



PEPPERL+FUCHS

Partners and pioneers in automation.

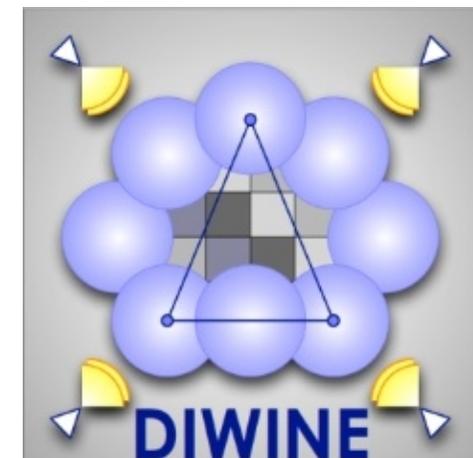
AIS/ANIPLA Wireless Workshop

Milano, 6 Maggio 2015



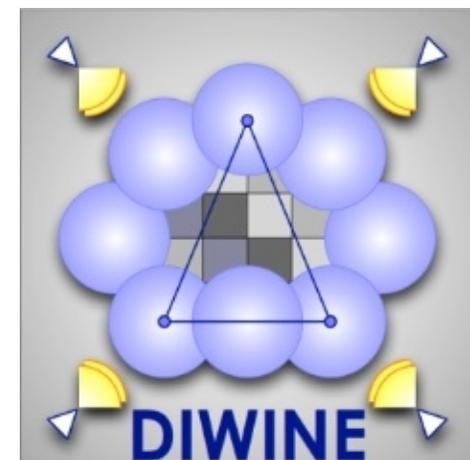
DIWINE

Un progetto europeo
per il wireless del futuro
in ambito industriale.



Sommario

1. Il Progetto DIWINE
2. Lo Scenario Industriale
3. Rete Ibrida WirelessHART
4. Il Nodo "Cloud"
5. Il Dimostratore Industriale
6. Riduzione del Consumo
7. Incremento della Velocità





Il Progetto DIWINE - Introduzione

“The project will solve the problem of wireless communications in densely interfering ad hoc networks, by using paradigm of virtual relay based self-contained wireless cloud with simple and uniform interface to terminals”



Dense Cooperative Wireless Cloud Network (DIWINE)



Il Progetto DIWINE – Il Consorzio

Technische Universität Dresden	TUD	Germany
České vysoké učení technické v Praze	CTU	Czech Republic
Iquadrat Informatica S.L.	IQU	Spain
Pepperl+Fuchs Srl	P+F	Italy
Politecnico di Milano	PdM	Italy
Consiglio Nazionale delle Ricerche (special clause n° 10 partner)	CNR-IEIIT	Italy
Toshiba Research Europe Limited	TREL	United Kingdom
University of Oxford	UOXF	United Kingdom
University of York	UoY	United Kingdom

diwine-project.eu

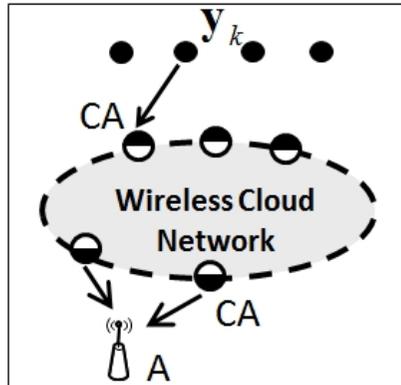


DIWINE è un progetto di ricerca internazionale parzialmente finanziato dalla Comunità Europea (programma FP7 - Obiettivo 1.1 - "La rete del Futuro").

Il progetto, avviato nel Gennaio 2013, terminerà nel Dicembre 2015.



Lo Scenario Industriale – i Casi Applicativi

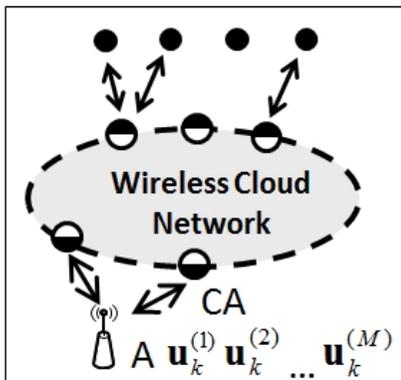
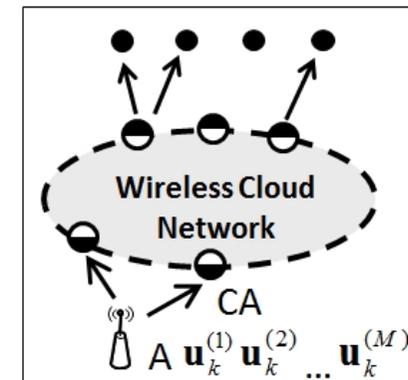


Fast reaction scenario:

- ❖ *Real-time servicing of asynchronous events with a short reaction time.*

High throughput scenario:

- ❖ *On demand allocation of additional bandwidth in a fast and selective mode.*



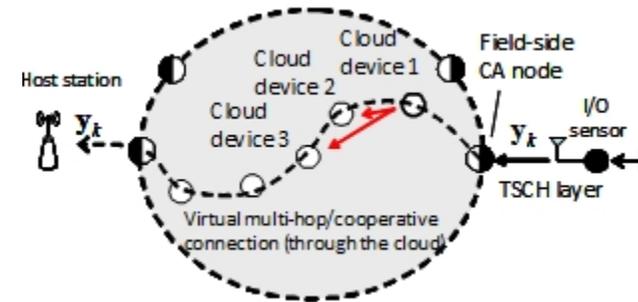
Critical Process Control scenario:

