Indagine conoscitiva concernente
i servizi di comunicazione *Machine to Machine* (M2M)

Rapporto finale

(Allegato A alla delibera n. 120/15/CONS)

Disclaimer

Questo documento costituisce un'analisi per l'identificazione degli scenari possibili, dei rischi, degli impatti sui mercati, e della regolamentazione che potrebbero conseguire alla massiva diffusione dei servizi M2M.

L'analisi si basa principalmente sul contributo ricevuto dalle parti interessate e gli studi effettuati dagli uffici.

Sommario

Executive Summary 5

1. Introduzione 12

2. Lo scenario economico e tecnologico di riferimento 16
   2.1. Il mercato del M2M e i segmenti verticali 16
   2.1.1. Ambito di riferimento 16
   2.2. I soggetti interessati dal M2M 17
   2.2.1. Operatori di rete 20
   2.2.2. Produttori di contenuti 20
   2.2.3. Manifatturieri ICT 20
   2.2.4. Fornitori di servizi 21
   2.2.5. Platform Operator 21
   2.3. M2M e cambio di paradigma 23
   2.4. I segmenti verticali del M2M 24
   2.5. I modelli di business e le fonti di finanziamento del M2M 26
   2.6. Lo scenario italiano 31

3. Infrastrutture e tecnologie del M2M 35
   3.1. Connettività dei dispositivi M2M/IoT 35
   3.1.1. Tecnologie radiomobili GPRS/EDGE 37
   3.1.2. Tecnologie radiomobili LTE – Machine Type Communication 38
   3.1.3. Tecnologie radiomobili WiMax 39
   3.1.4. Tecnologie radio W-MBUS e le soluzioni per il gas *metering* 40
   3.2. Piattaforma dei servizi M2M 42
   3.2.1. Proposta ETSI 42
   3.2.2. Soluzioni del mondo IT 43
   3.2.3. L'offerta degli *Over The Top* 44

4. Aspetti regolamentari 46
   4.1. Ruolo della regolamentazione 46
   4.2. Aspetti regolamentari legati alla connettività 49
   4.2.1. Utilizzo dello spettro radio 50
   4.2.2. Tematiche connesse al roaming 55
   4.2.3. Risorse di numerazione 60
   4.2.4. Connettività globale e cambio del fornitore di connettività 63
   4.2.5. Profili di servizio specifici per il M2M 66
   4.2.6. Sicurezza 66
   4.2.7. Sulla realizzazione della nuove infrastrutture e il riutilizzo delle infrastrutture esistenti (*essential facility*) 67
   4.2.8. L'allocazione delle responsabilità tra i soggetti coinvolti nella fornitura del servizio M2M 68

4.3. Servizio offerto all'utente finale 69
4.3.1. Regime autorizzatorio 69
4.3.2. Interoperabilità, interconnessione e cambio del fornitore di servizio 72
4.3.3. *Security* e *Privacy* 73
4.4. I segmenti verticali 76
4.4.1. *Connected car* 76
4.4.2. *Smart metering* 77
4.4.3. *Smart grid* 78
4.4.4. *Smart cities* 79
5. Prospettive di intervento da parte dell'Autorità 81
6. Conclusioni 84
Annesso 1 95

Executive Summary

L'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni (di seguito Autorità o Agcom), con delibera n. 708/13/CONS, ha avviato un'indagine conoscitiva concernente i servizi di comunicazione *Machine to Machine* (M2M), con lo scopo di: esaminare i fattori che influenzano lo sviluppo dei servizi M2M (nonché l'interazione tra gli operatori del mercato che cooperano nella fornitura dei servizi); valutare criticamente le previsioni di sviluppo e le modalità di utilizzo; individuare le eventuali barriere normative/regolamentari per lo sviluppo di servizi M2M (con particolare riferimento ai profili di numerazione e *roaming*); individuare le eventuali aree dove è utile sviluppare un coordinamento tra le diverse Istituzioni nazionali ed europee coinvolte nel M2M.

L'indagine conoscitiva si colloca nell'ambito di analoghe iniziative di analisi intraprese dai principali Regolatori europei e comunitari in materia, tra cui, in particolare: i risultati identificati dalla Commissione Europea a valle della consultazione pubblica sull'*Internet Of Things* avvenuta nel corso del 2012; le valutazioni sullo stato del mercato *roaming* svolte dal BEREC e dagli uffici della Commissione Europea, in previsione della revisione del *Regolamento* vigente e nell'ambito del nuovo pacchetto *Telecom Single Market/Digital Single Market*; l'evoluzione della proposta legislativa relativa alla *Connected Continent*, anche in previsione di una futura revisione del *framework* regolamentare delle comunicazioni elettroniche, rispetto alla quale si osserva l'avvio di talune attività a livello internazionale.

L'indagine conoscitiva è stata condotta attraverso questionari (qualitativi e quantitativi) ed incontri svolti nel periodo da giugno a novembre con le parti che hanno manifestato l'interesse. Nel presente rapporto si è tenuto conto delle posizioni espresse dai soggetti intervenuti, anche ai fini dell'individuazione dei principali aspetti rilevanti dal punto di vista regolamentare.

L'analisi ha evidenziato che il settore del M2M è caratterizzato dall'impiego delle tecnologie di comunicazione elettronica per connettere "oggetti" alla rete. Il M2M coinvolge, pertanto, una vastissima ed eterogenea serie di servizi che comprende: le *connected cars*, ossia le automobili che utilizzano la connessione per le dotazioni di sicurezza e per i servizi di *infotainment*; lo *smart metering* e le *smart grid* che, nel settore elettrico, permettono di eliminare i contatori elettromeccanici e di gestire la rete in maniera efficiente e razionale; le *smart cities* grazie alle quali, con l'applicazione di tecnologie ICT alle infrastrutture e ai servizi delle città, si determina una maggiore efficienza e qualità nell'utilizzo dei servizi a beneficio per dei cittadini e delle imprese. I servizi M2M possono essere altresì impiegati per uso domestico (*smart home*), per la gestione a

distanza dei veicoli, nel sistema sicuro dei pagamenti, e in vari *smart devices* quali navigatori, players, ecc. che caratterizzano in modo crescente la c.d. "*digital life"*.

Nel 2014 si stimano circa 225 milioni di connessioni M2M SIM *based* in tutto il mondo. Di queste, il 27% (61 milioni di connessioni) è situato in Europa ed esibisce un trend di crescita di oltre il 20% annuo. In Italia si contano oltre 6 milioni di connessioni M2M ripartite prevalentemente nel settore delle *smart car* (31%), in quello delle *smart home* and *building* (21%), nonché in quello delle *utility, metering* e *asset management* (21%).

L'ecosistema del M2M comprende numerosi soggetti: i produttori di dispositivi di comunicazione, gli operatori di rete, i gestori di piattaforme, i produttori di contenuti e i fornitori di servizi. Con riferimento alle dinamiche competitive, i servizi M2M stanno modificando le relazioni tra operatori tradizionali di telecomunicazioni che, dal tipico modello *Business-to-Consumer* (B2C), si stanno evolvendo verso modelli *Business-to-Business* (B2B) o *Business-to-Business-to-Consumer* (B2B2C), perdendo la relazione diretta con l'utente finale, che diventa invece prerogativa del "fornitore di servizi M2M". In questa transizione, assumono importanza crescente le piattaforme di servizio a livello internazionale, i produttori di dispositivi "*smart*", nonché gli sviluppatori di applicazioni e servizi.

Il modello di connettività alla base dei servizi M2M è risultato differente rispetto a quello relativo alle tradizionali applicazioni di trasmissione dati del mondo Internet. La natura globale del M2M richiede, infatti, la predisposizione di offerte di connettività che non si limitino ai confini nazionali e, conseguentemente, si stanno sviluppando alcune alleanze internazionali tra i principali operatori mobili ([1]). Le alleanze consentono di rispondere alla richiesta di connettività globale, ma limitano la possibilità di cambiare il fornitore di connettività, in quanto utilizzano tecnologie proprietarie per la riconfigurazione da remoto delle SIM (non interoperabili al di fuori dell'alleanza). Il mercato della connettività che ne deriva sembra essere, allo stato, sviluppato da pochi grandi operatori che, aggregando le diverse infrastrutture nazionali attraverso gli accordi di *roaming,* offrono servizi di connettività globale. Tale situazione può determinare rischi di *market preemption* e *technology lock-in* e comportare difficoltà di entrata nel mercato, per gli operatori più deboli nella competizione globale ([2]).

---

1 Circa il 60% degli operatori aderisce ad un'alleanza.

2 Potrebbe essere il caso di numerosi operatori nazionali italiani.

L'indagine conoscitiva ha individuato i principali ambiti di un possibile intervento regolamentare, che riguardano: l'investimento nelle infrastrutture e nello sviluppo dei servizi; la regolamentazione della connettività; il servizio finale; i mercati verticali del M2M. La tipologia e l'urgenza dell'intervento regolamentare dipenderà dal livello di diffusione dei servizi M2M che, al momento, mostrano apprezzabili valori di impiego e significative tendenze di sviluppo.

Uno degli aspetti di maggior rilievo è relativo alle infrastrutture di rete pubblica attualmente disponibili, che sono risultate parzialmente inadeguate per la fornitura di connettività M2M, in considerazione delle specifiche esigenze tecniche richieste dalla domanda (ridotti volumi scambiati, necessità di ubiquità, a*lways on*, richiesta di basse latenze di trasmissione) e dei costi relativamente elevati per la fornitura della connessione stessa ([3]). Queste criticità stanno spingendo i fornitori dei servizi M2M a realizzare reti ed architetture *ad hoc* alternative alle reti pubbliche, basate su piattaforme proprietarie chiuse e non in grado di interoperare, con conseguente rischio di concentrazione del mercato e dispersione delle risorse.

Con riferimento alle tecnologie, sussiste una sensibile frammentazione delle soluzioni fino ad oggi adottate per offrire il servizio M2M all'utente. In assenza di *standard* specifici per tali scopi, si stanno predisponendo soluzioni che talvolta ricorrono a modalità trasmissive non convenzionali ([4]). Le risultanze dell'analisi stimolano la riflessione in merito ad un possibile ruolo della regolamentazione quale incentivo per lo sviluppo di soluzioni standard in grado di promuovere la diffusione massiva dei servizi M2M in un ambiente concorrenziale e aperto.

Con riferimento al cambio del fornitore di connettività (*contractual switch*), il *framework* regolamentare può risultare insufficiente in quanto le attuali procedure di portabilità del numero disciplinano il solo caso nazionale, mentre il servizio di connettività M2M è spesso realizzato con SIM internazionali.

In materia di *roaming internazionale* sono emerse alcune incertezze in merito all'applicabilità del regolamento comunitario, che è stato sviluppato con la finalità di ridurre le distinzioni tra tariffe

---

[3] Da un punto di vista tecnico la diffusione su larga scala della tecnologia M2M su reti tradizionali potrebbe generare fenomeni di congestione della rete in ragione della capacità di segnalazione massima supportata (piuttosto che in termini di limiti massimi di traffico supportato). Nel caso di servizi SIM *based*, ad es., il dimensionamento delle reti 2G/3G è stato originariamente definito per assicurare il supporto di un numero di terminali per persona residente relativamente ridotto. Nel caso del M2M tale numerosità potrà raggiungere qualche decina di unità connessa per persona. In definitiva, una rete tradizionale (non sviluppata per applicazioni M2M, caratterizzate da flussi di traffico molto bassi ma molto diffusi) non è prospetticamente adeguata per fornire la connettività né agli utenti di oggi, né ai destinatari della tecnologia M2M.

[4] Quali, l'impiego del canale di segnalazione per la trasmissione dei dati M2M.

nazionali e di *roaming* e, quindi, di favorire la creazione di uno spazio sociale europeo basato sulla mobilità delle persone e dei flussi di dati digitali. La presenza stanziale sul territorio nazionale di dispositivi con numero mobile estero (c.d. *permanent roaming*) non appare in linea con le finalità suesposte e solleva vari dubbi di natura regolamentare, tra i quali: l'individuazione dell'Autorità cui affidare la competenza giuridica/regolamentare; la congruità dei prezzi regolamentati ai costi sottostanti (i prezzi massimi *wholesale* imposti dal Regolamento sono stati ad esempio predisposti per assicurare l'uso tipico dei consumatori che viaggiano all'estero, ma non considerano le specificità del M2M). Allo stesso tempo, occorre riconoscere che il *permanent roaming* risulta determinante per agevolare la configurazione dei dispositivi M2M e per usufruire della migliore la copertura possibile, in quanto consente di sfruttare le stazioni radio di tutti gli operatori si veda il caso del *gas metering* in Italia in cui la connettività è richiesta dalla stazione appaltante con una copertura complessiva del territorio e pertanto realizzata da operatori italiani utilizzando SIM straniere). Appare quindi necessaria l'individuazione di soluzioni alternative al *permanent roaming*, in grado di operare in ambito nazionale e di ridurre l'incidenza di comportamenti opportunistici, creando al contempo un *level playing field* per gli operatori.

In riferimento alla numerazione, al regolatore viene richiesto di monitorare, nell'ambito delle usuali competenze, il livello di crescita del mercato poiché lo sviluppo del M2M potrebbe portare all'esaurimento delle risorse di numerazione disponibili (ad es. gli indirizzi IPv4). Vanno altresì valutati gli sviluppi della regolamentazione al fine di assicurare l'armonizzazione con quella vigente presso gli altri Stati Membri, dove sembrano svilupparsi modalità flessibili per il rilascio delle risorse di numerazione e per consentirne l'utilizzo all'estero. Infine, alcuni operatori segnalano come la regolamentazione europea favorisca trattamenti discriminatori tra gli operatori e i fornitori di servizi Internet, i quali beneficiano della possibilità di sfruttare liberamente, sia pure in modo indiretto, le numerazioni telefoniche rilasciate agli operatori che hanno richiesto l'autorizzazione.

Con riferimento alle politiche di gestione dello spettro, occorre considerare che nel caso del M2M, differentemente da quanto verificato nella telefonia mobile tradizionale, non è sempre prioritaria la velocità del trasferimento dalla rete al dispositivo (*download*), mentre assumono particolare rilievo: i) la possibilità di utilizzo in ambienti *indoor* molto particolari (vedi il caso dei misuratori del gas posti in cantine o sottoscala); ii) la disponibilità di una copertura capillare del territorio; iii) la velocità del canale di trasferimento dal dispositivo alla rete (*upload*). Inoltre, le politiche di assegnazione dello spettro radio devono assicurare la sostenibilità economica dei *business case*

tipici del M2M, che sono caratterizzati da limitati valori di redditività per singolo dispositivo connesso. Infine, l'attuale diffusione delle applicazioni M2M con moduli 2G (largamente impiegati per i bassi costi dei moduli) può costituire un problema per il futuro spegnimento della rete GSM.

Con riferimento ai *Service Level Agreement* (SLA), l'analisi ha evidenziato l'esistenza di applicazioni che richiedono dei "profili di utilizzo" e/o livelli di qualità che ad oggi non sono commercializzati a condizioni economiche sostenibili per l'utilizzatore (si veda il caso della connettività per le applicazioni nel mercato delle *Smart Grid).*

La questione della *privacy* presenta diversi criticità in quanto lo sviluppo del M2M intensifica le problematiche già esistenti a causa del crescente numero di dispositivi interconnessi alla rete pubblica, in grado di raccogliere informazioni collegate alla sfera personale ([5]). Inoltre, le esperienze di *smart metering* inducono a considerazioni sulla opportunità che gli utilizzatori dei servizi M2M debbano disporre della flessibilità necessaria per definire le parti specifiche di sicurezza e dei controlli della *privacy*.

Con riferimento alla sicurezza, le comunicazioni M2M devono garantire un livello idoneo in funzione della diversa tipologia dei servizi a cui tale comunicazione può essere dedicata o della tratta che si sta proteggendo (nel caso del M2M possono essere trasferiti dati ritenuti sensibili di proprietà di terze parti). In quest'ambito, appare opportuno evitare regolamentazioni che pretendano livelli di sicurezza sproporzionati e che, quindi, determinerebbero costi non sostenibili

Con riferimento al regime autorizzatorio, la definizione di Servizi di Comunicazione Elettronica del Codice trova difficile applicabilità nel settore del M2M in ragione dell'insorgere di nuovi soggetti all'interno della catena del valore. Il carattere trans-nazionale del M2M, inoltre, stimola la riflessione sugli istituti vigenti al fine di semplificare le procedure amministrative connesse all'obbligo di notifica presso tutti gli Stati dove è prevista la commercializzazione del servizio finale.

Un' importante riflessione riguarda i più importanti ambiti di applicazione del M2M (cd. Segmenti verticali).

Le autovetture interconnesse (*Connected Car*) ed, in particolare, i dispositivi telematici per la sicurezza installati nei veicoli, costituiscono un importante settore di sviluppo del M2M in Italia

[5] In un immediato futuro, per ogni cellulare tradizionale potranno corrispondere circa 10 ulteriori dispositivi M2M connessi alla rete.

ed in Europa. Oltre alla sicurezza, nelle autovetture interconnesse si prevede una sensibile diffusione delle applicazioni M2M rivolte alla gestione del mezzo e di quelle destinate all'intrattenimento e al supporto della attività svolte a bordo. Il caso delle *Connected Car* evidenzia in modo chiaro l'influenza della regolamentazione sullo sviluppo dell'intero mercato delle applicazioni connesse. Il tema della mobilità, insieme a quello della sicurezza, costituisce un elemento chiave per la propulsione dei servizi M2M.

Lo *smart metering* rappresenta una delle applicazioni di rilievo nel contesto del M2M in Italia. È oggi in fase di sviluppo lo *smart metering* gas che si sta orientando su soluzioni di rete proprietarie per tutto il segmento di rete di raccolta e concentrazione dei segnali di misura (tecnologie trasmissive *Wireless MBUS* nella banda a 169 MHz). Tuttavia per garantire una remunerazione degli investimenti su tali infrastrutturesi sta valutando la possibilità di condividerle tra diverse applicazioni. È evidente che, in tal modo, una rete nata come infrastruttura privata, peraltro realizzata con frequenze non licenziate e sulle quali difficilmente sarà possibile applicare concetti di pianificazione e qualità del servizio, diviene "pubblica" soprattutto se condivisa da più *utilities*. Lo sviluppo di infrastrutture di rete dedicate deve essere analizzato sia per le implicazioni sullo spettro che per la competitività del mercato.

