

MEMORIA 25 SETTEMBRE 2014
457/2014/I/COM

**INDAGINE CONOSCITIVA DELL'AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE
COMUNICAZIONI CONCERNENTE I SERVIZI DI COMUNICAZIONE**

MACHINE-TO-MACHINE (M2M)

(DELIBERA AGCOM N. 708/13/CONS)

Memoria dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico
come contributo all'indagine conoscitiva dall'Autorità per le garanzie nelle
comunicazione sui servizi di comunicazione *Machine-to-Machine* (M2M), con
particolare riferimento agli sviluppi legati alle *smart grid* e allo *smart metering*.

INDICE

1	Aspetti introduttivi	3
2	Aspetti generali.....	4
3	Aspetti verticali	7
4	Considerazioni finali	13

1 Aspetti introduttivi

L'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (di seguito: AEEGSI) apprezza particolarmente l'avvio dell'indagine conoscitiva da parte dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni (di seguito: AGCOM) sulle complesse tematiche delle comunicazioni “*machine-to-machine*” (M2M), dal momento che la linea di sviluppo tecnologico nei settori dell'energia elettrica, del gas e del servizio idrico integrato va esattamente nella direzione di un utilizzo sempre maggiore di servizi di comunicazione di questo tipo.

AEEGSI intende fornire un contributo all'indagine conoscitiva che, per le caratteristiche istituzionali di regolatore settoriale, non può che essere focalizzato sugli aspetti rilevanti per i settori regolati e sulle possibili sinergie con AGCOM per favorire lo sviluppo delle applicazioni cosiddette “*smart*” (lettura, automazione, controllo, sicurezza, ecc.) dei settori energetici e del settore idrico.

In particolare, per AEEGSI gli elementi più rilevanti all'interno del contesto dell'indagine conoscitiva sui servizi M2M sono i seguenti:

- 1) **assicurare la necessaria interoperabilità** (tra apparati di costruttori diversi, tra sistemi basati su tecnologie diverse, tra piattaforme di raccolta dati e gestione, ecc.) e la facile sostituibilità (di servizi offerti da operatori diversi o con tecnologie diverse) in un mondo ampiamente liberalizzato e soggetto a dinamiche concorrenziali;
- 2) orientare la regolazione in modo da **favorire uno sviluppo delle applicazioni “smart” tale da minimizzare i costi** che ricadono sui sistemi regolati ed in ultima analisi sui clienti finali, inclusi in particolare i costi dei servizi di comunicazione che in alcuni casi possono rappresentare la componente predominante;
- 3) evitare che la diffusione (anche stimolata dal regolatore) delle applicazioni M2M nei settori dell'energia e delle risorse idriche possa costituire ostacolo verso lo **sviluppo di soluzioni multi-servizio e multi-settore**, come ad esempio le “*smart city*” basate su infrastrutture di comunicazione condivise.

Nelle considerazioni che seguono e nelle conclusioni del presente contributo le priorità suddette verranno richiamate con riferimento a possibili interventi di regolazione, anche coordinati tra le due Autorità.

2 Aspetti generali

AEEGSI ritiene che una serie di applicazioni nei settori dei servizi regolati (*smart grid* elettriche, *smart metering* anche multiservizio) assumeranno nei prossimi anni una importanza strategica e potranno beneficiare di una chiara definizione dei servizi di comunicazione M2M necessari al loro funzionamento.

La difficoltà di definizione di servizi tipicamente denominati M2M è comune ad una serie di servizi di comunicazione moderni e nasce dalla complessità intrinseca che caratterizza le modalità con le quali i servizi vengono erogati e le numerose componenti che entrano nel loro schema architeturale. Al contrario di servizi di comunicazione più tradizionali come quelli di telefonia fissa e mobile o di *broadcasting*, per i quali è relativamente facile definire i confini e le caratteristiche del servizio a partire dal punto di vista dell'utente finale, per altri come quelli M2M il nome in realtà nasconde un insieme di servizi abbastanza diversi tra di loro la cui definizione comporta uno sforzo di classificazione spesso non banale. I confini del servizio che si cerca di definire possono risultare poco chiari perché le possibili soluzioni tecniche ed architettrali risultano spesso molto diverse tra loro.

Tuttavia, al fine di arrivare ad una definizione condivisa e sufficientemente flessibile, si ritiene opportuno non abbandonare l'approccio tradizionale che definisce il servizio a partire dal punto di vista dei suoi utenti finali (anche appartenenti a categorie diverse) che rappresentano anche i punti di riferimento principali di qualunque regolamentazione del servizio o regolazione del mercato. Ciò è tanto più importante nei rapporti con settori industriali diversi da quello delle telecomunicazioni e con altre autorità di controllo e regolazione, perché sul piano del servizio offerto all'utente finale può essere più facilmente trovato un terreno di collaborazione e di armonizzazione delle azioni regolatorie.

