



Connect

Low Power Wide Area

swisscom Enterprise IoT

www.swisscom.ch/iot

Contenuto

Panoramica delle tecnologie di rete	4
LPN (LoRa)	6
NB-IoT	8
LTE-M (LTE Cat. M1)	10
LTE (Cat. 1)	12
Panoramica delle principali caratteristiche	14
Panoramica dettagliata proprietà e caratteristiche rete	16
Panoramica dettagliata feature di rete supportate, sicurezza, gli apparecchi e le loro caratteristiche	18

Panoramica delle tecnologie di rete

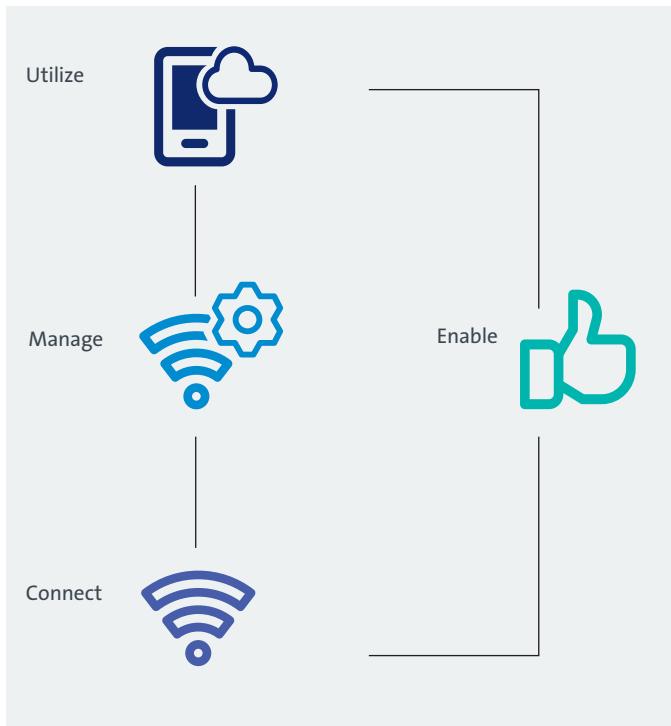
Focus sulle reti a bassa potenza ed ampio raggio (LPWA)

Internet delle cose (IoT) è un'infrastruttura globale che crea un'interconnessione tra oggetti diversi, come per esempio gli strumenti di misurazione, gli impianti di sorveglianza o i dispositivi di sicurezza e le applicazioni informatiche. Grazie a questa interconnessione è possibile raccogliere, analizzare e utilizzare preziosi dati. La gestione delle informazioni diventa più semplice, mentre l'efficienza della trasmissione dei dati stimola modelli di business redditizi, automatizza i processi e rivoluziona le interazioni dei clienti.

Swisscom Enterprise IoT garantisce una trasmissione di dati sicura, mettendo a disposizione reti dedicate alla vostra applicazione IoT, create su misura per le vostre esigenze. I requisiti di rete variano in base alla quantità di dati, alla portata, alla copertura o al grado di sensibilità dei dati.

La nostra impostazione è modulare e tecnologicamente indipendente e supportiamo tutti gli standard del settore, come LoRaWAN, Cat. M1, NB-IoT, 3G, 4G, 5G. L'accesso a tecnologie IoT efficienti permette lo sviluppo di nuovi Business Cases applicabili ai campi più svariati – a prescindere dal tipo di apparecchio o dall'opzione di accesso della vostra applicazione IoT. Grazie a Swisscom Enterprise IoT, la digitalizzazione vi offrirà tutto il suo potenziale di innovazione.

Enterprise IoT



LPN (LoRa)

Smart City



Vantaggi

- Elevata durata della batteria e spese di manutenzione contenute
- Banda stretta e quindi portata ampia, nonché efficienza energetica nella trasmissione
- Elevata scalabilità, costi di collegamento in rete ridotti, potenziamento efficiente della rete locale
- Adatto a piccole quantità di dati

<https://lora-alliance.org/about-lorawan>

La Low Power Network (LPN)* è una rete autonoma per la trasmissione di dati creata appositamente per le applicazioni dell'IoT, che consente di inviare **piccole quantità di dati**. I vantaggi che ne derivano innescano una molteplicità di nuove reti di Internet delle cose e applicazioni digitali, sia per **l'utenza residenziale sia per le imprese**.