Le *smart grid,* ossia le reti elettriche intelligenti costruite in modo da favorire la generazione distribuita e l'efficienza energetica, permettono ai consumatori di diventare partecipanti interattivi in una rete di distribuzione. Lo sviluppo delle *smart grid* richiede una maggior capacità di veicolazione delle informazioni delle reti elettriche. Le comunicazioni elettroniche costituiscono uno degli elementi abilitanti per lo sviluppo e, conseguentemente, occorre considerare l'eventuale necessità di definire i requisiti tecnici di connettività, valutando: la topologia dei punti da collegare, il riuso delle infrastrutture pre-esistenti, i requisiti di qualità, il rapporto costi/benefici, la disponibilità delle reti LTE in prossimità degli impianti di generazione.

Le *smart cities* costituiscono un'opportunità per l'industria delle telecomunicazioni in quanto gli operatori possono offrire servizi ad alto valore aggiunto e sfruttare le proprie competenze tecniche, assumendo la posizione di partner di progetto.

Nel corso delle interlocuzioni svolte durante l'indagine conoscitiva, è emersa la necessità di creare un'occasione di confronto costruttivo tra i soggetti che operano nello sviluppo dei c.d. settori verticali e gli operatori specializzati nelle comunicazioni elettroniche tradizionali, che sono risultati marginalmente coinvolti nello sviluppo della catena del valore del M2M. Al riguardo, i soggetti attivi nei segmenti verticali hanno manifestato l'esigenza di un confronto collaborativo

con i soggetti detentori delle infrastrutture e del *know how* al fine di favorire un uso efficace delle risorse attraverso il coordinamento delle iniziative mosse da parte pubblica e privata.

L'Autorità avvierà un Comitato permanente sul M2M in cui saranno coinvolti i principali attori interessati (pubblici e privati) e, al fine di assicurare un maggiore coordinamento dell'intervento pubblico, opererà anche per il tramite di accordi bilaterali con le altre Autorità di Settore e con gli altri Enti coinvolti nello sviluppo dei servizi M2M secondo le esigenze richieste dai settori verticali. Tale tavolo di confronto, focalizzato sulle problematiche aventi possibili implicazioni regolamentari, potrà svolgere un ruolo attivo per il raggiungimento dei seguenti obiettivi: promozione dello sviluppo degli investimenti nelle infrastrutture di comunicazione elettronica e dei servizi di comunicazione per il M2M; identificazione delle esigenze specifiche in tema di spettro radio; definizione delle forme appropriate per l'accesso alle infrastrutture di rete; sviluppo dei profili di servizio confacenti alle esigenze delle applicazioni M2M; indirizzamento delle questioni collegate alla migrazione IPv6; coordinamento dei temi relativi al M2M con le iniziative promosse dall'Agenda Digitale italiana.

Alla luce degli aspetti critici rilevati dall'indagine, l'Autorità, nell'ambito dei propri compiti istituzionali, intende proseguire nell'attività di vigilanza del settore M2M, favorendone lo sviluppo del mercato e la crescita degli operatori che attualmente sono più deboli nella competizione globale anche al fine di assicurare la disponibilità di un adeguato livello di qualità dei servizi. Preso atto che il M2M mostra profili non ancora completamente determinati a causa dell'evoluzione dei modelli di business, delle scelte tecnologiche e degli effetti dovuti alla regolamentazione, appare necessario proseguire l'attività di vigilanza e monitoraggio individuando i *Key Performance Indicator* di questo specifico mercato e svolgendo rilevazioni quantitative sulla diffusione dei servizi di comunicazione M2M.

Infine, onde assicurare un elevato livello di protezione dei consumatori nei loro rapporti con i fornitori, appare utile la promozione di iniziative finalizzate ad assicurare una adeguata tutela, inserendo le questioni del M2M nell'ambito degli impegni già perseguiti dall'Autorità.

1. Introduzione

L'Autorità, con delibera n. 708/13/CONS, ha avviato un'indagine conoscitiva concernente i servizi di comunicazione *Machine to Machine* (M2M), con lo scopo di: esaminare i fattori che influenzano lo sviluppo dei servizi M2M (nonché l'interazione tra gli operatori del mercato che cooperano nella fornitura dei servizi); valutare criticamente le previsioni di sviluppo e le modalità di utilizzo; individuare le eventuali barriere normative/regolamentari per lo sviluppo di servizi M2M (con particolare riferimento ai profili di numerazione e *roaming*); individuare le eventuali aree dove è utile sviluppare un coordinamento tra le diverse Istituzioni nazionali ed europee coinvolte nel M2M ([6]).

L'indagine conoscitiva italiana si colloca nell'ambito di analoghe iniziative di analisi intraprese dai principali Regolatori europei e comunitari in materia, che comprendono, in particolare:

- i risultati identificati dalla Commissione Europea mediante a valle della consultazione pubblica sull'*Internet Of Things* svolta nel 2012;
- la valutazione sullo stato del mercato *roaming wholesale* svolta dal BEREC e dagli uffici della Commissione europea, in previsione della revisione delle soglie massime di prezzo all'ingrosso (*wholesale cap*) da adottare ai sensi del *Regolamento Roaming* vigente o, eventualmente, nell'ambito del nuovo pacchetto *Telecom Single Market/Digital Single Market*;
- le analisi preliminari collegate alla proposta legislativa relativa alla *Connected Continent* (che nell'ultimo *draft* includeva il *roaming internazionale* e la neutralità della rete), anche in previsione di una futura revisione del *framework* regolamentare rispetto alla quale si osserva l'avvio di talune attività a livello internazionale ([7]).

---

[6] L'attività di indagine si collega agli eventuali interventi o posizionamenti che l'Autorità vorrà adottare in ambito nazionale ed europeo, per i quali è utile disporre del maggior dettaglio di informazioni relativamente alle prassi ad oggi poste in essere dagli operatori a livello nazionale.

[7] Ad es., il programma del BEREC include un'azione sulla *framework review*, con l'esame del ruolo degli OTT, le questioni sulla *joint dominance* e sulla crescente complessità della relazione tra prodotti *retail* e i prodotti *wholesale.*

Nel corso del 2015 il BEREC sarà impegnato su tutti i punti sopra esposti. In particolare, la programmazione ([8]) prevede attività specifiche in tema di M2M, finalizzate all'approfondimento di quanto evidenziato nei due rapporti interni predisposti nel corso del 2013 e del 2014, dove il BEREC, sulla base delle informazioni acquisite dalle Autorità di regolamentazione degli Stati membri e da un alcuni *stakeholder*, ha messo in luce l'esistenza di diversi aspetti regolamentari che dovranno essere considerati, qualora si confermasse una sensibile diffusione del M2M. Più in dettaglio, il BEREC ha identificato alcune questioni meritevoli di attenzione relative a: spettro, numerazione, *roaming* internazionale, sistema di autorizzazioni ([9]). Ha, inoltre, messo in evidenza l'esistenza di alcuni casi applicativi che stanno assumendo una crescente rilevanza: le c.d. "*smart grids*", i contatori intelligenti (*smart meters*) e le autovetture interconnesse. L'indagine conoscitiva italiana è connessa ai lavori del BEREC e di altre Autorità Nazionali di Regolamentazione (ANR) per la coincidenza e la contestualità degli argomenti esaminati. Tuttavia, rispetti ad analoghi lavori svolti presso gli stati membri, dal BEREC o dagli altri organi comunitari, l'indagine conoscitiva dell'AGCOM si caratterizza per i seguenti aspetti peculiari:

- la marcata focalizzazione al contesto nazionale italiano;
- il particolare livello di attenzione posto alle questioni riguardanti il mercato della connettività;
- l'approfondimento di particolari aspetti strettamente regolamentari ed, in particolare, delle criticità del *framework* delle Comunicazioni Elettroniche e della disciplina nazionale, che si possono verificare in caso di sensibile diffusione delle applicazioni e dei terminali M2M.

L'indagine conoscitiva è stata condotta attraverso questionari (qualitativi e quantitativi) ed incontri svolti nel periodo da giugno a novembre con le parti che hanno manifestato l'interesse ([10]). Si segnala, inoltre, l'intervento dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (AEEGSI) che, in puro spirito di collaborazione istituzionale, ha predisposto e pubblicato sul

---

8 BEREC *Work Programme* 2015.

9 Cfr. Atti del M2M Workshop (Bruxelles, 19 Novembre 2013) organizzato dal BEREC.

10 Sono state udite le seguenti società: Politecnico di Milano, Telecom Italia, Vodafone, Wind, Fastweb, Poste Mobile, Huawei, Qualcomm, Gemalto, Ubiquity, Acotel, Enel distribuzione, Magneti Marelli. Hanno inoltre inviato il proprio contributo le società AT&T e Verizon.

proprio sito Internet un contributo all'indagine conoscitiva dell'AGCOM, con particolare riferimento agli sviluppi legati alle *smart grid* e allo *smart metering* ([11]).

Il rapporto illustra le principali risultanze dell'indagine conoscitiva, proponendo una possibile lettura in chiave regolamentare dei numerosi elementi acquisiti ([12]).

Al fine di consentire una più rapida identificazione delle problematiche legate alla regolamentazione e favorire una esposizione razionale, questo lavoro sviluppa in modo prioritario e separato gli aspetti collegati alla connettività, analizzando quindi successivamente quelli legati al servizio finale. Di conseguenza, i capitoli del rapporto sono strutturati in modo tale seguire il seguente schema logico:

- identificazione dello scenario economico di riferimento;
- ricognizione sulle infrastrutture e sulle tecnologie che si stanno predisponendo per il M2M;
- identificazione degli aspetti regolamentari e, in particolare:
    - considerazioni sul ruolo della regolamentazione e dell'intervento pubblico;
    - aspetti regolamentari legati alla connettività;
    - servizio offerto all'utente finale;
    - caratteristiche specifiche dei principali segmenti verticali del M2M, ossia di quelli che rivestono maggiore interesse in ragione delle prospettive di sviluppo attese nei prossimi anni.

In riferimento all'organizzazione del documento, il capitolo 2 analizza il mercato M2M, individuandone i tratti peculiari e identificando i principali attori coinvolti, anche in considerazione dell'affermarsi di un nuovo modello di business nel settore delle comunicazioni elettroniche. Dal punto di vista degli *stakeholders* di questo settore, si evidenzia come l'ecosistema M2M comprenda un insieme variegato di soggetti, coinvolti all'interno della catena del valore, tanto nello sviluppo, quanto nella fornitura di servizi e di tecnologie. Nella seconda parte del capitolo, vengono analizzati più dettagliatamente i modelli di *business* che appaiono specificamente predisposti per il mercato del M2M, mettendo in luce la variabilità delle forme di business adottate nello scenario economico attuale.

---

[11] Memoria AEEGSI 457/2014/I/com del 25 settembre 2014, disponibile sul sito AEEGSI all'indirizzo http://www.autorita.energia.it/it/docs/14/457-14.htm

[12] Occorre precisare come l'attività di classificazione sia risultata molto complessa in ragione della innovatività, eterogeneità e variabilità delle questioni poste dal M2M.

Il capitolo 3 approfondisce gli aspetti relativi alle infrastrutture di rete pubblica attualmente disponibili e di quelle che, compatibilmente con i futuri sviluppi di questo settore, appaiono più adeguate ad offrire connettività in relazione alle esigenze trasmissive specifiche dei servizi M2M ed in termini di efficienza, sia per le loro caratteristiche tecniche, sia per motivi economici.

Il capitolo 4 analizza gli aspetti di natura regolatoria di questo settore, con riferimento al ruolo della regolamentazione, alle tematiche relative alla connettività, agli aspetti legati alla fornitura del servizio all'utente finale e, infine, il legame con i mercati verticali e le relative regolamentazioni.

Il capitolo 5 illustra le prospettive di intervento per favorire lo sviluppo delle reti e dei servizi M2M.

Il capitolo 6 riporta le conclusioni, riepilogando l'insieme delle principali problematiche regolamentari che si profilano con lo sviluppo del M2M.

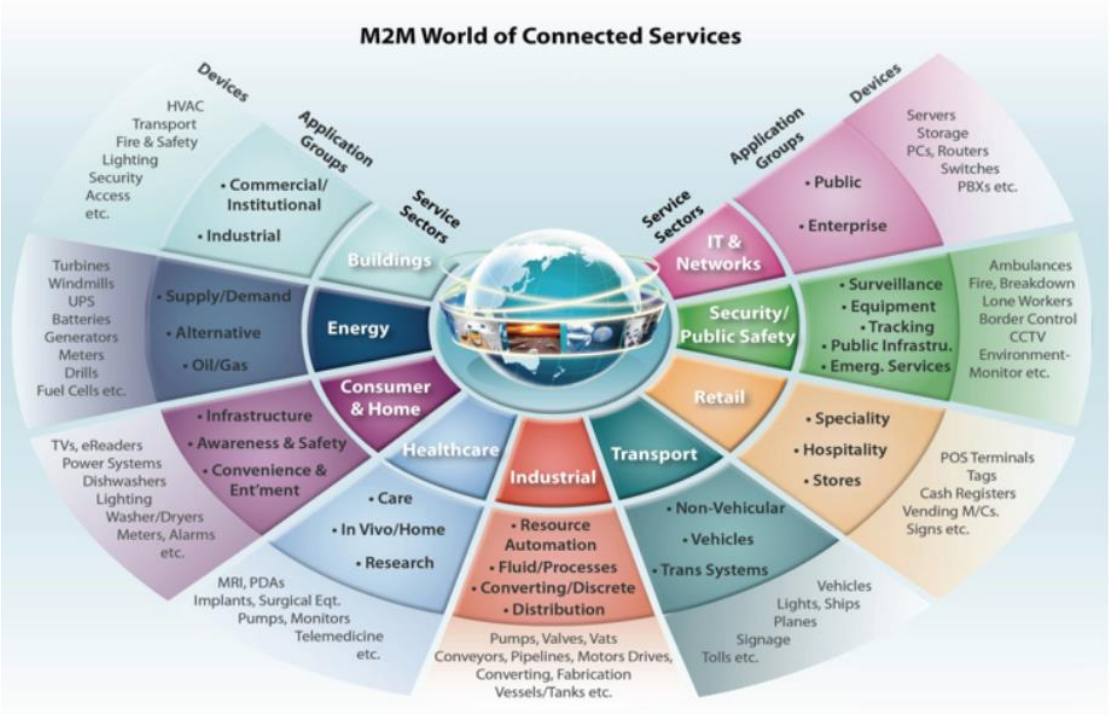
2. Lo scenario economico e tecnologico di riferimento

2.1. Il mercato del M2M e i segmenti verticali

2.1.1. Ambito di riferimento

Con il termine *Machine to Machine* (M2M), si identifica generalmente il processo di trasferimento delle informazioni da parte dei dispositivi che non richiedono necessariamente l'interazione umana ([13]). Poiché tale processo coinvolge necessariamente elementi sia di connettività (terminali e tecnologie di accesso) sia di fornitura del servizio (contenuti e piattaforme), il termine M2M abbraccia una pluralità di aspetti e può riguardare numerosi settori di impiego (la Figura 1 fornisce un'indicazione dei settori di impiego del M2M).

Figura 1 – Settori di impiego del M2M



Fonte: Beecham Research

[13] Durante le audizioni, è stato precisato che i servizi M2M possono comprendere interazioni macchina-uomo, senza perdere, per questa ragione, la loro connotazione di servizi M2M.

Per quanto riguarda la connettività, sebbene il M2M sia stato originariamente sviluppato su rete *wired* (tipicamente per l'automazione industriale), recentemente il perimetro del M2M si è sensibilmente esteso alle reti *wireless*, sia per la diffusione di terminali "intelligenti" a basso costo e a basso consumo di energia, che per le accresciute capacità delle reti radio. D'altronde, le possibilità d'impiego delle reti radiomobili hanno consentito lo sviluppo di alcune applicazioni quali la logistica (ad es. monitoraggio di merci) e la gestione dei mezzi di trasporto (ad es. la gestione della flotta).

Nel presente rapporto ci si concentra sui dispositivi M2M che richiedono l'interconnessione alla rete pubblica, in quanto i restanti casi sono da intendersi come installazioni private, e pertanto non rivestono particolare interesse ai fine dell'analisi regolamentare.

Nei processi M2M, l'interconnessione automatica dei dispositivi si realizza attraverso il collegamento alla rete Internet. Per tale ragione, il M2M è spesso associato all'*Internet of Things* (IoT): in effetti, M2M e IoT sono concetti parzialmente sovrapposti e, in grande parte della bibliografia del settore (specialmente in quella di origine anglosassone e statunitense), i due termini sono utilizzati come sinonimi. D'altro canto, sul piano tecnico è possibile una parziale distinzione tra i due processi: esistono numerose applicazioni (automazione industriale, gestione allarmi, ecc.) che si basano sui servizi di comunicazione M2M, ma che sono estranee al IoT.

Per quanto le suesposte considerazioni possano risultare non condivisibili (ad es. perché tendono a confinare il M2M ai servizi intermedi per la fornitura della connettività e disgiungerlo dalla prestazione resa all'utente finale), le relative argomentazioni evidenziano il merito di distinguere concettualmente le comunicazione M2M dall'IoT. La scomposizione qui proposta, rende più agevole l'identificazione delle questioni regolamentari più urgenti e limita il rischio di fraintendimento che si potrebbe riscontrare quando si argomenta sulla regolamentazione dell'IoT e quindi, sulla regolamentazione di Internet.