Per questo, si ritiene che nella definizione dei servizi M2M sia importante partire dai seguenti principi:

- i servizi M2M rappresentano una **categoria ampia** di servizi applicativi specifici che condividono alcune caratteristiche comuni, ma che possono differenziarsi anche sensibilmente rispetto alle soluzioni tecniche ed architettrali utilizzate e alle modalità di fruizione da parte degli utenti finali;
- la definizione della categoria dei servizi M2M deve **limitarsi alle caratteristiche comuni e lasciare sufficiente flessibilità** da racchiudere il maggior numero di servizi specifici che hanno o potranno assumere importanza dal punto di vista industriale e/o economico/sociale;
- la definizione generale della categoria di servizi M2M va affiancata con una serie di definizioni di servizi specifici (**applicazioni verticali**) che possono essere più complete e, ove necessario, strumentali ad eventuali azioni di regolamentazione che si rendano necessarie in virtù delle caratteristiche o importanza strategica del servizio considerato.

Sulla base di questi principi e all'interno del quadro generale delineato nel testo proposto da AGCOM, può essere inoltre opportuno considerare i seguenti aspetti:

- 1) nella individuazione della categoria generale dei servizi M2M può essere utile ricomprendere in senso ampio tutti i casi nei quali **i terminali della comunicazione che utilizzano una rete d'accesso** (cablata o radio) siano diversi da quelli di tipo personale e caratterizzati da **funzionalità per la raccolta di dati e/o il controllo/protezione** di sistemi automatizzati. Il sistema di raccolta dati o di gestione e controllo (centralizzato o distribuito) può invece avere caratteristiche che in alcuni casi considerano direttamente l'utente umano come elemento diretto di fruizione dell'informazione in funzione del tipo di servizio applicativo¹. La caratterizzazione della comunicazione tra macchine mediante la rete d'accesso appare significativa anche in considerazione della rilevanza di tale parte della rete per gli aspetti regolatori e dei costi di qualunque tipo di servizio;
- 2) nell'individuazione dei servizi specifici (applicazioni verticali) all'interno della categoria generale dei servizi M2M, appare opportuno considerarne tutti agli aspetti applicativi end-to-end e definirli come **composizione di più elementi che in taluni casi possono essere offerti da soggetti diversi**², come suggerito dall'analisi dei diversi pattern di organizzazione per la produzione dei servizi M2M³. Alcuni degli elementi, compresa la rete d'accesso, possono essere **forniti con soluzioni tecniche standard e comuni** ad altri servizi, ma possono assumere una **particolare rilevanza all'interno della specifica applicazione M2M** e ove necessario essere caratterizzati e/o regolati all'interno del contesto specifico⁴;
- 3) l'esperienza maturata negli ultimi anni con le implementazioni e le sperimentazioni di servizi di *smart metering and smart grid* suggerisce come possibile approccio pragmatico alla definizione della categoria generale M2M di

¹ Ad esempio, nei servizi di *smart metering*, anche se la modalità di comunicazione principale è con un centro di gestione e raccolta dati, altre modalità operative (per alcuni tipi di lettura, gestione allarmi, e configurazione) possono prevedere l'interazione diretta tra misuratore e personale addetto alle gestione, munito di terminale personale. In questo caso la definizione di una categoria a parte di servizi M2P nel quale far rientrare questa modalità operativa appare non opportuna, mentre la caratterizzazione del servizio sulla base del parco di misuratori in campo collegati con rete d'accesso sicuramente è l'elemento principale. Altri esempi possono venire dal mondo *smart grid* dove futuri servizi di *demand-response* per la gestione proattiva e dinamica della domanda e della generazione distribuita di energia elettrica potranno prevedere elementi di interazione con gli utenti e non solo con gli apparati automatizzati, pur mantenendo la caratteristica principale di comunicazione con dispositivi di raccolta dati e controllo connessi in rete d'accesso.

² Ad esempio nelle *smart grid* possibili elementi costitutivi sono la gestione dei dati, l'accesso al canale di comunicazione, la gestione delle piattaforme di controllo, ed altri aspetti che devono seguire regole che possono coinvolgere modalità differenti in base agli scenari e ai soggetti differenti ed indipendenti che svolgono le attività.

³ Con riferimento alla sezione 3.2.1 del Questionario relativo ai temi oggetto dell'indagine AGCOM.

⁴ Ancora nell'esempio delle *smart grid*, il servizio di accesso alla rete TLC può avere per certe applicazioni caratteristiche molto comuni (ad esempio una connessione ADSL con le stesse caratteristiche di quelle del mercato residenziale), pur assumendo un'importanza specifica all'interno dell'applicazione particolare.

considerare tutte quelle che utilizzano terminali non-personali collegati in rete d'accesso che ricadono nelle tre tipologie seguenti:

- A. **monitoraggio**: raccolta dati e configurazione remota, senza particolari requisiti di ritardo⁵;
- B. **controllo**: raccolta dati e comandi di attuazione con bassi requisiti di ritardo;
- C. **sicurezza/protezione**: raccolta dati e reazione immediata in caso di criticità con tempi molto stringenti⁶.