Campi di applicazione più frequenti (Massive IoT)

- Smart city: gestione casonetti immondizia, illuminazione intelligente, smart parking
- Smart utility: lettura a distanza dei contatori di gas, acqua e elettricità
- Smart building: gestione delle sale riunioni, interconnessione di estintori e defibrillatori, misurazione della temperatura e della qualità dell'aria
- Agricoltura: monitoraggio delle condizioni meteorologiche e della crescita delle piante, localizzazione dei capi di bestiame al pascolo, misurazione della qualità del suolo

Esempio di applicazione

I sensori di temperatura e di presenza negli uffici forniscono informazioni utili per l'ottimizzazione degli spazi e dell'aria, permettendo di adeguare il consumo elettrico alle necessità, e di aumentare la qualità dell'aria e l'efficienza energetica.

* La rete radio si basa sullo standard industriale aperto LoRaWAN

NB-IoT

Smart Utilities



Vantaggi

- Efficienza energetica nella trasmissione con costi di collegamento in rete ridotti
- Elevata disponibilità, sicurezza e affidabilità nella trasmissione dei dati in luoghi in cui la ricezione è tecnicamente difficile, come cantine, località isolate o applicazioni sotterranee in profondità
- Adatto ad applicazioni fisse senza approvvigionamento elettrico
- Adatto a grandi numeri

<http://www.3gpp.org/specifications/releases/>

NB-IoT (Narrowband-IoT)* è un particolare ampliamento della rete LTE (rete 4G), adatto a **grandi numeri e a un'alta concentrazione** di terminali e che offre **un'elevata capacità di penetrazione negli edifici**.

Campi di applicazione più frequenti (Massive IoT)

- Smart utilities: contatori di gas, acqua e elettricità, gestione delle reti intelligenti
- Industria 4.0: monitoraggio e gestione dei processi, riscaldamento, ventilazione e climatizzazione
- Dispositivi indossabili: localizzatori per anziani e bambini, localizzatori per animali, gestione a distanza di elettrodomestici

Esempio di applicazione

Per la comunicazione annuale dei consumi energetici e idrici non sarà più necessario mandare regolarmente un addetto al controllo nei singoli edifici. I contatori intelligenti svolgono questo compito con l'aiuto di sensori, trasmettendo poi i dati in automatico al vostro centro di calcolo.

* Rete di telefonia mobile nello spettro di frequenze concesso in licenza; 4G, 3GPP Rel. 13

LTE-M (LTE Cat. M1)

Wearables



Vantaggi

- Adatto alle applicazioni in cui la qualità è di fondamentale importanza
- Utilizzo energetico e spese di manutenzione contenuti
- Tempi lunghi di autonomia dalla rete elettrica, nonché portata e sicurezza elevate
- Throughput di dati più elevato (rispetto alla tecnologia NB-IoT), che tra l'altro supporta anche gli aggiornamenti del software

<http://www.3gpp.org/specifications/releases/>

LTE-M è un ampliamento della rete LTE (rete 4G)*, adatto a **applicazioni in cui la qualità è di fondamentale importanza**. Questa tecnologia di rete è particolarmente efficiente dal punto di vista energetico e assicura anche la procedura handover delle celle di telefonia mobile per le applicazioni non statiche, nonché la funzionalità opzionale Voice (VoLTE).

Campi di applicazione più frequenti (Critical IoT)

- Sistemi di sicurezza e vigilanza: monitoraggio di oggetti e del traffico
- Trasporti e logistica: gestione della flotta, localizzazione merci
- Dispositivi indossabili: localizzatori per anziani e bambini, localizzatori per animali, gestione a distanza di elettrodomestici
- Chiamate di emergenza: sollevatori per persone

Esempio di applicazione

La tecnologia LTE-M è particolarmente adatta ai sistemi di telemetria mobile, che necessitano di un'elevata affidabilità. Un esempio di applicazione sono gli smartwatch con chiamata di emergenza e funzione vocale, che devono essere in grado di garantire la trasmissione di quantità limitate di dati con assoluta tempestività.

