

ESCAPE PLUS DI NATECH: UN INNOVATIVO DISPOSITIVO AD ULTRASUONI PER L'ALLONTANAMENTO DEGLI UNGULATI



I dispositivi modulari Natech Escape per la repulsione di fauna selvatica mediante ultrasuoni

Stefano Giordano

*Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Università di Pisa – Via Caruso n.16 Pisa
e*

CNIT: Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni





Il Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione





5G is like teenage sex: everyone talks about it, nobody really knows how to do it, everyone thinks everyone else is doing it, so everyone claims they are doing it...

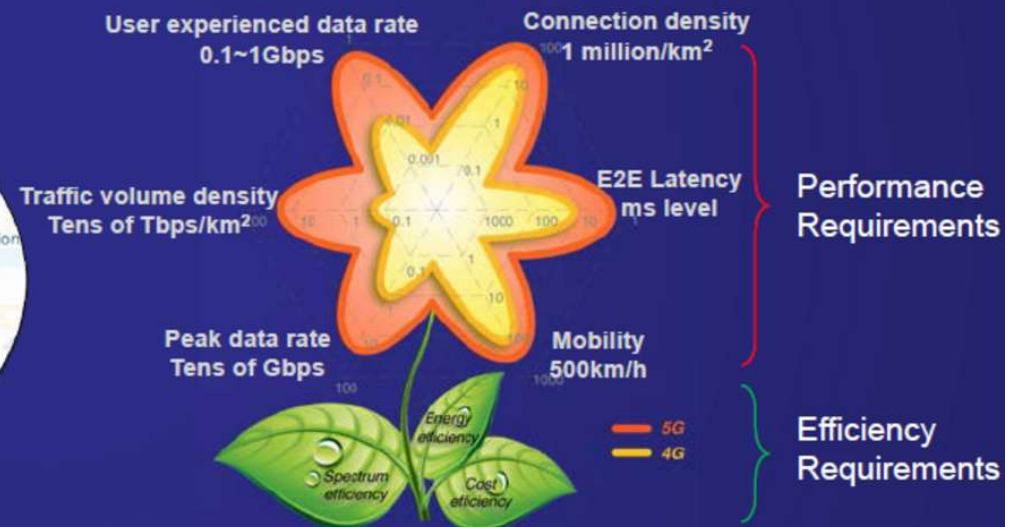
5G Vision and Requirements

5G Vision



“Information a finger away, everything in touch”

