

Il Progetto MONERGY- Dimostratori

Salvatore D'Alessandro e Fabio Versolatto

www.witikee.com

Spin-Off



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

Wipli Lab
Università degli Studi di Udine

Primo Open Event MONERGY
Sala Valduga CCIAA, Udine
23 Giugno 2014

Contenuti

- ❑ Campagna monitoraggio dei consumi
- ❑ Miglioramenti tecnologici rispetto allo stato dell'arte

LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI

La Campagna di Monitoraggio dei Consumi: *Abitazioni*

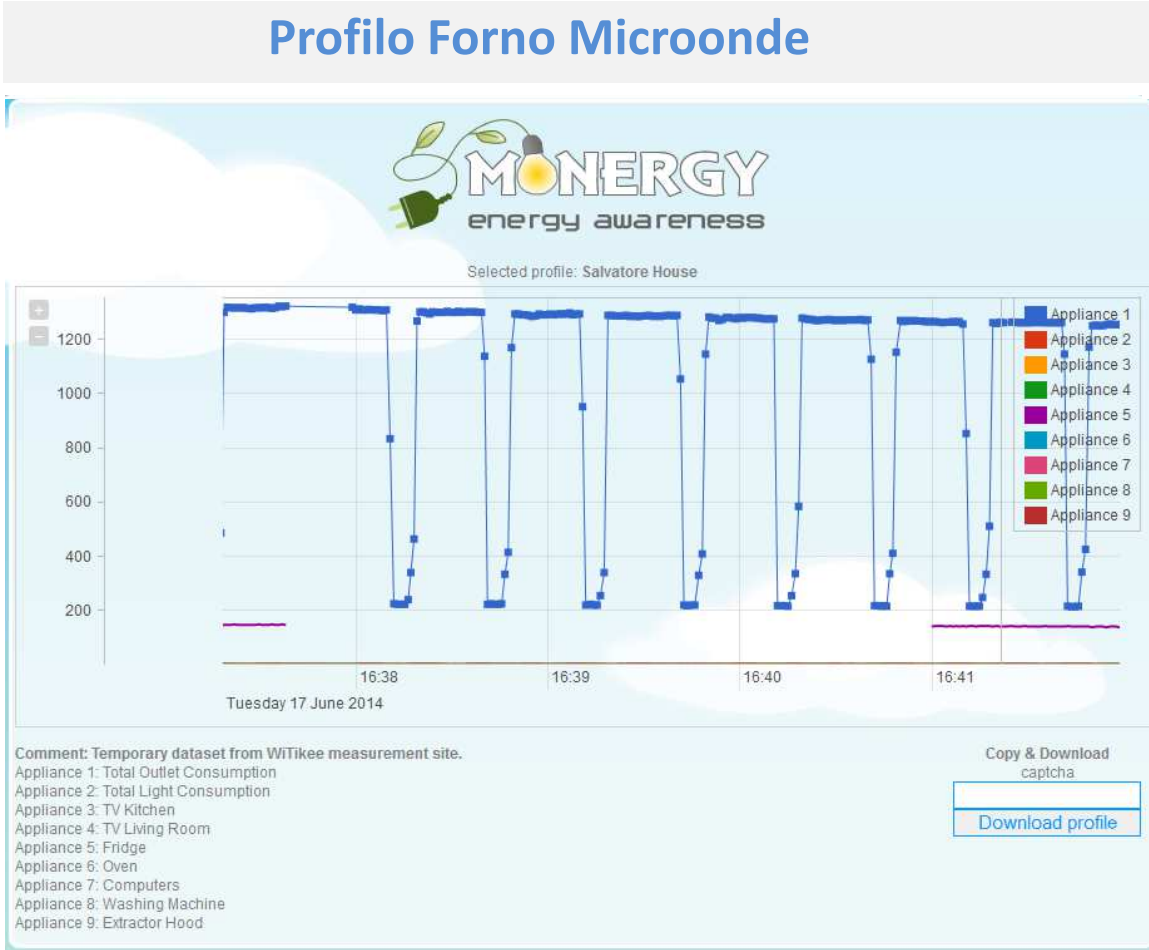
- EMS installato in 9 abitazioni (5 Carinzia + 4 Friuli)
 - Misura di potenza da 9 dispositivi elettrici ad intervalli di 1 s
 - Raccolta dati sui server in laboratorio