* Rete di telefonia mobile nello spettro di frequenze concesso in licenza; 4G, 3GPP Rel. 13

LTE (Cat. 1)

Digitale Signage



Vantaggi

- Consumi energetici contenuti e quindi riduzione dei costi
- Scalabilità a reti 4G
- Idoneo anche per servizi VoIP-Videostreaming
- Elevato volume di trasmissione di dati e sicurezza

<http://www.3gpp.org/specifications/releases/>

La categoria più bassa di apparecchi della rete LTE attuale (rete 4G)*, grazie ad una **velocità dati relativamente bassa**, è adatta alle applicazioni IoT e offre comunque la velocità necessaria allo **streaming di dati**.

Campi di applicazione più frequenti (Critical IoT)

- Salute: monitoraggio delle condizioni di salute, operazioni in remoto
- Sistemi di sicurezza e vigilanza: Videosorveglianza, monitoraggio di oggetti, chiamata di emergenza automatica
- Digital signage: cartelli ed indicazioni stradali elettronici, pannelli informativi, pubblicità
- Industria 4.0: monitoraggio e gestione a distanza, manutenzione programmata (predictive maintenance)

Esempio di applicazione

Un potenziale cliente entra in un centro commerciale e riceve informazioni sulle promozioni in corso sul suo dispositivo mobile in diretta streaming. Tramite la pubblicità personalizzata è possibile raggiungere i potenziali acquirenti nello stesso punto vendita, aumentando così le probabilità di acquisto.

* Rete di telefonia mobile nello spettro di frequenze concesso in licenza; 4G, 3GPP Rel. 8

Panoramica delle principali caratteristiche

	LPN (LoRa)	NB-IoT	LTE-M (LTE Cat. M1)	LTE (Cat. 1)	2G* (M2M)
Velocità dati	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Portata	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Efficienza energetica	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Lingua	No	No	Sì	Sì	Sì
Costo modulo	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Disponibilità	Dal 2016	Dal T4 2018	Dal T4 2018	Dal 2014	Fino a fine 2020
Sicurezza	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Mobilità	Sì	No	Sì	Sì	Sì
Roaming	Internazionale appena disponibile	Internazionale appena disponibile	Internazionale disponibile ¹	Internazionale (oltre 300 reti)	Internazionale (oltre 500 reti) ²
Varie	Ampliamenti della rete locale convenienti	Copertura indoor ampliata			

* Supportati fino a fine 2020

- ¹ Per tutte le reti roaming LTE che introducono LTE-M, per i Clienti Swisscom è disponibile anche questa tecnologia di accesso radio. Vedi anche il seguente link: <https://www.gsma.com/iot/deployment-map/>
- ² Sebbene il 2G non venga più supportato da Swisscom in Svizzera dalla fine del 2020, normalmente in tutte le reti partner di roaming 2G di Swisscom i dispositivi 2G-only continueranno a funzionare.

Disclaimer: i dati relativi a velocità dati, portata ed efficienza energetica dipendono sia dalla configurazione dell'applicazione cliente, che dalle condizioni radio. Tutte le tecnologie radio offerte da Swisscom per quanto riguarda l'accesso si basano sul «best effort». Si tenga inoltre presente che, tra gli altri fattori, la topografia, il terreno, la natura degli involucri edilizi, l'infrastruttura di telefonia mobile, nonché il numero di utenti possono influire sulla rispettiva disponibilità e qualità dei servizi. I valori di copertura radio indicati sono calcolati in base a un modello in funzione dei fattori più svariati. Nella realtà la copertura può discostarsi da questi valori. Per una valutazione esatta della copertura è necessario un chiarimento in loco.

