di **parlare un idioma più evoluto**. Questo lampione, infatti, **parla il linguaggio delle percentuali**. È un lampione **risparmioso: attua la regolazione della lampada**.
- A volte instaura **relazioni rudimentali con gli altri lampioni**.

70%, 100%, spento • autobus tra 5 minuti • cassonetto 27 pieno • Luigi ha consumato 3 mc di gas • irrigare il roseto all'angolo • oggi il traffico in questa via è più intenso del solito



- Il lampione Picinque (o sapiens sapiens) è comparso nel 2010, è un lampione che vive in gruppo e ama le relazioni sociali.
- **Anche questo è un lampione risparmiioso.** A differenza delle specie meno evolute, **instaura relazioni radio** con altri lampioni della stessa specie e migliaia di altri oggetti presenti sul territorio.
- **Parla un linguaggio evoluto, e inoltra i messaggi ai lampioni Picinque a lui più vicini,** in modo da **dialogare capillarmente con tutto il suo territorio.**

# Grazie per l'attenzione!

## **Una curiosità: Picinque, il «quinto pianeta»**

Il nome Picinque (da «Quinto pianeta») deriva dalla famosa opera letteraria per ragazzi «**Il piccolo principe**» (Le Petit Prince), scritta da Antoine de Saint-Exupéry e pubblicata nel 1943. Il protagonista esplora diversi pianeti, fino a giungere al «quinto pianeta», occupato solamente da un lampionaio e dal suo lampione.

Dato che il pianeta girava sempre più velocemente su se stesso, il lampionaio era costretto ad accendere e spegnere il lampione a ritmi sempre più frenetici.

***«Faccio un mestiere terribile. Ora che fa un giro al minuto, non ho più un secondo di riposo. Accendo e spengo una volta al minuto!»***