Luogo Abitazione	Residenti
Villach	3 studenti universitari
Klagenfurt	Giovane coppia
Spital	Famiglia (3 persone)
Klagenfurt	Famiglia (4 persone)
Spital	Famiglia (2 persone)
Udine	Giovane coppia
Pasian di Prato	Famiglia (3 persone)
Udine	Famiglia (4 persone)
Basiliano	Famiglia (2 persone)

La Campagna di Monitoraggio dei Consumi: *Setup di Misura*

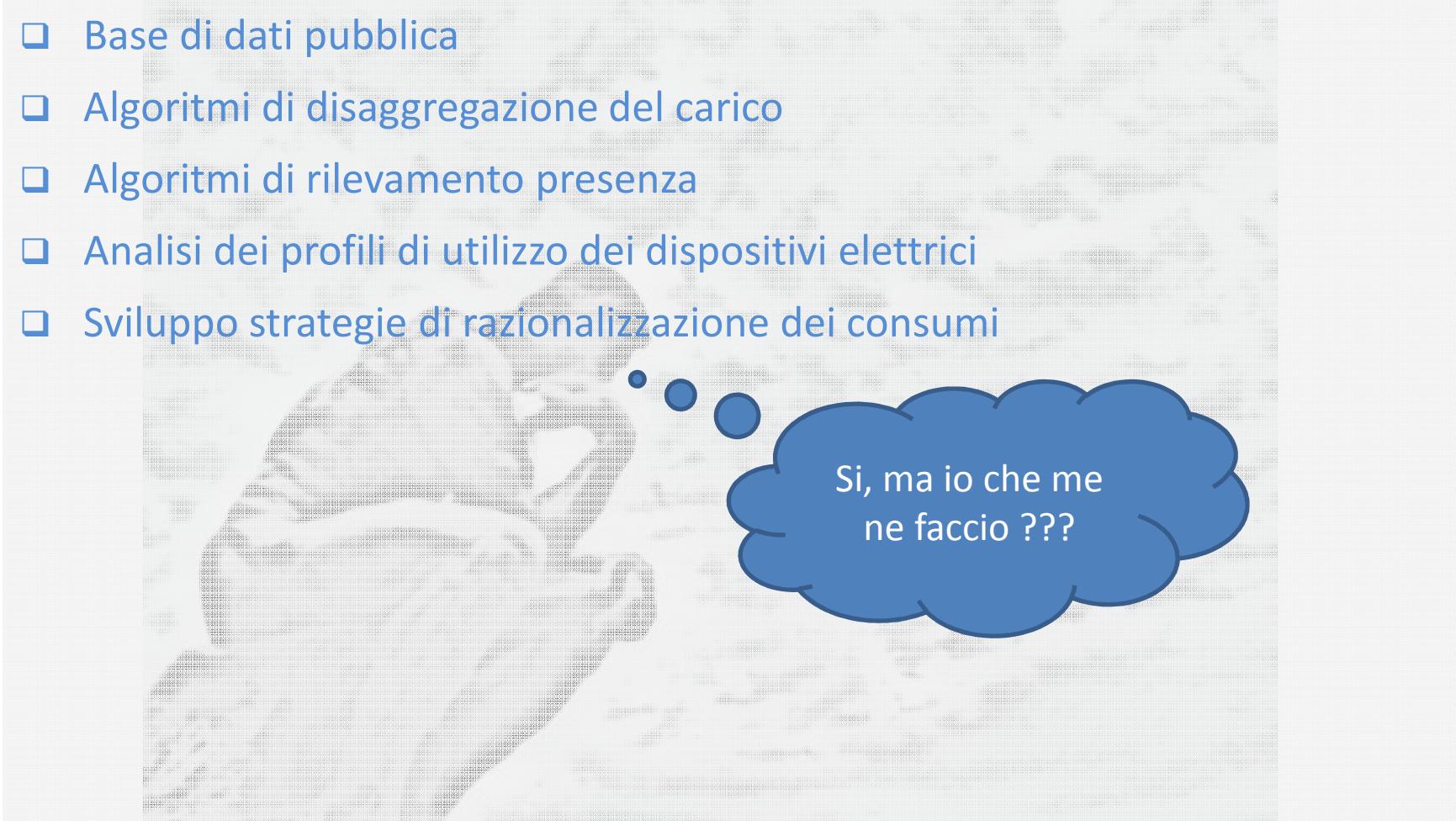


Esempi di Profilo di Consumo