Panoramica dettagliata proprietà e caratteristiche rete

Tecnologia	LPN (LoRa)	NB-IoT	LTE-M (LTE Cat. M1)	LTE (Cat. 1)	2G* (M2M)
Banda di frequenza	Banda SRD B ³ 868 MHz licenza mancante	Banda LTE 20 800 MHz con licenza	Banda LTE 20 800 MHz con licenza	Banda LTE 1,3 +20 800/1800+2100 MHz con licenza	Banda GSM 8 900 MHz con licenza
Velocità dati	DL 1,7–5,4 kbit/s UL 0,3–5,4 kbit/s	DL 0,4–30 kbit/s UL 0,4–60 kbit/s	DL e UL da 0,1 kbit/s a 1 Mbit/s	DL 10,3 Mbit/s UL 5,2 Mbit/s	HSCSD 115 kBit/s GPRS 172 kBit/s EDGE 473 kBit/s
Perdita di tratta max. (MCL)	159 dB	164 dB	155 dB	140 dB	144 dB
Copertura max. Svizzera⁴					
Outdoor	96%	98,8%	99,5%	99,5%	99%
Indoor	84,1% ⁵	96,3%	90,5%	90,5%	89%
Portate funzioni crescenti⁶	Chirp Spread Spectrum	• Max. 128/2048 Retransmissions • PSD/UL Singleton/Multiton Transmission	• Coverage Enhancement • Rx Diversity • Frequency • max. 256–2048 Retransmissions • Frequency-hopping	• Rx Diversity • Frequency Gain	nessuna
Antenna ricevente UE	No MIMO, ma Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity	No MIMO, ma Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity
Durata max. batteria⁷	fino a 10 anni	fino a 10 anni	Max. 5–10 anni	giorni	giorni
Telefonia vocale	No	No	Si, VoLTE	Si, VoLTE	Si, GSM
Applicazione Realtime	No	No	Si	Si	Si
Latenza	1–10 s	1,4–10 s	~10–200 ms	~10–100 ms	~700 ms
Trasmissione duplex⁸	Semi-Duplex	Semi-Duplex FDD only	Full-Duplex FDD & TDD	Full & Semi-Duplex FDD & TDD	
Densità max. apparecchi	> 10 000 apparecchi per cella radio			≤ 1000 apparecchi per cella radio	> 300 apparecchi per cella radio
Funzione risparmio corrente (PSM)	Classi di apparecchi specifiche & ADR ⁹	DTX/eDRX ¹⁰ max. 10,485,76 s (ca. 2,9 h) PSM ¹¹ / periodic TAU Timer max. 413,3 giorni + HLCom ¹²	DTX/eDRX ¹⁰ max. 2.621,44 s (~44 min)	DTX/DRX	DTX/eDRX
Mobilità	Broadcast	Cell reselection	Handover (connected mode) & cell reselection (idle mode)		
Trasmissione Multicast	Dal T1 2019	Da Rel. 14	Da Rel. 14	No	No

