



*Sessione BS1 – Smart Metering al servizio  
di Smart Grid e Smart City*

*15 maggio 2014 – Centro Congressi MilanoFiori*

---

## SMART METERING

**REQUISITI DEI CONTATORI INTELLIGENTI E  
TECNOLOGIE PER SUPPORTARE NUOVE  
FUNZIONALITA'**



prof. ing. Furio Cascetta (furio.cascetta@unina2.it)



# Premessa

Le attuali esigenze in tema di qualità dei servizi e le aspettative/opportunità attese nelle **città intelligenti (smart cities)**, trovano un loro punto di incontro e di convergenza nelle cosiddette «**reti intelligenti**».

Le **reti intelligenti** sono reti tecnologiche preposte alla fornitura dei servizi a rete di pubblica utilità (come acqua, gas, energia elettrica e calore). L'attributo «intelligente» applicato alla rete si estrinseca attraverso una **nuova visione di rete distributiva** sostanzialmente:

- in grado di avere un'**architettura bi-direzionale** (flussi energetici dai punti di produzione ai punti di prelievo e di consumo),
- in grado di **trasmettere a distanza** un gran numero di informazioni relative ai consumi e alle modalità di utilizzo del servizio.

Una rete intelligente è quindi basata **sull'impiego di nuove tecnologie intelligenti: contatori intelligenti (smart metering)** e un adeguato **sistema di comunicazione (smart communication infrastructure)**.

# Cos'è uno Smart Meter?

Esistono diversi termini per identificare uno smart meter:

- Intelligent Field Device (IFD)
- Intelligent Electronic Device (IED)

*“A smart meter is a digital device that **records** the amount of electricity or gas you use and **transmits** this information to your utility provider. Smart meters allow flexible rates to be applied depending on time of use and ensure your utility bills are always based on actual readings rather than estimates.”*

Nella definizione precedente l'aggettivo «**smart**» viene quindi assegnato indistintamente alle **funzioni** (registrare e trasmettere i dati di misura nel tempo) del dispositivo digitale.

# Cos'è uno Smart Meter?

*“A smart meter is usually a meter that records consumption of electric energy (but also gas & water) in intervals of an hour or less and communicates that information at least daily back to the utility for monitoring and billing purposes. Smart meters enable two-way communication between the meter and the central system. Such an advanced metering infrastructure (AMI) differs from traditional automatic meter reading (AMR) in that it enables two-way communications with the meter.”*

Ai fini della fatturazione un contatore intelligente deve poter:

- **misurare** i consumi dell'utenza **in maniera affidabile** (superando semmai i tradizionali limiti dei contatori meccanici, storicamente in uso nelle reti di pubblica utilità),
- **trasmettere** i dati di consumo **a distanza**, attraverso una infrastruttura di comunicazione adeguata (rete fissa bi-direzionale).

# Quali sono i vantaggi di uno Smart Meter?

- Per l'operatore dei servizi di pubblica utilità (Società di Distribuzione/Vendita, DSO: Distribution System Operators) l'utilizzo di un contatore intelligente consente di effettuare i bilanci fisici di rete (riducendo perdite, anomalie e furti), di realizzare una moderna e personalizzata profilazione dell'utenza, di disporre di complessi archivi informatizzati (data-base) dei dati storici di consumo, affidabili (grandezze omogenee e confrontabili) ed aggiornati temporalmente.
- Per il cittadino/consumatore/utente l'installazione di un contatore intelligente consente di ricevere fatture basate sui consumi effettivi (e non presunti o stimati), insieme ad ulteriori informazioni utili per sensibilizzare ed indurre comportamenti virtuosi, il tutto con migliorati standard di sicurezza.

Tutto ciò si riassume in un unico ma importante concetto: **umentare l'efficienza complessiva del sistema** (e quindi del Paese), come ripetutamente ribadito nella Direttiva Europea 2012/27/UE (*«efficienza e risparmio ottenuti tramite l'applicazione diffusa di innovazioni tecnologiche efficaci in termini di costi, quali ad esempio i contatori intelligenti...»*).