Utilizzo dei Dati Raccolti: GREENDS

- ❑ Base di dati pubblica
- ❑ Algoritmi di disaggregazione del carico
- ❑ Algoritmi di rilevamento presenza
- ❑ Analisi dei profili di utilizzo dei dispositivi elettrici
- ❑ Sviluppo strategie di razionalizzazione dei consumi

A hand is shown pointing towards a blue thought bubble. The background is a light, textured grey.

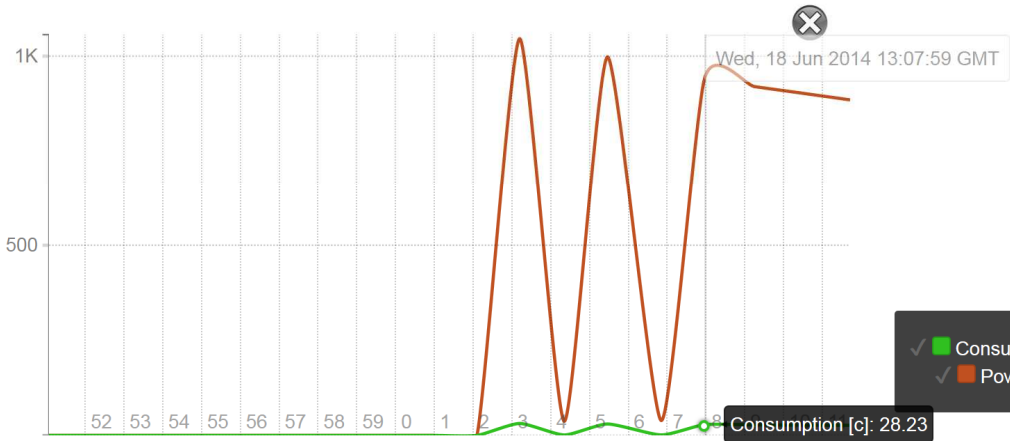
Si, ma io che me ne faccio ???