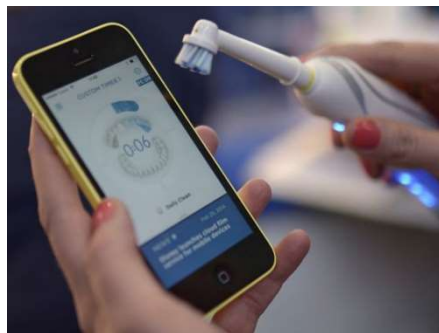
5G Key Capabilities



User experienced data rate is widely recognized as the most important KPI



Oggetti interconnessi che comunicano



CIN

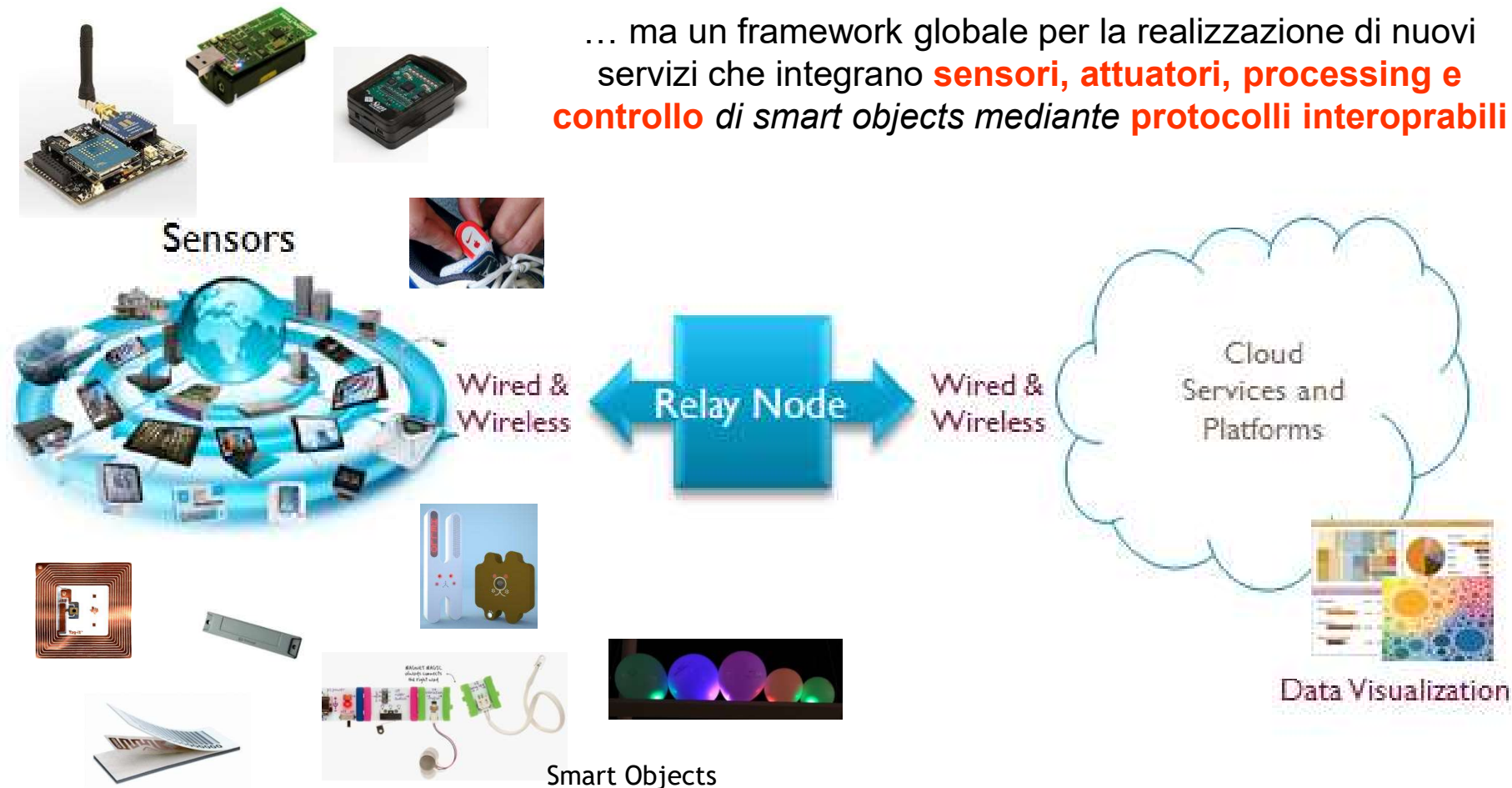


L'approccio sbagliato: solo tanti nuovi telecomandi



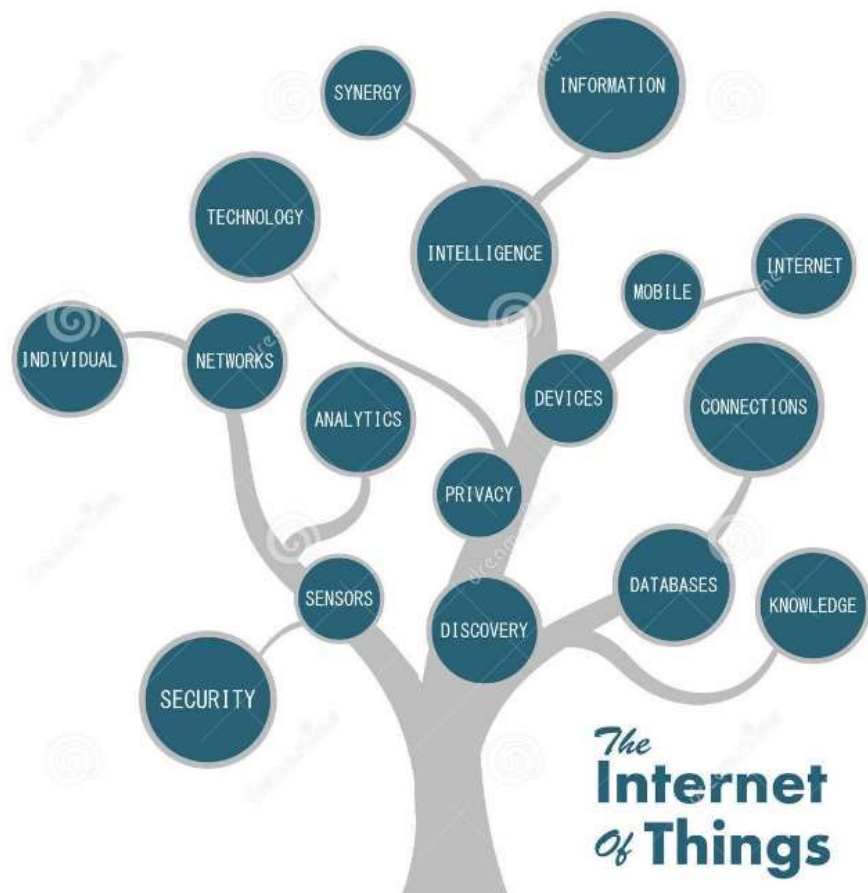
IoT non è soltanto RFID e WSN...

... ma un framework globale per la realizzazione di nuovi servizi che integrano **sensori, attuatori, processing e controllo** di smart objects mediante **protocolli interoperabili**



Milioni di oggetti fisici interagiranno con il Cloud e dal processing dei loro **“Big Data”** saranno estratte informazioni (knowledge) a supporto di operazioni di **decisione e controllo**

IoT: non solo oggetti "smart"



Rec. ITU-T Y.2060 (06/2012)

"Internet of things (IoT): A global infrastructure for the information society, **enabling advanced services** by interconnecting (physical and virtual) things based on existing and evolving **interoperable *information* and *communication*** technologies"

Progettazione e sviluppo di un componente modulare per la repulsione di ungulati mediante ultrasuoni



- Azioni dirette
 - Foraggiamento

- Azioni indirette
 - Repellenti chimici
 - Sistemi Acustici
 - Recinzioni elettriche
 - Recinzioni metalliche



Limiti: elevati costi di manutenzione, scarsa efficacia, limitata affidabilità, elevato impatto ambientale

Funzionalità di sensing

Rivelazione di presenza di fauna selvatica in condizioni diurne e notturne mediante l'impiego di sensori PIR (passive infrared)

Predisposizione per estensioni a tecniche di detection anche basate su microcamere o PIR più sofisticati

Funzionalità di azionamento (actuating)

Generazione di forme d'onda ad elevate intensità (120 dB ad 1 m) totalmente riprogrammabili

Attivazione di telecamere per la ripresa delle condizioni operative e dell'efficacia del dispositivo



Funzionalità di energy harvesting

Alimentazione a batterie ricaricabili mediante pannello fotovoltaico (è comunque possibile anche una alimentazione da rete)

Funzionalità di rete

Localizzazione mediante GPS tracker (antifurto - ricezione GPS; ritrasmissione GSM/GPRS)

Comunicazione PHY/MAC IEEE 802.15.4 e stack 6LowPAN

Telegestione del dispositivo (stato del livello della batteria ed attività del dispositivo). CoAP a livello applicativo.

