



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

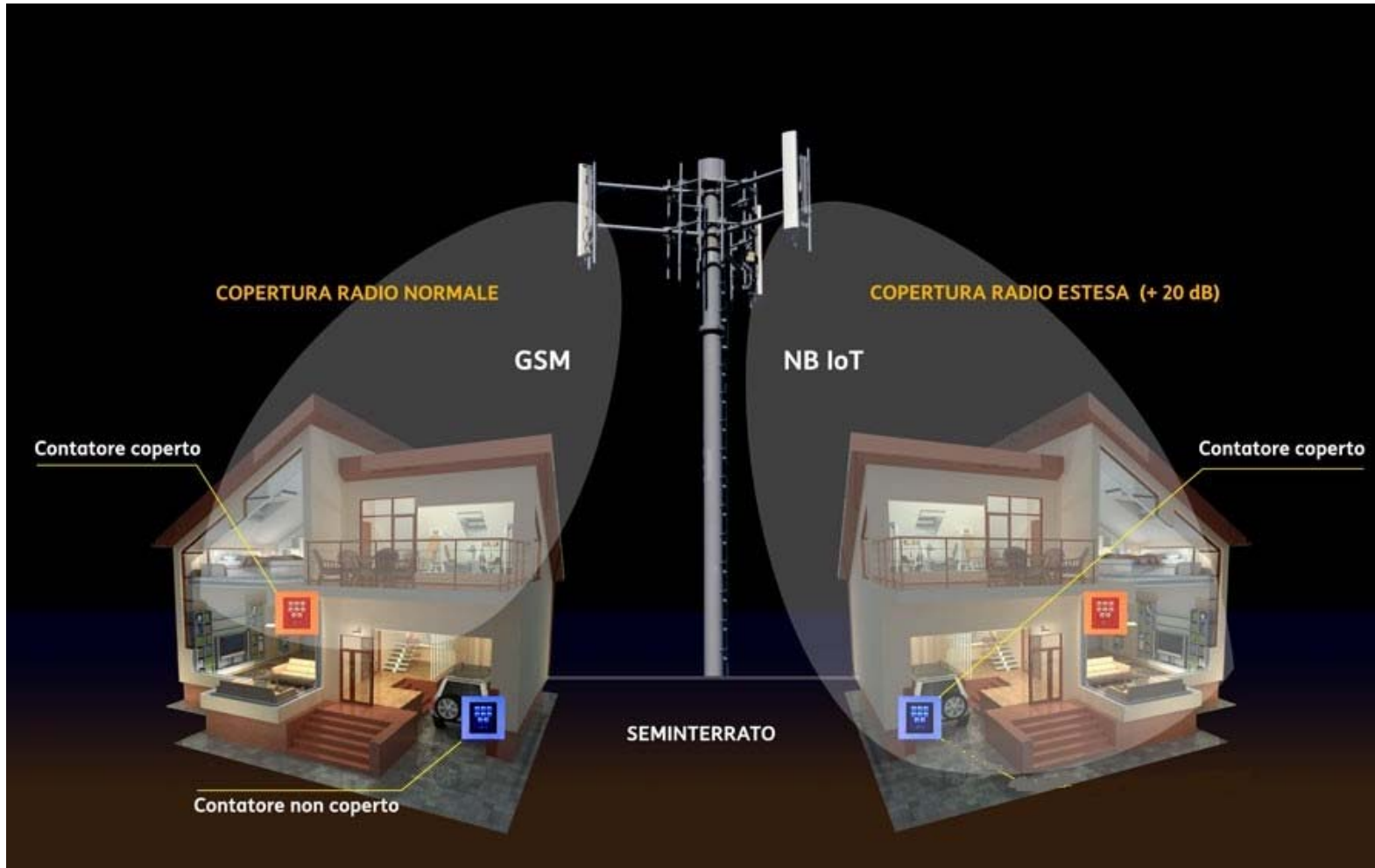
- 10 sec è il worst case con device in Power Saving Mode
- 16 msec se si ha già una connessione attiva fra device e nodo di rete



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



The screenshot shows the TIM website header with navigation tabs for 'Gruppo Telecom Italia', 'TIM', 'TIM Impresa Semplice', and 'Olivetti'. The main navigation bar includes 'Il Gruppo', 'Investitori', 'Sostenibilità', 'Stampa', 'Carriera', and 'L'offerta'. A search bar and social media icons are also visible. The main content area features a large blue banner with the headline 'TIM: al via il servizio commerciale per l'Internet of Things basato sulla tecnologia LTE NB-IoT' and a sub-headline '13/10/2017 - 15:20'. On the left, there is a sidebar with 'ARCHIVIO' and 'Archivio Media' sections, including a 'Comunicati stampa' link and a small cartoon character holding a megaphone.