Interfaccia Grafica Utente

Report



Energy Monitor - Demo



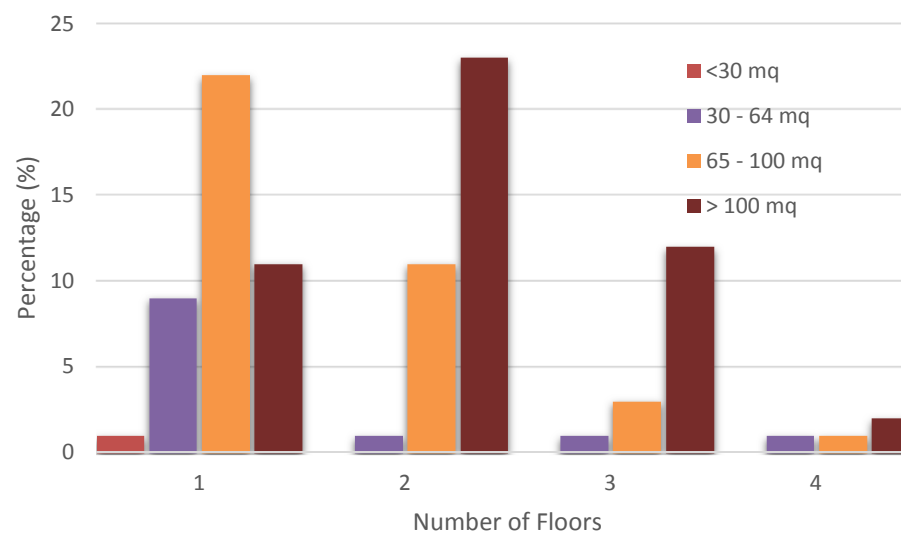
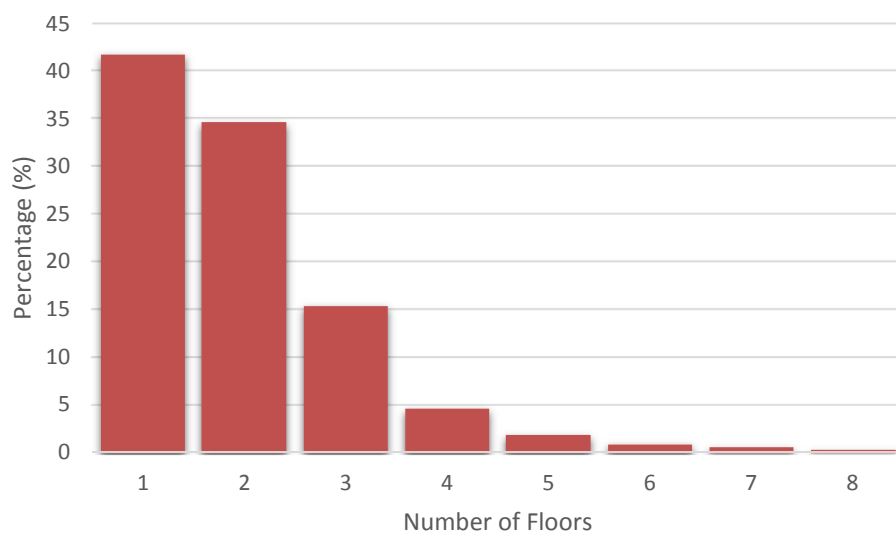
Utilizzo Interfaccia Grafica Utente

- ❑ Aumento di consapevolezza del costo dell'elettricità
 - Risparmi fino al 20%
 - ❑ Controllare i dispositivi da remoto
 - ❑ Impostare accensione e spegnimento programmati (Hard/Soft)
-
- ❑ Nei prossimi mesi installeremo l'interfaccia grafica utente nelle abitazioni dove sono installati i sistemi di monitoraggio
 - ❑ Dall'analisi dei dati sarà possibile quantificare il risparmio dato dall'accrescimento della consapevolezza

MIGLIORAMENTI TECNOLOGICI RISPETTO ALLO STATO DELL'ARTE

I Problemi di Copertura

- Dai risultati del sondaggio abbiamo ricavato i requisiti di copertura



- Più del 95% delle abitazioni ha meno di 5 piani
 - **Requisito di copertura:** almeno 4 piani
- Quasi il 50% delle abitazioni ha più di 100 mq
 - **Requisito di copertura:** almeno 100 mq

L'EMS deve offrire una copertura di almeno 100mq e fino a 4 piani

I Problemi di Interferenza

□ Molteplici Sistemi di Monitoraggio devono poter coesistere

▪ Scenario d'impiego d'esempio

- 3 palazzi confinanti di 8 piani
- 4 abitazioni per piano
- 19 smart plug per abitazione



1596 interferenti
(con copertura di 4 piani e 100 mq)

▪ Esempio di requisiti di trasmissione

- 15 bytes per una lettura di potenza
- 19 smart plug per abitazione
- 84 abitazioni



1 lettura/minuto -> 3.2 kbps
1 lettura/secondo -> **192 kbps**

Esempi di EMS Presenti sul Mercato

Produttore	Tecnologia	Intervalli di report	SDK/API	Software di gestione
Pikkerton	Zigbee 2.4 GHz	Alcuni secondi	SI	NO
Plugwise	Zigbee 2.4 GHz	Ogni ora	NO	SI
4-noks	Zigbee 2.4 GHz	-	SI	NO
ThinkEco Modlet	Zigbee 2.4 GHz	-	SI	SI
Current Cost	Wireless Proprietary 433 MHz	Ogni minuto	NO	SI
Watts Clever	Wireless Proprietary 433 MHz	Ogni 30 secondi	NO	SI
SLS Energy	PLC Proprietary 115-132 kHz	Ogni 30 secondi	NO	SI

- ❑ La maggior parte degli EMS adotta la tecnologia Zigbee
- ❑ In generale, la frequenza di campionamento (lettura) è molto bassa

Tecnologie di Comunicazione per gli EMS

La Tecnologia Zigbee è adatta agli scopi dei Sistemi di Monitoraggio?