# *Le principali funzioni di uno Smart Meter*

- Misura accurata ed affidabile della grandezza di interesse (ad es. volume acqua, volume compensato gas, energia elettrica, ecc.).
- Trasmissione a distanza del dato di misura, secondo tempi/frequenze adeguati all'applicazione (dal «tempo reale», al «quasi reale» al «tempo differito», a seconda dei casi);
- Possibilità blocco erogazione telecomandato (in caso di perdite, morosità, limitazione picchi, prevenzione blackout, tariffazione dinamica).
- Fatturazione consumi effettivi.
- Visualizzazione dei propri consumi.
- Analisi via web dei consumi (diagnosi, benchmark).
- Interazione con le smart grid.
- Gestione e controllo impianti energetici.
- Ottimizzazione efficienza energetica.

# Requisiti minimi di un Gas Smart Meter (ARG/gas/155/08)

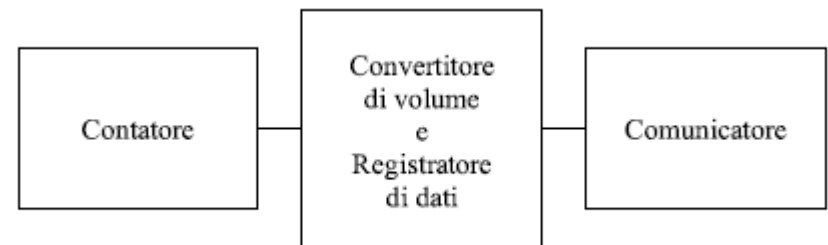
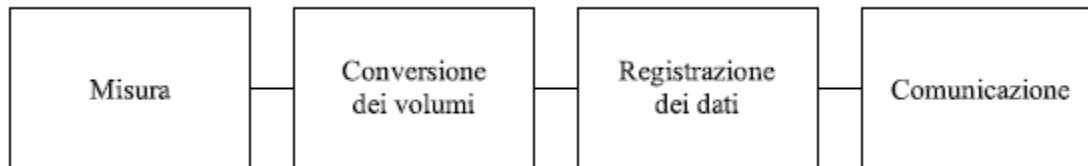
- ✚ *Conformità alla legislazione e normativa vigenti (i.e. direttiva MID)*
- ✚ *Orologio/calendario dei gruppi di misura e deriva massima mensile (5 minuti)*
- ✚ *Correzione in funzione della temperatura (e della pressione se > G10)*
- ✚ *Registro totalizzatore del prelievo e registri totalizzatori del prelievo per fasce multiorarie*
- ✚ *Curva di prelievo e base temporale della curva di prelievo*
- ✚ *Salvataggio dei registri totalizzatori del prelievo*
- ✚ *Sicurezza dei dati di prelievo*
- ✚ *Diagnostica*
- ✚ *Display*
- ✚ *Aggiornamento del software di programma dei gruppi di misura*
- ✚ *Elettrovalvola (<G10) di intercettazione del flusso comandabile in locale e telecomandabile dal centro di telegestione, non apribile da remoto*
- ✚ *Protocolli di comunicazione e sicurezza dei dati di prelievo, transazioni remote*

# La tecnologia di uno Smart Meter

Uno smart meter si basa su diverse unità:

- unità metrologica (modulo di misura vero e proprio)
- unità di elaborazione (microprocessore)
- unità di memorizzazione (data-storage o data-logging)
- unità di comunicazione (trasmissione a distanza)