2.2. I soggetti interessati dal M2M

Il M2M, unitamente all'IoT, consente la diffusione di nuovi modelli di business nel settore delle comunicazioni elettroniche. I principali fattori abilitanti sono dovuti ai progressi tecnologici e al miglioramento dei processi produttivi. In particolare vanno menzionati: la miniaturizzazione, la riduzione dei costi di produzione ottenuti con la globalizzazione, la disponibilità di tecnologie e competenze per l'integrazione dei sistemi (*system integration*), le

tecnologie IT (*cloud*, *big data*), la possibilità di predisporre soluzioni applicative *over-the-top* (OTT), l'esistenza di contenuti digitali, la possibilità di fruire servizi attraverso la rete internet.

Utilizzando la schematizzazione proposta nel rapporto SCREEN ([14]), nell'ambito delle comunicazioni M2M si possono riconoscere quattro elementi caratterizzanti di seguito riportati.

I. Raccolta dei dati

Il processo di una comunicazione M2M parte dall'acquisizione dei dati da una macchina per poterli poi analizzare e trasferire utilizzando una rete di comunicazione. L'obiettivo di un sistema M2M è di creare un ponte tra l'intelligenza della macchina e il sistema di elaborazione/fruizione dell'informazione. Ciò significa che la complessità del sistema M2M è fortemente dipendente dalla particolare applicazione considerata.

II. Trasmissione dei dati attraverso una rete di comunicazione

Possibili soluzioni sono le reti cellulari, le linee telefoniche in postazione fissa, le comunicazioni satellitari e le reti *ad hoc*. Anche in questo caso, la scelta dell'infrastruttura più idonea dipende dalle caratteristiche dell'applicazione stessa. Ad esempio, nel monitoraggio di apparecchiature in aree remote vengono utilizzate reti satellitari. In aree in cui il coefficiente di penetrazione delle reti cellulari è molto elevato è ovviamente conveniente utilizzare reti di tipo radiomobile. È comunque evidente che all'aumentare della disponibilità dei canali di comunicazione diminuisce conseguentemente il costo del servizio;

III. Estrazione dell'informazione

Le tecniche per l'estrazione dell'informazione possono essere più o meno complesse dipendentemente dalla granularità del sistema di monitoraggio nonché dalle capacità computazionali e di analisi del sistema di ricezione ed elaborazione.

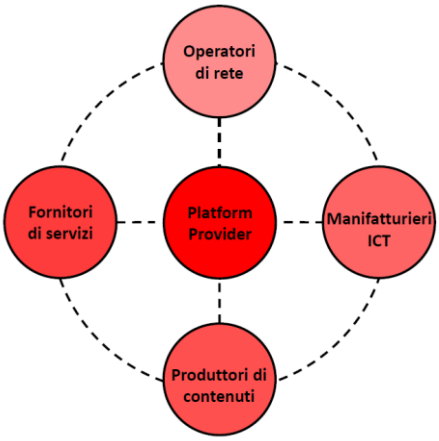
[14] Programma di ricerca "Servizi e Contenuti per le reti di Nuova Generazione" (SCREEN) promosso dall'Autorità. Esso si pone in continuità al programma di ricerca ISBUL dell'Autorità e intende consolidare le attività di ricerca sulle tematiche relative agli aspetti economici, tecnici e socio-giuridici delle reti di nuova generazione, con particolare riguardo alle problematiche inerenti ai servizi, ai contenuti e alle applicazioni fruibili tramite le nuove reti.

IV. Utilizzo dell'informazione

Indipendentemente dal fatto che l'applicazione sia *stand alone* o parte di un sistema integrato, l'obiettivo è il miglioramento dell'efficienza di un processo tramite l'automatizzazione del flusso dei dati verso i possibili utilizzatori ([15]).

Pertanto, l'ecosistema M2M comprende un insieme variegato di soggetti coinvolti nello sviluppo e nella fornitura di servizi e di tecnologie: produttori di dispositivi di comunicazione, operatori di rete infrastrutturati e virtuali, gestori di piattaforme, produttori di contenuti, fornitori di servizi. All'interno di tale catena del valore, ogni *stakeholder* cerca di valorizzare i propri *asset* e di integrare i diversi rami, proponendosi dunque come operatore centrale di riferimento, il cosiddetto *platform provider*. Come emerso nel confronto con i soggetti auditi, tale articolazione degli *stakeholder* lungo la catena del valore risulta differenziarsi – all'interno dell'ecosistema M2M – a seconda del segmento verticale considerato. Tuttavia, si può provare a descrivere gli elementi comuni alle varie *value chain*, individuando le macro-categorie trasversali a tutti i segmenti (come esemplificato in Figura 2).

Figura 2 – Stakeholder della catena del valore dell'ecosistema M2M



Fonte: Autorità

[15] La tecnologia è abilitante se è in grado di veicolare le informazioni al momento giusto, al posto giusto e nel modo corretto a seconda delle circostanze.

2.2.1. Operatori di rete

L'operatore di rete fornisce l'accesso agli M2M. Generalmente l'accesso è di tipo *wireless* (circa il 80% secondo stime di *Machina Research* ([16]) e la maggior parte di questi accessi *wireless* avviene tramite rete mobile (60%). Stante la tipologia di profili di consumo (tipicamente a *burst* e con basso *payload*), la seconda generazione cellulare appare attualmente ancora soddisfacente in termini di banda (secondo i dati di Cisco, un generico dispositivo M2M richiede una banda 13 volte inferiore a quella di un *tablet* ([17]).

2.2.2. Produttori di contenuti

Gli utenti che utilizzano servizi M2M sono anche produttori di contenuti in quanto generano "*personal data*": se, infatti, i dispositivi M2M producono per definizione un traffico non generato volontariamente dall'utente, è pur vero che una semplice elaborazione può permettere di ricavare informazioni "pregiate" (componenti del nucleo familiare, capacità di spesa, ecc.). La rilevanza dei contenuti generati attraverso gli strumenti M2M trova riscontro anche in alcune notevoli operazioni commerciali, quali l'acquisizione nel gennaio 2014 della società Nest (una *start-up* che produce *smart meter*) da parte di *Google*. Non di meno, appaiono importanti le informazioni prodotte dai dispositivi M2M in ambito industriale: secondo uno studio del *World Economic Forum*, le industrie stanno già investendo ingenti somme per la condivisione (con altri attori della *supply chain* o altri partner di consorzi) e l'elaborazione (*big data analytics*) dei dati generati dagli apparati M2M ([18]).

2.2.3. Manifatturieri ICT

Come per altri settori dell'ecosistema digitale, il mondo manifatturiero rappresenta un segmento particolarmente dinamico e innovativo. In generale numerose imprese manifatturiere producono apparati e sviluppano *software* per i servizi M2M. La macro-categoria dei manifatturieri è a sua volta diversamente articolabile in vari soggetti, a seconda del segmento

---

16 *The Global M2M Market in 2013, Machina Research, 2013*.

17 *Visual Networking Index*, Cisco, 2014. Il confronto della richiesta di banda tra M2M e *tablet* è riportata per facilitare la comprensione del fenomeno; si sottolinea come l'utilizzo del fattore 13 richieda delle cautele per tenere conto del contesto in esame. Comunque tale parametro deve essere verificato nelle applicazioni reali.

18 *Winning with the Industrial Internet of Things*, WEF, 2015.

verticale considerato. È interessante notare come all'interno del mondo manifatturiero si ricreino le dinamiche di "accentramento" (*platformization*) già evidenziate al livello superiore (*omotetia interna*). Riveste dunque un ruolo importante l'attività di integrazione dei componenti, che tende a diventare una vera e propria piattaforma ([19]).

2.2.4. Fornitori di servizi

Anche nell'ambito dei servizi, si assiste ad una notevole innovazione, soprattutto se si considera la parte "connessa" del segmento M2M, ossia l'IoT: ad esempio, il *personal area networking* e *l'home automation* rappresentano due dei settori più promettenti nell'ambito dell'*Internet of Things*: nel primo caso, un servizio potrebbe essere lo *shopping personalizzato* (avvicinandosi ad uno scaffale, si ricevono informazioni sui prodotti), mentre nel secondo caso i dispositivi connessi al WiFi domestico potrebbero interagire e ottimizzare i consumi ([20]).

2.2.5. Platform Operator

L'obiettivo dei diversi *stakeholder* è quello di creare un dispositivo, dotarlo di connettività, raccogliere i dati che quel prodotto permette di ottenere, creare applicazioni verticali offrendo dunque valore aggiunto al prodotto stesso. Pertanto, anche nel settore degli M2M, si ripropone una competizione tra piattaforme. Attualmente, circa il 60% degli operatori presenti nel mercato aderisce ad un'alleanza globale, ossia di una piattaforma che spinge verso la standardizzazione e la collaborazione per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi ([21]). Le principali alleanze sono, allo stato, tre, come rappresentato nella seguente Figura 3.

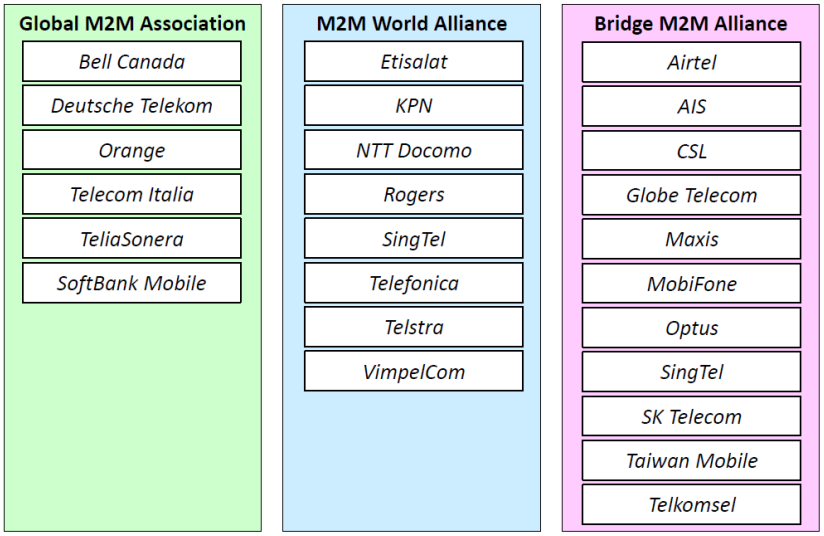
---

19 La catena del valore e i modelli di business dell'ecosistema digitale, AGCOM, 2014.

20 IoT, una grande opportunità per l'industrial manufacturing e Internet of Things - Ritorno al Futuro (Prossimo), Key4biz, 2014.

21 Nel mercato delle comunicazioni tra oggetti, ancor di più che nelle comunicazioni umane, le dimensioni di scala sono di grande importanza per affrontare un mercato alquanto complesso e frammentato.

Figura 3 – Principali alleanze del settore M2M



Fonte: GSMA

Va rilevato che la schematizzazione proposta, proprio in quanto generale, può differire da quelle presentate da alcuni soggetti auditi (tipicamente legate ad uno specifico segmento verticale o interessate ad un determinato aspetto della catena del valore), ma è comunque coerente con quanto presentato dagli *stakeholder* nonché con quanto individuato in altri segmenti dell'ecosistema digitale e da altri studi in ambito regolamentare ([22]).

Con riferimento ai casi esaminati nel contesto italiano, sono da menzionare alcune iniziative da parte degli operatori mobili virtuali (MVNO) che stanno sviluppando interessanti soluzioni per il monitoraggio dei consumi e per ottimizzare la gestione dell'energia all'interno di edifici o altre tipologie di strutture e impianti. Nel caso esaminato nell'ambito dell'indagine conoscitiva, la connettività viene assicurata attraverso le SIM dell'operatore virtuale che vengono installate nei differenti apparati, destinati all'offerta dei servizi di assistenza e controllo degli impianti. Le informazioni sono quindi raccolte, registrate e trasmesse ad una piattaforma *web* che, attraverso un'interfaccia evoluta e personalizzabile, consente ad ogni utente l'accesso ai dati e alle funzionalità abilitate per il proprio profilo. Vista la centralità della SIM, il contratto con l'infrastruttura mobile ospitante assume un ruolo centrale ai fini della predisposizione dell'offerta. A seconda del tipo di contratto e delle prestazioni offerte dall'operatore mobile infrastrutturato (ad

[22] Future Internet: scenari di convergenza, fattori abilitanti e nuovi servizi, AGCOM, 2014; La catena del valore e i modelli di business dell'ecosistema digitale, AGCOM, 2014; *Regulating Smart Metering in Europe*: *Technological, Economic and Legal Challenges*, CERRE, 2014; *Unlocking the Value of Personal Data: From Collection to Usage*, WEF, 2013.

es. la possibilità di veicolare messaggi di segnalazione ([23])), l'operatore virtuale può configurarsi o meno come facilitatore ([24]) del mercato M2M.

2.3. M2M e cambio di paradigma

Con riferimento agli operatori di rete, il M2M potrebbe determinare uno c.d. *shift* di paradigma, per almeno due ragioni.

Innanzitutto, vi è una progressiva focalizzazione delle proprie attività dal *Business-to-Consumer* (B2C), dove l'impresa detiene una relazione economica diretta con gli utilizzati, al *Business-to-Business* (B2B) e al *Business-to-Business-to-Consumer* (B2B2C), dove viene a mancare la relazione diretta con l'utilizzatore finale. Anche nel caso in cui l'operatore continui a mantenere la relazione con l'utilizzatore finale, con la comunicazione M2M tende a sfuggire il piano del servizio, per cui l'operatore di rete risulta principalmente impiegato per garantire la connettività di base ai dispositivi. I fruitori dei servizi di connettività M2M sono i produttori di dispositivi M2M o fornitori di servizi M2M e non, invece, i consumatori finali, anche nel caso in cui i servizi M2M o le applicazioni M2M coinvolte siano destinate a utenti tradizionali. A volte gli operatori di telecomunicazione non interagiscono coi fornitori di servizi: in tal caso, il business viene gestito dai *device makers* e il servizio viene reso dal fornitore di servizi M2M, che solo opzionalmente può essere un operatore di telecomunicazioni.

Inoltre, vi è un'ulteriore spinta alla globalizzazione del servizio M2M: in caso di prodotti globali (*automotive*, *e-reader*, elettrodomestici, ecc.), i servizi M2M sono globali per loro natura. Infatti, una parte considerevole dei servizi M2M viene offerta in modo globalizzato. Questa caratteristica è particolarmente evidente quando il M2M è parte di un prodotto che dispone in modo nativo della connessione mobile (si pensi, ad es. ad un'autovettura di nuova generazione, oppure ad un dispositivo interconnesso come il *Kindle*). In alcuni casi, il consumatore acquista un dispositivo interconnesso, solitamente equipaggiato con SIM, ma non sottoscrive un contratto per la fornitura di un servizio di comunicazione. Il *roaming* in queste applicazioni è quasi sempre un fattore abilitante perché semplifica la predisposizione e la distribuzione dei prodotti globali.

Per gli operatori di telecomunicazioni mobili i servizi M2M tipicamente implicano modesti volumi di traffico dati, bassa redditività, lunga durata di vita del dispositivo e lunga durata

---

[23] Ad es. i messaggi USSD (*Unstructured Supplementary Service Data*) solitamente impiegati per veicolare messaggistica istantanea attraverso la rete di segnalazione.

[24] M2M Service *enabler*.

dei contratti. Solo nel caso della trasmissione del segnale video si misurano consistenti volumi di dati, ma per quelle connessioni viene preferita la rete fissa. In generale, gli operatori di telecomunicazioni mobili hanno strategie diverse per il proprio posizionamento nella catena del valore M2M. Poiché la connettività rappresenta una quota relativamente modesta del fatturato complessivo dei servizi M2M, gli operatori stanno sempre più esplorando l'opportunità di ampliare il proprio portafoglio di servizi. Al fine di implementare questa strategia i maggiori operatori mobili hanno stipulato accordi di *roaming* e sviluppato protocolli specifici per il M2M per la fornitura di servizi di connettività a livello globale. Questi accordi sono svolti all'interno di alleanze, dove vengono anche condivise delle soluzioni tecnologiche specifiche al fine di offrire quei servizi di connettività evoluti (ad es., il supporto per la configurazione della SIM) che sono necessari per offrire risposta alla domanda di connettività globale. Inoltre gli operatori di telecomunicazioni, per sviluppare servizi a valore aggiunto, stanno sviluppando partnership con *system integrators* e fornitori IT.

2.4. I segmenti verticali del M2M

A livello globale, uno dei segmenti chiave dell'industria M2M è rappresentato dalle *connected cars*, ossia le automobili che utilizzano la connessione per le dotazioni di sicurezza (sistema *eCall* presentato nel paragrafo 4.4.1) e per i servizi di *infotainment*.

Un altro settore rilevante è quello dello *smart metering*. In questo caso sono previste 71 milioni di connessioni nel 2016. In particolare, l'Italia si distingue per la diffusione del *metering elettrico* e del gas con numeri consistenti in termini di dispositivi installati (il primo paese al mondo ad eliminare i contatori elettromeccanici, sostituendoli con strumenti intelligenti).

Meritevole di attenzione è anche il segmento *smart grids*. Una *smart grid* è una rete "intelligente" di distribuzione elettrica che consente di gestire la rete elettrica in maniera efficiente e razionale minimizzando, al contempo, eventuali sovraccarichi e variazioni della tensione elettrica intorno al suo valore nominale. Si segnala, a tal proposito, l'intervento dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (AEEGSI) che, in puro spirito di collaborazione istituzionale, ha predisposto e pubblicato sul proprio sito Internet un contributo all'indagine

conoscitiva dell'AGCOM, con particolare riferimento agli sviluppi legati alle *smart grid* e allo *smart metering* ([25]).

Infine, tra i settori innovativi connessi al mondo del M2M e dell'IoT, vi è il segmento delle *smart cities*, ossia quegli interventi in tecnologie ICT applicate alle infrastrutture e ai servizi delle città per ottenere una loro maggiore efficienza e qualità con beneficio per gli abitanti e le imprese.