I Sistemi di Monitoraggio devono garantire una copertura

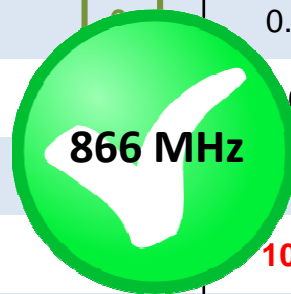
- di 4 piani
- almeno 100 mq



Test di Copertura: *Comunicazioni fra Piani Diversi*

- ❑ Lo Zigbee a 868 MHz soddisfa il requisito di comunicazione su più piani
 - Campagna sperimentale condotta su più edifici a più piani
- ❑ I dispositivi in commercio operano a 2.4 GHz

PER [%]				
Piani	Primo Palazzo		Secondo Palazzo	
	2.4 GHz	868 MHz	2.4 GHz	868 MHz
2	0	0	0.8	0
3	38.5	0	6	0
4	97.5	0	9	1
5	100	0	100	30
6	100	19	100	40
7	100	100	100	100



Test di Copertura: Singolo Appartamento

Probabilità di Errore su Pacchetti Trasmessi [%]

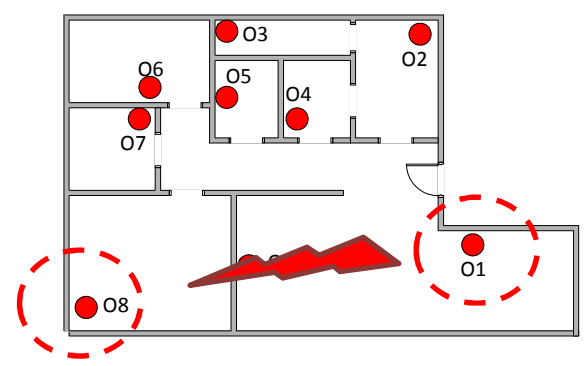
TX	RX	Zigbee 2.4 GHz	Zigbee 868 MHz	NB-PLC CENELEC C
Prima abitazione				
O1	O2	0.4	0	0
O1	O3	5.2	0	0
O1	O4	0.4	0	0
O1	O5	99.8	100	0
O1	O6	100	0	0
O1	O7	24.3	0	0
O1	O8	0	0	0
O1	O9	0.1	0	0
Seconda abitazione				
O1	O2	4.3	0	0
O1	O3	0.3	0	0
O1	O4	1	0	0
O1	O5	0.2	0	0
O1	O6	1.8	0	0
O1	O7	0.4	0	0
O1	O8	11.8	0	0
O1	O9	0.2	0	0.8