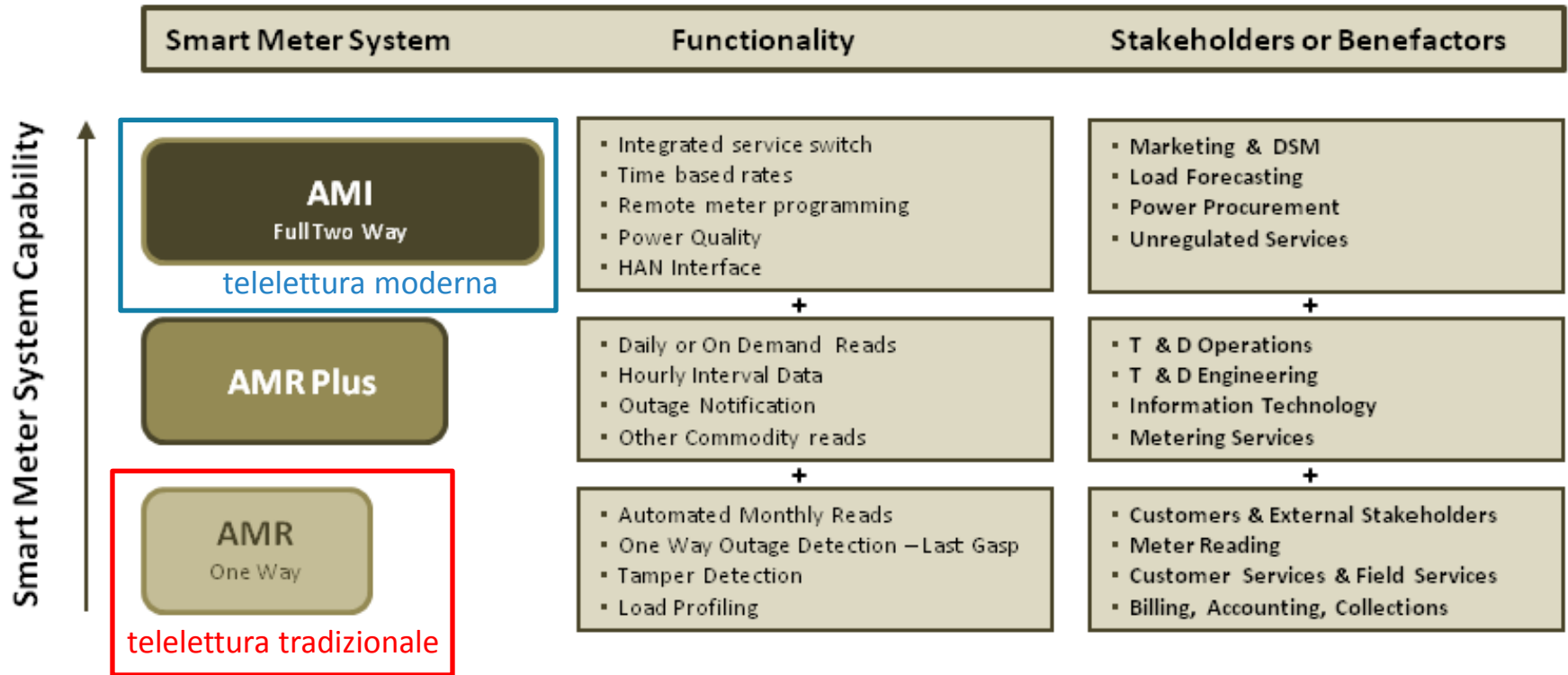
**GAS SMART METER:** versione con moduli funzionali separati