Sulla base delle considerazioni svolte appare importante che eventuali azioni di regolazione o regolamentazione possano considerare solo servizi M2M specifici per i quali i confini della comunicazione, le modalità di utilizzo delle informazioni *end-to-end*, e l'insieme delle soluzioni tecniche disponibili siano chiaramente individuabili, e che risultino strategici per le loro ricadute su settori industriali o per particolari categorie di utenti finali.

Nei settori di interesse per AEEGSI stanno emergendo una serie di applicazioni nei settori dell'energia e delle risorse idriche per i servizi di distribuzione (*smart grid*) e di misura (*smart metering*) che assumeranno nei prossimi anni una importanza strategica e che potranno **beneficiare di una chiara definizione o standardizzazione dei servizi di comunicazione M2M necessari al loro funzionamento**.

In particolare per le *smart grid* elettriche, sulla base dell'esperienza maturata con i progetti pilota, AEEGSI è giunta alla convinzione che anche la sola definizione o standardizzazione del servizio possa già risultare utile ai fini della minimizzazione dei costi in presenza di iniziative di diffusione su larga scala. Infatti, anche in assenza di azioni di regolamentazione specifiche, ciò permetterebbe un confronto chiaro tra gli attori del mercato, favorendo i rapporti con altri settori industriali soggetti ad altre regolamentazioni.

Eventuali azioni di regolamentazione di elementi specifici del servizio di comunicazione M2M potranno essere individuate successivamente, qualora anche a valle di una chiara standardizzazione continuassero a manifestarsi difficoltà nello sviluppo delle applicazioni non superabili autonomamente dal mercato.

⁵ Indicativamente, ritardi dell'ordine di minuti, decine di secondi o secondi. Tuttavia, questi livelli di latenza potrebbero variare tra diversi settori e da applicazione a applicazione.

⁶ Nel settore della distribuzione dell'energia elettrica può essere necessario arrivare, per alcune applicazioni critiche, a ritardi massimi dell'ordine di centinaia di millisecondi ("telescatto" rapido per il distacco dell'utente della rete in condizioni di emergenza che lo richiedano, es. perturbazioni di frequenza di rete) o persino decine di millisecondi ("selettività logica" per l'individuazione del tronco guasto senza pregiudizio per la continuità dell'alimentazione). Anche in questo caso, i livelli di latenza variano sicuramente tra diversi settori e da applicazione a applicazione.

3 Aspetti verticali

Nel seguito si esaminano le particolarità di tre gruppi di applicazioni di specifico interesse per AEEGSI:

- *smart grid* elettriche;
- *smart metering* gas e multiservizio;
- *smart metering* elettrico (seconda generazione).

3.1 *Smart grid* elettriche

I progetti dimostrativi incentivati con la delibera AEEGSI ARG/elt 39/10 per le reti attive di distribuzione elettrica rappresentano un esempio concreto dell'impegno del regolatore settoriale nello stimolare lo sviluppo di soluzioni tecniche che possano favorire la modernizzazione delle reti elettriche di distribuzione in presenza di quantità significative di generazione diffusa in media e bassa tensione⁷.

I progetti, in fase di ultimazione, costituiranno una fonte di informazione preziosa nella definizione dettagliata delle esigenze di comunicazione per l'attivazione delle funzionalità avanzate di sicurezza e controllo della rete di distribuzione. La disseminazione dei risultati finali dei progetti consentirà a tutti gli interessati di avere accesso ai dati principali e potranno costituire la base per una definizione di dettaglio del o dei servizi di comunicazione specifici M2M per le applicazioni di *smart grid* (di seguito: servizi M2M per le *smart grid*).

Anche se maggiori dettagli potranno essere forniti a conclusione dei progetti e del lavoro di analisi dei servizi di comunicazione per *smart grid* attualmente in corso in collaborazione con il Politecnico di Milano, è però opportuno fare fin da ora alcuni commenti utili all'indagine conoscitiva⁸.

Lo sviluppo delle *smart grid* è principalmente un'esigenza che nasce dalla veloce diffusione della generazione da fonti rinnovabili collegata alle reti di distribuzione elettrica e dagli obblighi di connessione per i distributori. Diversamente che nel caso dello *smart metering*, qui le esigenze di sicurezza e qualità del servizio prevalgono nettamente rispetto a potenziali obblighi regolamentari (che al momento non sono previsti). In questo contesto la definizione di servizi di comunicazione che siano compatibili in termini di costi con quelli tipici di gestione della rete di distribuzione elettrica risulta dunque un elemento fondamentale per la nascita e lo sviluppo di un mercato dei servizi M2M per le *smart grid*.