PRIMA ABITAZIONE

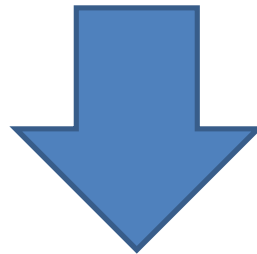


SECONDA ABITAZIONE



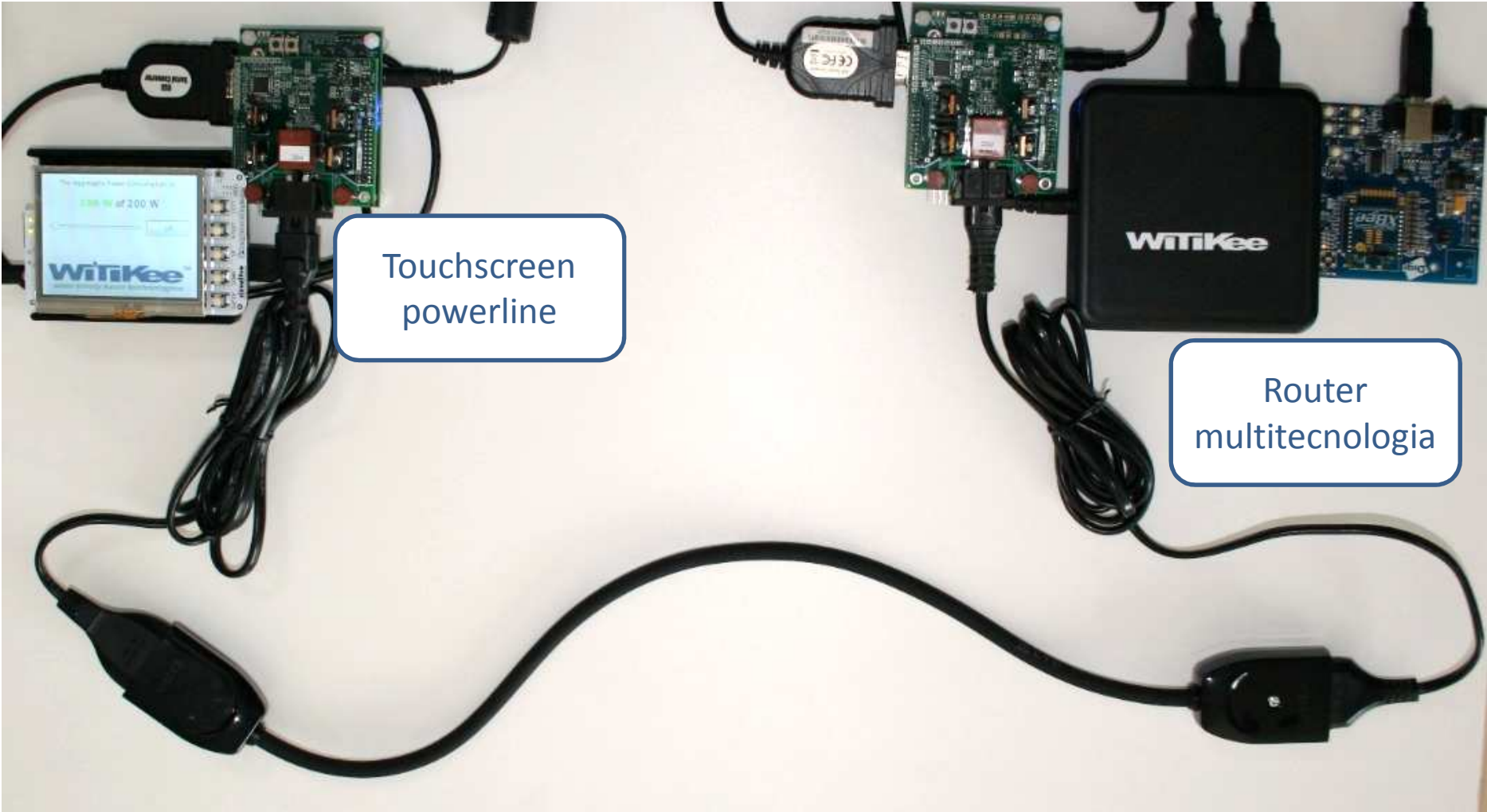
Riassunto

- ❑ Lo Zigbee a 866 MHz soddisfa il requisito di comunicazione fra piani
- ❑ **Nessuna tecnologia Zigbee soddisfa il requisito sulla metratura**
- ❑ *La tecnologia Powerline soddisfa il requisito sulla metratura !!*