- ❖ *Closed-loop control tasks within mission-critical applications.*

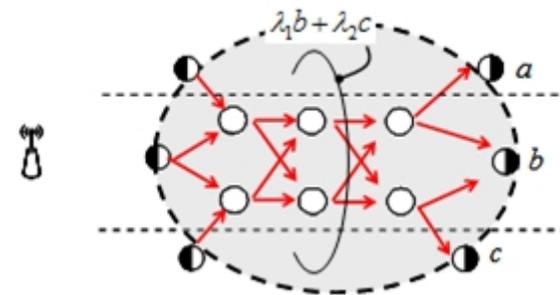


Lo Scenario Industriale – gli Algoritmi

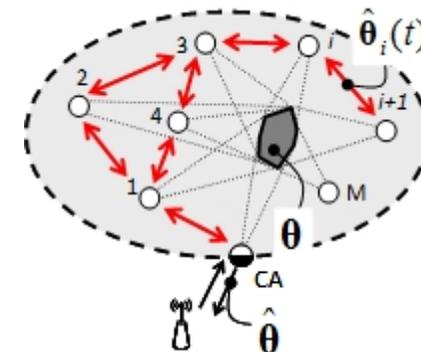
Cooperative-multihop processing for incremental redundancy. Algorithms are based on the use of cooperative-multihop and virtual antenna array processing of data. Industrial impact (KPI). Highly reliable mesh communication for delay-sensitive applications.



Packet-wise network coding schemes. The cloud nodes are configured to process linear packet-wise combination of data frames. Industrial impact (KPI). More efficient implementation of multicast/broadcast sessions and where explicit device-level acknowledgements are likely not required.

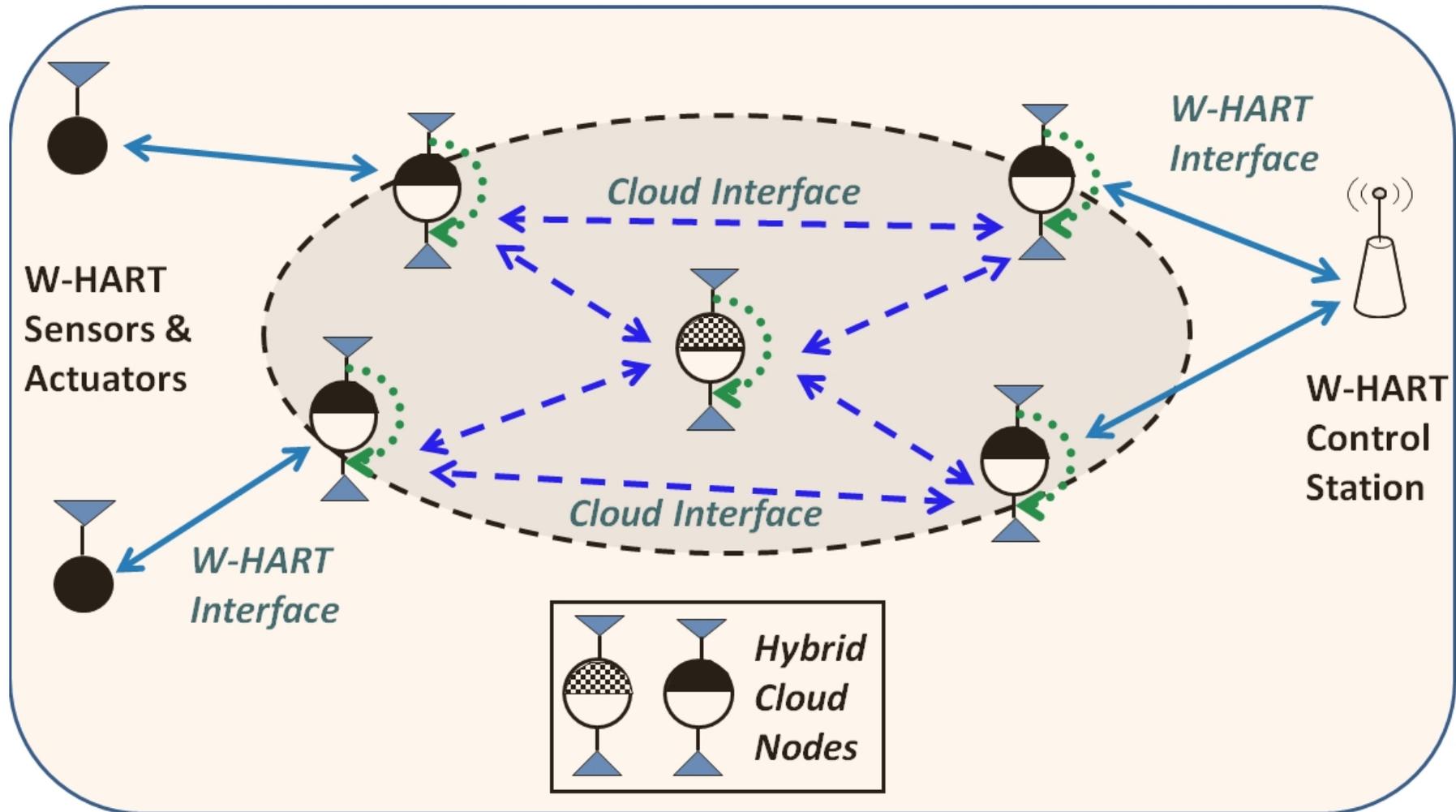


Global data sharing by distributed consensus. Decentralised estimation of critical plant parameters, network status – channel quality indication and distributed interference estimation in unlicensed spectrum sharing scenarios. Industrial impact (KPI). Safety-critical global data sharing for monitoring of process states, autonomous diagnostic and learning of the network state