⁷ Per un esame dei livelli di generazione distribuita raggiunti in Italia e delle possibili conseguenze sul sistema elettrico e sulla regolazione, si veda: AEEGSI, "Stato di utilizzo e integrazione degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili", Relazione n. 277/2014/I/efr, www.autorita.energia.it/it/docs/14/277-14.htm

⁸ Per una descrizione dei progetti pilota si veda la sezione dedicata del sito internet AEEGSI: www.autorita.energia.it/it/operatori/smartgrid.htm. Dal punto di vista delle applicazioni *smart grid*, con riferimento alla tassonomia indicata nel paragrafo 2 di questa memoria, i progetti hanno testato soluzioni appartenenti alle tre diverse classi applicative e caratterizzate da diversi requisiti di qualità di comunicazione.

Le *smart grid* rappresentano dunque un caso importante nel quale una definizione condivisa di un limitato insieme di servizi di comunicazione M2M risulta fondamentale come stimolo allo sviluppo su larga scala, in quanto permetterebbe, in regime di concorrenza tra operatori TLC, di raggiungere modalità efficienti di gestione dei costi di connettività.

Alcuni risultati preliminari dei progetti pilota possono essere utili a comprendere le caratteristiche dei servizi M2M per le *smart grid* e le necessarie interazioni tra soggetti del mondo elettrico e delle telecomunicazioni.

Dal punto di vista tecnico, i progetti hanno utilizzato sia soluzioni di rete dedicate (o collegamenti dedicati: radio punto-punto, mesh WiFi, fibra ottica), sia servizi offerti da operatori di telecomunicazione su infrastruttura condivisa. **Le soluzioni basate su servizi di operatori di telecomunicazione sono nettamente prevalenti** e le soluzioni dedicate sono state usate o in casi di difficile raggiungibilità del punto da interconnettere o come *backup* del collegamento principale. Tra i servizi di telecomunicazione offerti da operatori si è fatto uso di un numero elevato di tecnologie diverse sia con accesso fisso (ADSL, HDSL, fibra) che con accesso mobile (GPRS/EDGE, WiMax, TETRA, 3G/HSPA, LTE). Da questi elementi è possibile trarre alcune considerazioni generali:

- la prevalenza dei servizi di telecomunicazioni offerti da operatori su infrastruttura condivisa anche per piccoli progetti pilota conferma che, nell'ottica di una diffusione di queste applicazioni su larga scala, questi servizi risultano preferenziali per il contenimento dei costi e una velocità/facilità di implementazione;
- le soluzioni tecnologiche utilizzabili sono molte ed eterogenee e generalmente selezionate in base allo scenario applicativo particolare (raggiungibilità del punto di interconnessione, livello di copertura, area geografica, ecc.) oltre che in base ai costi;
- pur nella eterogeneità delle tecnologie, le caratteristiche del servizio richiesto mantengono degli elementi comuni, come evidenziato nel seguito.

Dal punto di vista prestazionale dei servizi M2M, nei test preliminari le prestazioni sono risultate più che soddisfacenti per la maggior parte delle applicazioni, sia su rete dedicata che su servizi di operatore di telecomunicazione. Le principali criticità si sono riscontrate su alcune tecnologie in fase di realizzazione (ad esempio visibilità radio su P2P WiFi, copertura servizi xDSL sul territorio, cavidotti per fibra ottica, ecc.). Alcune criticità sono state osservate su alcuni servizi di rete mobile per la scarsa disponibilità di banda e ritardi medio-alti.

Alcune architetture di sistema realizzate sono risultate più complesse del previsto a causa della necessità di utilizzare più apparati di networking (ancora scarso livello di integrazione di funzionalità in singoli apparati a causa del carattere ancora sperimentale delle applicazioni sviluppate dai produttori). Alcune soluzioni protocollari risultano complesse in relazione ai servizi offerti dagli operatori di telecomunicazione principalmente a causa della necessità di interconnettere i punti emulando una connessione in rete locale (a livello 2) al fine di riutilizzare i protocolli applicativi sviluppati nell'automazione delle sotto-stazioni elettriche.

Da questi elementi è possibile trarre alcune considerazioni generali:

- la maggior parte delle applicazioni (monitoraggio, controllo e in parte alcune di protezione come il telescatto⁹) ha requisiti di qualità non eccessivamente stringenti per la parte di comunicazione, largamente soddisfatti da quasi tutte le tecnologie di rete testate;
- le applicazioni più critiche in termini di requisiti di qualità sono quelle di protezione e sicurezza, e ovviamente anche quelle che hanno guidato la definizione della soluzione tecnica adottata nella maggior parte dei casi;
- alcune complessità tecniche di tipo architetturale e protocollare appaiono superabili in prospettiva con lo sviluppo del mercato che potrà portare ad un maggiore grado di integrazione delle componenti negli apparati di rete e ad una semplificazione e standardizzazione degli schemi protocollari.