**GAS SMART METER:** versione con moduli funzionali integrati

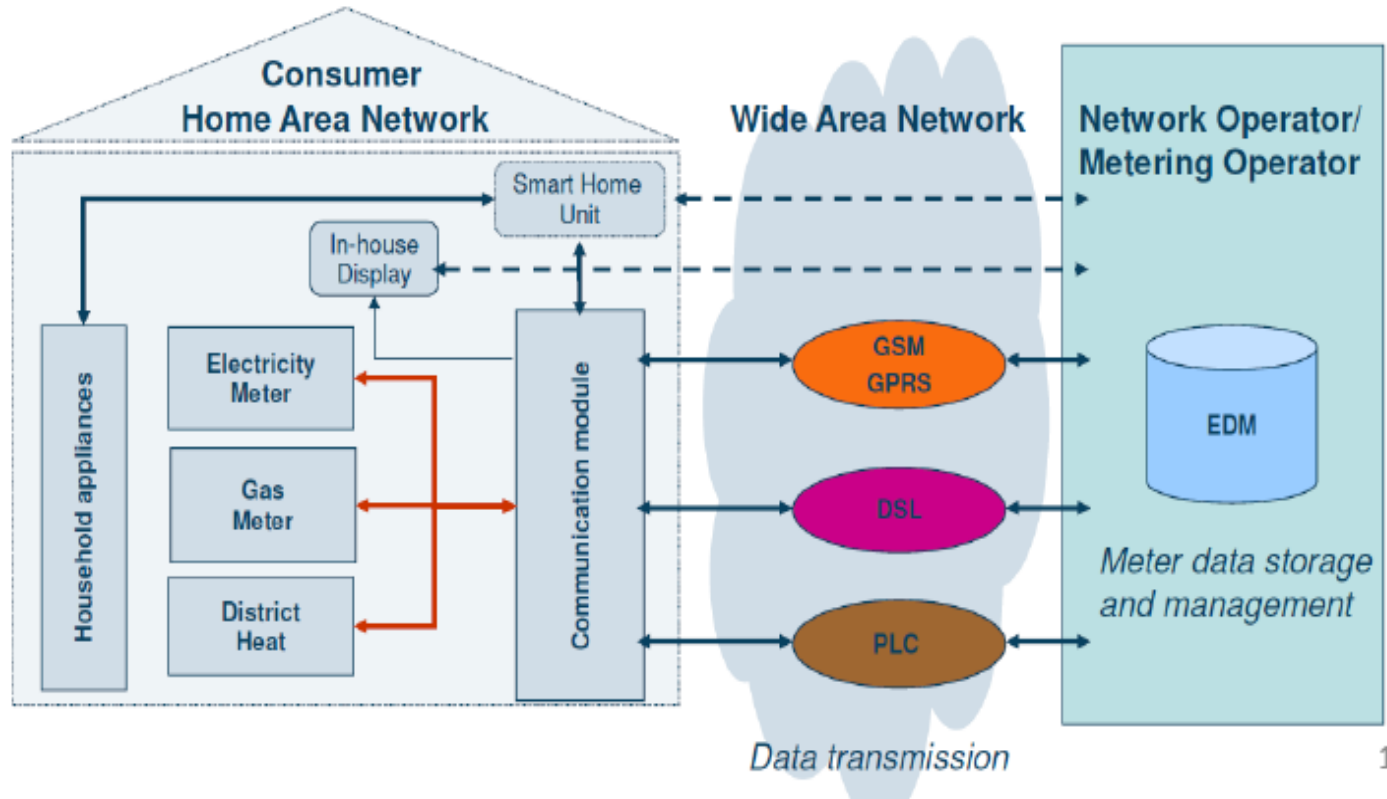


# Funzionalità di uno Smart Meter



# Architettura di sistema

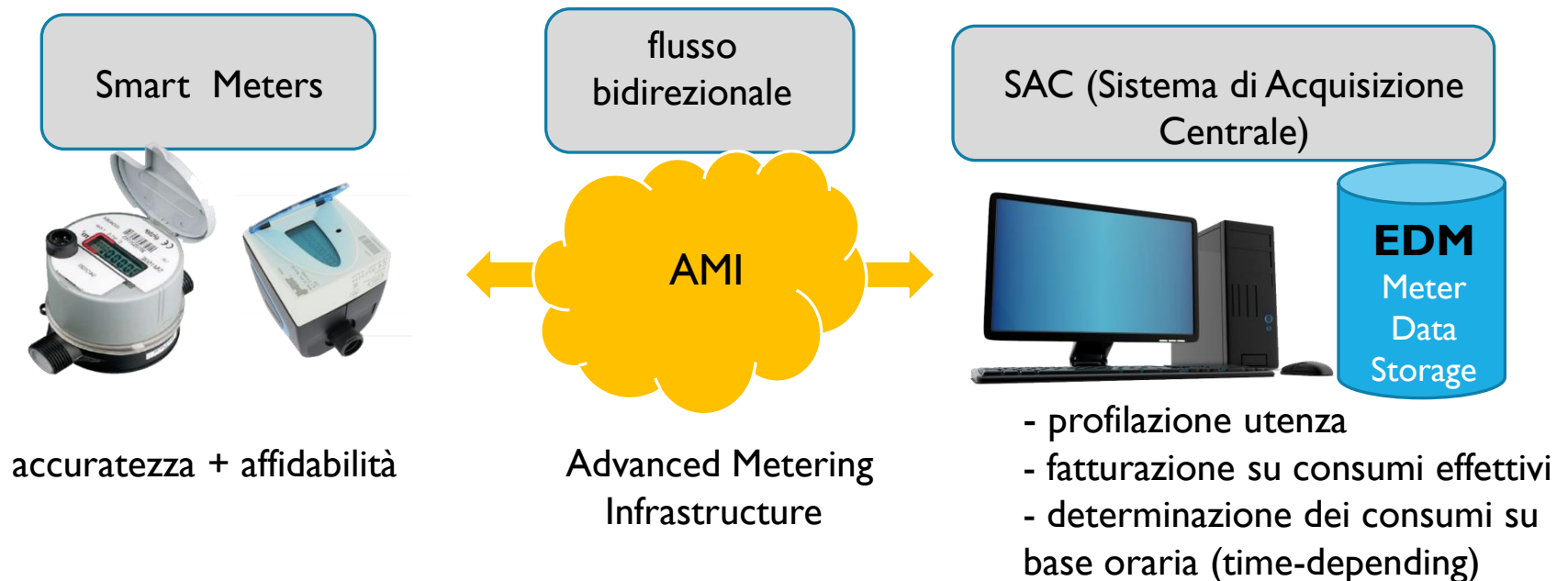
smart meters



# Architettura di sistema

L'introduzione nei servizi a rete dei cosiddetti **contatori intelligenti** (*smart meters*) produce:

- **miglioramento delle prestazioni metrologiche** (contatori moderni, elettronici, preferibilmente basati su *tecnologia statica* di misura),
- **affidabilità di misura nel tempo** (tecnologia statica = no usura, no deterioramento prestazionale),
- dati di misura (consumi) **trasmessi a distanza** (con opportune modalità e frequenze).



# Smart Meter: un contatore elettronico digitale

Uno Smart Meter basato su una **tecnica di misura innovativa (statica, senza parti in movimento)** rappresenta un contatore elettronico (**digitale**) vero e proprio, nel quale un **microprocessore** governa sia le funzioni di **metrologia**, sia di **diagnostica**, sia di **comunicazione**.

Un **contatore statico, digitale, intelligente** (rispetto ad un contatore ibrido) possiede **caratteristiche peculiari e funzionalità aggiuntive**:

- **l'incertezza (errore) di misura è ben al disotto dei limiti MPE** previsti dalla legge (metrologia legale),
- la **curva di errore è sostanzialmente “piatta”** (a differenza dei contatori meccanici dinamici) e si mantiene sostanzialmente **inalterata nel tempo**;
- mantiene in memoria nell'elettronica parametri e coefficienti riferibili alla **taratura iniziale** (utili per le verifiche periodiche);
- possiede un sistema intrinseco di **diagnostica** e di segnalazione anomalie.

# Esempi di Gas Smart Meters (statici, digitali)

Società	Tecnologia statica di misura	Smart Gas Meters installati
Landis & Gyr	Ultrasuoni	1,5 Mio G4 (UK, NL )
MeterSit	Termo-Massica	10.000 G10 – G25 (IT) 3.000 G4– G6 (IT principalmente)
Diehl Metering	Termo-Massica	20.000 G4 (D principalmente)
Sick	Ultrasuoni	10.000 G40 – G 1000 (20 paesi WW)



