



**GRUPPO TIM - TIM**

5° Smart Utility Open Meter

Milano, 23 Novembre 2017

# NarrowBand-Internet of Things (NB-IoT) per lo smart metering

Fabio Bellifemine, Technology - Service Innovation



## Tecnologia radio NB-IoT: la soluzione degli operatori mobili per i servizi dell'Internet delle Cose



Standard internazionale 3GPP, chiamato anche Cat. NB-1

- GCF (Global Certification Forum) certifica che una piattaforma, un modulo, o un device sono conformi alle specifiche e possono operare correttamente su qualsiasi Rete NB-IoT (i.e. vendor+operator interoperability)
- **Domini applicativi:** smart metering, smart city, wearables
- È una delle tecnologie del 5G



### Spettro: 180 kHz licenziato

sfrutta rete esistente  
un canale NB-IoT usa una frazione della banda LTE (200 kHz = 1% del canale LTE)



### Low Power

- 10 anni per alcuni modelli di traffico dati
- sleep mode estesi
- usa capacità di buffering della rete



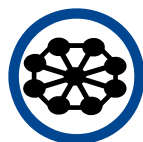
### Copertura + 20 dB

164 dB Maximum Coupling Loss  
N.B. in GSM è 139.4 dB



### Data Rate: 30/63 kbps

- Sustainable User Data Rate : 30 kbps DL, 17-63 kbps UL
- Peak: 226,7 kbps DL, 250 kbps UL



### Scalabilità

50k sensori per cella, gestione dinamica di risorsa radio e canali



### Affidabilità & Sicurezza

stessi meccanismi di sicurezza di LTE, SIM/eSIM, banda licenziata



### Latenza: 10 sec

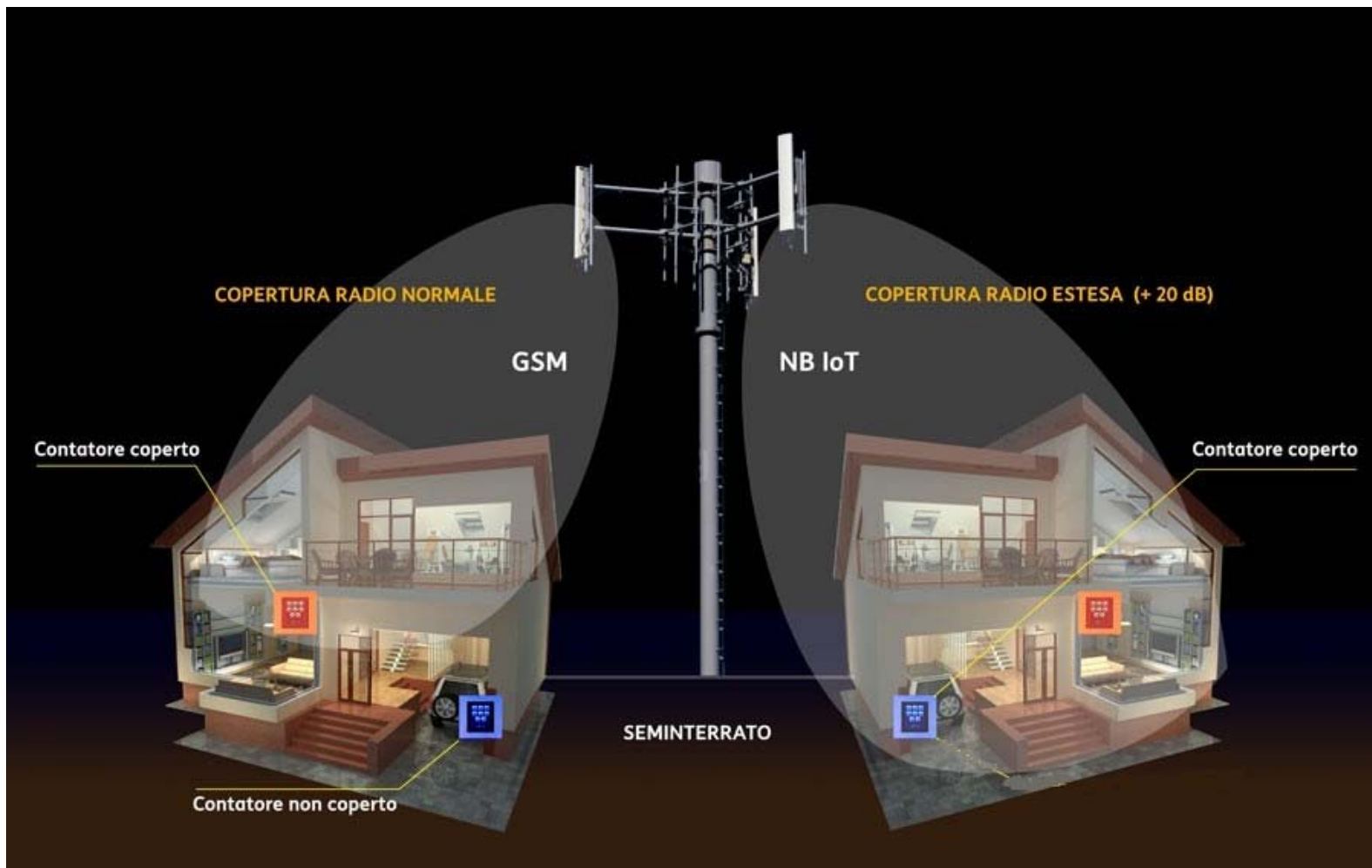
- 10 sec è il worst case con device in Power Saving Mode
- 16 msec se si ha già una connessione attiva fra device e nodo di rete