Dal punto di vista dei costi dei servizi di comunicazione, i progetti hanno evidenziato notevoli criticità con valori che in molti casi non sarebbero sicuramente sostenibili se non in un'ottica di sperimentazione. Si evidenzia, inoltre, che proprio il carattere dimostrativo, la dimensione ridotta dei progetti e il traffico dati molto ridotto di queste applicazioni¹⁰ non ha ancora attivato lo sviluppo di soluzioni di mercato che permetterebbero efficienze legate ai fattori di scala, quali ad esempio offerte di mercato dedicate a queste applicazioni specifiche o lo sviluppo di accordi quadro fra gestori delle reti elettriche e operatori delle reti di telecomunicazione. Il problema dei costi riguarda sia i canoni di connessione che i costi fissi di installazione (che in alcuni casi, ove siano richieste specifiche customizzazioni, portano al raddoppio dei costi annuali assumendo un ammortamento di 8-10 anni).

Da questi elementi è possibile trarre alcune considerazioni generali:

- occorre sfruttare i progetti come punto di partenza per definire **un servizio standard “no-frills”** per le *smart grid* che risulti adeguato nella larga parte dei casi, e una serie di servizi avanzati per i casi restanti (applicazioni più critiche sopra citate);
- serve definire dei **costi di riferimento ragionevoli** dal punto di vista dei benefici attesi (come sistema elettrico) che consentano di stimare il potenziale mercato di questi servizi di telecomunicazione;
- il processo che porta alla definizione di servizi e mercato può essere aiutato da una **collaborazione tra le autorità di regolazione**, come già sottolineato nelle considerazioni introduttive, che possa favorire la diffusione delle *smart grid* come applicazioni strategiche per il sistema elettrico del paese tramite servizi di telecomunicazione con caratteristiche chiare e predefinite a cui i distributori

⁹ Una funzione analoga al telescatto rapido, ma con tempistiche ancora più rilassate (nell'ordine dei secondi), è stata di recente prevista su larga scala (circa 15000 punti). Infatti, la deliberazione AEEGSI 421/2014/R/eel ha definito le tempistiche e modalità per l'adeguamento, alle prescrizioni di cui all'Allegato M alla Norma CEI 0-16 - Edizione III, degli impianti eolici e fotovoltaici di potenza maggiore o uguale a 100 kW connessi alle reti di media tensione. Tale Allegato prevede una forma di comunicazione M2M basata su SMS per l'attivazione delle procedure per il distacco selettivo della generazione distribuita nei casi in cui non sono possibili altri interventi ai fini della sicurezza del sistema elettrico nazionale. La modalità prescelta di comunicazione M2M (GSM) non perviene ancora a livelli di latenza tipici delle *smart grid*.

¹⁰ I servizi M2M per le *smart grid* richiedono una quantità di dati di gran lunga inferiore alle disponibilità ad oggi fornite per servizi ADSL comuni (molto inferiore a 1 GB anche a regime).

elettrici possano accedere come normali utenti business o, ove opportuno, anche in modalità all'ingrosso.

Infine, val la pena qui menzionare che alcuni aspetti che caratterizzeranno i progetti *smart grid* di più larga scala (la cui realizzazione è pure imminente in alcune regioni d'Italia) non sono parte della sperimentazione svolta con i progetti pilota. Tra questi, quello della **accessibilità al canale di comunicazione da parte di soggetti terzi** rispetto al distributore elettrico rappresenta certamente un elemento rilevante per i servizi di telecomunicazione M2M. In una prospettiva di ampliamento del novero di utenti (attivi e passivi) che potranno partecipare ai diversi mercati energetici (del giorno prima – MGP; dei servizi di dispacciamento – MSD), è infatti da prevedere che il canale di comunicazione, quando gestito dal distributore elettrico, possa essere usato non solo per le applicazioni utili alla distribuzione elettrica (quelle già sperimentate dai progetti pilota), ma anche per altre applicazioni che possano essere utili in generale alla gestione del sistema elettrico, anche nell'interesse dell'utente partecipante ai mercati. La modalità di accessibilità a soggetti terzi del canale di comunicazione non è al momento definita nel dettaglio, e non dovrebbe essere tale da generare ridondanze inutili rispetto ai servizi utilizzati dal distributore; ovviamente aspetti legati alla interazione tra flussi di dati diversi, accessibilità/confidenzialità dei messaggi trasmessi, e sicurezza del sistema dovranno essere accuratamente considerati, coinvolgendo anche le modalità di erogazione del servizio da parte degli operatori di telecomunicazione.

3.2 *Smart metering* gas e multiservizio

Nel settore del gas naturale, lo *smart metering* è stato oggetto di recenti sviluppi regolatori che hanno definito le tempistiche di introduzione del servizio per il mercato residenziale¹¹ e stimolato la definizione di progetti sperimentali di integrazione con altri servizi in un'ottica multiservizio che favorisce un approccio *smart city*¹².