Funzionalità di data storage

Acquisizione dei dati su TSDB basato su Hbase/Hadoop



Funzionalità di visualizzazione

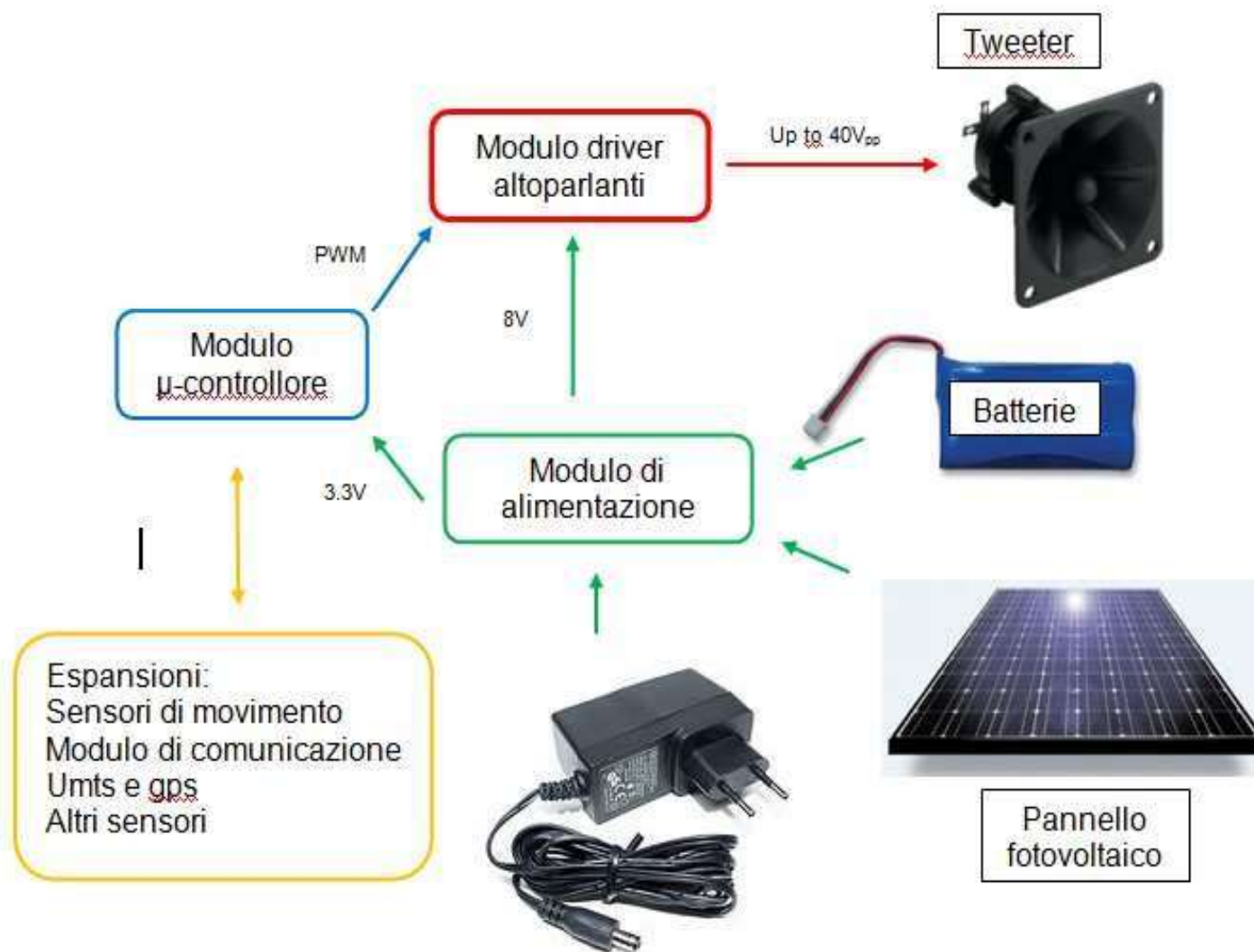
La gestione dei dispositivi sarà possibile tramite app su PC, Smartphone o Tablet