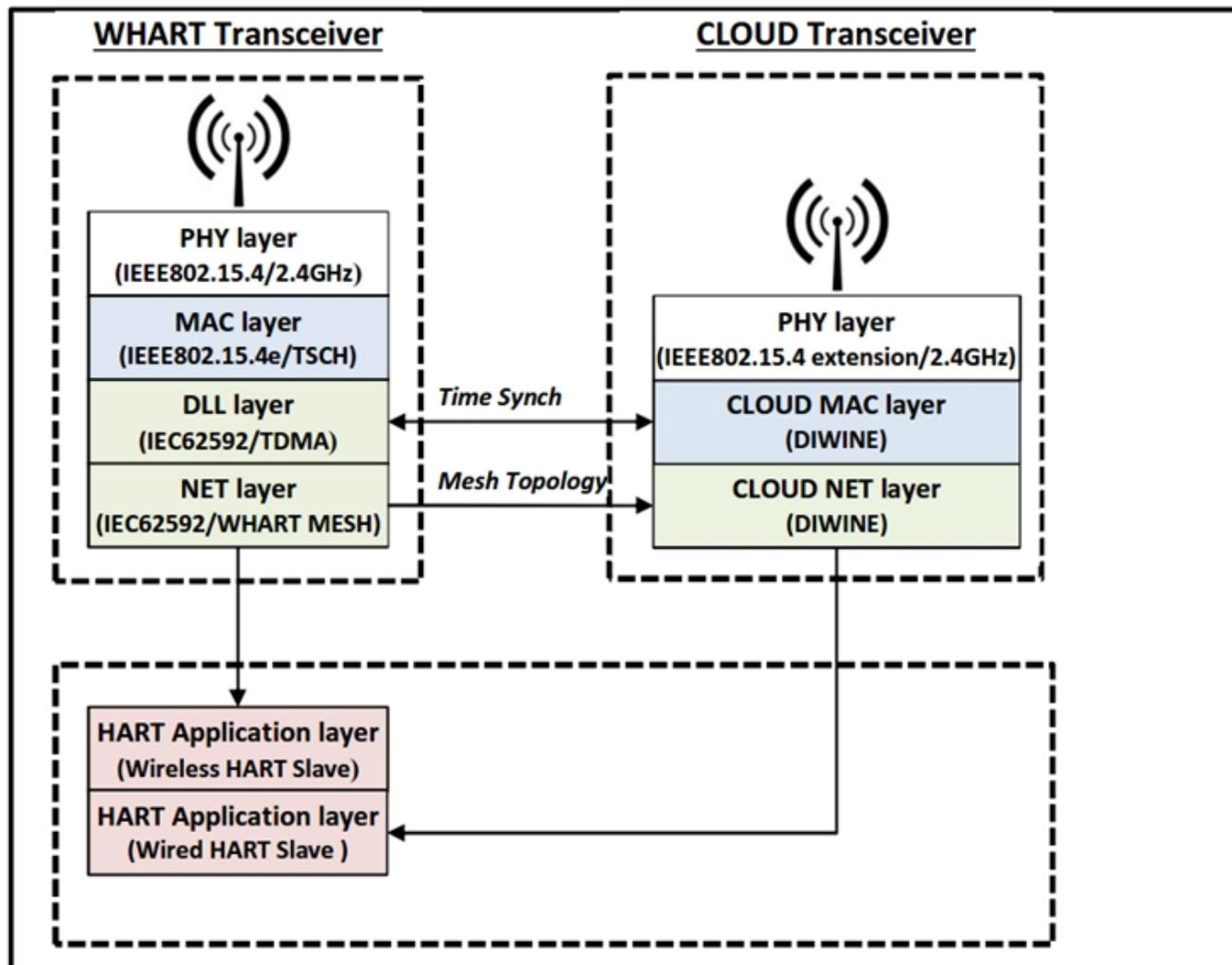


Rete Ibrida WirelessHART