Vi sono poi altri segmenti interessanti, che però non saranno ulteriormente analizzati nel presente rapporto, quali lo *smart home & building* (nuove soluzioni, spesso rivolte direttamente all'utente *consumer*, che spaziano dalla gestione domestica alla sfera personale), l'*asset management* (sensori connessi ad *assets*, registrati e monitorati in tempo reale), il *fleet management* (i veicoli possono essere gestiti e controllati lungo il percorso che stanno effettuando), il segmento della *security* (connettività utilizzata per la casa e gli allarmi di sicurezza), il *payment* (terminali ATM/PoS collegati ad un ambiente sicuro centralizzato).

Una speciale considerazione merita l'analisi dei fattori che determinano la diffusione del M2M. In questo contesto, appare opportuno classificare le applicazioni valutando se lo sviluppo della domanda sia direttamente riconducibile ad un obbligo normativo (nazionale o europeo), ovvero si realizzi uno sviluppo autonomo determinato dal mercato. Questa classificazione pone l'enfasi sul ruolo delle norme come fattori propulsori per lo sviluppo delle applicazioni M2M. Sulla base di una investigazione preliminare, sono stati individuati i tre raggruppamenti di seguito riportati.

1. Applicazioni M2M il cui sviluppo è determinato da un obbligo normativo, ad es.:

- *connected cars* (per la normativa sulla chiamata di emergenza *eCall*);
- *smart metering* (per la normativa italiana sui contatori);
- *asset management* (limitatamente ad alcuni casi, quali ascensori e *gaming machines*).

2. Applicazioni M2M il cui sviluppo potrebbe essere prospetticamente collegato ad un obbligo normativo, ad es.:

- *smart cities*,
- *smart grids*,
- *smart home & building*.

[25] Memoria AEEGSI 457/2014/I/com del 25 settembre 2014, disponibile sul sito AEEGSI all'indirizzo http://www.autorita.energia.it/it/docs/14/457-14.htm

3. Applicazioni M2M il cui sviluppo non è direttamente riconducibile ad un obbligo normativo, ad es.:

- *fleet management*,
- *payment*,
- *security*.

2.5. I modelli di business e le fonti di finanziamento del M2M

Nonostante l'eterogeneità del contesto IoT, si possono evidenziare alcune linee comuni di sviluppo del settore, nonché alcuni modelli di *business* (i cosiddetti *pattern*) che appaiono specificamente predisposti per il mercato del M2M.

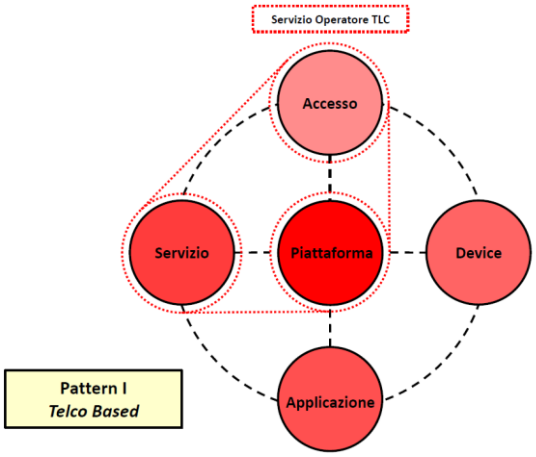
Per quanto riguarda le linee di sviluppo, vi è la tendenza, già precedentemente sottolineata, a "conquistare il centro" della catena del valore. La moltiplicazione delle interazioni tra i diversi livelli e i diversi attori della catena del valore porta un vantaggio significativo per chi riesca a svolgere il ruolo di intermediatore tra le diverse componenti. In tutti i principali segmenti verticali considerati (*connected car*, *smart meter*, ecc.), infatti, si è evidenziato il ruolo dell'*integrator*, ossia di colui che, facendo leva sulla propria *expertise* e sui propri *assets*, si pone come soggetto unificatore delle diverse istanze. È da rilevare, altresì, che il ruolo di *platform provider* può essere svolto sia da operatori di rete e produttori di *device* (ad es. nel caso degli *smart meter*), sia da fornitori di servizi e contenuti (ad es. nel caso delle *connected car*).

Altro elemento comune alle varie applicazioni del M2M è la valorizzazione dei dati. Il fenomeno cosiddetto dei "*big data"* è legato anche allo sviluppo del M2M e IoT. L'analisi dei dati raccolti in automatico dai vari dispositivi permette una maggiore efficienza dei processi e una migliore profilazione dell'utenza. Non a caso, sono molteplici gli operatori esperti e coinvolti nell'analisi di enormi quantità di dati desumibili dai dispositivi M2M. Secondo il CEO di Orange, "le informazioni sono l'oro della nuova età digitale e interi settori si stanno organizzando per trarre da esse il massimo profitto".

Per quanto riguarda gli specifici modelli di sviluppo (i c.d. *patterns*), una possibile classificazione è quella basata sull'attore maggiormente coinvolto nel ruolo di operatore di piattaforma (telco, OTT, utility, ecc.).

Il *Pattern I* può essere illustrato mediante la Figura 4 di seguito riportata, dove viene evidenziato il ruolo dell'Operatore di rete nella fornitura del servizio M2M.

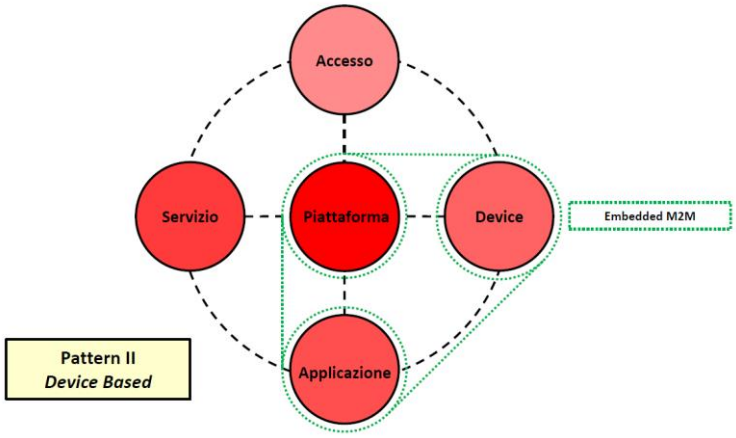
Figura 4 – Modello di business di un servizio M2M fornito da un operatore di rete



Fonte: Autorità

Il *Pattern II* può essere rappresentato mediante la seguente Figura 5. Ad esempio, un dispositivo M2M che utilizza la trasmissione degli SMS, estenderà il servizio dell'operatore con funzionalità aggiuntive che caratterizzeranno lo strato di servizio utilizzato dall'applicazione finale. Analogamente, nel caso di utilizzo della rete Internet, lo strato di servizio IP sarà fornito dal *Internet Service Provider*.

Figura 5 – Modello di business di un fornitore di *device* M2M

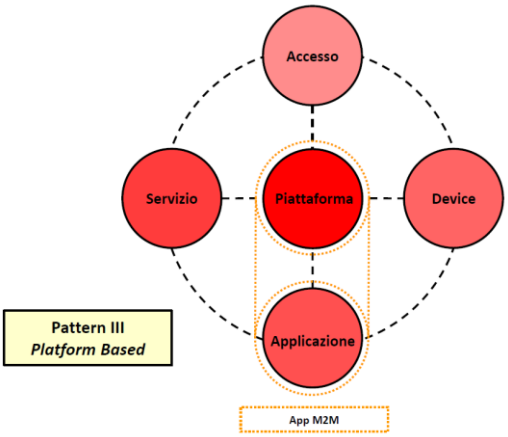


Fonte: Autorità

Il *Pattern III*, che si riferisce allo sviluppo di piattaforme per applicazioni di terze parti, potrebbe essere raffigurato dalla Figura 6 di seguito riportata: si pensi ad un OTT che fornisce il servizio attraverso Internet (il servizio di trasporto IP, lato dispositivo M2M, viene fornito dall'*Internet Service Provider*). Una variante interessante dello schema di sopra si riferisce ai

recenti casi di SIM agnostiche (le SIM "network-agnostiche" non sono dipendenti dalla rete di uno specifico operatore mobile) e bene si applica anche al *roaming* internazionale, dove il servizio è tipicamente localizzato nella *home network* mentre l'accesso è realizzato nella *visited network.* In questo caso, l'impegno dell'operatore (ad esempio la rete mobile visitata durante la sessione di *roaming*) consiste nel fornire esclusivamente l'accesso. Nel caso di SIM agnostiche, le attività individuate nella voce "Servizio M2M" possono essere ulteriormente scomposte isolando la funzionalità di autenticazione rispetto alle restanti prestazioni riguardanti il servizio. In tal modo l'autenticazione potrebbe essere legata, ad esempio, al dispositivo M2M e quindi predisposta direttamente nell'apparato.

Figura 6 – Modello di business di un aggregatore (piattaforma) di servizi M2M

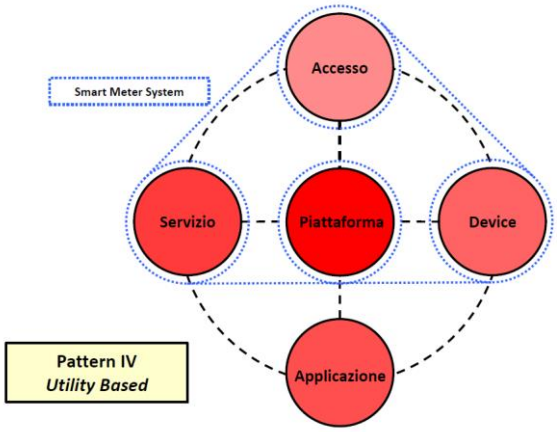


Fonte: Autorità

Anche il caso del misuratore elettrico (*Pattern IV*), che viene presentato nella Figura 7, costituisce un riferimento interessante. In questo caso, il servizio di TLC prestato dall'operatore si limita alla connessione dei concentratori e pertanto il livello di accesso viene svolto direttamente dall'entità che esercisce il servizio M2M (la compagnia elettrica). Nella fattispecie è utilizzata la tecnologia delle onde convogliate (*power line communication*) che utilizza la rete di alimentazione elettrica come mezzo trasmissivo. Il caso del misuratore del gas presenta degli spunti interessanti: il primo riferimento sembrerebbe costituito dal precedente schema organizzativo che si riferisce al caso dell'elettrico, ma risulta plausibile che l'implementazione del servizio M2M venga potenzialmente svolta in *outsourcing* presso l'operatore che fornisce il servizio di accesso e trasporto. Nonostante questa modalità sia ricollegabile al Pattern I (quantomeno dal punto di vista operativo), dal punto di vista formale si tratta di una particolare implementazione del caso visto per il contesto elettrico. Nel caso del gas la rete di accesso è infatti tipicamente realizzata in

tecnologia *wireless* (es. W-MBUS sulla banda di 169 MHz). Lo schema proposto per il *metering* gas evidenzia uno dei potenziali problemi di separazione che potrebbe caratterizzare il M2M. In effetti, l'implementazione del servizio M2M potrebbe richiedere interfacce particolari con le piattaforme di servizio ed accesso esistenti presso l'operatore, le quali potrebbero non essere tuttavia commercializzate a livello *wholesale.*

Figura 7 – Modello di business delle *utilities* che forniscono servizi M2M (ad esempio *smart metering*)



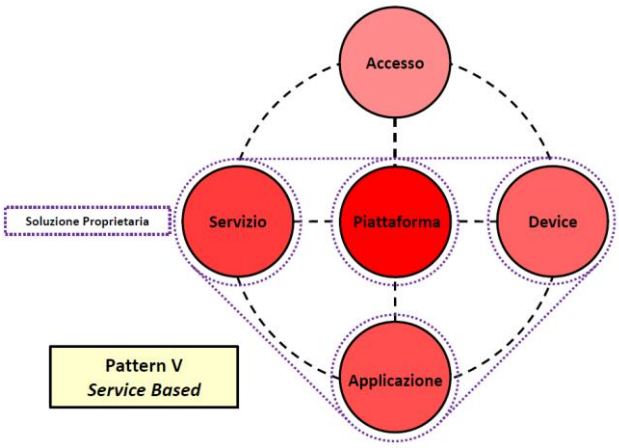
Fonte: Autorità

Vi è, infine, il caso di soluzioni proprietarie verticalmente integrate (*Pattern V*), a esclusione dell'accesso (vedi Figura 8). Con riferimento alla tecnologia mobile, i principali elementi che potrebbero venire richiesti per lo sviluppo del *layer* M2M sono:

- la configurazione della SIM;
- la tecnologia per il caricamento *Over The Air* della SIM;
- l'Autenticazione del terminale (*Authentication Centre - AuC*);
- la gestione profilo d'utente (ad esempio la configurazione di APN nel *Home Location Register* - HLR).

L'indisponibilità di talune delle citate prestazioni potrebbe limitare lo sviluppo della piattaforma di servizio M2M da parte di fornitori alternativi.

Figura 8 – Modello di business di un fornitore di servizi M2M



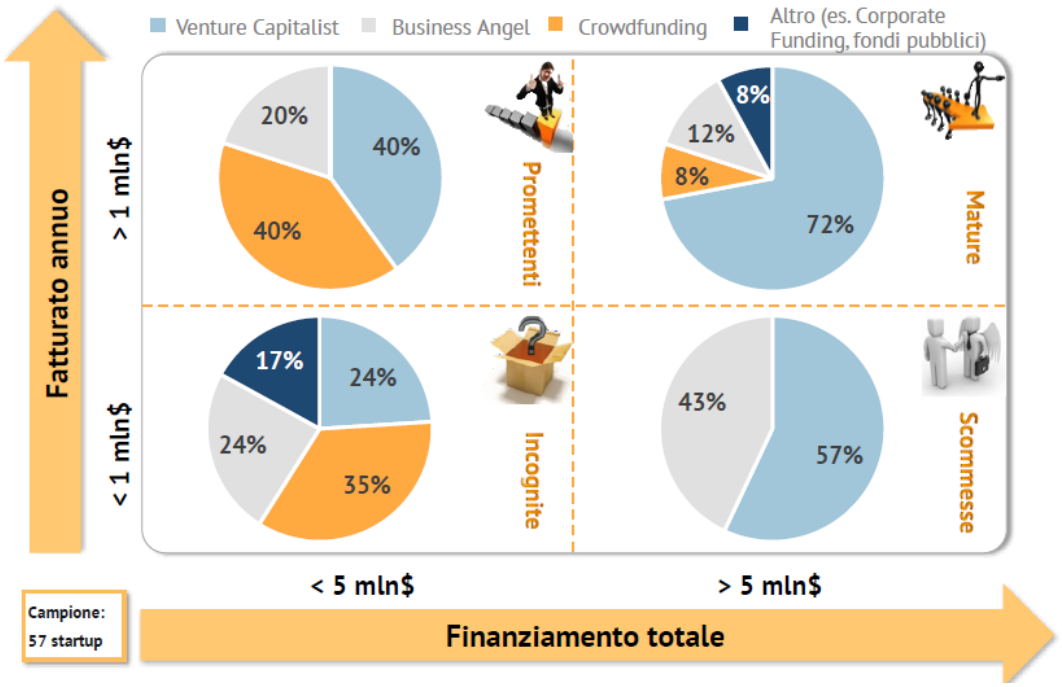
Fonte: Autorità

La variabilità delle forme di *business* si riflette anche nella estrema variabilità delle forme di finanziamento. Se si considerano, ad esempio, le *start-up* operanti nel mercato M2M (che, come precedentemente evidenziato, rappresentano una parte importante dell'ecosistema), si osservano diversi metodi di finanziamento, quali i *venture capitalist*, i *business angel*, e il *crowfunding*. Le prime due figure rappresentano quelle degli investitori in aziende non quotate (di tipo "formale" il *venture capitalist*, e "informale" il *business angel*), mentre il *crowdfunding* è una pratica di micro-finanziamento dal basso.

Incrociando le due dimensioni (fatturato e finanziamenti), si può provare a segmentare le aziende che operano nel mercato: aziende con basso fatturato e finanziamento (*incognite*), con elevato fatturato e finanziamento (*mature*), con elevato fatturato ma basso finanziamento (*promettenti*), e con basso fatturato ed elevato finanziamento (*scommesse*).

L'Osservatorio M2M del Politecnico di Milano ha analizzato 37 *start-up* del mercato M2M (vedi Figura 9), ed ha valutato l'incidenza delle varie forme di finanziamento in ciascuno dei 4 cluster (incognite, mature, promettenti, scommesse): quando il finanziamento esterno scarseggia (spesso ciò avviene nei primi anni di vita della *start-up*), il *crowfunding* risulta una delle principali forme di finanziamento, mentre i finanziamenti provenienti da *venture capitalist* sono oltre la metà dei finanziamenti nel caso di *start-up* mature e di "scommesse".

Figura 9 – Fatturato, investitori, e finanziamenti di *start-up* M2M



Fonte: Politecnico di Milano

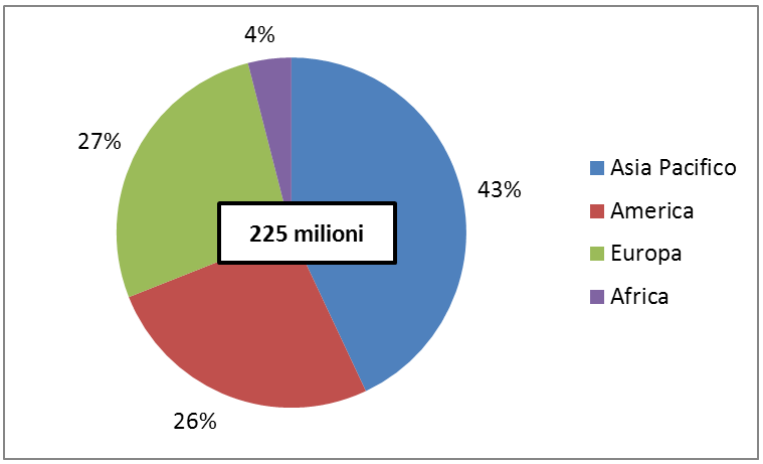
2.6. Lo scenario italiano

La frammentarietà dell'ecosistema IoT impone alcune limitazioni per poterne misurare il perimetro. Innanzitutto, una prima approssimazione utile per fornire stime affidabili dello scenario nazionale è quella di considerare unicamente dispositivi M2M connessi alla rete cellulare: tale decisione è adottata anche da altre fonti (Osservatorio Internet of Things, Osservatorio Trimestrale sulle Comunicazioni Elettroniche) in quanto rappresenta una *proxy* affidabile del fenomeno considerato (secondo *Machina Research* le connessioni *mobile M2M* rappresentano la maggioranza dei dispositivi), e inoltre permette di escludere le installazioni su reti private che pertanto hanno un minore interesse per l'Autorità.