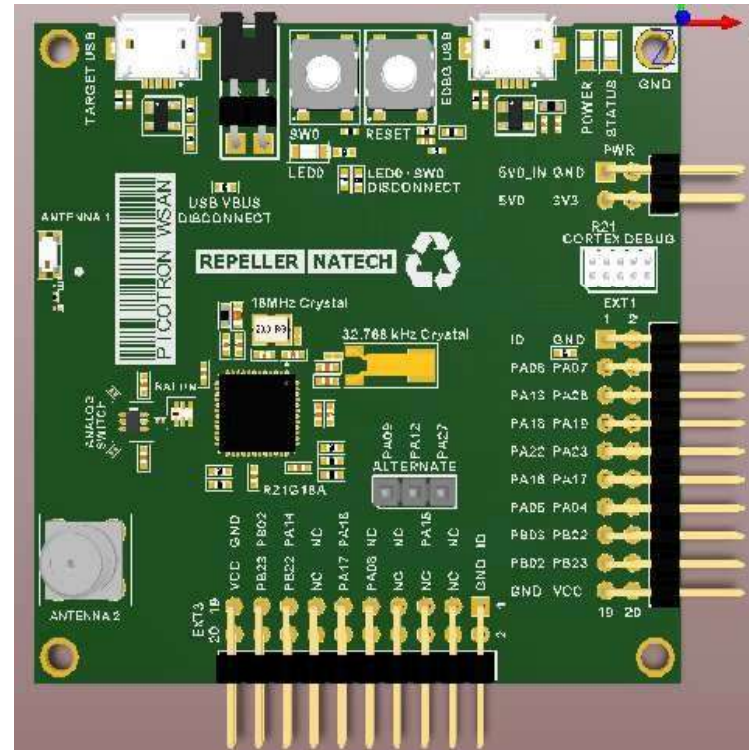
Funzionalità di ottimizzazione delle coperture

Natech offrirà un servizio di ottimizzazione della copertura a partire dalla morfologia dei territori e del livello di campo acustico desiderato

Funzionalità di cooperazione tra i diversi dispositivi

I dispositivi potranno agire in modo cooperativo al fine di aumentare l'efficacia della loro azione





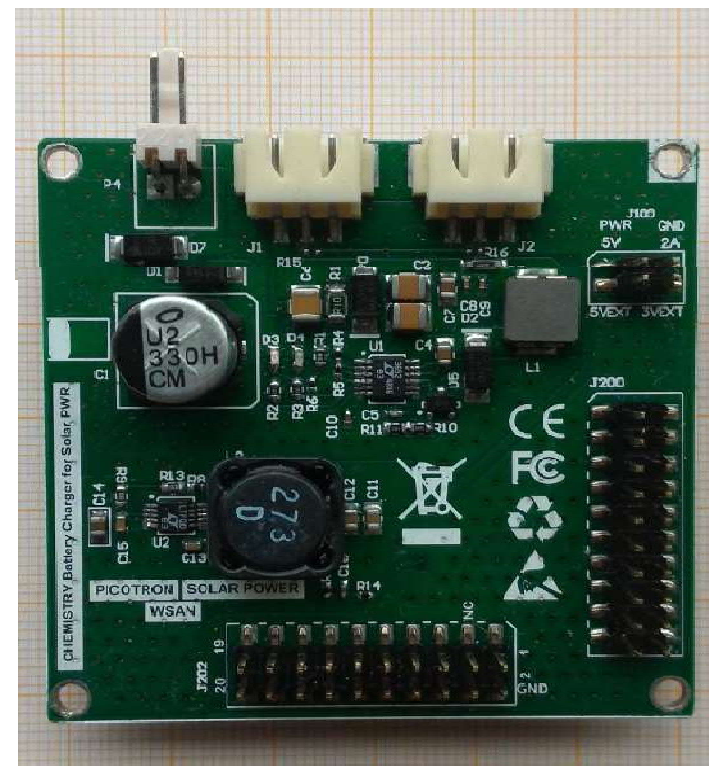
MPU Cortex ARM M0+

Flash 256 MBytes

SRAM 32 Kbytes

Integrated 2.4GHz RF transceiver

Integrated 128-bit AES crypto engine

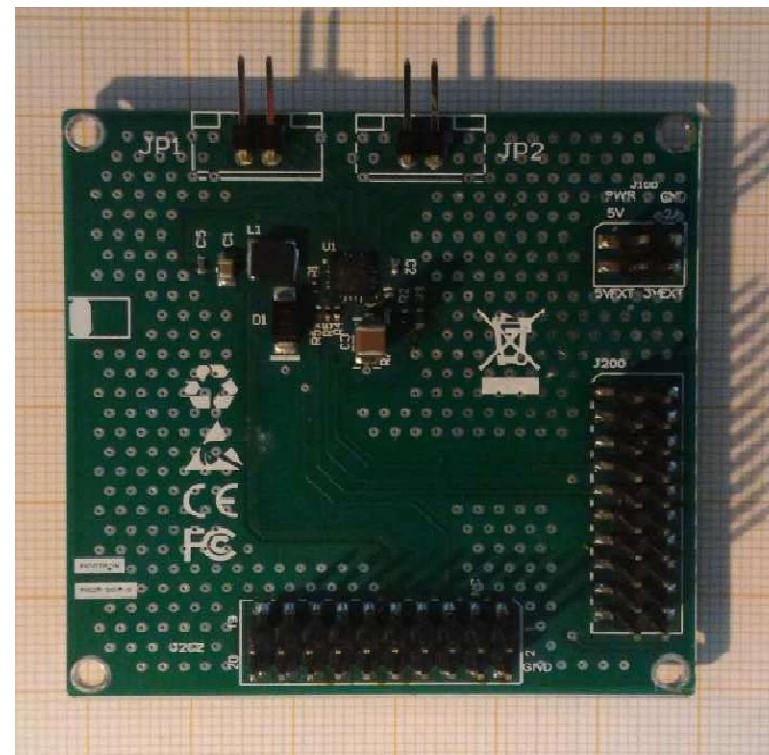
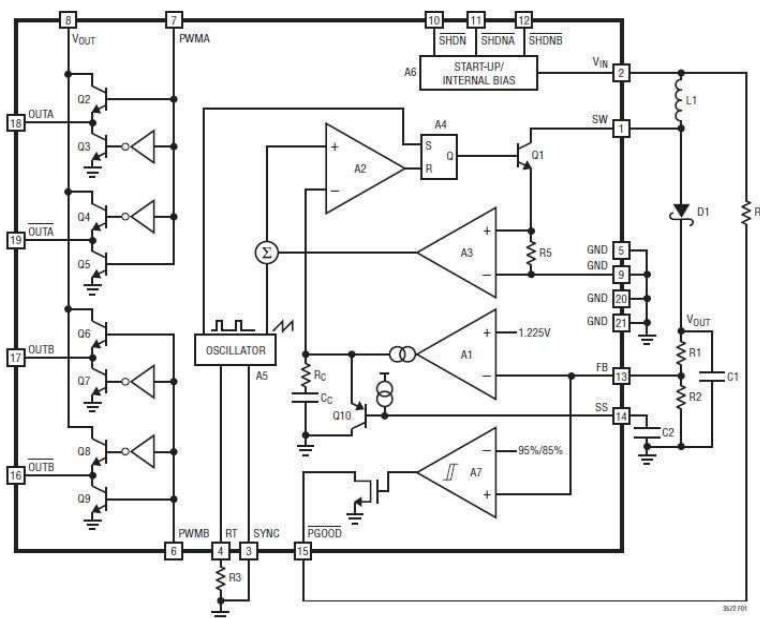