* Supportati fino a fine 2020

- ³ La banda SRD (Short Range Devices) è un campo di frequenze per apparecchi con ridotta potenza di emissione (Low power device) detti anche applicazioni CB per la trasmissione di voce e dati. La frequenza di 868 MHz può essere utilizzata in tutta Europa senza licenza. Viene utilizzata anche per i seguenti standard IoT: LoRa, Weightless P e Sigfox EU.
- ⁴ Questi valori sono calcolati in base a un modello in funzione dei fattori più svariati. Nella realtà la copertura può discostarsi da questi valori. Per una valutazione esatta della copertura è necessario un chiarimento in loco.
- ⁵ Con LPN i clienti possono realizzare ampliamenti di copertura locali indoor senza accesso Internet a partire da CHF 890.– (hardware, configurazione di rete e gateway e backhauling 3G/4G per 48 mesi).
- ⁶ Le seguenti feature di ampliamento portata hanno come conseguenza il calo della velocità dati:
- PSD, l'energia dell'UE a disposizione viene concentrata su una larghezza di banda più ridotta.
(viene impiegata in uplink da NB-IoT con single-tone o multi-tone transmission.)
 - Coverage enhancement mode con numeri di retransmission corrispondenti
 - Modulazione più robusta; con LTE-M vengono utilizzati solo 16QAM & QPSK e con NB-IoT solo QPSK Modulation per la trasmissione dati.
- ⁷ La durata della batteria è influenzata dai seguenti fattori: il ciclo della trasmissione dati (eDRX/PSM), la quantità di dati trasferiti in ciascun ciclo, le condizioni radio oppure il numero di retransmission necessarie, la parametrizzazione di PSM ed eDRX nella rete, nonché qualità/autoscaricamento delle batterie.
- ⁸ Processo di trasmissione Duplex FDD (Frequency Division Duplex) & TDD (Time Division Duplex)
- ⁹ Con ADR (adaptive data rate) e impiego della classe di apparecchio idonea, è possibile lavorare in modo efficiente dal punto di vista energetico. Le classi di terminali LPN sono:
- Con i terminali di classe A ogni trasmissione uplink è seguita da due brevi finestre di ricezione in collegamento downlink.
 - Con gli apparecchi di classe B, oltre alle due finestre di ricezione casuali della classe A, con i tempi prefissati si aprono ulteriori finestre di ricezione.
 - Gli apparecchi di classe C hanno una finestra di ricezione aperta quasi ininterrottamente. Tale finestra viene chiusa solo durante la trasmissione.
- ¹⁰ eDRX offre ulteriori risparmi di energia. Da un lato estende la lunghezza massima del ciclo DRX (in connected mode) da 2.56s a 5s, 12s & 10s. Inoltre nel funzionamento Idle Mode il fabbisogno di energia viene ridotto ulteriormente tramite lunghi periodi di sleep T(eDRX) tra il page monitoring degli UE.
- ¹¹ Power Saving Mode / periodic tracking aerea update; PSM/ periodic TAU timer; nelle fasi di sleep profondo del funzionamento PSM, l'UE necessita di ancora meno energia rispetto al funzionamento DRX. In compenso l'UE non è più raggiungibile. Rimane comunque registrato nella rete. L'UE permane finché nel funzionamento PSM dall'apparecchio mobile viene attivata una transazione come ad es. un ulteriore TAU o una trasmissione dati. PSM è utilizzabile per UE di Cat-0, Cat-M1 e Cat-NB1. Il TAU-Timer nella Rel. 8–12 ammonta a massimo 11,520 s e nella Rel. 13 viene ampliato a massimo 413,3 giorni.
- ¹² High Latency Communication. I dati che vengono inviati al terminale mentre è in modalità sleep (periodi di sleep o fasi di sleep profondo) vengono salvati temporaneamente dalla rete e inoltrati al terminale non appena si connette di nuovo alla rete.

Panoramica dettagliata feature di rete supportate, sicurezza, gli apparecchi e le loro caratteristiche

Tecnologia	LPN (LoRa)	NB-IoT	LTE-M (LTE Cat. M1)	LTE (Cat. 1)	2G* (M2M)
Feature di rete supportate					
Coverage Enhancement	Sì	Sì	Sì	No	No
eDRX	n/a	Connected max. 10,24 s Idle max. 2,91 s	Max. 43,69 min	No	Sì
PSM / Periodic TAU	Broadcast/ADR	Max. 413,3 giorni	Max. 413,3 giorni	Max. 413,3 giorni	No
Network Positioning	In Evaluation	Da Rel. 14	Da Rel. 14	Da Rel. 14	
PSD boosting in collegamento downlink	Sì	Sì	Sì	No	No
Multicast	Dal T1 2019	Da Rel. 14	Da Rel. 14	No	No
Voice/VoLTE	No	No	Sì dal T2 2019	Sì dal T2 2019	No
Sicurezza					
Subscriber Identity¹³	possibile HSM opzionale	USIM ¹⁴	USIM ¹⁴	USIM ¹⁴	SIM 5
Protezione dell'identità	ID apparecchi	ID utente e apparecchi ¹⁵	ID utente e apparecchi ¹⁵	ID utente e apparecchi ¹⁵	ID utente e apparecchi ¹⁵
Autenticazione	Modulo radio e rete	Modulo radio e rete	Modulo radio e rete	Modulo radio e rete	Moduli radio
Cifratura	128-bit encryption	128-bit encryption	128-bit encryption	128-bit encryption	64-bit encryption
Controllo di integrità	Lato utente e rete	Lato utente e rete	Lato utente e rete	Lato utente e rete	Lato utente