I *caveat* sulla stima della "dimensione" del mercato M2M sono tanto più validi quando si prova a fornire una stima dettagliata del "valore" del mercato M2M: a differenza della base di utenza (che risente dell'effetto di accumulo), i ricavi sono maggiormente soggetti alla "variabilità" del mercato (sono possibili oscillazioni dovute alla data di fatturazione e ai tassi di cambio, come evidenziato anche nelle note metodologiche dei sopracitati osservatori). I dati forniti devono pertanto essere interpretati come una valutazione dell'ordine di grandezza del settore, e sono indicativi di un *trend* più che di un dato istante.

Nel mondo si stimano oltre 200 milioni di linee M2M nel 2014 (Figura 10). Se gli attuali *trend* di crescita fossero confermati (ossia oltre il 20% su base annua), già nel 2017 si dovrebbe raggiungere il mezzo miliardo di dispositivi. L'Asia, trainata dal mercato cinese, assorbe la maggior parte della base d'utenza, mentre l'Europa e l'America appaiono bilanciarsi in termini di numeri di linee.

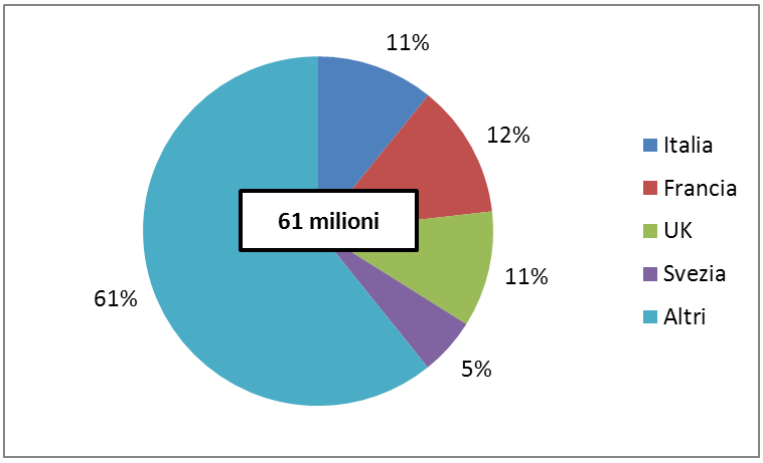
Figura 10 – Connessioni M2M nel mondo nel 2014



Fonte: elaborazioni dell'Autorità

All'interno poi del panorama europeo (Figura 11) si può osservare come Italia, Francia e Gran Bretagna abbiano quote sostanzialmente simili. Tuttavia, va sottolineato come il numero di connessioni M2M, se normalizzato rispetto al numero totale di connessioni mobili, veda prevalere i paesi nordici come la Finlandia (il 12% delle SIM è dedicata al M2M), la Norvegia (15%), e la Svezia (24%).

Figura 11 – Connessioni M2M in Europa nel 2014

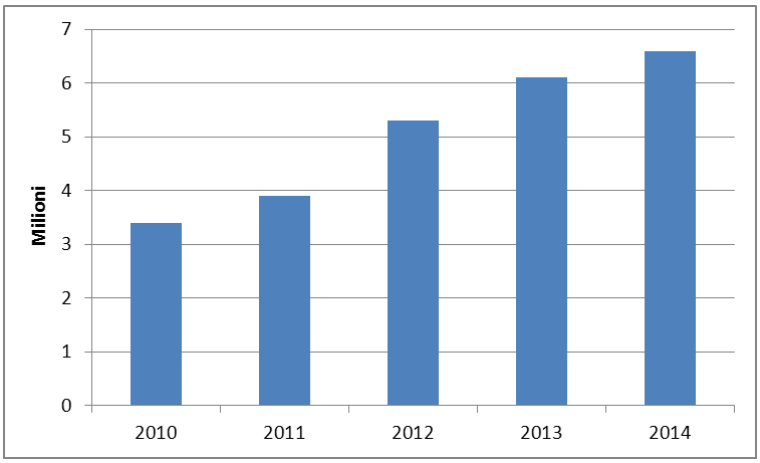


Fonte: elaborazioni dell'Autorità

Per quanto riguarda l'Italia (vedi Figura 12), si conferma un aumento significativo delle connessioni M2M nel quinquennio considerato (con un crescita composita annua del 18%).

L'eterogeneità del mercato M2M è evidente anche nell'analisi dei *trend* di crescita dei vari segmenti verticali. A fronte di segmenti quali l'*automotive*, nei quali le *connected cars* aumentano di oltre il 30% l'anno, vi sono settori, come quello delle *Smart City*, che presentano tassi di adozione di dispositivi M2M nettamente minori. L'incidenza delle *connected cars* è cresciuta negli anni (anche per il diverso effetto cumulativo a cui si è accennato prima), passando da circa un terzo a quasi la metà delle connessioni mobili M2M.

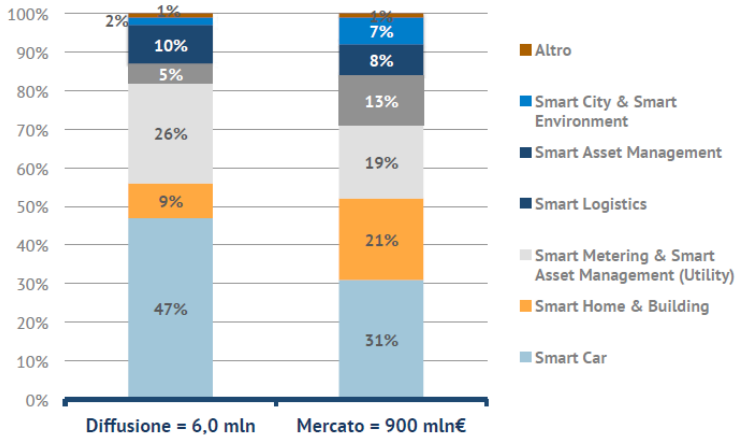
Figura 12 – Connessioni M2M in Italia nel 2010-2014



Fonte: elaborazioni dell'Autorità

Come però rilevato anche dall'Osservatorio M2M del Politecnico di Milano (vedi Figura 13), la maggior diffusione delle *connected cars* non si traduce immediatamente in una maggior preponderanza dei ricavi: in termini di valore, le soluzioni di *Smart City*, di *Smart Logistic*, e di *Smart Home* presentano una redditività maggiore.

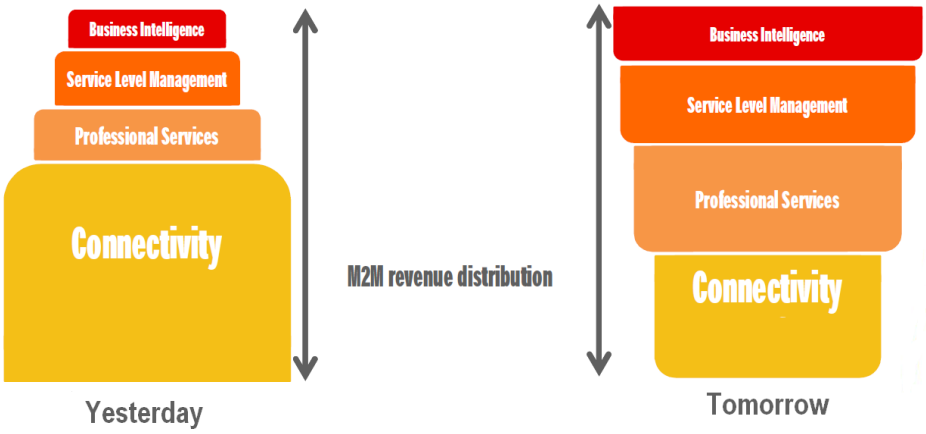
Figura 13 – Confronto diffusione-valore di mercato: la ripartizione per ambiti applicativi nel 2013



Fonte: Politecnico di Milano

Per quanto riguarda i ricavi, il mercato mondiale M2M è stato stimato nel 2014 pari a oltre 130 miliardi di euro. Alcuni analisti hanno provato a quantificare il valore della sola componente di connettività in circa 13 miliardi di euro, ossia circa il 10% del totale. Per quanto provenienti da fonti diverse, i due valori indicano un fenomeno evidenziato da tutti i soggetti auditi, ossia la progressiva maggiore incidenza dei ricavi per i servizi aggiunti M2M rispetto alla componente di accesso (vedi Figura 14).

Figura 14 – Ripartizione dei ricavi nel mercato M2M



Fonte: Informa

Tale migrazione sembra presente anche nel mercato italiano. Pur con le dovute cautele dovute all'eterogeneità delle fonti e dei metodi di stima, si può ragionevolmente quantificare i ricavi da connettività M2M in Italia nel 2014 nell'ordine delle decine di milioni di euro, a fronte di ricavi complessivi stimabili nell'ordine delle centinaia di milioni di euro (900 milioni di euro secondo i dati dell'Osservatorio M2M del Politecnico di Milano).

3. Infrastrutture e tecnologie del M2M

Le infrastrutture di rete pubblica attualmente disponibili appaiono parzialmente inadeguate ad offrire connettività in relazione alle esigenze trasmissive specifiche dei servizi M2M, sia per le loro caratteristiche tecniche (il M2M presenta dei flussi di traffico molto bassi, ma molto diffusi) sia per motivi economici (la diversa occupazione di banda richiederebbe modelli economici differenti rispetto a quelli impiegati per un uso massivo delle reti). Queste criticità stanno spingendo i fornitori dei servizi M2M a realizzare reti ed architetture ad hoc che, in prima analisi, appaiono classificabili in chiave regolatoria come reti private e quindi sembrerebbero escluse dal perimetro di indagine. È evidente che tale soluzione diventi poco efficiente sul piano economico e sia riservata a grandi fornitori (ad es. gli operatori energetici che ricevono anche incentivi economici per la realizzazione di tali reti private). Occorre, dunque, avviare un'attenta riflessione sull'adeguatezza e l'opportunità dell'uso delle reti pubbliche a veicolare i nuovi servizi, potendo in tal modo beneficiare di evidenti economie di scala e di scopo altrimenti assenti, a danno di tutto il sistema e dello sviluppo dei nuovi servizi.

Questa capitolo è dedicato all'analisi delle infrastrutture e tecnologie del M2M. L'osservazione delle iniziative in atto, con particolare riferimento agli sviluppi tecnologici, infatti, costituisce un punto essenziale per comprendere le peculiarità della domanda e dell'offerta di questi nuovi mercati e, conseguentemente, delle relative implicazioni regolamentari ([26]).

3.1. Connettività dei dispositivi M2M/IoT

Le applicazioni M2M possono avere requisiti di connettività significativamente diversi ed eterogenei. Ad es., le applicazioni dove è prevista la trasmissione del segnale video richiedono capacità trasmissiva sufficientemente elevata; all'opposto, nel caso dello *smart metering*, la problematica è data dal numero di dispositivi da connettere, dalla loro localizzazione (installazioni

[26] In effetti, occorre osservare come ad una prima lettura potrebbe apparire inopportuna la creazione di una disciplina specifica per il M2M in quanto si potrebbe assumere che, in virtù dell'applicazione del principio di neutralità, la regolamentazione vigente sia già adeguata. Questo aspetto è stato largamente sostenuto da tutti gli in possesso di un'autorizzazione generale ex art. 25 CCE, a fronte del quesito da parte dell'Autorità, di prevedere uno titolo autorizzatorio specifico per il M2M.
Al fine di meglio contestualizzare l'analisi è stato ritenuto utile mettere in luce l'inadeguatezza tecnica dell'infrastruttura rispetto alle esigenze emergenti e la conseguente necessità di assicurare la coerenza della regolamentazione. Questo aspetto "fisico" non ratifica l'esigenza di prevedere un titolo autorizzatorio separato per il M2M, ma fornisce utili spunti per la comprensione e l'approfondimento del problema.

in cavità schermate, sotto il suolo stradale, ecc.) e dalla necessità di contenere i consumi energetici in quanto è prevista l'alimentazione a pile, ma la capacità trasmissiva non è un parametro rilevante.

Una rete in grado di supportare il traffico M2M deve considerare le molteplici esigenze, che sono di seguito riportate:

- nel M2M occorre gestire efficientemente il carico di segnalazione (cioè lo scambio di informazioni che sono funzionali alla rete), in relazione all'effettivo livello di traffico utile scambiato;
- non sono frequenti le trasmissioni di file di grandi dimensione, o flussi continui di dati (*streaming* di voce o video);
- il M2M differisce ulteriormente per la gestione del traffico dal momento che la direzione è principalmente *uplink*, mentre nel caso del traffico per le utente convenzionali la direzione è di tipo *downlink* (o, al più, bilanciata);
- nel M2M il ritardo di connessione dovrebbe essere molto breve per garantire l'accesso veloce alla rete al momento dell'attivazione del dispositivo;
- le applicazioni M2M potrebbero richiedere una priorità molto alta al fine di consentire la trasmissione di informazioni critiche;
- il M2M richiede la gestione di un numero elevato di dispositivi terminali;
- occorre gestire migliaia di terminali per stazione radio (e non moltiplicare le stazioni radio) per consentire l'efficienza economica;
- i dispositivi sono spesso immobili e quindi non è necessario generare il traffico di segnalazione per supportare la mobilità;
- nel caso del M2M può essere necessario assicurare il funzionamento per anni o decenni, a causa dell'assenza di manutenzione evolutiva.

In generale, il M2M pone delle questioni sul dimensionamento delle reti cellulari esistenti che potrebbero subire dei fenomeni di congestione dei canali di controllo con conseguente blocco dell'intero servizio (ad esempio, il *Control Channel, Random Access Channel Congestions*).

Inoltre, dall'indagine emerge la necessità di garantire la sostenibilità economica dei *business case* del M2M, che sono caratterizzati da limitati valori di redditività per unità connessa.

Infine, alcune applicazioni possono richiedere il rispetto di predefiniti livelli di disponibilità della rete (cfr. 4.4.3).

3.1.1. Tecnologie radiomobili GPRS/EDGE

Con riferimento alle reti 2G, nel corso delle audizioni è stata evidenziata l'elevata intensità di adozione di questa tecnologia nelle applicazioni M2M. Questo dato, ad una prima lettura, appare incompatibile con le attuali prospettive di spegnimento del GSM; tuttavia, un'analisi più approfondita può aiutare a comprendere le ragioni del fenomeno. In effetti, i costi dei moduli trasmissivi in tecnologia 2G sono dell'ordine di circa 10 dollari USA, mentre i corrispondenti moduli 3G sono acquisibili a circa $20 e quelli in tecnologia LTE sono orientativamente posizionati nella fascia tra i 30 e 40 dollari. E' evidente che l'opportunità del contenimento dei costi del modulo di trasmissione è condizione essenziale alla luce della limitata redditività possibile per linea connessa.

Oltre al costo unitario del modulo, un operatore radiomobile ha evidenziato che, con riferimento alla rete GSM, sono in corso di definizione degli *standard* per consentire l'adattamento delle reti cellulari agli impieghi tipici del M2M. L'innovazione tecnologica di riferimento viene conosciuta con l'espressione di *Cellular IoT*, riguarda la rete GPRS/EDGE sulle bande licenziate per la telefona mobile e dovrebbe essere disponibile a partire dal 2016. Le linee guida di tale iniziativa sono di seguito riportate:

- utilizzo dello spettro a 900MHz, finalizzato allo sviluppo dello *smart metering*;
- introduzione di semplificazioni lato rete e lato terminale (prendendo atto che gli *smart meters* non richiedono il supporto alla mobilità);
- utilizzo di tecniche trasmissive che consentano una estensione della copertura.

Per maggiori dettagli si rimanda alla documentazione pubblicata dal gruppo GERAN (acronimo di GSM/EDGE Radio Access Network) che è responsabile, in ambito 3GPP ([27]), della specificazione della c.d. Radio Access del GSM/EDGE.

La soluzione andrà valutata anche per comprendere se risulti utilizzabile dai soli licenziatari dello spettro 2G e se la diffusione comporti dei vincoli nelle procedure di *refarming* dello spettro.

---

[27] Il *Third Generation Partnership Project* (3GPP) è un accordo di collaborazione fra enti che si occupano di standardizzare sistemi di telecomunicazione in diverse parti del mondo. L'obiettivo originale del 3GPP era di produrre specifiche tecniche per un sistema mobile di terza generazione basato sulla *Core Network GSM* e sulla tecnologia di accesso radio *Universal Terrestrial Radio Access* (UTRA). Successivamente al 3GPP è stato chiesto di controllare e migliorare le specifiche tecniche per il GSM includendo tecnologie di accesso più moderne come il GPRS ed l'EDGE.