Il pannello fotovoltaico carica due batterie a ioni di litio da 3.6V 4.5A da 4500mAh.

Il dispositivo può essere alimentato anche da rete senza apportare ulteriori modifiche al circuito (alimentatore esterno nel range da 17V a 34V). Sotto 6.5V funziona ma non ricarica le batterie

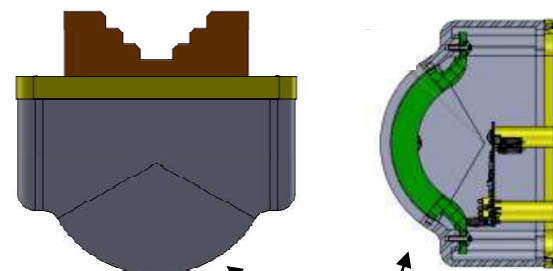
Modulo driver altoparlanti

- Il Circuito scelto per il pilotaggio degli altoparlanti è alta tensione di boost (40 Vpp) per poter generare 120 dB ad 1m

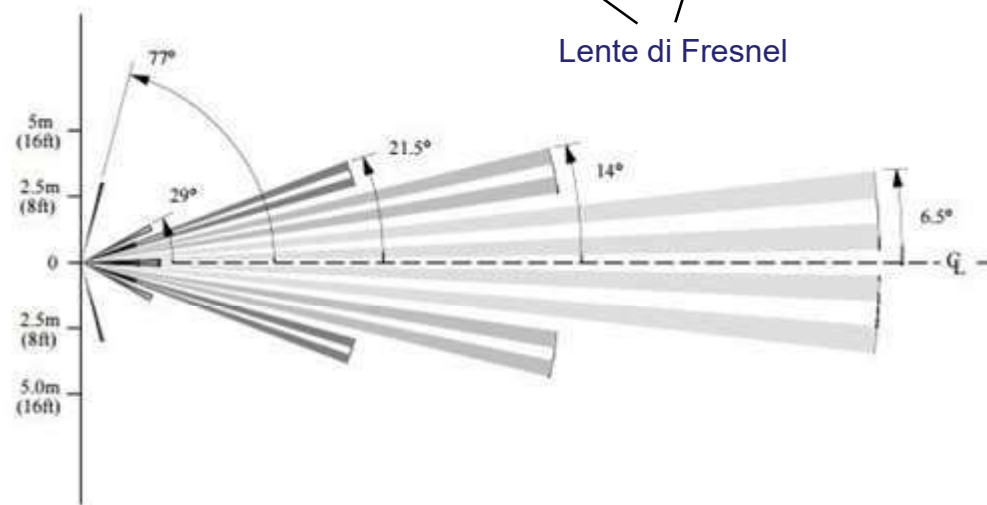




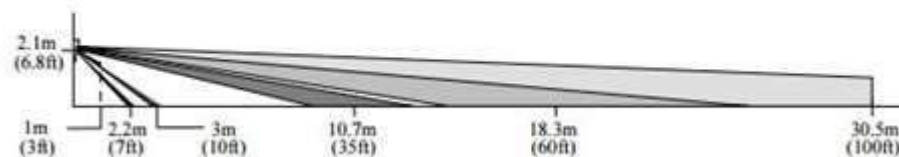
Lente di Fresnel impiegata per ottenere una maggiore copertura di sensing (coverage)