FOTA (firmware update over the air) supportato  
**Half-duplex**  
Mobilità ridotta, no handover, no voce

- **Gli operatori mobili che supportano questo standard forniscono servizi di comunicazione a 3,9 miliardi di clienti e servono oltre il 90% del mercato M2M mondiale (fonte: GSMA White Paper)**

## La tecnologia NB-IoT fornisce una copertura radio estesa di +20 dB rispetto a GSM



### Cosa significa + 20 dB?

- In spazio aperto (campo libero) significa una copertura 7 volte superiore a quella del GSM
- In ambienti *indoor* significa una copertura radio in grado di raggiungere:
  - I locali seminterrati (es. meter elettrico)
  - I locali interni (es. meter calore)
  - I contatori dietro grate metalliche (es. meter gas)
  - I contatori posti sottoterra (es. acqua)
- È il risultato di
  - Power Spectral Density Boosting
  - Message Repetition with Signal Accumulation

## 13 Ottobre: al via il servizio commerciale

ARCHIVIO

Archivio Media

> Comunicati stampa

### TIM: al via il servizio commerciale per l'Internet of Things basato sulla tecnologia LTE NB-IoT

13/10/2017 - 15:20

**«Il 75% della rete 4G di TIM, pari a 5.000 comuni, è già pronta con la tecnologia NB - IoT per offrire al mercato dell'industria e delle imprese i primi servizi dedicati all'Internet of Things**

... TIM infatti è pronta ad offrire, primo operatore in Italia, il servizio commerciale IoT basato sulla tecnologia LTE, grazie alla diffusione della tecnologia Narrowband...

...Si tratta di un nuovo importante traguardo, dopo quello raggiunto lo scorso aprile, quando TIM - prima in Italia e tra le prime in Europa - ha sperimentato in campo il primo contatore dell'acqua intelligente in grado di inviare automaticamente le misure tramite la rete live NB-IoT, sperimentazione realizzata da Olivetti, polo digitale del Gruppo TIM, con SMAT, Società Metropolitana Acque Torino S.p.A...