Le regolamentazioni seguono ovviamente il principio di neutralità sulle soluzioni tecniche utilizzate per l'implementazione del servizio di *metering*, ma da un lato la recente definizione da parte di ETSI di nuove regole di utilizzo della banda di frequenze radio intorno a **169 MHz** e dall'altro l'esperienza pregressa dei distributori gas sulla telelettura di contatori gas di clienti medio-grandi basata su rete mobile (comunemente indicata come architettura **punto-punto**), sta spingendo queste due soluzioni tecniche ad essere quelle di riferimento nelle implementazioni e nei progetti.

Il piano di sviluppo dello *smart metering* gas si inserisce in un contesto nazionale ed europeo di stimolo allo sviluppo di sistemi detti di *smart city*, nei quali più applicazioni

¹¹ In particolare, la deliberazione AEEGSI 631/2013/R/gas stabilisce che entro la fine del 2014 le imprese distributrici di gas naturale con più di 200.000 clienti devono sostituire con *smart meter* almeno il 3% di misuratori G4-G6, che devono essere messi in servizio entro la fine del 2015, oltre a ulteriori obiettivi di installazione.

¹² Con la deliberazione AEEGSI 334/2014/R/gas sono stati selezionati 7 progetti dimostrativi di telegestione multi-servizio, che includono oltre alla distribuzione gas anche altri servizi regolati da AEEGSI, come il servizio dell'energia elettrica, il servizio idrico e il teleriscaldamento, o servizi esterni al perimetro della regolazione di AEEGSI, come servizi ambientali o relativi al traffico e alla mobilità urbana, o anche di natura sociale.

basate su comunicazione M2M sono utilizzate per il miglioramento ed efficientamento di servizi di natura diversa che insistono nel territorio urbano. Tali sistemi, che comprendono anche lo *smart metering* multiservizio per diversi tipi di risorse energetiche e naturali e per diversi servizi pubblici, sono favoriti dalla condivisione di infrastrutture di comunicazione che consentono un contenimento dei costi e sinergie tra diversi attori del mercato.

La AEEGSI intende **favorire la diffusione di soluzioni che consentano l'integrazione** di più servizi in modo sinergico con quello dello *smart metering* gas, senza peraltro rinunciare ad un ruolo di stimolo nella modernizzazione del sistema definendo le tempistiche di sviluppo della messa in servizio dei nuovi contatori telegestiti. I progetti multiservizio selezionati potranno fornire spunti ulteriori per consentire di individuare le forme più opportune di collaborazione tra servizi diversi sulla stessa infrastruttura.

Esistono inoltre importanti aspetti della regolazione tariffaria legati agli obblighi sull'adozione del *metering* gas che rendono completamente neutra dal punto di vista del riconoscimento dei costi al distributore gas la scelta se creare un'infrastruttura propria per la raccolta dei dati (opzione "*make*") o se invece acquisire i dati come servizio di comunicazione da terze parti (opzione "*buy*"), i quali possono utilizzare l'infrastruttura per più servizi favorendo l'integrazione in logica *smart city*.

Questo tipo di meccanismo potrà non solo favorire l'adozione di soluzioni integrate che risultino più vantaggiose dal punto di vista dei costi, ma anche fungere da traino per la creazione di un'infrastruttura di elevata affidabilità e prestazioni che possa progressivamente essere condivisa con altri servizi.

Nella strada verso lo sviluppo di servizi integrati, però, è fondamentale il ruolo che può essere svolto da soggetti esterni al mondo della distribuzione gas ed in particolare del settore telecomunicazioni che hanno il compito di rendere l'utilizzo delle nuove infrastrutture di comunicazione basate sulle frequenze a 169 MHz economicamente vantaggioso e sufficientemente affidabile per i distributori del gas rispetto a soluzioni punto-punto che fanno uso di collegamenti mobile con SIM in ogni contatore. Ovviamente, la condivisione della infrastruttura su più servizi non può che favorire la riduzione dei costi per la raccolta dei dati di misura gas.

Nello sviluppo di infrastrutture di comunicazione cittadine basate sulle frequenze 169 MHz si segnala però la necessità di un'**analisi dei potenziali rischi di affollamento di traffico dati sui canali disponibili** che può rappresentare un ostacolo alla diffusione dei servizi. La bassa velocità trasmissiva, il numero ridotto di canali utilizzabili in questo spettro con le tecnologie radio più diffuse, le caratteristiche di propagazione del segnale a queste frequenze, e la semplicità dei meccanismi di accesso al mezzo trasmissivo potrebbero portare alla saturazione della capacità, se alcuni accorgimenti di progetto della infrastruttura volti a limitare l'interferenza non vengono considerati (come ad esempio l'installazione dei concentratori in posizioni che limitino l'area coperta e il numero di punti raggiunti)¹³.