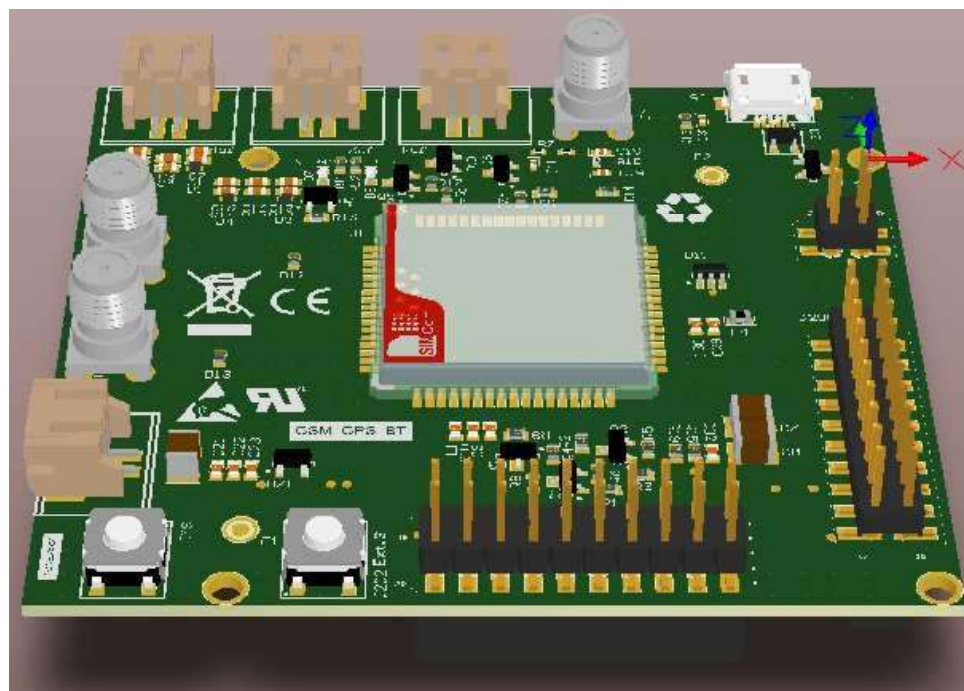


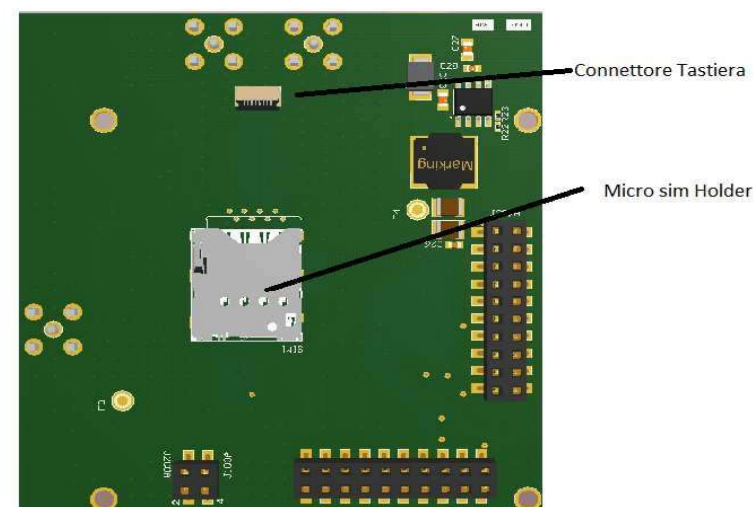
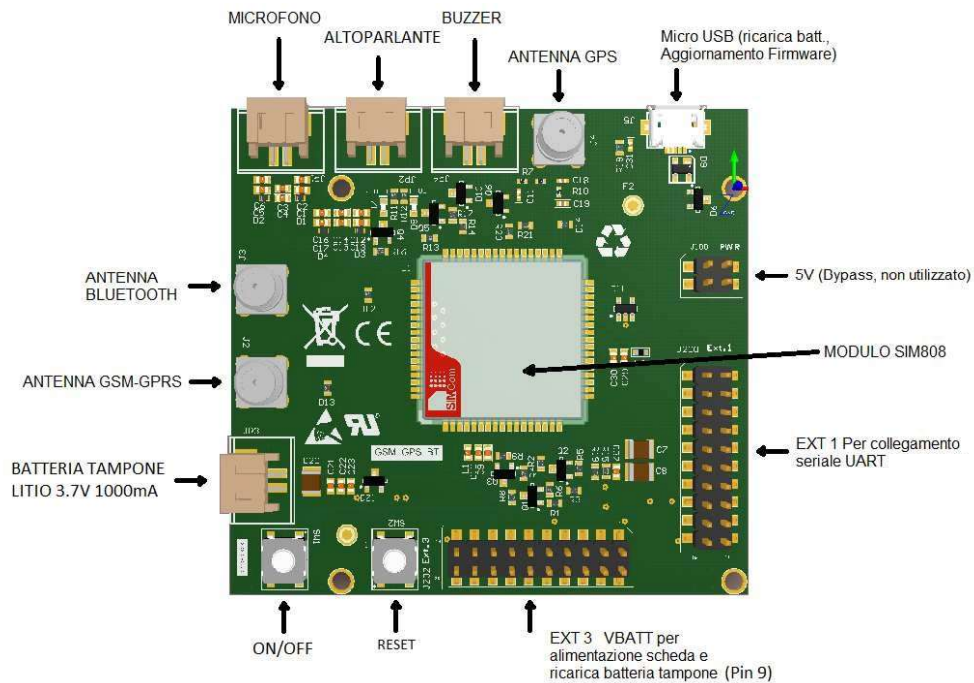
Lente di Fresnel