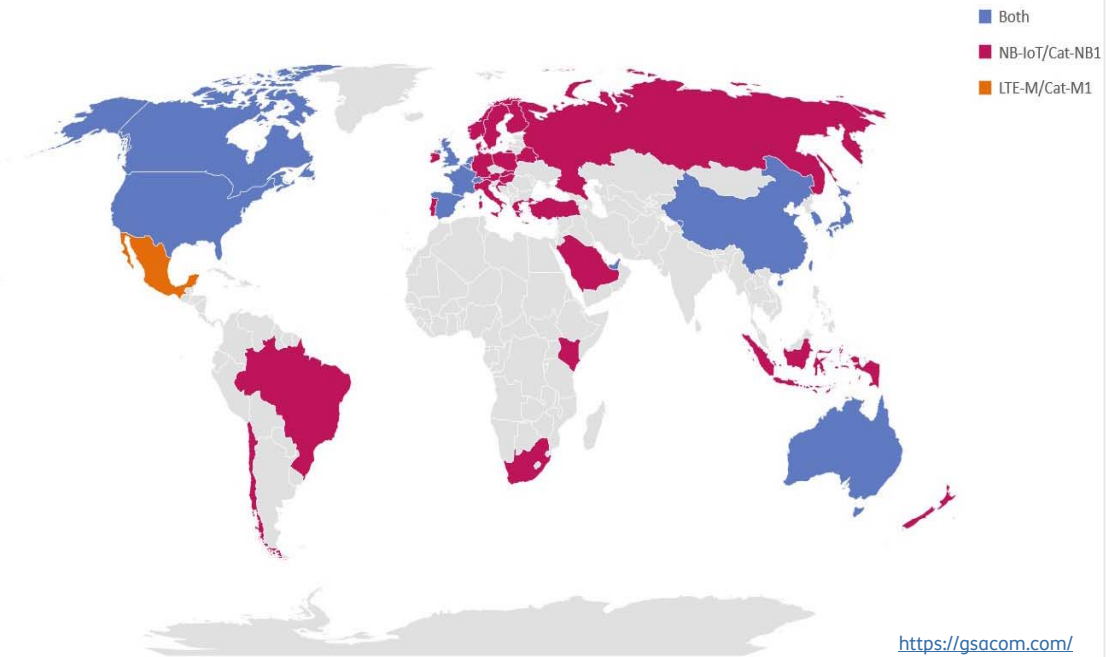
...TIM contribuisce allo sviluppo di un ecosistema completo e maturo, testando chipset e oggetti intelligenti dei principali player, per garantire al mercato la piena interoperabilità con la propria rete e mettendo a disposizione l'Open Lab di Torino a tutti i partner del settore per integrare questi device e rendere intelligenti gli oggetti dell'Internet of Things. Il NB-IoT Open Lab di TIM, inaugurato lo scorso novembre e unico in Italia, ha coinvolto finora 110 aziende con 39 collaborazioni attive, di cui 12 attività di validazione già concluse...

<http://www.telecomitalia.com/tit/it/archivio/media/note-stampa/market/2017/NS-TIM-NB-IoT-13-ottobre-2017.html>

## NB-IoT nel mondo

### GSA Report - Agosto 2017:

- 8 operatori hanno effettuato il lancio commerciale di reti NB-IoT
- 3 operatori hanno effettuato il lancio commerciale di reti LTE Cat-M1;
- 14 reti pianificate su tecnologia Cat-M1 o NB-IoT
- 11 trials su tecnologia NB-IoT e 3 su tecnologia Cat-M1 da Febbraio 2017
- Realizzati 14 moduli esclusivamente NB-IoT e 20 solo Cat-M1
- Realizzati 16 moduli dual-mode Cat-M1/NB-IoT



- **L'ecosistema NB-IoT è in rapida crescita, l'adozione di tale tecnologia a livello mondiale porterà a rilevanti economie di scala**
- **Anche a livello nazionale la presenza di più operatori attivi su NB-IoT garantisce abbondanti capacità di accesso con conseguente economicità e concorrenzialità del settore**

## Come iniziare: TIM NB-IoT Open Lab aTorino

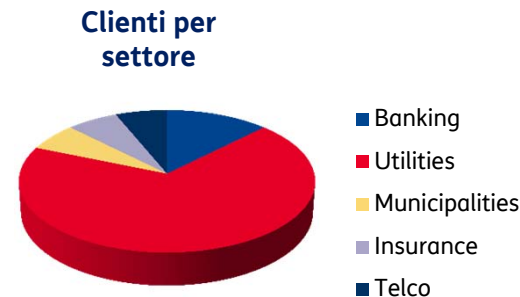
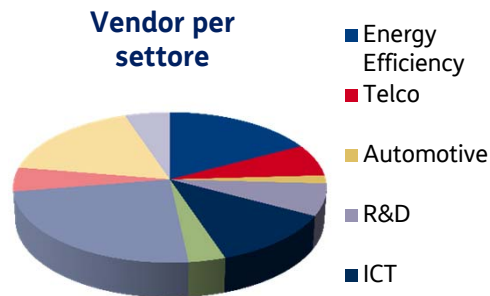
- Un laboratorio aperto, per accelerare l'adozione della tecnologia NB-IoT, portando i partner dell'ecosistema ad un livello di maturità pronto per il mercato, attraverso prove di validazione e/o interoperabilità con la rete e le piattaforme NB-IoT di TIM e la disponibilità del know-how ingegneristico nello sviluppo congiunto.