«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

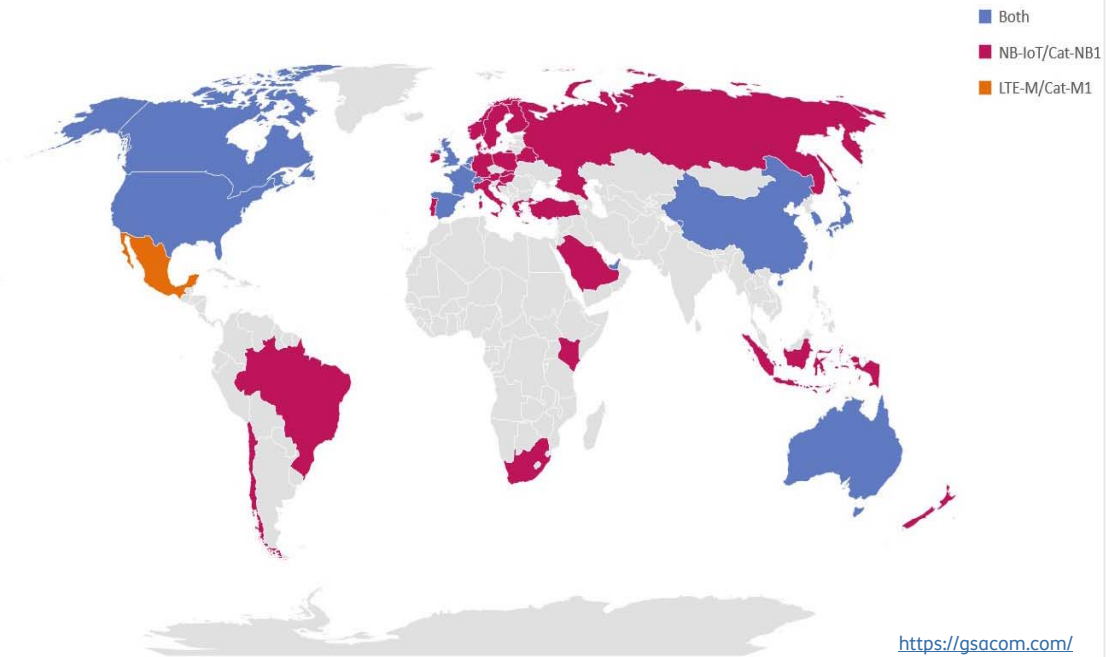
... TIM infatti è pronta ad offrire, primo operatore in Italia, il servizio commerciale IoT basato sulla tecnologia LTE, grazie alla diffusione della tecnologia Narrowband...
...Si tratta di un nuovo importante traguardo, dopo quello raggiunto lo scorso aprile, quando TIM - prima in Italia e tra le prime 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



Powered by Bing
© DSAT for MSFT, GeoNames, Microsoft, Navteq, Thinkware Extract, Wikipedia

- **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

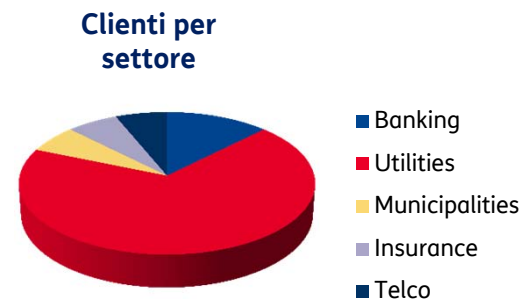
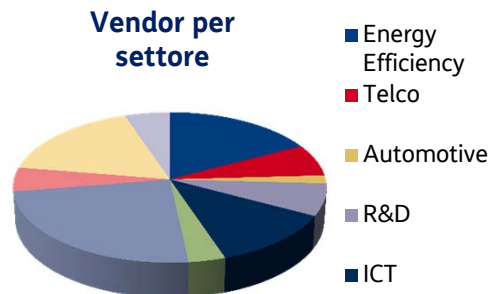
- Un laboratorio aperto, per accelerare l'adozione della tecnologia NB-IoT, portando i partner dell'ecosistema ad un livello di maturità pronto per il mercato, attraverso prove di validazione e/o interoperabilità con la rete e le piattaforme NB-IoT di TIM e la disponibilità del know-how ingegneristico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