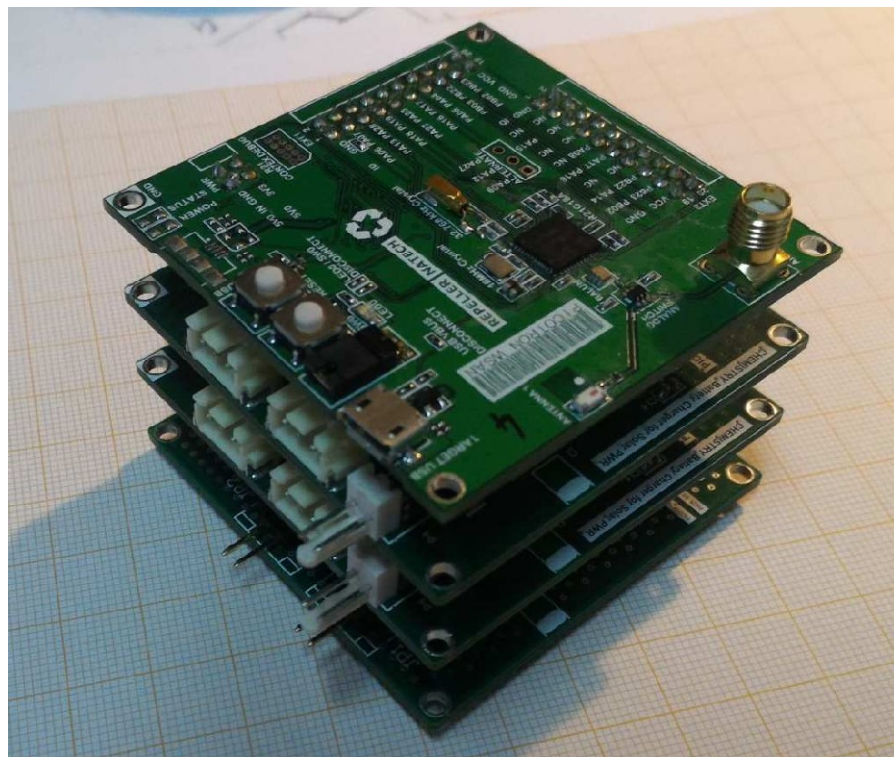


SIDE VIEW:





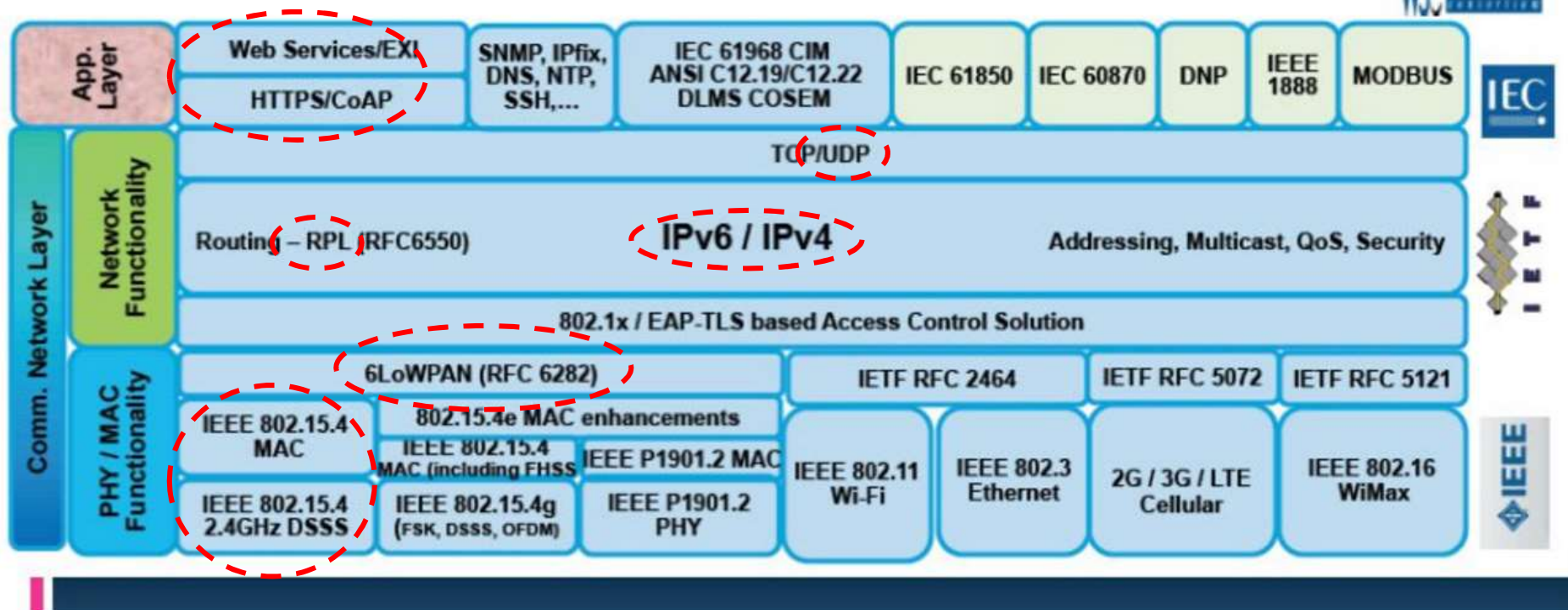




Una delle possibili configurazioni del dispositivo modulare



Open Standards Reference Model





R.IOT

- 6LoWPAN, IPv6, RPL, and UDP
- CoAP and CBOR
- Static and dynamic memory allocation
- High resolution and long-term timers
- Tools and utilities (System shell, SHA-256, Bloom filters, ...)