fonte



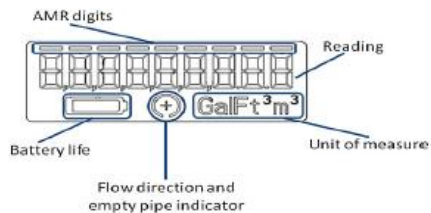
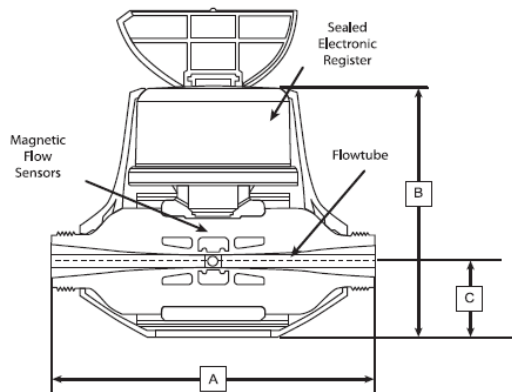
FEDERAZIONE NAZIONALE  
IMPRESE ELETTROTECNICHE  
ED ELETTRONICHE



# Esempi di Water Smart Meters (statici, digitali)



**IPERL™**      **SENSUS**



misuratore magnetico



**DIEHL**  
Metering



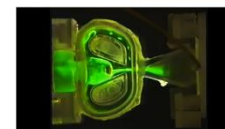
**Kamstrup**

misuratori ad ultrasuoni

**elster**

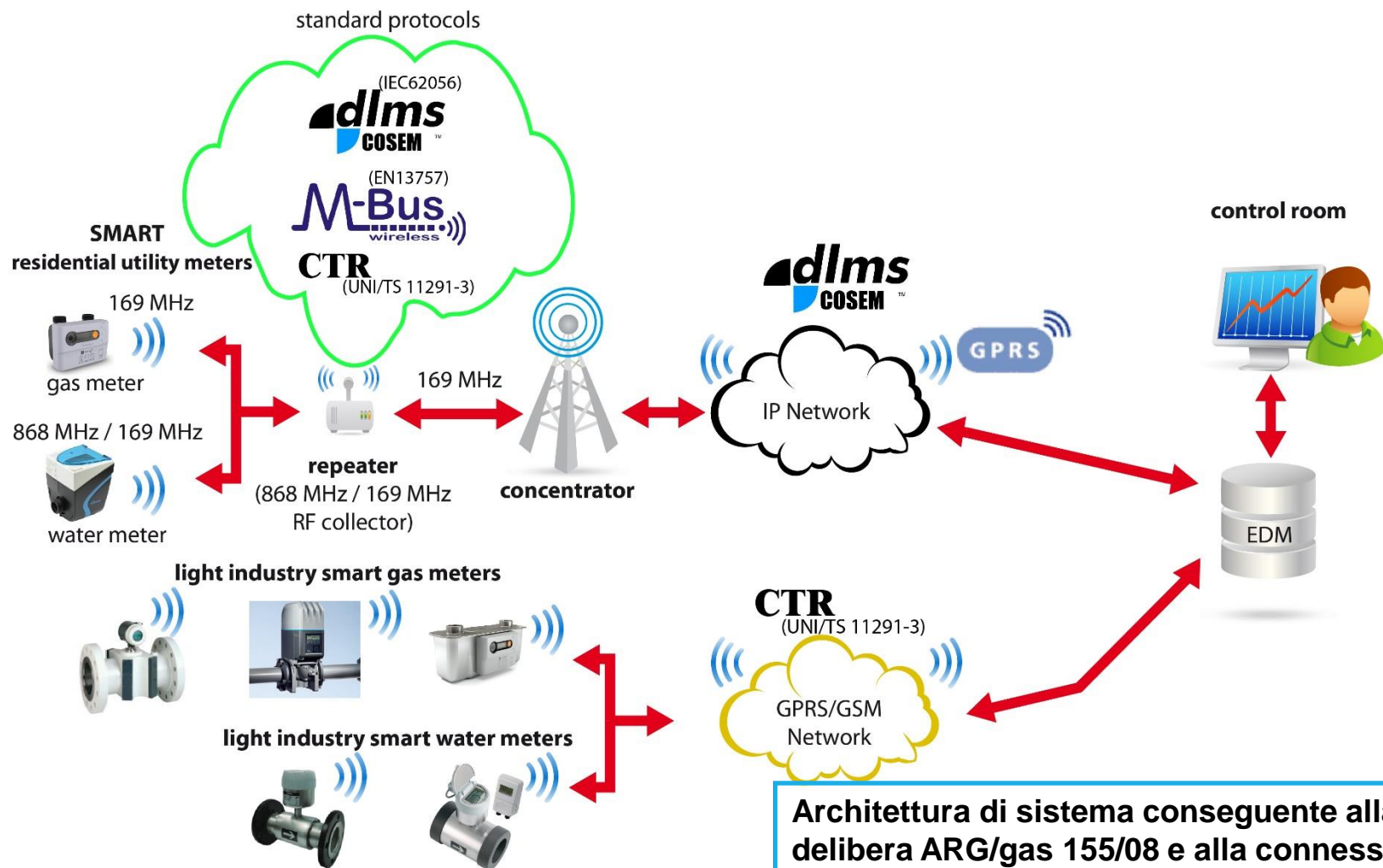
misuratore ad oscillazione fluidica (effetto Coanda)