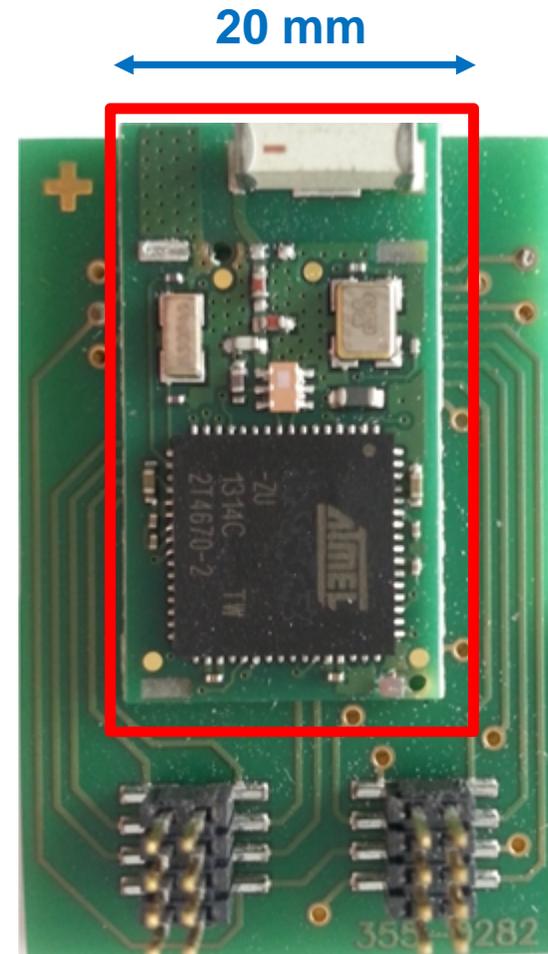
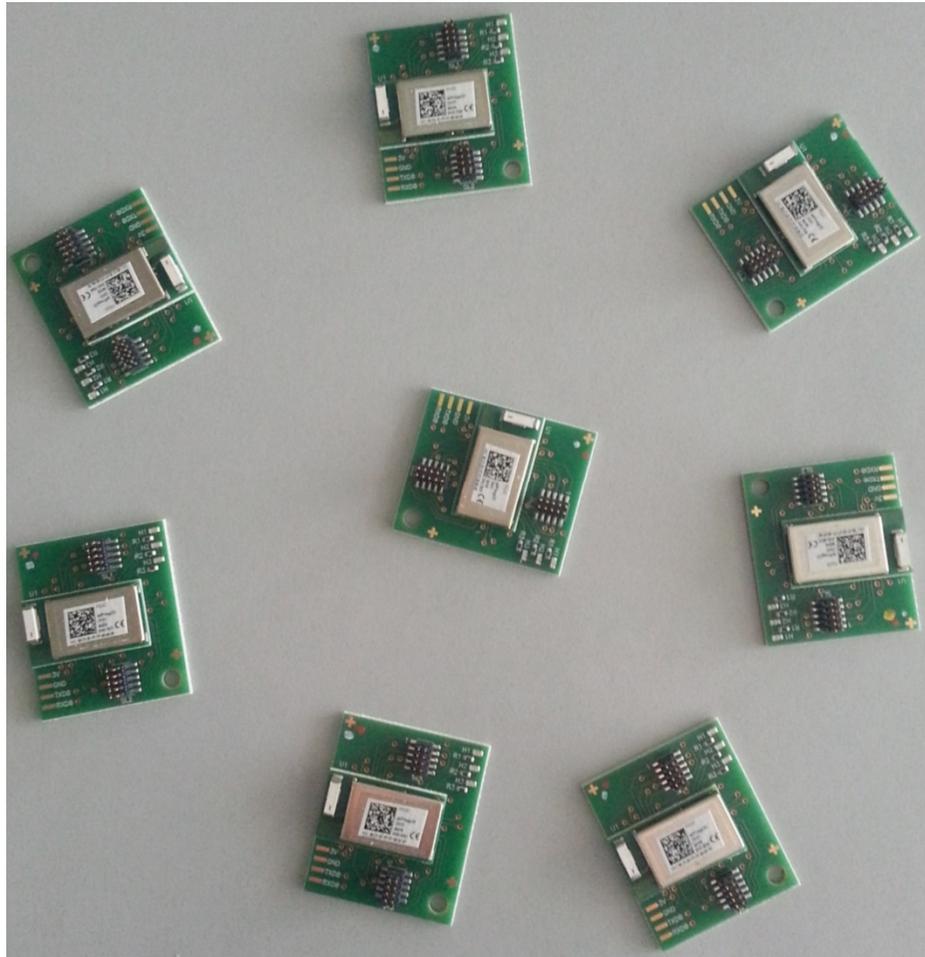