Sensors and Actuators



RIOT

Application (CoAP)
Transport
Network (IPv6 with RPL)
Adaptation (6LoWPAN)
MAC
PHY

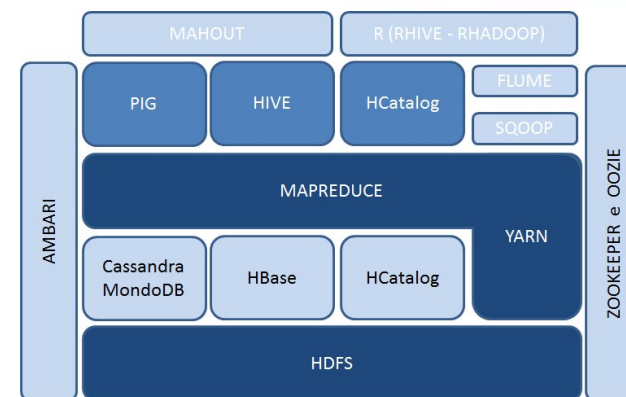


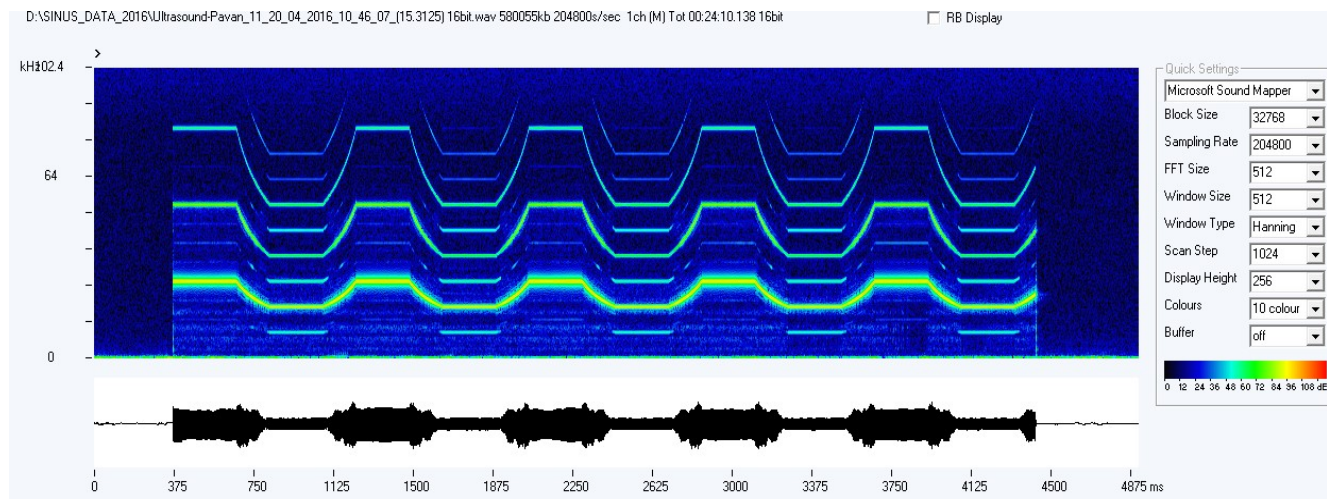
Wired & Wireless

INFN Pisa Data Center



Data Visualization



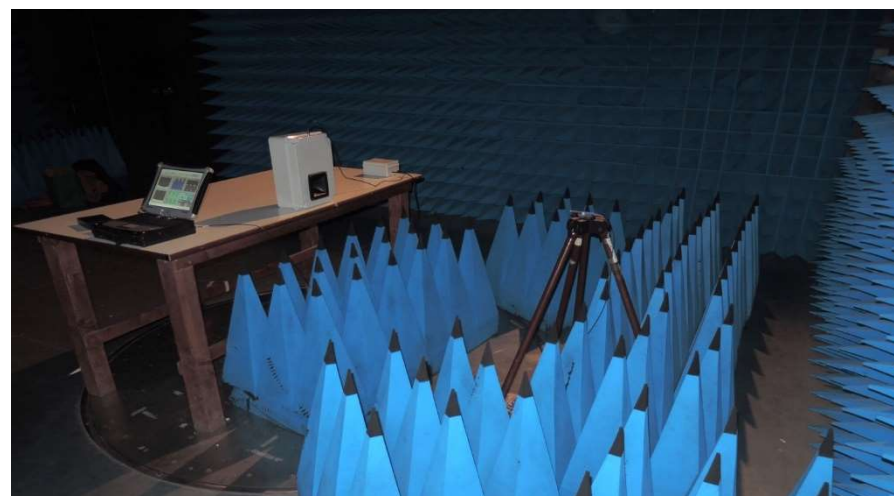


Credits

Prof. Gianni Pavan (Univ. di Pavia)

CUBIT 









Prospettive future



- Capacità di discriminare specie diverse mediante dispositivi di sensing più sofisticati (PIR a matrice e microcamere per "pattern recognition")
- Espansione a sensori e attuatori da impiegarsi nell'ambito di soluzioni per l'agricoltura di precisione con particolare riferimento alla cooperazione con *swarm* di droni e quad
- Data mining rivolta allo studio della presenza di fauna selvatica nei diversi territori
- Stima del percorso degli animali a partire dalla loro osservazione
- Abilitazione di nuovi servizi di interesse in ambito vitivinicolo ed agricolo a partire da smart-objects eterogenei interconnessi
- Impiego di nuove soluzioni di networking LPWAN (Lora, Sigfox, ecc) caratterizzate da una elevata copertura, bassissima bit rate e basso consumo energetico