3.1.2. Tecnologie radiomobili LTE – Machine Type Communication

Il *Machine-Type-Communication* (MTC) è un nuovo aspetto da considerare ai fini dello studio dell'evoluzione tecnologica delle reti mobili. Gli operatori mobili cellulari, attraverso il 3rd *Generation Partnership Project* (3GPP), sono impegnati nella predisposizione della tecnologia LTE *Machine Type Communication* o LTE-MTC che sarà rilasciata nella c.d. Release 13. LTE-MTC si configura come un'ottimizzazione dello standard LTE-*Advanced* per il supporto del M2M e implementa le seguenti caratteristiche:

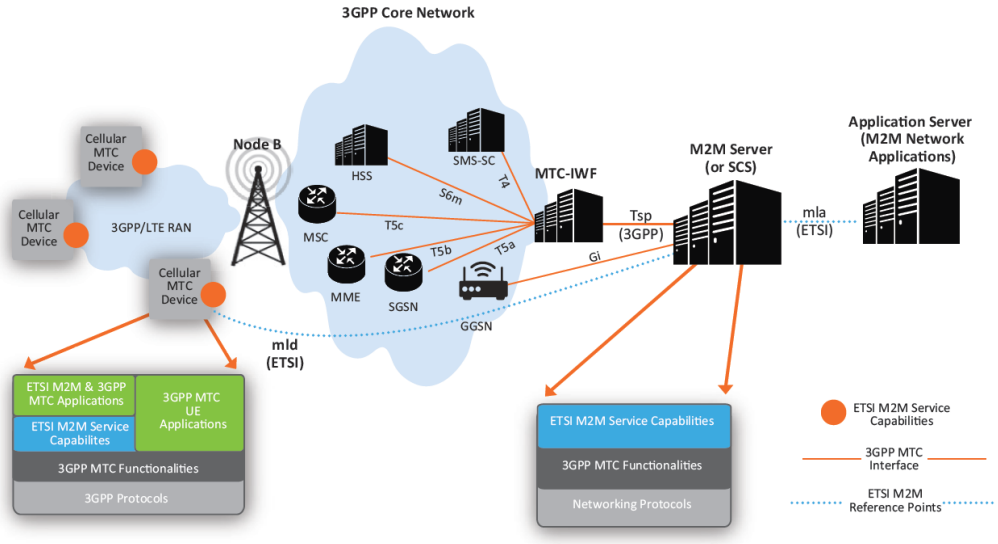
- compatibilità col quadro di evoluzione del 4G;
- notevole aumento della durata della batteria
- riduzione dei costi e della complessità;
- compatibilità con i servizi mobili a banda larga;
- integrazione con le tecnologie del IoT.

LTE-MTC introduce il modo di funzionamento denominato *Power Save Mode* (PSM) che consente l'accensione e lo spegnimento efficiente del trasmettitore per i dispositivi che richiedono trasmissioni di tipo programmato. Lo standard LTE-MTC, rispetto al LTE, introduce quindi:

- un aggiornamento dell'architettura e, in particolare, l'introduzione del MTC server;
- un aggiornamento dei protocolli di comunicazione;
- un aggiornamento delle tecnologie radio (funzioni di RAN *overload control*, *extended access barring*, ecc.).

La Figura 15 rappresenta, in forma semplificata, i principali elementi architetturali introdotti.

Figura 15 – Architettura LTE-MTC



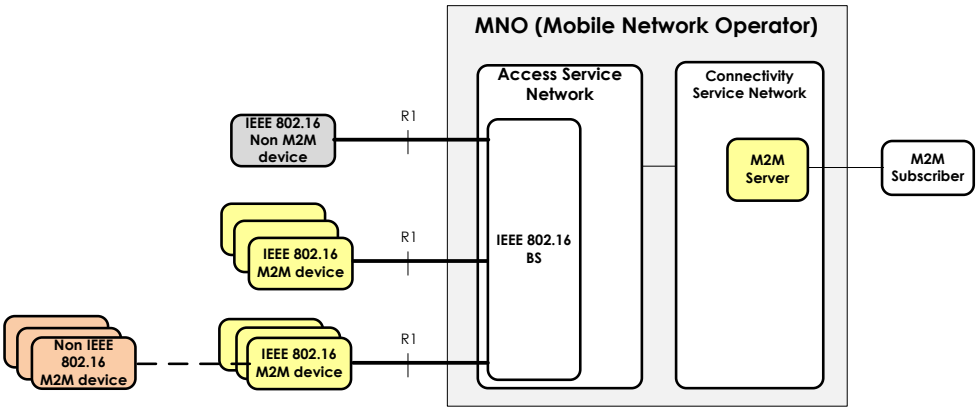
Fonte: 3GPP

3.1.3. Tecnologie radiomobili WiMax

In ambito IEEE, viene definito lo standard 802.16p che estende la tecnologia WiMax ai fini del M2M. Lo standard è stato rilasciato dal IEEE nel corso del 2012.

La Figura 16 rappresenta, in forma semplificata, i principali elementi architetturali introdotti.

Figura 16 – Architettura WiMax 802.16p



Fonte: IEEE

3.1.4. Tecnologie radio W-MBUS e le soluzioni per il gas *metering*

Nel 2008 l'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas, e il Sistema Idrico (AEEGSI) ha deliberato l'obbligo – per le società di distribuzione del gas – di implementare un sistema di telegestione per i contatori collegati alle proprie reti e le tempistiche da rispettare per il dispiegamento di tale sistema. Il Comitato Italiano Gas (CIG) si è occupato delle attività di normazione e diffusione di questo servizio.

La specifica tecnica definisce gli aspetti architetturali studiati per offrire la flessibilità necessaria ad operare nei più comuni scenari d'uso. Nell'architettura esistono fondamentalmente due modalità di comunicazione attraverso cui ogni contatore (a prescindere dal suo calibro) può collegarsi al Sistema di Gestione (SAC): mediante una connessione diretta (soluzione punto-punto, ad esempio con modulo GSM a bordo del contatore) oppure tramite una rete di prossimità (rete punto-multi-punto, mediante una rete wireless a basso consumo).

Wireless MBUS (W-MBUS) è un protocollo standard europeo sviluppato per applicazioni di *metering*. La banda di frequenza utilizzata è quella che va dai 169,400 ai 169,475 MH ([28]). Il motivo trainante per la scelta del protocollo W-MBUS a 169 MHz è stato principalmente la bassa frequenza di lavoro, che dovrebbe permettere di raggiungere distanze maggiori e risentire meno dell'attenuazione di eventuali ostacoli. ([29])

---

[28] W-MBUS utilizza un protocollo *narrowband* in modulazione GFSK con diversi *data rate* sfruttando 6 diversi canali. I canali sono spaziati da 12,5 kHz ed hanno un bit-rate di 4,8 kbps (channels 1a, 1b, 3a, 3b) o di 2,4 kbps (channels 2a, 2b). Esiste inoltre un modo N2G che sfrutta una modulazione 4GFSK che affascia i differenti canali per offrire un maggiore *datarate* e che è stato riservato per implementare meccanismi di *relaying* tra differenti nodi. Lo standard definisce inoltre diverse classi di servizio, la classe più elevata prevede un livello minimo di sensibilità del ricevitore di -115dBm con PER<10^{-2} (Packet Error Rate). Il protocollo prevede due tipi di meccanismi di comunicazione a livello applicativo, uno in cui il contatore si risveglia a tempi prestabiliti per comunicare i dati di lettura verso il concentratore (*Access Timing*) e uno in cui il contatore al suo risveglio viene notificato della presenza di comandi a lui diretti per cui instaura un colloquio verso il concentratore (*Synchronous Transmission*).

[29] Lo scenario tipico della rete di telelettura del gas prevede, infatti, dispositivi inseriti in nicchie ricavate all'interno di mura, dislocate su più livelli. Il tema delle aree raggiungibili attraverso l'installazione di un concentratore o ripetitore è cruciale in fase di business planning: il fattore di concentrazione e il numero di dispositivi raggiungibili, siano essi contatori, sensori, ecc., permette di prevedere i costi ed i potenziali ricavi ottenibili dal dispiegamento della rete. La copertura radio dipende da svariati fattori, alcuni deterministici e altri di carattere aleatorio. Tra gli elementi che determinano il livello di segnale ricevuto, vi è il tipo di luogo in cui si trovano gli apparati al momento dello scambio di dati. È necessario tenere in considerazione la posizione dei contatori: le nicchie dedicate ai *meter* del gas riducono in modo significativo la potenza del segnale ed ancor più quelle riservate ad esempio ai contatori dell'acqua (tombini o cantine), inoltre le dimensioni ridotti dei contatori determinano una riduzione anche della dimensione delle antenne che quindi non possono più risultare ottimizzate per quella frequenza.

Attualmente il Piano di ripartizione italiano prevede che la banda di frequenze 169,4-169,8125 MHz sia utilizzata in accordo con la decisione della Commissione Europea 2005/928/EC. Essa è suddivisa in due parti, una per applicazioni di bassa potenza, e l'altra per applicazioni di alta potenza, ognuna delle quali prevede applicazioni preferenziali ed eventualmente anche applicazioni alternative conformemente all'Art. 3 della decisione 2005/928/EC. Le applicazioni di bassa potenza rientrano nel regime di "libero uso" ai sensi dell'art. 105, comma 1, del Codice delle comunicazioni elettroniche. Le applicazioni di alta potenza sono, invece, soggette al regime di "autorizzazione generale" e del relativo "diritto individuale d'uso" ai sensi dell'art. 104, comma 1, lettera a) numero 1) del Codice delle Comunicazioni elettroniche. La normativa attuale, dunque, limita fortemente l'uso di tale *range* di frequenze al *metering*, a generici sistemi di *tracking* per furto o smarrimento di beni mobili, ed infine ad applicazioni di *assisted living/social alarm*, escludendo applicazioni potenzialmente di grande interesse (civile e commerciale) come illuminazione pubblica, *parking*, raccolta rifiuti, monitoraggio ambientale ecc.

Inoltre, nel caso in cui siano molteplici i soggetti che utilizzano quella banda (nel caso di multiservizio, quindi, visto che nel caso del gas *metering* esiste un solo soggetto che gestisce la rete del gas su base geografica), i meccanismi secondo cui i vari canali presenti all'interno della banda vengono suddivisi tra i vari operatori sono tutti da definire essendo ad oggi l'utilizzo tipico di tale banda a "libero uso".

L'analisi del contesto stimola le seguenti riflessioni sugli elementi che potrebbero avere rilevanza per il regolatore:

- la banda a 169 MHz è stata negli anni poco sfruttata per servizi largamente distribuiti, ragion per cui gli studi e le analisi effettuate a tal proposito sono rare e poco approfondite, e mancano inoltre modelli consolidati di propagazione specificatamente pensati per tali frequenze;
- le norme CIG presuppongono l'esistenza di un unico soggetto che utilizzi la rete di tele-gestione del gas e che questo soggetto coincida con il distributore del gas;
- l'utilizzatore dei dati raccolti corrisponde al gestore della rete gas; d'altro canto se si intende favorire lo sviluppo di un modello multi-servizio, risulta opportuno considerare il ruolo di un soggetto al quale affidare la raccolta dei dati, un accesso diretto agli elementi di rete (es. concentratore), ecc.;

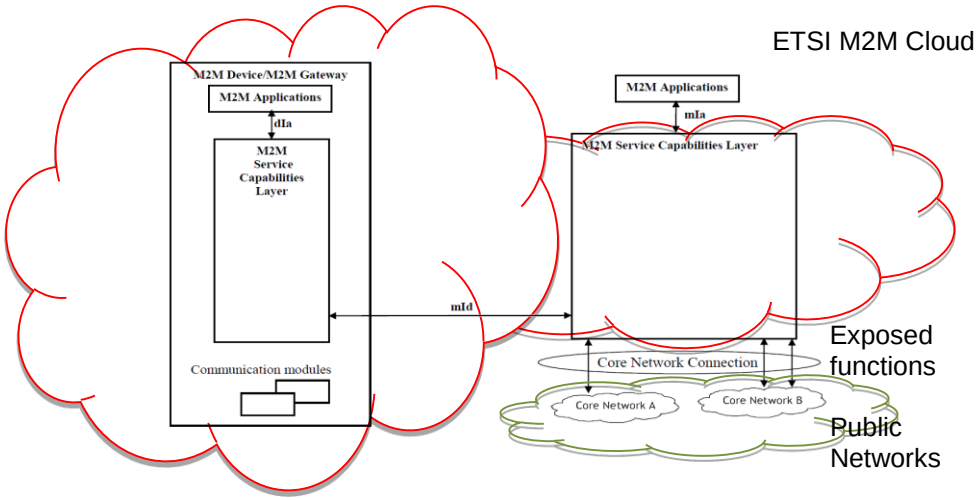
– le limitazioni del protocollo W-MBUS nella gestione di una numerosità elevata di dispositivi, potrebbe provocare il decadimento della qualità. ([30])

3.2. Piattaforma dei servizi M2M

3.2.1. Proposta ETSI

ETSI propone un *framework end-to-end* per il M2M. La proposta di ETSI intende definire un livello funzionale per supportare lo sviluppo delle applicazioni M2M (Figura 17).

Figura 17 – Elementi dell'architettura ETSI



Fonte: ETSI

Viene pertanto standardizzato un livello intermedio (*middleware*) per realizzare l'identificazione e l'indirizzamento, la sicurezza e l'avvio del sistema, la gestione delle risorse, la gestione della connettività, l'interazione funzionale con la rete dell'operatore.

È utile osservare che lo standard dell'ETSI non riguarda la rete di accesso (rete radio) che viene demandata all'operatore, ma lo standard definisce le modalità di interfacciamento con la *core network* degli operatori stessi.

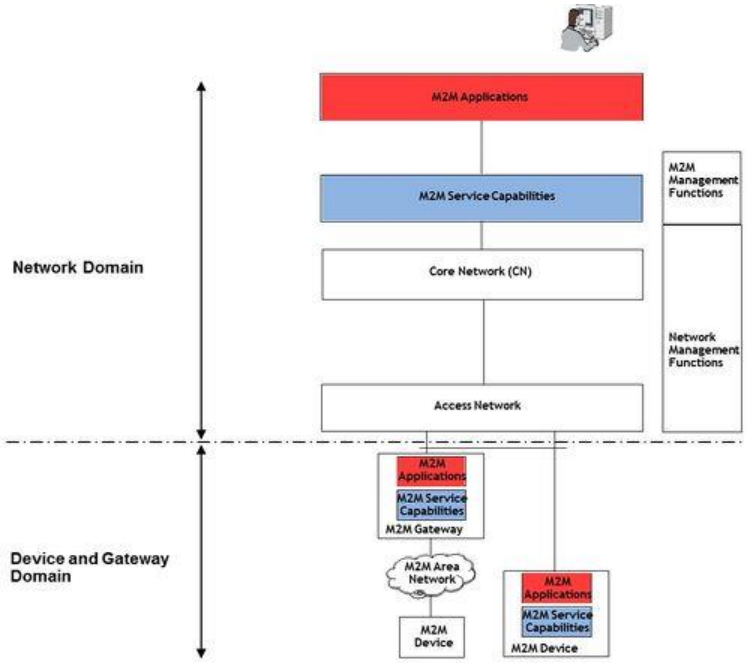
---

30 Secondo quanto riportato nel notiziario tecnico di Telecom Italia, "nel caso in cui siano molteplici i soggetti che utilizzano quella banda (nel caso di multiservizio quindi, visto che nel caso del *metering* gas esiste un solo soggetto che gestisce la rete del gas su base geografica), i meccanismi secondo cui i vari canali presenti all'interno della banda vengono suddivisi tra i vari operatori sono tutti da definire e probabilmente un pronunciamento da parte dell'Autorità potrebbe risultare opportuno."

La Figura 18 rappresenta una ulteriore rappresentazione dell'Architettura ETSI. Il livello M2M *Service Capabilities (*SC) integra la rete dell'operatore interfacciandosi attraverso le interfacce definite da 3GPP, 3GPP2, ETSI TISPAN, ecc. Il modulo M2M-SC può interagire contemporaneamente con diverse reti.

Nel caso di diffusione del M2M, la regolamentazione dovrà valutare il ruolo di questi standard.

Figura 18 – Interfacce dell'architettura ETSI



Fonte: ETSI

3.2.2. Soluzioni del mondo IT

I *vendors* del mondo IT hanno predisposto numerose soluzioni a supporto dell'IoT. I principali player del settore sono: IBM, HP, CISCO, ORACLE, nonché numerosi *system integrators* tra i quali Accenture e Atos Origin.

I sistemi a supporto del IoT (e quindi il M2M) consentono di:

– collegare milioni di oggetti e milioni di eventi;

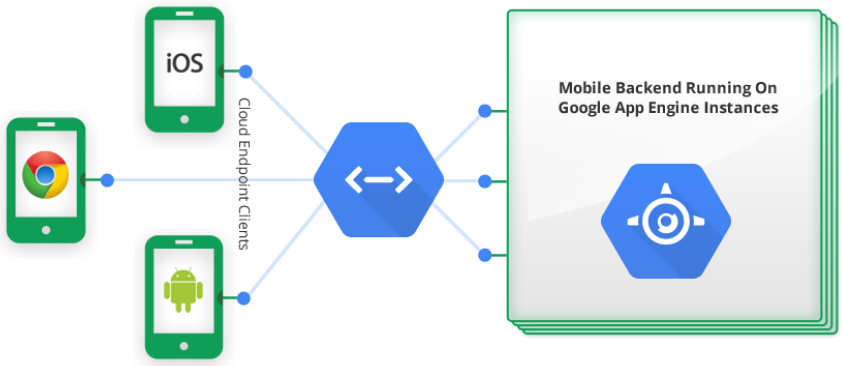
- supportare nuovi sistemi di interazione con le persone, i dispositivi mobili, sensori, macchine e applicazioni;
- operare indipendentemente dalla localizzazione fisica e senza vincoli temporali e/o del dispositivo.

Le soluzioni IT si caratterizzano, inoltre, per il supporto ai c.d. *Big Data*, ossia per la raccolta/gestione/elaborazione di dati con forte estensione in termini di volumi, velocità e varietà. In particolare, le tecnologie dei *Big Data* consentono di incrociare dati provenienti da fonti eterogenee e non strutturate, come: immagini, email, dati di posizione del terminale, informazioni acquisite dai *social network*, ecc..

3.2.3. L'offerta degli *Over The Top*

I principali OTT (Google, Apple, Microsoft, ecc.) sono nelle condizioni di svolgere un ruolo importante nello sviluppo delle applicazioni M2M: oltre alle competenze tecniche del dominio di provenienza (mondo IT), essi offrono delle tecnologie di supporto allo sviluppo delle applicazioni (ad es. Google Cloud Platform e Google App Engine, illustrate in Figura 19).