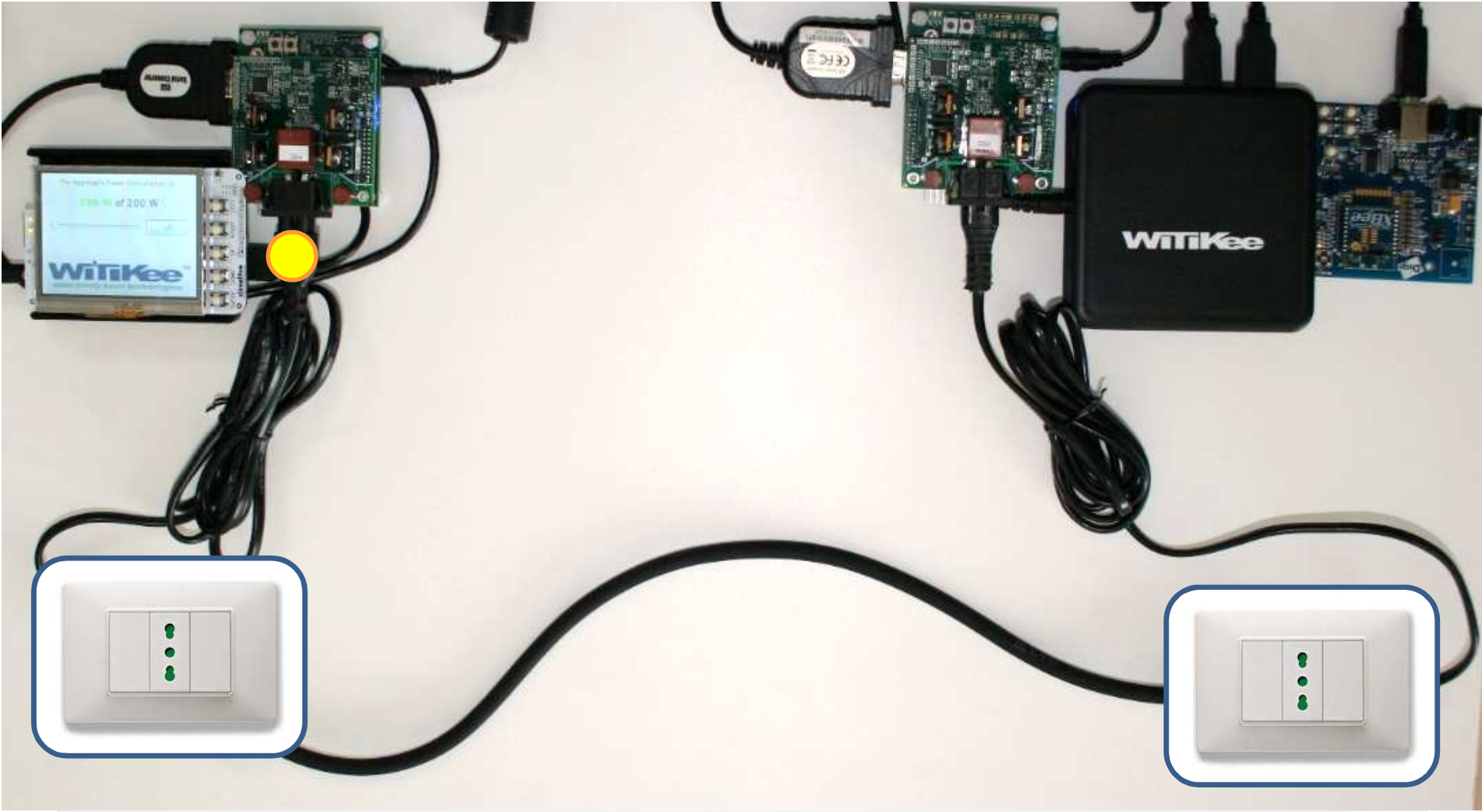


Una soluzione ibrida Wireless – Powerline può soddisfare tutti i requisiti di copertura richiesti dai Sistemi di Monitoraggio