¹³ Tale criticità è legata alle frequenze minime di lettura e trasmissione del dato, che sono in corso di definizione nell'ambito della regolazione del servizio di misura, e alla numerosità dei punti sottesi ad uno stesso concentratore, che è invece una scelta progettuale dell'operatore.

In questo caso, è opportuno verificare se siano utili o necessarie forme di coordinamento tra i diversi servizi per evitare che l'implementazione in un'area territoriale locale di un servizio per un'applicazione verticale, come il *metering* gas, risulti di ostacolo allo sviluppo successivo di altri servizi nella stessa area che utilizzerebbero le stesse frequenze. D'altro lato, sempre in assenza di forme di coordinamento tra i diversi servizi, gli investimenti del sistema di distribuzione gas potrebbero parzialmente venire compromessi dal degrado di prestazioni rispetto alla prima implementazione del sistema di raccolta dati conseguente all'incremento di interferenza dovuto ad altri servizi o applicazioni.

Non è del tutto chiaro se le attuali regolamentazioni europee e nazionali sulle caratteristiche tecniche dei sistemi che usano i canali a 169 MHz siano sufficienti a coordinare i diversi servizi concorrenti e quindi limitare questi potenziali effetti negativi. Un'analisi tecnica dettagliata ed eventuali azioni di regolamentazione aggiuntive potrebbero sicuramente risultare di aiuto per assicurare un utilizzo di queste risorse radio comuni che sia vantaggioso per l'intero sistema dei servizi che le possono utilizzare.

Oltre alle frequenze 169 MHz sono di interesse per le infrastrutture *smart city* e multiservizio anche le frequenze 868 MHz su cui si è osservato di recente un aumento di interesse del mercato (anche se al momento non per il *metering* gas). Ovviamente la pressione e il rischio di affollamento sul 169 MHz dipende anche dalla diffusione dell'utilizzo di altre porzioni dello spettro radio che dovrà essere monitorato ed analizzato nei prossimi anni.

Circa gli aspetti legati alle SIM (nei contatori per le soluzioni punto-punto e nei concentratori per le soluzioni basate su 169 MHz) si segnala che **la possibilità di cambiare operatore senza la sostituzione fisica della SIM rappresenta una esigenza fondamentale per la concorrenza tra operatori TLC** e quindi per la minimizzazione dei costi di connettività. Data la elevata numerosità dei punti di raccolta dati e i costi per punto di raccolta molto contenuti, il costo di sostituzione della SIM sarebbe un disincentivo molto forte al cambio di operatore¹⁴. Problemi del tutto analoghi sembrano sussistere anche per il mondo *smart grid*, anche se ovviamente al momento con numeri molto più ridotti.

3.3 *Smart metering* elettrico (seconda generazione)

Lo *smart metering* elettrico rappresenta una delle applicazioni verticali più consolidate con larghissima diffusione in Italia dove si è maturata un'esperienza ormai decennale. Tuttavia, come noto, il *metering* elettrico ha alcune caratteristiche della parte di comunicazione che lo rendono abbastanza diverso da altre applicazioni in quanto utilizza come mezzo trasmissivo per raggiungere il concentratore i cavi stessi della distribuzione elettrica in Bassa Tensione (BT) con tecnologia *Power Line Communication* (PLC). Qui, la comunicazione PLC svolge lo stesso ruolo che nel *metering* gas svolge la trasmissione *wireless* a 169 MHz, mentre la comunicazione dal concentratore ha caratteristiche analoghe con uso prevalente di rete mobile (tipicamente con model GSM/GPRS) o rete TCP/IP dedicata.

¹⁴ Tale tematica si lega anche ai modelli di business possibili. L'infrastruttura di telecomunicazione, infatti, potrebbe in alcuni casi essere di proprietà di un ente locale che affida la gestione in concorrenza ad un operatore di servizi.

Le problematiche relative alla trasmissione PLC in BT non sono comunemente incluse nella categoria dei servizi M2M e l'analisi del *metering* elettrico tende a fermarsi, sotto il profilo dei servizi di comunicazione M2M, a livello della comunicazione tra concentratore e centro di telegestione. Tuttavia, anche le tecnologie PLC costituiscono a tutti gli effetti delle reti private di accesso per la comunicazione da ultimo miglio nella quale gli aspetti di condivisione/interferenza del mezzo trasmissivo (segmento BT condiviso dalla cabina elettrica secondaria, con lunghezze dell'ordine delle decine/centinaia di metri) possono essere rilevanti così come quelli legati alle bande di frequenza e le tecnologie di comunicazione proprietarie/aperte.