* Supportati fino a fine 2020

Tecnologia	LPN (LoRa)	NB-IoT	LTE-M (LTE Cat. M1)	LTE (Cat. 1)	2G* (M2M)
Gli apparecchi e le loro caratteristiche					
Classi di apparecchi	Classe A / alimentazione batteria Classe B / alimentazione batteria Classe C / alimentazione rete ¹⁷	NB-IoT Cat. 1 NB-IoT Cat. 2 ¹³	LTE-M Cat. M1 LTE-M Cat. M2	LTE Cat. 0 LTE Cat. 1	GPRS only EDGE o GPRS EDGE e/o GPRS
Power Class	14 dBm/25 mW 20 dBm/100 mW ¹⁶	23 dBm/200 mW 23 dBm/200 mW	23 dBm/200 mW 20 dBm/100 mW	23 dBm/200 mW 20 dBm/100 mW	23 dBm/200 mW
Max. velocità dati	n/a	NB-IoT Cat.1 30/60 kbit/s NB-IoT Cat.2 120/150 kbit/s	LTE-M Cat. M1 1 Mbit/s LTE-M Cat. M2 2,4 Mbit/s	LTE Cat. 0 1 Mbit/s LTE Cat. 1 10–5 Mbit/s	HSDCD 115 kbit/s GPRS 172 kbit/s EDGE 473 kbit/s
Antenne riceventi	Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity	No MIMO, ma Rx Diversity	No MIMO, no Rx Diversity
Firmware Upgrade OTA (over the air)	In Evaluation	Sì	Sì	Sì	Sì

¹³ I produttori possono scegliere di realizzare i propri device come HSM (Hardware Security Module), per garantire l'efficienza e la sicurezza delle operazioni di cifratura o le applicazioni (è una questione di prezzo).

¹⁴ NB-IoT e LTE-M sono estremamente sicuri rispetto al 2G.

- La scheda USIM offre una sicurezza maggiore, possibilità più ampie di utilizzo da parte dell'utente e più spazio rispetto alla vecchia scheda SIM 2G. In aggiunta non è clonabile.
- Nella rete 4G avviene una verifica reciproca dell'autenticità tra la rete LTE e il modulo radio. Nel 2G è autenticato solo il modulo radio.
- Nella rete 4G i dati di segnalazione e utilizzo scambiati tra la rete e il modulo radio sono criptati con un algoritmo da 128 bit e sottoposti a verifica dell'integrità. Nel 2G la cifratura avviene solo con un algoritmo da 64 bit.

¹⁵ A tutela dell'identità dell'utente di telefonia (IMSI), durante la fase non criptata di sviluppo del collegamento – tranne nei casi di primo utilizzo su una rete – si utilizza sempre una IMSI temporanea. L'identità dell'apparecchio (IMEI) è trasmessa solo con cifratura.

¹⁶ Con NB-IoT a partire dalla Rel. 14 saranno disponibili anche classi di apparecchi con soli 14 dBm / 25 mW.

¹⁷ Breve descrizione delle classi di terminali LPN:

- Con i terminali di classe A ogni trasmissione uplink è seguita da due brevi finestre di ricezione in collegamento downlink.
- Con gli apparecchi di classe B, oltre alle due finestre di ricezione casuali della classe A, con i tempi prefissati si aprono ulteriori finestre di ricezione.
- Gli apparecchi di classe C hanno una finestra di ricezione aperta quasi ininterrottamente. Tale finestra viene chiusa solo durante la trasmissione.

Swisscom (Svizzera) SA Enterprise Customers, casella postale,
CH-3050 Berna, iot.spoc@swisscom.com, swisscom.ch/enterprise

Le informazioni del presente documento non costituiscono
un'offerta vincolante. Con riserva di modifiche in qualsiasi momento.