Figura 19 – Google Cloud Platform



Fonte: Google

Gli OTT, rispetto ad altri *player*, dispongono spesso di specifiche leve, quali in particolare: il controllo sulla piattaforma dei terminali mobili e tablet (Google per Android, Apple per iOS, e Microsoft per Windows Phone); la capacità di aggregare e svolgere analisi di informazioni; la capacità di veicolare contenuti.

4. Aspetti regolamentari

4.1. Ruolo della regolamentazione

Le caratteristiche dei servizi e delle applicazioni M2M, sensibilmente differenti rispetto a quelle delle comunicazioni tra persone cui il *Framework* regolamentare europeo si rivolge, alimentano il dibattito sulla applicabilità dell'impianto normativo europeo ed italiano in materia di comunicazioni elettroniche al fenomeno M2M. I concetti di durata della comunicazione, di distanza delle due parti, dell'ammontare dei dati scaricati o caricati in rete hanno poco significato per le applicazioni M2M, le quali (almeno nella loro accezione più ristretta, che coinvolge solo macchine ed eventualmente un limitatissimo intervento umano) determinano un traffico dati minimo, consistente per lo più in "*bit*" o "*signals*" molto frequenti ma di peso estremamente ridotto. Inoltre, la dimensione globale del mercato M2M, nonché la circostanza che la maggior parte delle SIM utilizzate per la comunicazione M2M sia inserita in "*devices*" mobili (ad esempio le autovetture o i lettori di *e-books*) o comunque potenzialmente vendibili anche in nazioni estere, fa sì che i principi alla base della normativa sul *roaming* internazionale debbano essere dichiarati e convalidati.

Negli ultimi mesi, l'interrogativo se lo sviluppo dei servizi M2M/IoT richieda l'apertura di una nuova frontiera della regolamentazione, specificamente pensata per le comunicazione che non coinvolgono persone (se non in misura limitata) è stata spesso presente nell'agenda dei regolatori in Europa e negli Stati Uniti, ma fino ad oggi nessuna decisione in tal senso è stata presa.

Le considerazioni appena presentate richiedono una valutazione preliminare circa l'impatto che le tendenze del M2M legate al settore delle telecomunicazioni e delle industrie correlate possono avere sui mercati posti sotto la supervisione delle Autorità di regolamentazione (ANR). La valutazione dell'impatto del M2M può avvenire sia in termini di nuovi obiettivi, sia del possibile ampliamento delle attività in taluni settori "di frontiera" rispetto al perimetro attuale delle stesse ANR (ad es. terminali, Internet *ecosystem*, sicurezza, mercato delle c.d. App, *privacy*, proprietà intellettuale, ecc.).

In linea generale, le teorie della regolazione economica pongono come premessa per l'eventuale intervento regolamentare la rilevazione delle condizioni che rendono plausibile il rischio di conseguire, in base all'osservazione delle tendenze attuali, risultati insoddisfacenti nelle industrie del settore. In tal caso, i Regolatori sarebbero legittimati ad intervenire a fronte della

preoccupazione che, in assenza di qualsiasi intervento pubblico supplementare, le forze di mercato non sarebbero in grado di generare spontaneamente gli esiti desiderabili per la società.

La progressiva adozione di prodotti e di servizi M2M solleva domande su numerosi argomenti di interesse per l'ANR, quali, ad esempio:

- il rischio di consumo eccessivo di risorse pubbliche scarse (come lo spettro radio, le numerazioni telefoniche o gli indirizzi IP);
- il rischio di problemi a lungo termine legati alla c.d. "*path dependence*", ossia al fatto che le scelte attuali potrebbero condizionare negativamente le prospettive future (questo riguarda principalmente l'adozione di soluzioni tecniche);
- il rischio che vi siano degli ostacoli per lo sviluppo della competizione nella catena del valore M2M;
- il rischio per la sicurezza delle comunicazioni M2M;
- la tutela della *privacy* e la protezione dei dati personali.

La regolazione efficiente nel contesto M2M

La questione generale, relativa alla capacità del mercato di produrre risultati ottimali, è classicamente analizzata attraverso la nozione economica di efficienza, che fornisce una base utile per valutare l'adeguatezza dell'intervento pubblico.

Lo scopo legittimo dell'intervento pubblico sull'economia è quello di cambiare la società in modo tale che si determini un miglioramento rispetto ad una situazione che si sarebbe invece verificata qualora l'intervento in esame non avesse avuto luogo. In un'economia di mercato non viene presupposto che sia lo Stato il produttore usuale dei servizi, cosicché gli interventi pubblici risultano giustificati solo quando i mercati non riescono a produrre dei risultati ottimali sotto il profilo sociale. L'intervento normativo in un settore come quello delle comunicazioni elettroniche costituisce un tipico esempio: in esso le ANR sono in primo luogo incaricate di individuare e correggere i fallimenti del mercato e, se del caso, dei diversi mercati che compongono il settore, al fine di perseguire l'efficienza del sistema.

Un fallimento del mercato si verifica quando il funzionamento del mercato non produce i risultati desiderabili dal punto di vista della società. In un settore come quello delle comunicazioni elettroniche, i risultati desiderabili si perseguono mediante l'idoneo impiego delle risorse, ossia in ottica di massimizzazione del valore dei servizi resi agli utenti finali, con riferimento al prezzo che essi sono disposti a corrispondere per l'acquisizione. Un corollario di tale impostazione è che

venga impiegata la quantità minima di risorse rilevanti – denaro, spettro radio, numerazioni, ecc. – necessarie per la produzione del servizio; in effetti, in assenza di tale ottimizzazione le risorse rilevanti potrebbero essere utilizzate in modo più efficiente in altri ambiti.

La correzione dei fallimenti del mercato mira dunque a migliorare l'efficienza, o quantomeno a contenere le inefficienze, nel funzionamento dei mercati esaminati.

Secondo l'impostazione tradizionale, la nozione di efficienza combina diversi aspetti, che non sempre sono compatibili tra di loro:

- l'efficienza produttiva: consiste nel conseguimento del migliore rapporto di conversione tra ingressi e uscite; si realizza scegliendo il migliore processo di produzione applicabile allo specifico contesto;
- l'efficienza allocativa: consiste nell'allocazione delle risorse disponibili in modo tale da massimizzare la produzione del più alto valore sociale;
- l'efficienza dinamica: consiste nell'allocazione delle risorse in modo tale che venga conseguito il massimo valore per un lungo periodo di tempo, piuttosto che nel solo breve termine.

La difficoltà nel valutare l'efficienza economica nasce spesso dalla ricerca di un compromesso tra le diverse forme di efficienza. Ad esempio, ciò che è efficiente dal punto di vista della produzione non lo è necessariamente dal punto di vista dell'allocazione. D'altro canto, la soluzione più efficiente nel breve periodo, dal punto di vista allocativo e/o produttivo, potrebbe non portare a risultati efficaci in un'ottica di lungo periodo. Infine, la differente percezione della dimensione temporale può risultare particolarmente sfidante in termini di valutazione dell'efficienza di un risultato futuro, specialmente quando il futuro risulta altamente incerto. Tuttavia, in una certa misura, può essere possibile identificare le carenze del mercato (attuali, future o possibili) che possono portare a risultati inefficienti.

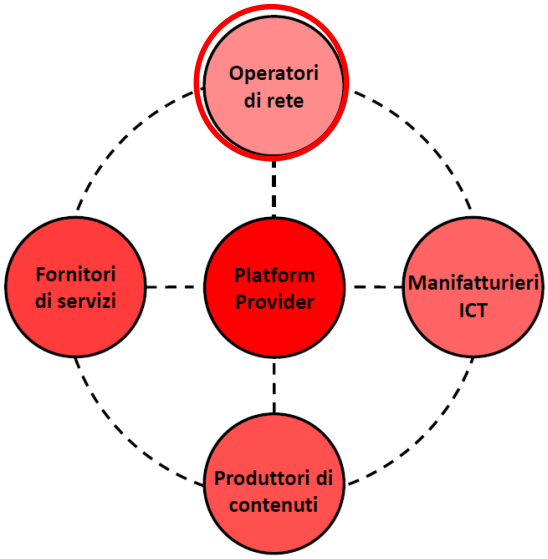
Valutare i risultati desiderabili per l'ecosistema delle comunicazioni M2M può porre sfide specifiche. Le nozioni di efficienza e di fallimento del mercato comunque offrono un quadro analitico utile, facilitando la delimitazione delle questioni chiave, indipendentemente dalle tecnologie utilizzate.

Dal punto di vista del Regolatore, l'impatto della diffusione di servizi M2M per il settore delle telecomunicazioni può essere analizzato in termini di ripartizione dei rischi e dei profitti tra le diverse categorie di *stakeholder* in diversi momenti nel tempo. Il M2M introduce nuove funzionalità per le attività esistenti e nuove esigenze in materia di risorse tradizionali.

4.2. Aspetti regolamentari legati alla connettività

La connettività alle reti pubbliche riveste un ruolo fondamentale nell'ambito del M2M. La Figura 20 discussa nel capitolo 2 richiama la collocazione della connettività all'interno dei modelli organizzativi e di *business* del M2M.

Figura 20 – La connettività all'interno della catena del valore dell'ecosistema M2M



Fonte: Autorità

Come noto la connettività al M2M può essere realizzata attraverso le tecnologie di rete fissa (rame, fibra) o radio. Le tecnologie radio sono particolarmente diffuse nelle applicazioni M2M, con particolare rilevanza delle reti cellulari 2G/3G/4G. In aggiunta, rivestono una certa importanza anche le tecnologie LPWA (*Low Power Wide Area*, ossia soluzioni proprietarie basate su bande senza licenza, tipicamente al di sotto del gigahertz), le tecnologie W-MBUS, le tecnologie Wi-Fi e le ZigBee.

In quest'ambito è opportuno evidenziare come *l'industry* abbia manifestato la necessità di aggiornare gli standard cellulari, in relazione alle esigenze specifiche del M2M. Gli sviluppi tecnologici e infrastrutturali sono chiamati a risolvere i problemi nuovi che si propongono con la diffusione massiva di terminali M2M, in particolare:

- elevato numero di dispositivi che una cella radio deve poter gestire;
- apparati con media di traffico limitato rispetto agli usi consueti;
- elevati intervalli di attesa tra le trasmissioni;

- limitata dimensione del messaggio trasmesso;
- limitata frequenza di trasmissione;
- sbilanciamento delle attività di upload rispetto a quelle di download;
- possibilità di programmare il traffico;
- efficiente uso dello spettro;
- efficiente uso della batteria;
- coesistenza con altri sistemi di comunicazione, eventualmente di tecnologie cellulare differente;
- riduzione degli impatti sulle comunicazioni cellulari tradizioni.

4.2.1. Utilizzo dello spettro radio

L'M2M utilizza una rilevante varietà di tecnologie *wireless*, a seconda della natura dell'applicazione, del tipo di copertura richiesta e delle scelte dell'utente.

Le tecnologie prevalentemente adottate nel M2M sono:

- il *Bluetooth, il Wi-Fi,* lo *ZigBee* e le generiche tecniche a corto raggio (SRD) per le connessioni locali. Sono altresì da menzionare anche gli standard per applicazioni specifiche (ad esempio, per gli allarmi, i dispositivi medici, RFID, ecc.);
- il cellulare 2G (GPRS), il 3G (UMTS / HSPA) e il 4G (LTE) per le connessioni "Wide Area" ;
- il *W-MBUS* (*Wireless M-BUS* (*W-MBUS*) ([31]) con riferimento agli Smart Meters, in conformità con le soluzioni operative auspicate dall'AEEGSI;

Lo spettro radio assume un ruolo centrale ai fini dello sviluppo del M2M, sebbene al momento non risulti ancora chiara la portata e la natura delle future esigenze in termini di spettro. In questo senso, è comunque opportuno tenere presente che, in molti casi, i volumi di dati generati

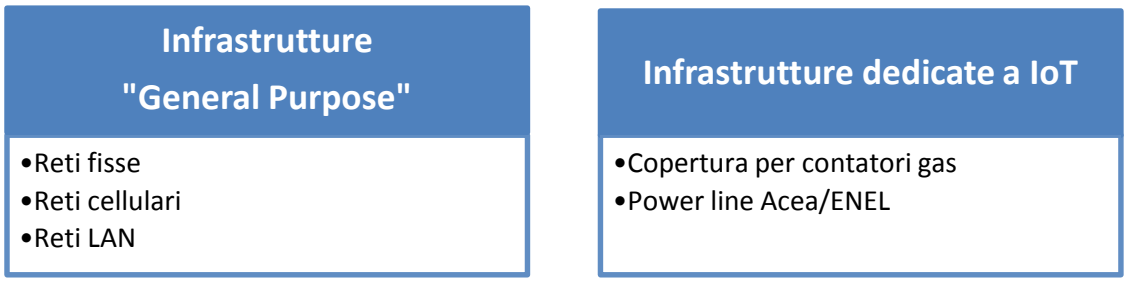
[31] W-MBUS è un protocollo standard europeo sviluppato per applicazioni di *metering* sulle frequenze dai 169,400 ai 169,475 MHz. Wireless MBus utilizza un protocollo *narrowband* con diversi data-rate sfruttando 6 diversi canali. Il motivo trainante per la scelta del protocollo wireless m-bus a 169 MHz è stato principalmente la bassa frequenza di lavoro, che dovrebbe permettere di raggiungere distanze maggiori e risentire meno dell'attenuazione di eventuali ostacoli. Lo scenario tipico della rete di telelettura del gas prevede infatti dispositivi inseriti in nicchie ricavate all'interno di mura, dislocate su più livelli. Il tema delle aree raggiungibili attraverso l'installazione di un concentratore o ripetitore è cruciale in fase di business planning: il fattore di concentrazione e il numero di dispositivi raggiungibili, siano essi contatori, sensori, ecc., permette di prevedere i costi ed i potenziali ricavi ottenibili dal dispiegamento della rete.

dalle applicazioni M2M risultano relativamente piccoli rispetto all'entità di traffico generalmente supportato dalle reti cellulari;

– il numero dei futuri collegamenti appare destinato a superare il numero degli altri dispositivi mobili impiegati nella trasmissione dati.

Più in generale, le implicazioni connesse ad una massiccia diffusione del M2M potrebbero essere osservate in chiave prospettica sia mediante l'analisi del mercato di riferimento, sia in base alle caratteristiche trasmissive (ossia, distanza della trasmissione, larghezza di banda, qualità del servizio). L'esigenza di rispondere ad una domanda di banda crescente pone il problema di individuare la soluzione infrastrutturale più adeguata in considerazione delle specificità di questo mercato. Molteplici sono le opzioni tecnologiche compatibili con lo sviluppo del mercato M2M. La Figura 21 classifica le alternative infrastrutturali in due categorie, a seconda che ci si riferisca alle reti tradizionali o a sistemi nati con l'obiettivo di permettere esclusivamente la connettività M2M/IoT. Dalla rappresentazione emerge l'evidenza di quanto appena detto: l'espressione '*General Purpose*' fa riferimento alle tecnologie tradizionali per consentire la connettività ad Internet, mentre nella seconda categoria vengono comprese le reti dedicate, ossia nate per consentire la connettività M2M/ IoT.

Figura 21 – Alternative infrastrutturali per il futuro sviluppo del M2M/IoT.



Fonte: AGCOM

Secondo il punto di vista degli operatori mobili, le problematiche in termini di capacità investono non soltanto l'ambito del M2M, ma più in generale lo spettro licenziato per la rete cellulare.

Occorre tuttavia precisare che in talune applicazioni europee ([32]) una porzione rilevante dei dispositivi M2M non viene servita dalla rete cellulare, ma impiega una sezione dello spettro

[32] Reti di *Weightless* e *Sigfox* che sono ottimizzate per il trasporto di *low data rates*.

non licenziato sugli 868 MHz e che, in Italia, è stato scelto l'utilizzo dei 169 MHz per i *meters* della rete gas. Tali evidenze appaiono di assoluto rilievo per comprendere la diffusione delle connessioni *wireless*, anche in virtù del fatto che gli sviluppi della rete cellulare sono andati nella direzione della larga banda. Il caso dello *smart meter* italiano bene evidenzia questa limitazione, mostrando l'esigenza di trovare soluzioni alternative quali il W-MBUS.

Vanno dunque valutate le strategie evolutive per le trasmissioni in banda stretta e le possibili ricadute sullo spettro.

Infine, con riferimento allo *smart metering gas* occorre evidenziare che:

- la banda a 169 MHz è stata negli anni poco sfruttata per servizi largamente distribuiti, ragion per cui gli studi e le analisi effettuate a tal proposito sono rare e poco approfondite e, inoltre, mancano dei modelli consolidati di propagazione specificatamente pensati per quelle frequenze;
- con l'aumentare del numero di dispositivi presenti nella rete, la mancanza all'interno del protocollo W-MBUS di sistemi avanzati di gestione di accesso concorrente al mezzo fisico potrebbe creare problemi (collisione/sovrapposizione delle trasmissioni) e far degradare le prestazioni della rete stessa. A maggior ragione, nel caso in cui siano numerosi i soggetti che utilizzano quella banda (nel caso di multiservizio, quindi, considerato che nel caso del *metering* gas esiste un solo soggetto che gestisce la rete del gas su base geografica), i meccanismi secondo cui i vari canali presenti all'interno della banda vengono suddivisi tra i vari operatori sono da definire.

Refarming dello spettro 2G

Lo spegnimento del 2G potrebbe costituire un problema per le applicazioni M2M esistenti. La dimensione del problema deve essere analizzata in considerazione della data per lo spegnimento e delle prospettive di diffusione del M2M.

La tecnologia GSM viene oggi largamente utilizzata nel campo del M2M per via del basso costo dei moduli (un modulo 2G costa meno di $10, uno 3G circa $20, uno 4G circa $30). Al momento, nonostante le attuali licenze degli operatori mobili abbiano una scadenza, continuano ad essere largamente commercializzati dispositivi M2M basati su moduli 2G.