Per quel che riguarda le frequenze, quelle fino a 95 kHz (banda A) sono dedicate alle tecnologie per la comunicazione tra contatori e concentratori, mentre quelle superiori fino a 148 kHz (e in particolare la banda C, 120-140 kHz, con impiego di protocollo) possono essere usate per applicazioni d'utente¹⁵. La prima generazione di contatori è stata sviluppata utilizzando tecnologie proprietarie per la comunicazione contatore-concentratore ed ha finora fortemente limitato la diffusione di servizi accessori basati sull'accessibilità delle misure locali di consumo che possano essere offerti da soggetti terzi rispetto al distributore ed eventualmente integrati con altri del mondo domotico.

Recentemente AEEGSI ha avviato una consultazione per individuare le azioni necessarie ad aprire l'accessibilità del dato mediante dispositivi accessori che usino la stessa tecnologia PLC ma abbiano interfacce aperte verso l'esterno o mediante una nuova generazione di contatori in grado di mettere a disposizione in locale i dati anche su protocolli aperti in banda C¹⁶. Queste problematiche, ancorché di nicchia e molto specifiche del tipo di tecnologia utilizzata, si riferiscono ad un'applicazione verticale molto diffusa e a potenziali nuovi servizi accessori che potranno assumere una rilevanza economica non trascurabile nell'immediato futuro.

4 Considerazioni finali

Sulla base dei commenti riportati nelle precedenti sezioni per le diverse tematiche indicate dall'indagine conoscitiva e nella prospettiva di ulteriori analisi degli aspetti più rilevanti per possibili azioni di regolamentazione, AEEGSI ritiene utile formulare alcune considerazioni e suggerimenti finali.

- 1) **Concentrare l'attenzione sulle applicazioni verticali** mantenendo un quadro quanto più ampio possibile sulla definizione della categoria generale delle comunicazioni M2M appare al momento l'approccio pragmatico più corretto per riuscire a identificare gli eventuali aspetti di dettaglio che possono rappresentare dei problemi per gli ambiti applicativi ed essere se necessario corretti con azioni di

¹⁵ EN 50065-1 "Trasmissione di segnali su reti elettriche a bassa tensione nella gamma di frequenza da 3 a 148,5 kHz".

¹⁶ AEEGSI, "Opportunità tecnologiche per la messa a disposizione dei dati di consumo di energia elettrica ai clienti finali in bassa tensione", consultazione n. 232/2014/R/eel, www.autorita.energia.it/it/docs/dc/14/232-14.jsp

regolamentazione. In quest'ottica le applicazioni che ricadono nei settori di competenza di AEEGSI rappresentano dei casi di analisi molto rilevanti per diffusione e importanza strategica. Nell'analisi delle applicazioni verticali e nelle decisioni su azioni di regolamentazione, gli aspetti che risultano particolarmente importanti per AEEGSI sono quelli relativi a:

- i) l'impiego di **tecnologie aperte, interoperabili e di uso generale** per evitare la creazione di nicchie tecnologiche dedicate con pochi costruttori e costi elevati;
 - ii) la **facile sostituibilità dei servizi di comunicazione** offerti da diversi soggetti/operatori anche con tecnologie eterogenee per assicurare la massima concorrenza sui prezzi e una gestione flessibile dell'infrastruttura di comunicazione;
 - iii) la **definizione semplice e chiara di servizi di comunicazione M2M** adatti alle applicazioni verticali che consenta agli attori del mondo energia/gas/risorse idriche (spesso con dimensioni aziendali medio-piccole) di selezionare tra soluzioni trasparenti facilmente confrontabili.
- 2) **Favorire la diffusione di servizi M2M per le smart grid** mediante la definizione di un ristretto insieme di servizi standard “no frills” in grado di soddisfare una larga maggioranza di scenari pratici e ai quali i distributori elettrici possano avere facilmente accesso possibilmente come servizi business di mercato libero, ma se necessario anche come servizi all'ingrosso da completare con le necessarie strutture di gestione.
 - 3) **Analizzare lo sviluppo delle infrastrutture smart city e multiservizio** valutando eventuali azioni regolatorie che possano evitare ostacoli alla diffusione di servizi dovuti al rischio di mancato coordinamento tra operatori sugli stessi canali di comunicazione (in particolare per lo spettro a 169 MHz).
 - 4) **Allargare l'ambito di interesse a servizi M2M per il metering elettrico** includendo anche le linee elettriche BT con trasmissione dati PLC allo scopo di analizzare le problematiche relative all'accesso e condivisione dei dati disponibili sul contatore per lo sviluppo di applicazioni di gestione dell'energia da parte di soggetti diversi dal distributore.

Per tutti questi aspetti come per gli altri menzionati nelle sezioni precedenti si ribadisce la disponibilità ad un'attività di **collaborazione tra i due regolatori** (anche con risvolti di studio e ricerca) che possa favorire lo sviluppo dei servizi e il superamento di possibili ostacoli mediante l'uso sinergico delle rispettive competenze e ambiti d'intervento.