SM700  
Fluidic oscillator  
Intelligent water meter





# Possibile convergenza tecnologica tra smart utility meters



**Architettura di sistema conseguente alla delibera ARG/gas 155/08 e alla connessa produzione normativa del CIG (famiglia di norme UNI/TS 11291 "Sistemi di misurazione del gas - Dispositivi di misurazione del gas su base oraria")**

# Il tema della frequenza (lato contatore)

L'attribuzione delle frequenze viene regolamentata a livello nazionale e/o a livello internazionale (EU). Le applicazioni *wireless* inerenti lo SMART METERING impiegano, per il trasferimento dei dati, bande ISM (*Industrial Scientific, Medical*), ed in particolare **bande SRD (Short-Range Device)**:

- **868 MHz** (863-870 MHz): supportato dallo standard internazionale Wireless M-Bus EN 13757-4. Storicamente è la frequenza prevalente scelta dai Costruttori Metrici di contatori idrici.
- **169 MHz** (169,40-169,81): nell'agosto 2008 la Commissione Europea ha destinato tale frequenza per applicazioni di Smart Metering in Europa. Lo standard internazionale Wireless M-Bus EN 13757-4 sarà a breve implementato, includendo anche tale frequenza. **E' la frequenza scelta in Italia dal CIG per lo smart metering del gas.**

E' auspicabile (e ragionevolmente atteso) che si sviluppi un adeguato mercato dei moduli radio 169 MHz, rendendo possibile la realizzazione di **apparti di interfacciamento (RF communication bridge)** in grado di veicolare i dati trasmessi **dai contatori idrici con la frequenza 868 MHz verso la rete fissa di telelettura contatori gas (169 MHz).**





# Conclusioni

Lo **smart metering** è una imperdibile opportunità per **ammodernare e rilanciare il sistema dei servizi a rete (smart grid e smart city)**.

Lo **smart metering** è l'unico approccio (rigoroso ed affidabile) per affrontare e risolvere annosi problemi, come ad esempio quali «**il gas non contabilizzato**», «**le perdite idriche**», i «**bilanci fisici di rete**».

- Lo **smart metering** è un sistema a **difesa del cittadino/utente/consumatore**:
  - (i) per aumentare la **consapevolezza del cliente finale circa l'effettivo dato di misura**,
  - (ii) per favorire la fatturazione basata sul **consumo effettivo** (no fatture in acconto basate su consumi presunti, cioè stimati su dati ricavati da «trend storici»),
  - (iii) per rendere possibile una tempestiva **segnalazione di eventuali «consumi anomali»** (dovuti ad esempio a guasti, rotture o fessurazioni dell'impianto post-contatore).