Il Nodo "Cloud" – Architettura

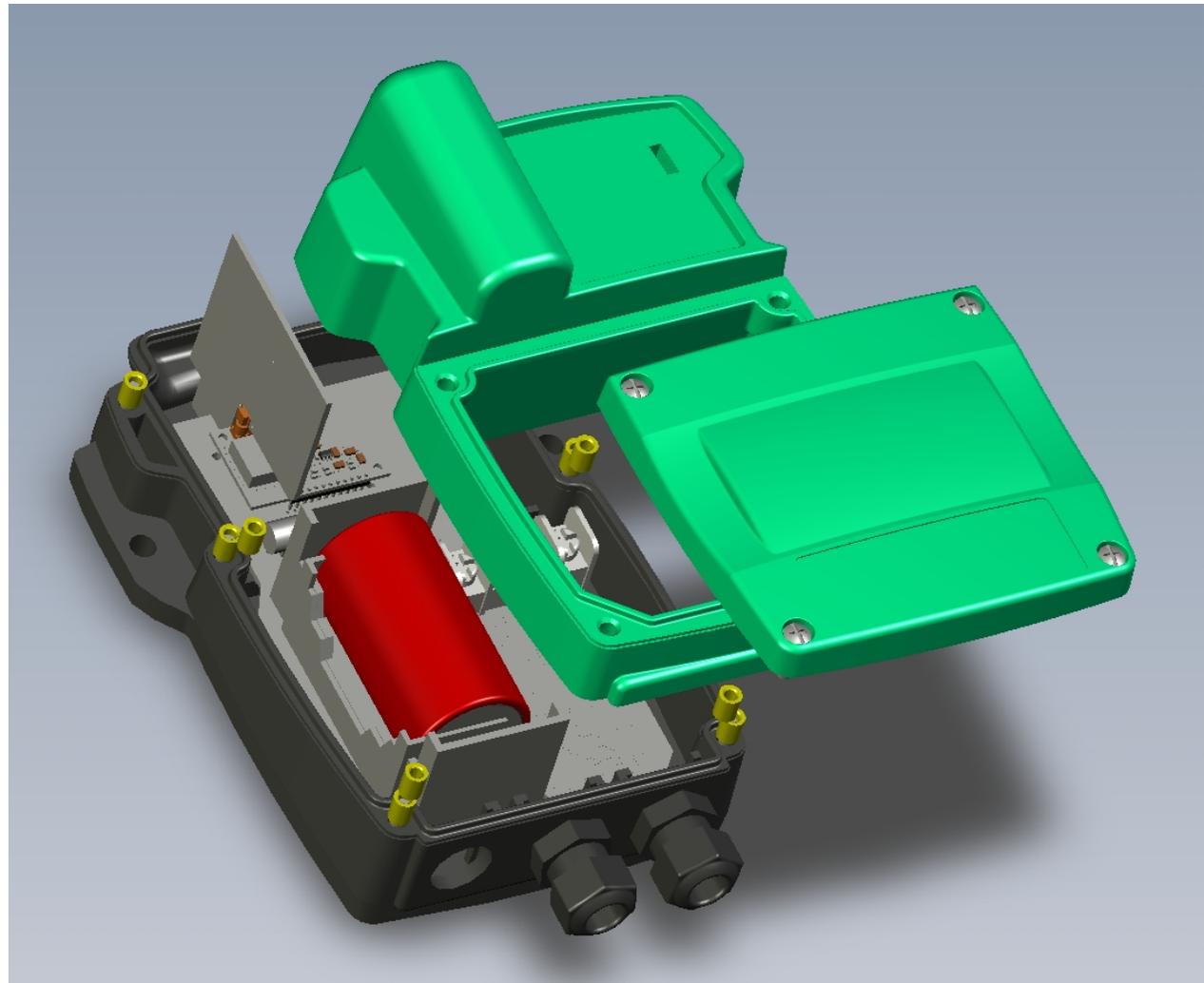


Il Nodo "Cloud" – Transceiver DIWINE



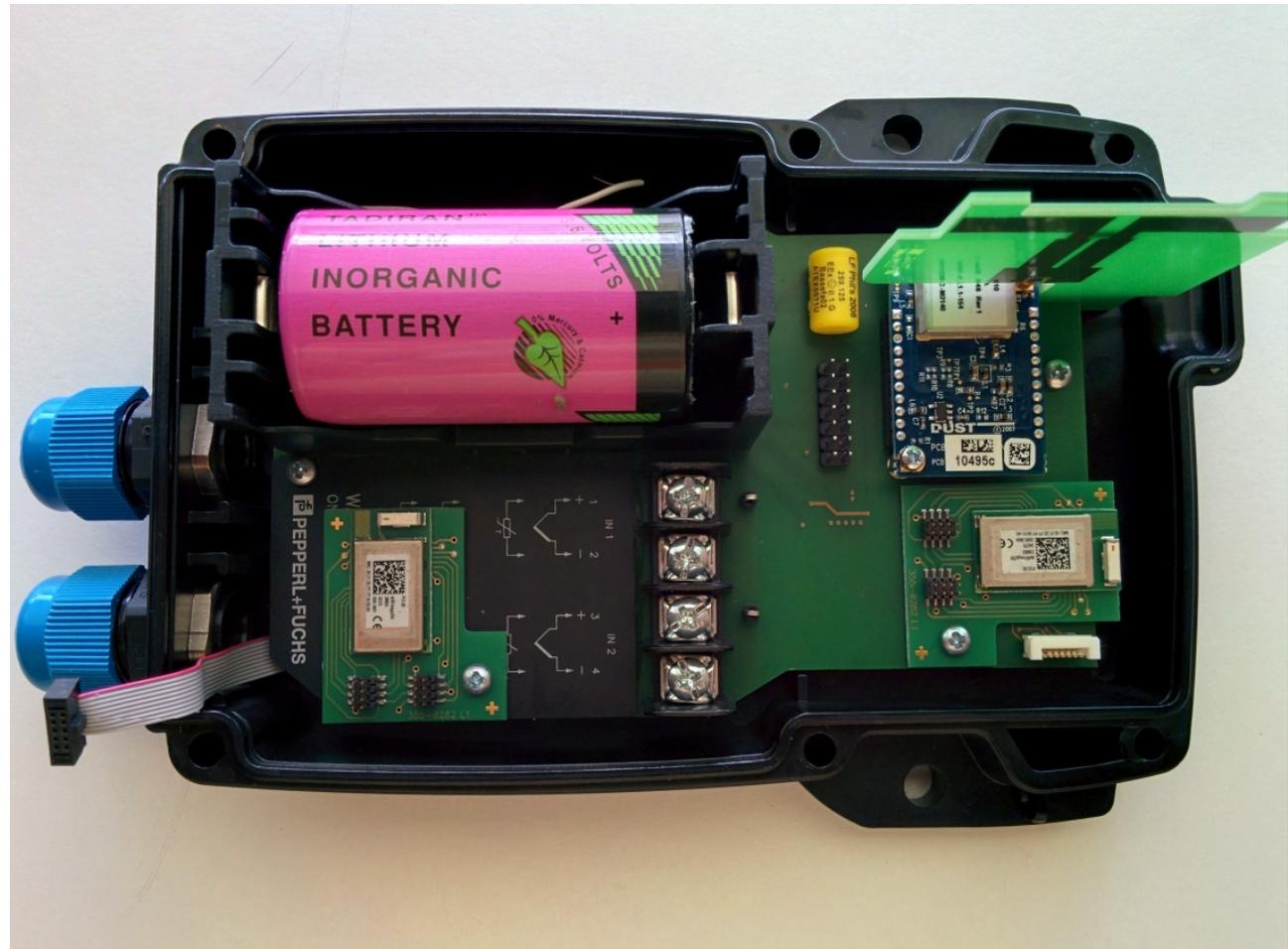
Il Dimostratore Industriale

- ❖ Il dimostratore ha lo scopo di permettere un validazione degli algoritmi selezionati in un contesto il più vicino possibile a quello di un prodotto industriale di mercato.



Il Dimostratore Industriale

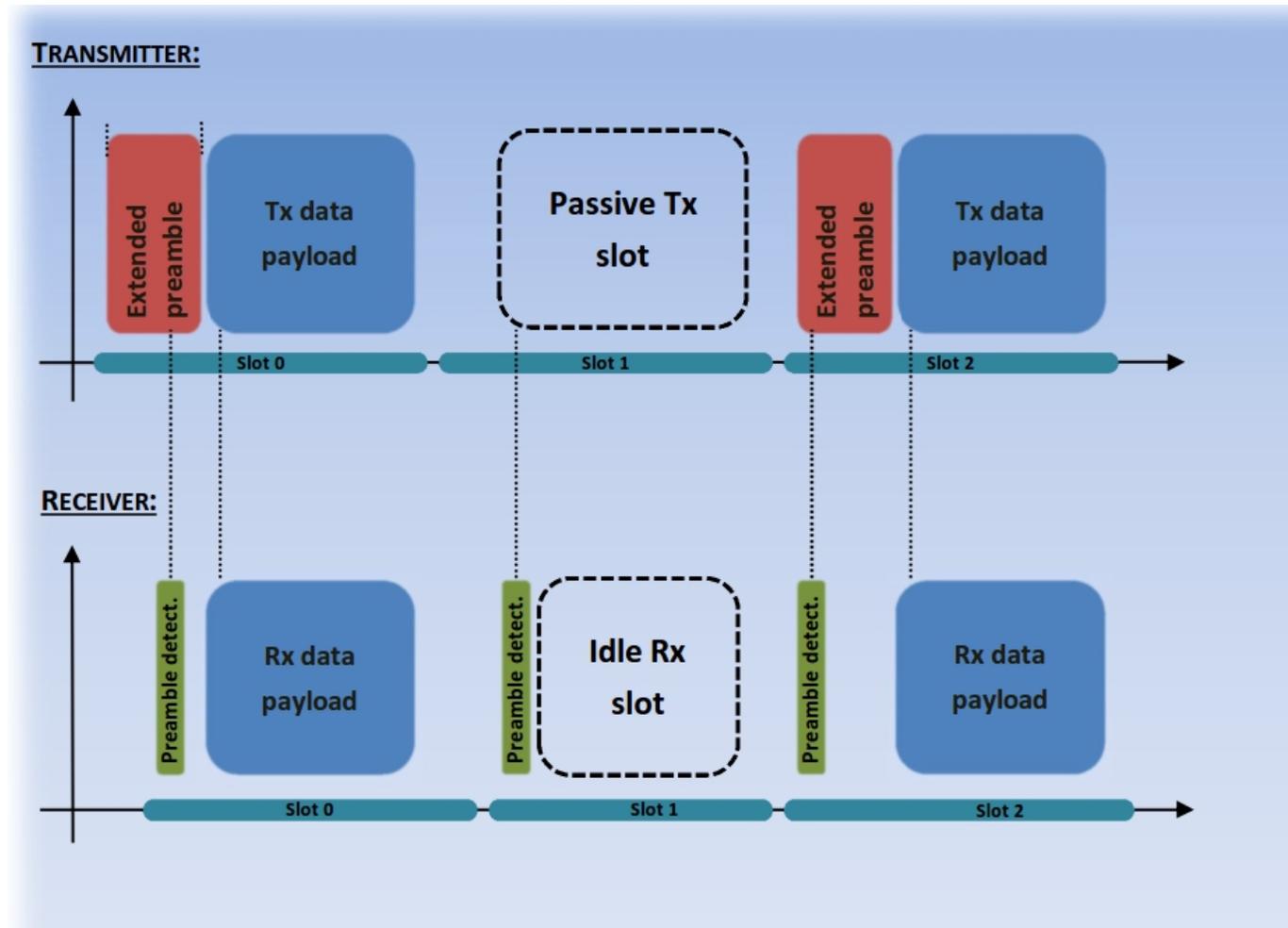
- ❖ Prototipo del dimostratore industriale DIWINE; si può notare la presenza di moduli ricetrasmittitori multipli e l'utilizzo di antenne di tipo diverso sia per aumentare la "diversità" che per garantire un disaccoppiamento ottimale.





Riduzione del Consumo – Struttura Slot RF

- ❖ La struttura "Media Access Control" DIWINE prevede l'utilizzo di "slot" di durata fissa e di preamboli "estesi" tali da supportare la modalità "low-power listening".