Da fine 2016, data di apertura del laboratorio:

- **130+** Aziende coinvolte
- **Di cui quasi 40** collaborazioni attive (e molte attività di validazione già concluse)
- Diversi **moduli radio** testati (es. Qualcomm, Quectel, uBlox, ...)
- Supporto al primo trial commerciale effettuato a Torino con **SMAT**

|                   |
|-------------------|
| Sercomm           |
| Multitech         |
| WATERTECH         |
| KGN               |
| Wenda             |
| AZCOM             |
| INTERDIGITAL      |
| Pietro Fiorentini |



|                     |
|---------------------|
| Governo San Marino  |
| 4G Retail           |
| Reale Mutua         |
| VERONESI SpA        |
| A2A                 |
| MILANO Municipality |
| Provincia BS        |
| ERSAF               |

- OpenLab di Torino è l'acceleratore per lo sviluppo, l'integrazione e la dimostrazione in rete dei servizi end-to-end
- Il laboratorio è aperto a collaborazioni con aziende clienti e/o partner TIM

# Progetti dello NB-IoT Open Lab

Smart Metering (Gas e Acqua)



Smart waste



Smart Bus stop



Smart City control room e piattaforma di controllo



Smart Light, e video sorveglianza evoluta



Smart green



Panchina Smart e Cyberhead

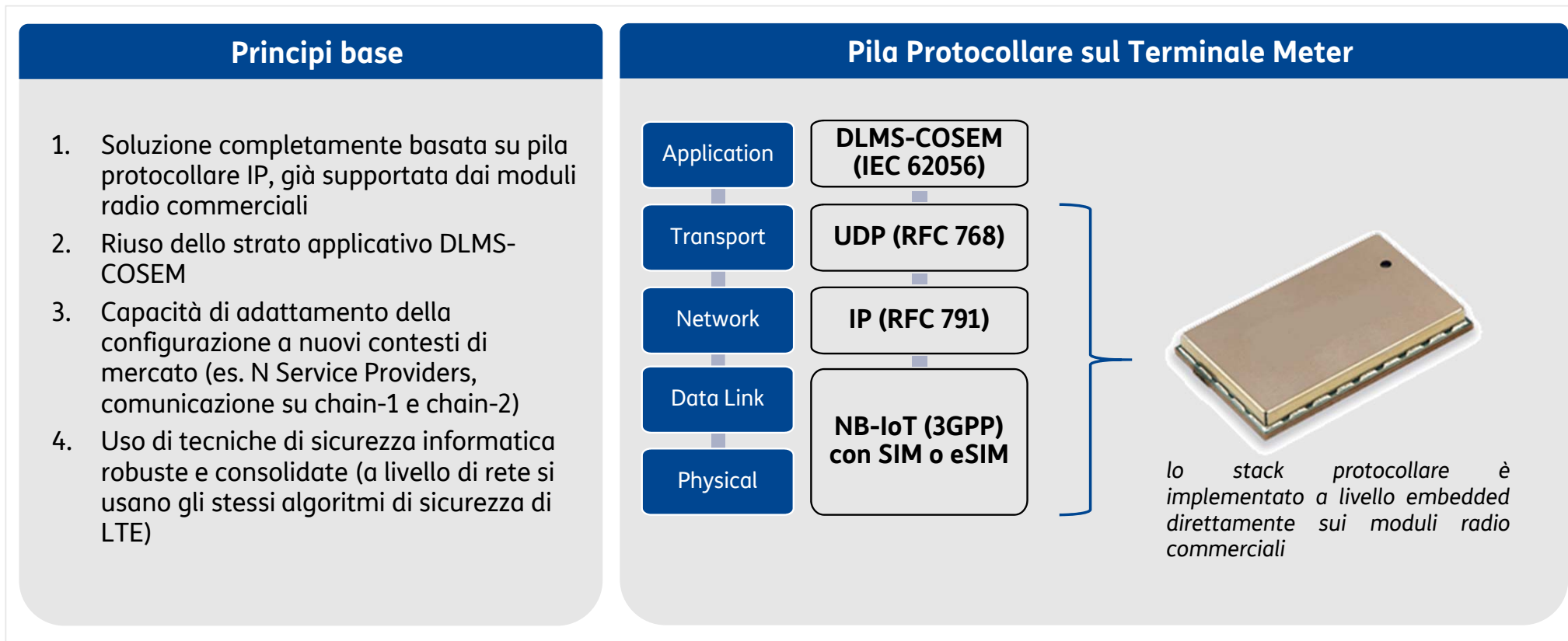


Smart Parking e mobilità elettrica



Soluzione NB-IoT per Smart Metering  
F. Bellifemine - Service Innovation

## Pila protocollare proposta da TIM per applicazioni di Smart Metering



- TIM propone una pila protocollare basata sui protocolli IP e UDP universalmente riconosciuti e adottati, con riutilizzo dello strato applicativo DLMS-COSEM già definito da CEI, IEC e CIG.
- I moduli radio commerciali implementano a livello embedded lo stack protocollare NB-IoT + IP + UDP.



## In conclusione: takeaways...

- NB-IoT è la soluzione degli operatori mobili per le applicazioni di smart metering (batterie, propagazione, data-rate sostenibile in up e down link, supporto FOTA)
- E' una soluzione world-wide e l'interoperabilità è garantita da GCF (Global Certification Forum)
- La tecnologia è già disponibile in Italia per usi commerciali
- L'architettura di rete 5G incorporerà anche l'accesso radio 4G evoluto di NB-IoT