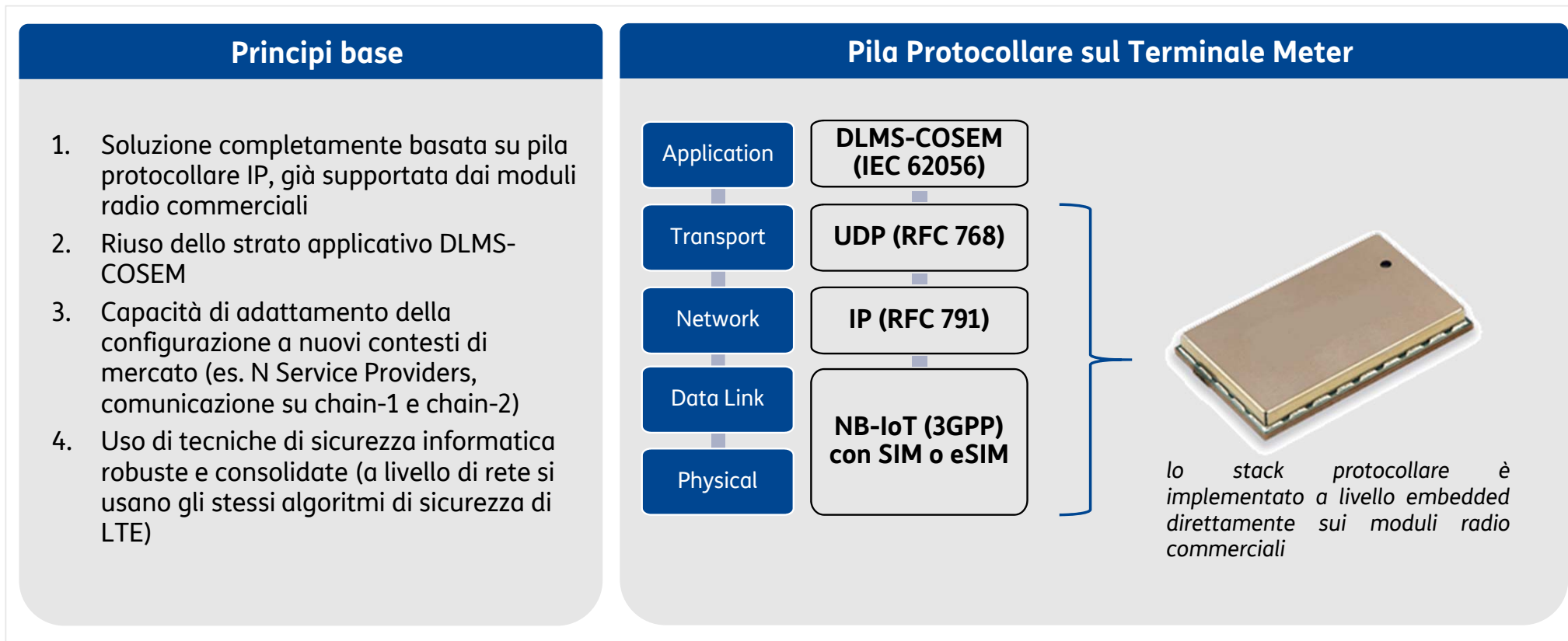


Smart Parking e mobilità elettrica



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 scattered white 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

NB-IoT: Caratteristiche tecniche

Characteristic	LTE Cat-NB1 (Rel. 13)
Multiple Access	DL: OFDMA UL: SC-FDMA
Subcarrier Spacing	DL: 15 kHz 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 UL: 250 kbit/s (multi-tone) 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 UL: \approx 63 kbit/s (multi-tone) UL: \approx 17 kbit/s (15 kHz single-tone)
Channel Coding	DL: Tail Biting Convolutional Code (TBCC) UL: Turbo Code
Modulation	DL: QPSK (NPDSCH) UL: $\pi/2$ -BPSK, $\pi/4$ -QPSK (NPUSCH single-tone) 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 Handover: not supported
Voice support	Not supported