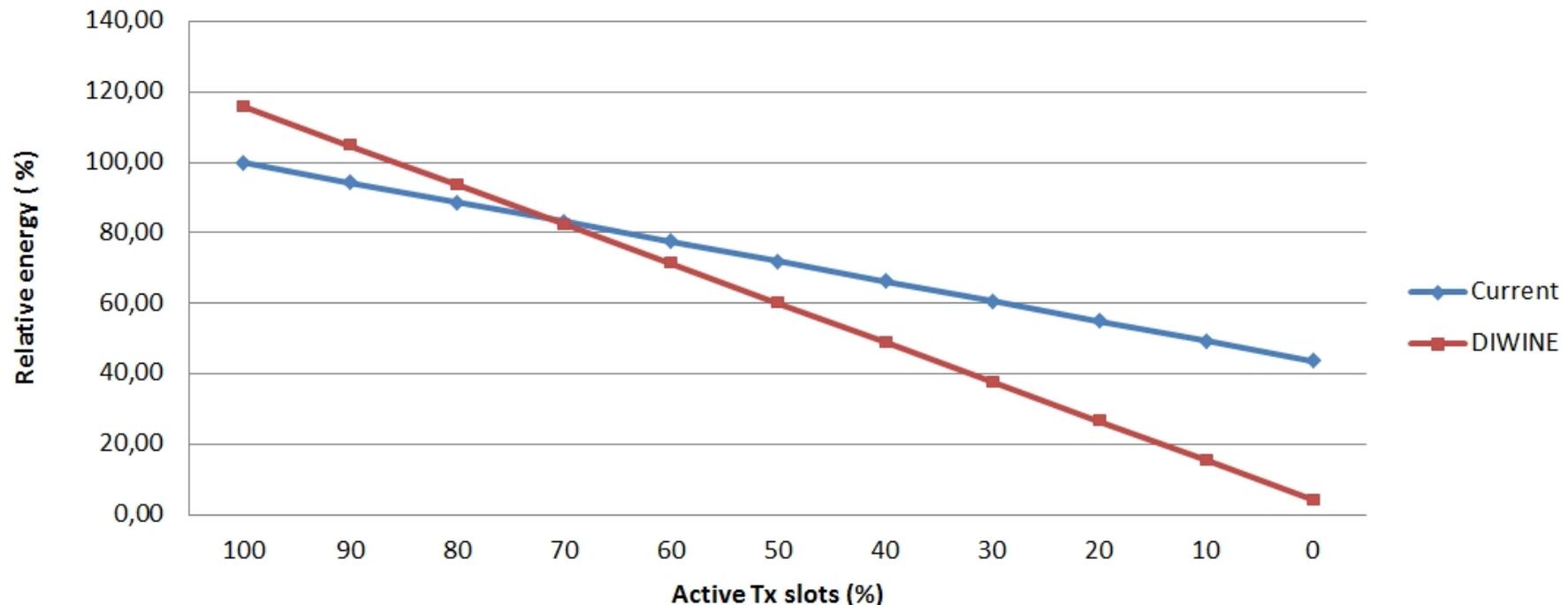




Riduzione del Consumo – Simulazione

- ❖ Per un dispositivo wireless di campo, una parte rilevante del consumo è dovuta al "transceiver" RF vero e proprio; il consumo dipende sia dal numero dei ricevitori attivi in parallelo ("multicast") che dalla percentuale di slot attivi.