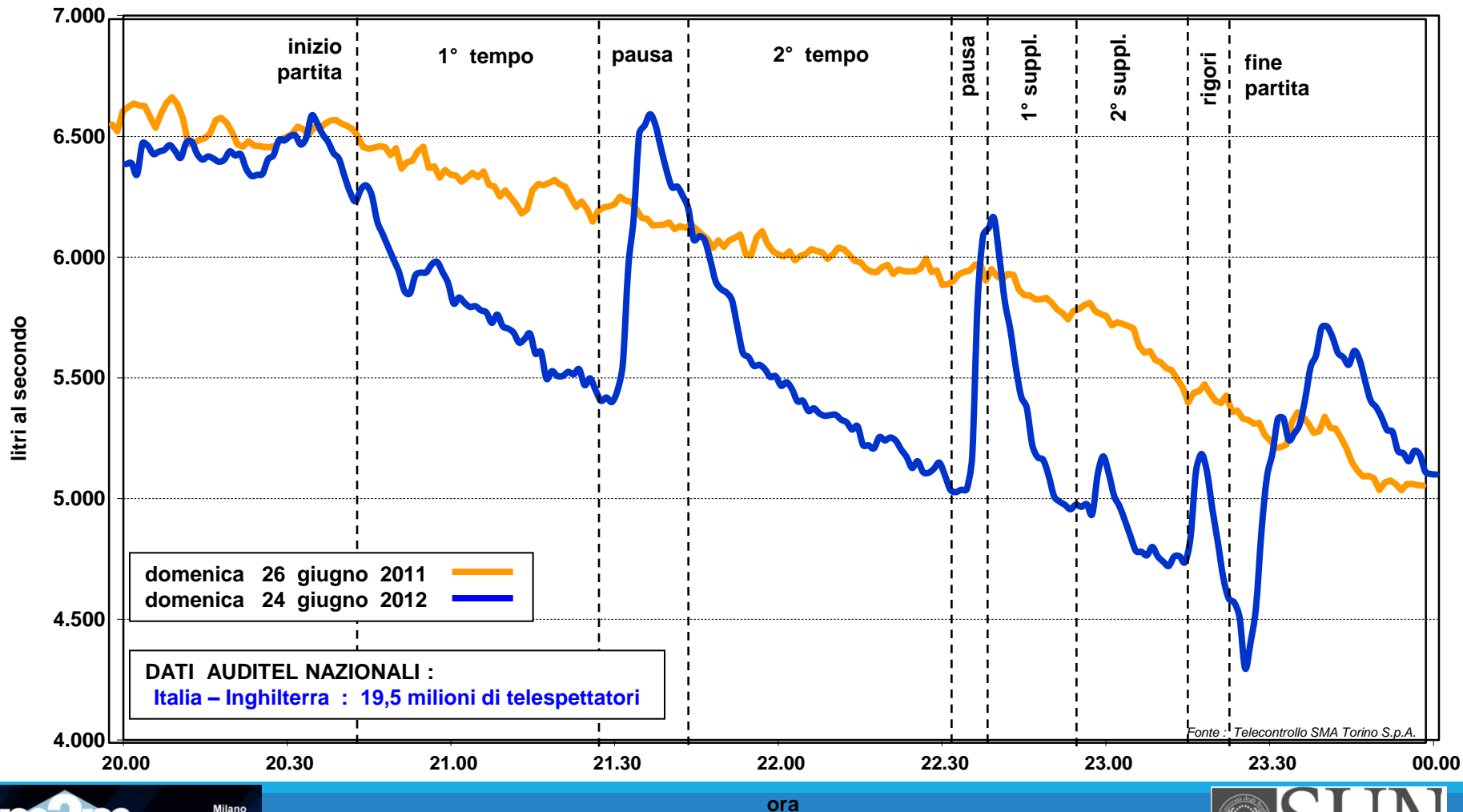
Lo **Smart Metering** è uno strumento indispensabile per aumentare **l'efficienza energetica**, ridurre gli sprechi ed i consumi di energia.

# Smart Metering: per sorridere un po'...

## RAFFRONTO EROGAZIONI Istantanee DELL'ACQUA NELLA RETE IDRICA DELLA CITTA' DI TORINO (fonte SMAT SpA)



EUROPEI DI CALCIO 2012 domenica 24 giugno **ITALIA - INGHILTERRA** 4 - 2



Grazie della cortese attenzione