- Garantisce lo stesso livello di sicurezza di LTE, le applicazioni possono usare la pila protocollare IP
- Lo OpenLab TIM di Torino è l'acceleratore per lo sviluppo, l'integrazione e la dimostrazione in rete dei servizi end-to-end
- Il laboratorio è aperto a collaborazioni con aziende clienti e/o partner TIM

A low-angle photograph of a telecommunications tower against a blue sky with light clouds. The tower is a lattice structure with red and white sections. Several large, white, parabolic satellite dishes are mounted on the tower. A dark blue horizontal bar is overlaid across the middle of the image, containing white text.

Grazie

Per contatti: [fabioluigi.bellifemine](mailto:fabioluigi.bellifemine@telecomitalia.it) <at> [telecomitalia.it](http://telecomitalia.it)

## NB-IoT: Caratteristiche tecniche

| Characteristic   | LTE Cat-NB1 (Rel. 13)   |
|--|---|
| Multiple Access  | DL: OFDMA<br>UL: SC-FDMA  |
| Subcarrier Spacing   | DL: 15 kHz<br>UL: 3.75 kHz and 15 kHz   |
| RF System bandwidth  | 200 kHz   |
| Deployment options   | In-band, Guard band, Standalone   |
| Duplexing Mode   | Half duplex (FDD only)  |
| UE RX antenna  | Single RX   |
| UE Transmit power  | 20 dBm / 23 dBm (integrated PA possible)  |
| Peak data rate (instantaneous)   | DL: 226.7 kbit/s<br>UL: 250 kbit/s (multi-tone)<br>UL: 21 kbit/s (15 kHz single-tone)                           |
| Sustainable user data rate (averaged in time and including time offsets, transmission gaps and signalling effects) | DL: $\approx$ 30 kbit/s<br>UL: $\approx$ 63 kbit/s (multi-tone)<br>UL: $\approx$ 17 kbit/s (15 kHz single-tone) |
| Channel Coding   | DL: Tail Biting Convolutional Code (TBCC)<br>UL: Turbo Code   |
| Modulation   | DL: QPSK (NPDSCH)<br>UL: $\pi/2$ -BPSK, $\pi/4$ -QPSK (NPUSCH single-tone)<br>UL: QPSK (NPUSCH multi-tone)      |
| HARQ   | Supported: single process adaptive asynchronous   |
| Multicast DL transmission  | Not supported   |
| Timing Advance   | Supported   |
| UL Power Control   | Supported (open loop)   |
| Mobility   | Cell reselection: supported<br>Handover: not supported  |
| Voice support  | Not supported   |