Multicast consumption, 4 receivers

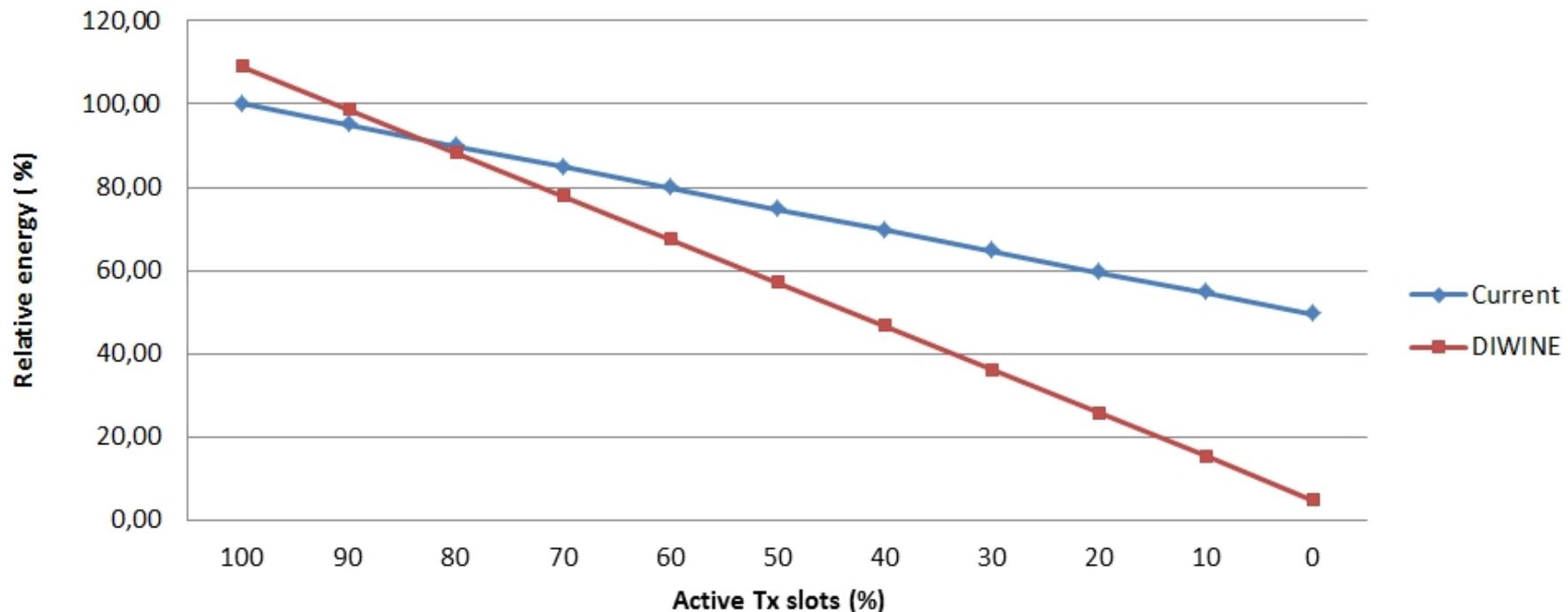




Riduzione del Consumo – Simulazione

- ❖ Per applicazioni critiche, è necessario ridurre la percentuale di slot attivi ed aumentare il numero di ricevitori operanti in parallelo; in questi casi, l'algoritmo di "low-power listening" può ridurre il consumo RF di più del 50%.

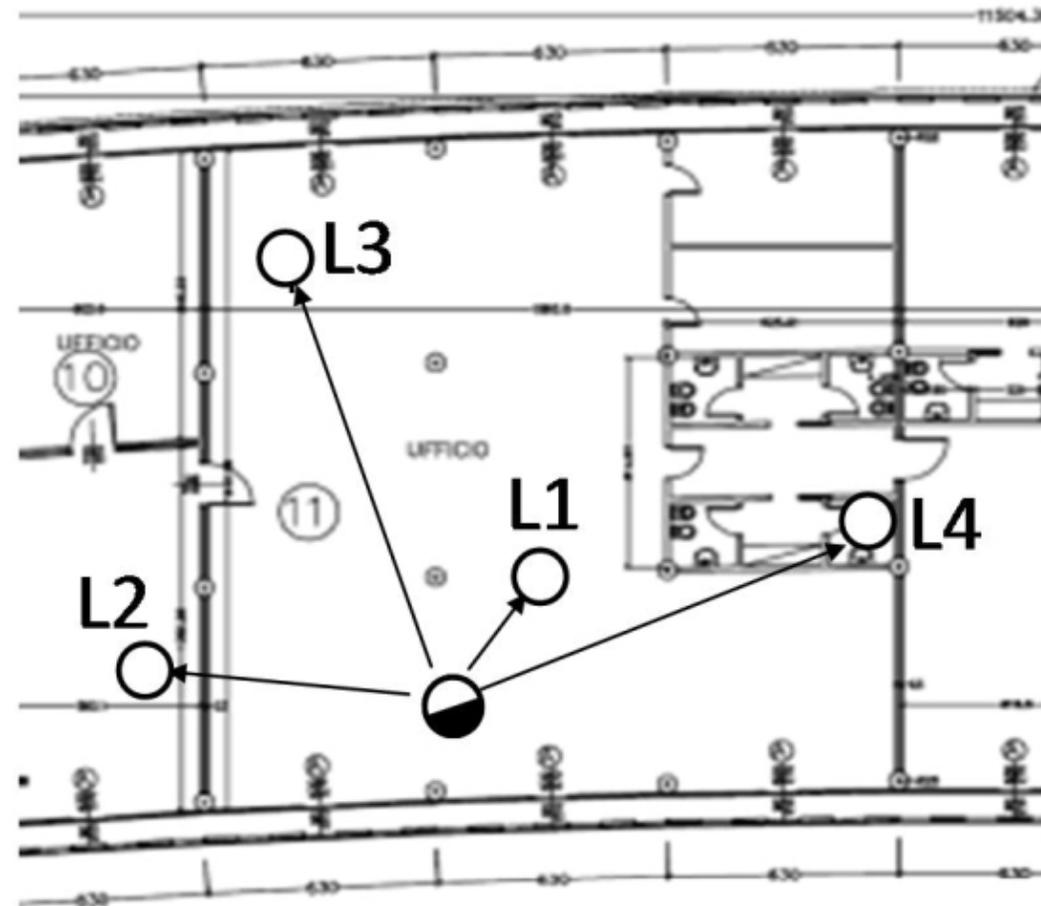
Multicast consumption, 8 receivers

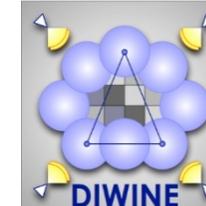




Incremento della Velocità – Test set-up

- ❖ Pur mantenendo la compatibilità con lo standard 802.15.4, è stata valutata la possibilità di operare a velocità superiori (500 Kb/s ed 1000 Kb/s).
- ❖ A questo scopo, 4 nodi wireless DIWINE sono stati collocati in modo da ridurre al minimo il livello di segnale ricevuto – e poter quindi valutare la sensibilità al rumore.





Incremento della Velocità - Risultati

- Le verifiche sperimentali hanno dimostrato la possibilità di operare a velocità più elevate con una riduzione accettabile della sensibilità; il "MAC layer" DIWINE include inoltre algoritmi in grado di ridurre la sensibilità al rumore.