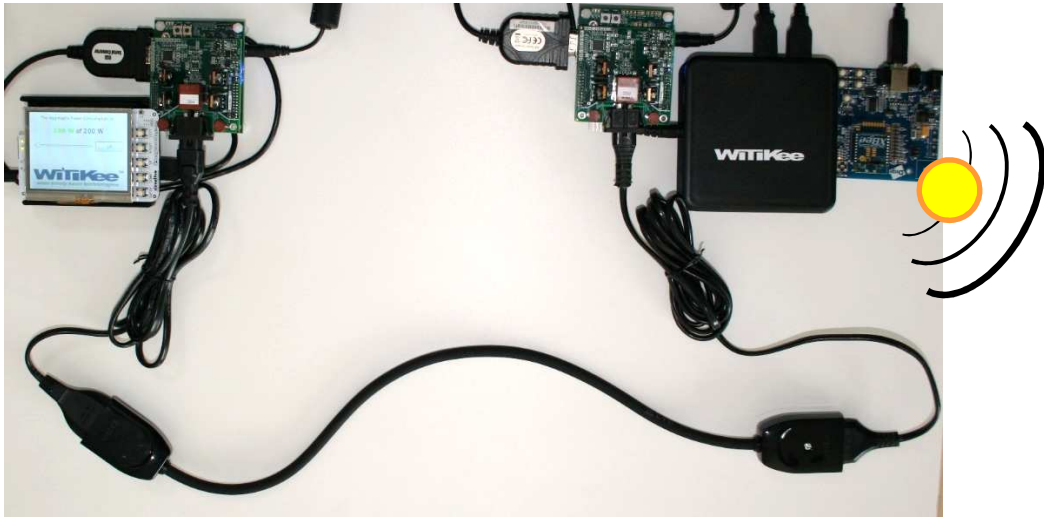
Router Multi-Tecnologia



Router Multi-Tecnologia



Router Multitecnologia

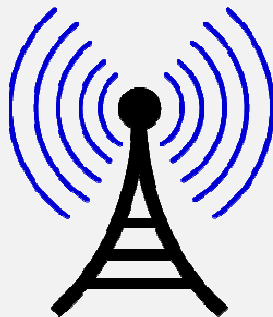


Abbiamo combinato la tecnologia Powerline a quella Radio!!



Vantaggi della Soluzione Multi-Tecnologica

- ❑ Copertura in termini di piani
 - **Raggiunta grazie alla tecnologia Radio (Zigbee 868 MHz)**
- ❑ Copertura in termini di area
 - **Soddisfatta, grazie alla tecnologia Powerline**
- ❑ Interferenti
 - **Minimizzati, sostituendo i collegamenti Radio con Powerline**
 - Le trasmissioni powerline di abitazioni distinte non interferiscono!!



Lo Smart Switch

- ❑ Progettato per essere installato a valle del differenziale (salvavita)
 - Dalle installazioni pervasive ad una soluzione centralizzata
 - Minori dispositivi, minori interferenze
- ❑ Progettato per fornire letture in tempi estremamente rapidi
 - Fino a 10 letture di tensione/corrente/potenza attiva al secondo
 - Informazioni importanti per l'impiego degli algoritmi di disaggregazione



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

BACK UP

Tecnologie NB PLC

	G3-PLC*	PRIME*	ITU-T Ghnem**	IEEE P1901.2
Spectrum [GHz]	CENELEC A,B,C***,D FCC	CENELEC A	CENELEC A,B,C,D FCC	CENELEC A,B,C,D FCC
Modulation	OFDM	OFDM	OFDM	OFDM
Bit-rate [kbps]	0.6-240	Up to 130	Up to 1Mbps	Up to 500
MAC	CSMA/CA	CSMA/CA TDMA	CSMA/CA TDMA	CSMA/CA (G3-PLC)
Number of Hops	up to 8	Up to 63	Up to 12	-
Spec. Available	YES	YES	YES	NO

Tecnologie Wireless a Bassa Velocità

	Zigbee*	Z-Wave	Insteon	Wavenis
Spectrum [GHz]	0.868/0.968/2.4	0.868/0.968	0.904	0.433/0.868 0.968/2.4
Modulation	BPSK/DSSS/QPSK	FSK/GFSK	FSK	GFSK/FHSS
Bit-rate [kbps]	20-250	9.6-200	38.4	4.8-100
Coverage [m]	10-100	30-100	45	200-1000
MAC	CSMA/CA TDMA	CAMS/CA	TDMA + Simulcast	CSMA/CA CSMA/TDM
Number of Hops	30/10/5	4	4	1 (no multihop)
Spec. Available	YES	NO	NO	NO