Regolamentazione dei diritti d'uso dello spettro

Nel caso di utilizzo della tecnologie radio, il M2M si basa sia sull'impiego dello spettro licenziato che non licenziato.

Lo spettro licenziato si lega soprattutto alla connettività cellulare; viceversa, quello non licenziato risulta comunque significativo in quanto gli *economics* del M2M obbligano spesso alla condivisione delle connettività attraverso dei concentratori che interfacciano la rete pubblica raggruppando le trasmissioni provenienti da più dispositivi M2M.

Occorre premettere che la regolamentazione del diritto d'uso esclusivo ha la caratteristica di assicurare il controllo dell'interferenza. Infatti, in assenza di una assegnazione individuale non sarebbe possibile assicurare qualità di servizio e consentire un impiego efficiente delle risorse scarse. Allo stesso tempo, l'uso dello spettro non licenziato riveste un'importanza significativa per il contenimento dei costi di connettività.

Le audizioni svolte nel corso dell'indagine hanno evidenziato l'esistenza di modelli alternativi come, in particolare, la licenza condivisa (*LSA*). Per quanto emerso, i modelli *LSA*, ancorché risultino applicabili a qualsiasi porzione dello spettro radio, sono considerati per le frequenze 2.3-2.4 GHz e 3.4 GHz. Queste frequenze sono utili per sostenere lo sviluppo di capacità e, quindi, molteplici sono i campi di applicazione del M2M che potrebbero trovare beneficio: *Smart Home*, *eHealth*, video sorveglianza, monitoraggio remoto, *smart cities*. Inoltre, qualora la *LSA* non venga impiegata nelle regioni dello spettro al di sotto del GHz, le applicazioni dello *smart metering* verrebbero escluse per via della limitata propagazione delle frequenze 2,3 e 3,4 GHz. La modalità del *LSA* potrebbe essere considerata nel caso del Cellular *IoT*. Nella Figura 22 sono riportate le politiche per l'assegnazione dei diritti d'uso sullo spettro, evidenziando le alternative tecnologiche (disponibili o in programmazione) che possono considerarsi in certa misura valide per consentire la connettività dei dispositivi M2M. Le opzioni in campo vengano classificate a seconda che su di esse vigano o meno dei diritti d'uso dello spettro.

Figura 22 – Politiche attuabili per la regolamentazione dei diritti d'uso dello spettro

	Diritti d'uso dello spettro		
	Licenza Individuale	***Licenza Condivisa***	***Non Licenziato***
Reti "General Purpose" utilizzabili per IoT	*Reti mobili (800 – 900 MHz)*	*Da valutare* *Le innovazioni tecnologiche in materia di "cognitive radio" e "white spaces" consentono di massimizzare l'utilizzo dello spettro anche nei casi in cui la banda risulti parzialmente allocata (non liberabile) e quindi non si possano rilasciare delle licenze individuali senza limitazioni*	*WLAN - WiFi (2,4 – 5 GHz)*
Infrastrutture dedicate ad IoT	*Evoluzioni delle reti mobili LTE-MTC, 3GPP-IoT (800 -900 MHz, 2,6 GHz)*		*WLAN -WiFi (2,4 – 5 GHz)* *W-MBUS (169 MHz)*

Fonte: AGCOM

In conclusione, nuovi schemi di autorizzazione dello spettro, in aggiunta a quelli classici, potrebbero rendersi necessari per consentire l'uso condiviso dello spettro in modo più flessibile e per ottimizzare l'utilizzo di questa risorsa scarsa. In particolare, le politiche evolutive dovranno tenere in considerazione l'esigenza di assicurare, da un lato, dei costi compatibili con le esigenze del M2M e, dall'altro, l'efficacia e la coerenza con l'impostazione tradizionale.

Piani di sviluppo della copertura

Le maggiori problematiche tecniche riscontrate nella implementazione dei servizi Smart Grid e connessi alle applicazioni M2M riguardano l'opportunità di poter disporre su larga scala, in tutti i nodi della rete di distribuzione elettrica ed in particolare quelli periferici (sottostazioni di trasformazione AT/MT, MT/BT, di impianti di produttori e clienti, allacciati in particolare alla rete MT), di canali di comunicazione broadband e, specialmente, con bassa latenza, poiché solo l'effetto combinato di queste due caratteristiche può garantire il trasferimento delle informazioni tra impianti remoti con velocità molto elevate, tali da soddisfare le necessità di alcune delle funzionalità *smart grid* (automazione basata su selettività logica e tele-distacco automatico dei produttori per evitare la formazione di "isole" indesiderate sulla rete di distribuzione).

A fronte del grande numero di impianti da dover potenzialmente coprire (ad es. Enel Distribuzione conta circa 400.000 sottostazioni MT/BT sul territorio Italiano), emerge la difficoltà di poter sostenere i costi necessari alla costruzione ed il mantenimento di una infrastruttura di telecomunicazione propria.

Appare pertanto necessario rivolgersi al mercato dei servizi di connettività, orientandosi verso quelli wireless, che consentono una più agevole capacità di penetrazione sul territorio, con costi inferiori sicuramente a quelli di connettività *wired*.

A tale specifico riguardo, nel settore delle *Smart Grid*, gli operatori delle *utilities* hanno evidenziato che la scelta del 4G, come tipo di connettività *wireless*, è sostanzialmente una scelta obbligata, nell'attesa per motivi tecnici ([33]). Tuttavia, si osserva che i sistemi 4G non sono allo stato specificatamente progettati né regolamentati per le esigenze della community M2M. Di conseguenza, un operatore impegnato nel settore elettrico, scegliendo di utilizzare le infrastrutture pubbliche di accesso 4G messe a disposizione dei *carrier*, deve confrontarsi con:

- le problematiche del *digital divide* (la copertura 4G è spesso assente nelle aree rurali dove è più alta la concentrazione di produzione da fonti rinnovabili, per quanto essa stia rapidamente incrementando);
- l'assenza di SLA e, più in generale, di "profili di consumo" adatti dal punto di vista tecnico ed economico alle esigenze delle applicazioni M2M per le smart grids; è particolarmente importante la disponibilità dell'infrastruttura e dei relativi servizi anche a fronte di disservizi elettrici estesi a vaste aree di territorio (autonomia delle stazioni base in assenza di alimentazione elettrica).

4.2.2. Tematiche connesse al roaming

Il settore *roaming* ha registrato un ampio dibattito sulla questione del M2M e, in particolare, in merito alla questione dell'applicabilità del Regolamento Europeo EU n. 531/2012, detto "Roaming III".

Anzitutto, appare utile richiamare le motivazioni che portano ad un ruolo tanto rilevante affidato al *roaming* internazionale.

- Dimensione transnazionale del mercato M2M

  Le parti interessate evidenziano la natura globale dei servizi M2M. Per quanto alcuni servizi siano commercializzati a livello nazionale, una parte rilevante dei dispositivi viene offerta nel mercato globale. Il *roaming* fornisce una soluzione pratica al modello detto "one-stop-shop" e permette alla società di vendere i prodotti in tutto il mondo ("*Build it once, sell it everywhere*").

[33] Per via dei requisiti di latenza richiesti che non sono supportati da tecnologie di connettività 3G o inferiore.

- Complessità tecnica

  Alcuni modelli M2M richiedono l'erogazione di servizi in modo coerente a livello mondiale, tra cui la possibilità di rendere operative le risorse di produzione in modo centralizzato (gestione ordini, *provisioning*, *customer care*, sicurezza informatica, fatturazione e *reporting*). Un modello di distribuzione frammentata basato su SIM distribuite nei diversi paesi, richiederebbe l'impiego di numerose interfacce di gestione con i diversi operatori con rilevante complessità tecnica per il fornitore del servizio.

- Efficienza

  L'ARPU ridotto richiede l'adozione di economie di scala. In quest'ottica i produttori dei dispositivi terminali, nel tentativo di distribuire prodotti e servizi M2M su scala globale, non possono permettersi di sviluppare contratti per la fornitura della connettività con ciascun paese dove è prevista la vendita del prodotto, in quanto ciò determinerebbe costi di transazione per la negoziazione di decine o centinaia di accordi individuali.

  Inoltre, il produttore dovrebbe gestire delle SIM con un codice IMSI specifico per il Paese di destinazione del dispositivo M2M. Ciò implicherebbe la gestione di scorte specifiche per paese in ogni luogo di produzione, con conseguente aumento dei costi di gestione. Nei casi in cui i dispositivi M2M utilizzano le numerazioni E.164, il costruttore dovrebbe disporre di numeri E.164 specifici per ciascun paese in cui si cerca di distribuire i propri prodotti, aumentando ulteriormente i costi.

- *Time to market*

  La GSMA ha sviluppato una serie di linee guida per gli accordi di roaming tra operatori che vengono utilizzati dagli oltre 800 operatori iscritti alla GSMA. Le linee guida contengono termini comuni accettati dal settore e le condizioni per accelerare la negoziazione di accordi di roaming. L'utilizzo degli accordi esistenti consente di ridurre il time-to-market dei dispositivi M2M.

- Quadro normativo

  Il M2M beneficia del regolamento (UE) n. 531/2012 e, in particolare, delle disposizioni sull'accesso all'ingrosso regolamentato.

Quasi tutti i soggetti interessati hanno fatto notare come l'applicazione del regolamento comunitario in materia di *roaming* ([34]) costituisca un elemento di rilievo ai fini del M2M.

Anzitutto si rileva che, sul piano formale, sussiste incertezza in merito all'applicabilità del Regolamento in quanto le finalità e le definizioni adottate si riferiscono chiaramente alle persone che si muovono nello spazio europeo. Il Regolamento ha, infatti, l'obiettivo di proteggere le persone che si muovono in Europa e risulta potenzialmente inadeguato per i

---

[34] L'attuale quadro regolamentare comprende le seguenti fonti:

- Regolamento (UE) N. 531/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 giugno 2012 relativo al roaming sulle reti pubbliche di comunicazioni mobili all'interno dell'Unione;
- Regolamento di Esecuzione (UE) N. 1203/2012 della Commissione del 14 dicembre 2012 sulla vendita separata di servizi di roaming al dettaglio regolamentati all'interno dell'Unione;
- BEREC Guidelines on Roaming Regulation (EC) No 531/2012 (Excluding articles 3, 4 and 5 on wholesale access and separate sale of services);
- BEREC Guidelines on the application of Article 3 of the Roaming Regulation – Wholesale Roaming Access;
- BEREC Guidelines on the application of Article 4 and Article 5 - Separate sale of services.

Si aggiungono, inoltre, i seguenti documenti che definiscono gli aspetti tecnici della prestazione *wholesale* sia per la modalità tecnica denominata "*Single IMSI*" che per il "*Local Break Out*" (LBO):

- ETSI, "EU Roaming regulation III, Structural Solutions, High Level Technical specifications";
- ETSI, "EU Roaming regulation III, Structural Solutions, Process";
- ETSI, "EU Roaming regulation III, Interface & Protocol, Detailed Technical specifications".

Per brevità spesso ci si riferisce all'intero quadro regolamentare mediante il riferimento "*Roaming III*".
Le problematiche maggiormente dibattute riferite al M2M riguardano: il *bundle* dei servizi roaming regolamentati; l'obbligo al *wholesale roaming access, i prezzi regolamentati, l'obbligo al decoupling, il permanent roaming* e sono di seguito sintetizzate
L'art. 3 del Regolamento (UE) N. 531/2012 disciplina l'accesso all'ingrosso al roaming (*wholesale roaming access)*. In merito alle possibili restrizioni dell'art. 3, il BEREC durante la procedura di consultazione svoltasi nel 2012, aveva analizzato la fattispecie del M2M mediante uno specifico quesito. Il BEREC aveva quindi concluso che il M2M non costituisce una caso particolare di esclusione degli obblighi e che il *permanent roaming* risulta ammissibile ai sensi del quadro regolamentare. Ciò premesso, il dibattito sul *permanent roaming* sembra recentemente ripreso in relazione agli obblighi di implementazione della *eCall*. Infatti, per quanto il servizio eCall non richieda necessariamente il *roaming*, l'implementazione dei servizi premium (connessione a internet per dare consigli in congestione del traffico, stazioni di benzina, ecc.), possono implicare che la maggior parte delle auto saranno connesse in roaming permanente.
Le prospettive del *draft* di regolamentazione in materia di Telecom Single Market, non manifestano conflitti tra le norme in vigore ed il quadro in discussione. In effetti, la presunzione è che l'obbligo di *decoupling* sia implementato da tutti gli operatori e si applichi a tutti gli operatori (si fa riferimento all'art. 5 del Regolamento (UE) N. 531/2012). Ciò premesso, uno degli ambiti di complessa interpretazione riguarda il cd. *reasonable use criteria*, previsto per evitare distorsioni del mercato. Appare evidente che il *permanent roaming*, tipico in alcuni contesti M2M, non possa rientrare nelle condizioni del *reasonable use*, cosicché la competizione infrastrutturale del regolamento sembrerebbe destinata al M2M, mentre le utenze tradizionali potrebbero beneficiare del meccanismo denominato *roam-like-at-home*.

Gli articoli 7, 9 e 12 del Regolamento (UE) N. 531/2012 disciplinano, invece, le soglie massime di prezzo applicate all'ingrosso, mentre gli art. 8, 10 e 13 riportano i prezzi al dettaglio.

Premesso che il Regolamento stabilisce le tariffe massime di voce, SMS e dati (i c.d. *price CAP*), si osserva che il M2M sembra caratterizzarsi per profili di consumo medi di traffico significativamente più modesti – perlomeno in talune applicazioni – rispetto al traffico normalmente generato dai restanti terminali ("*person*") e pertanto potrebbe non essere valutato coerentemente nei modelli di costo presi a riferimento per la fissazione dei *price CAP* regolamentati.

servizi M2M, i quali sono spesso immobili, sono permanentemente in *roaming*, utilizzano offerte di connettività del mercato *business*, mostrano profili di traffico notevolmente differenti rispetto a quelli prodotti dai terminali convenzionali. Inoltre, trattandosi di un mercato dalle dimensioni globali, nonostante il Regolamento obblighi la limitazione dei prezzi per il *wholesale roaming access* entro perimetro EU, nella pratica, i CAP regolamentati influenzano anche i rapporti commerciali pan-europei, in quanto i paesi extra EU possono accedere ai prezzi regolamentati, mentre non si verifica la condizione simmetrica. In altri termini, secondo una prospettiva globale, il Regolamento costituisce, *de facto*, un ostacolo alla competitività globale degli operatori, limitando la capacità contrattuale degli operatori EU nei confronti della controparte extra EU.

Nonostante le definizioni e le considerazioni appena sollevate, a livello europeo appare convergente la scelta di applicare il Regolamento anche nel caso del M2M. Di conseguenza, alle SIM del M2M si applicano gli articoli n. 7, 9 e 12 del regolamento (UE) n. 531/2012 che regolano le soglie di prezzo massimo applicato alle tariffe all'ingrosso, nonché gli articoli n. 8, 10 e 13 che regolano i prezzi di vendita al dettaglio stabilendo le soglie massime (CAP), nonché l'art.3 che obbliga le infrastrutture mobili nazionali a sottoscrivere accordi di roaming.

Secondo taluni operatori mobili, il M2M si caratterizza per la sua capacità di impegnare in modo apprezzabile la rete (generando traffico di segnalazione), senza invece generare un traffico fatturabile (traffico di voce, sms e dati). In prospettiva, una massiva diffusione del M2M produrrebbe significative quote di traffico di segnalazione con conseguenti necessità di ridimensionamento delle risorse dedicate (*Control Channel*, *Random Access Channel Congestions*, ecc.). Il Regolamento, in sede della sua concreta attuazione, dovrebbe tener conto della natura emergente e le specificità dei servizi M2M e, in particolare, del fatto che una rilevante quantità di servizi M2M basata su SIM sviluppa volumi di traffico prossimi a zero, con la conseguente impossibilità di fatturazione, per cui i ricavi *wholesale* corrispondenti sono insufficienti a garantire la copertura dei costi. In questa prospettiva, la regolazione tariffaria a livello europeo dovrebbe prevedere un margine di remunerazione addizionale per consentire la copertura dei costi connessi al traffico di segnalazione.

Il *Permanent Roaming* (cd. PR) costituisce uno degli argomenti evidenziati di frequente dai soggetti intervenuti. Da un lato viene fatto osservare che:

- il PR è un *key enabler* nel caso di prodotti globali (autovetture, dispositivi tipo *Kindle*, *TomTom*, ecc.) in quanto consente delle efficienze produttive, nonché la riduzione del *time*-to-*market*;
- il PR è largamente utilizzato nel *meter*ing in quanto assicura parametri di qualità (copertura) altrimenti non raggiungibili attraverso una sola rete nazionale;
- il PR consente l'accesso ai prezzi regolamentati.

Dall'altro lato, gli operatori segnalano i potenziali effetti distorsivi dovuti al *Permanent Roaming* e, più in generale, l'impossibilità di produrre, attraverso la modalità nazionale, un'offerta che possa competere con la soluzione *roaming*. Risulta pertanto auspicabile avviare una riflessione sul regolamento e, in particolare, sull' adeguamento del criterio basato sui CAP, con una formulazione di obblighi più appropriati al caso del M2M. In via prospettica un'evoluzione del Regolamento potrebbe valutare le seguenti vie alternative:

- vietare il *roaming* permanente;
- regolare i prezzi per il M2M, ad es. attraverso l'istituzione di CAP specifici;
- lasciare la negoziazione al mercato, mantenendo eventualmente alcuni degli obblighi attualmente esistenti con opportuna rimodulazione (obbligo alla negoziazione, prezzi equi e ragionevoli, arbitraggio presso le NRA).

Le prime due ipotesi appaiono più complesse, mentre la terza risulta di più semplice applicazione. In generale, i principi di base della normativa di *roaming* (obbligo all'accesso *wholesale*) potrebbero essere mantenuti, ma il traffico M2M e il *roaming* permanente dovrebbero piuttosto essere lasciati alle negoziazioni commerciali inserendo, eventualmente, protezioni per la tutela dei piccoli operatori e, in particolare, dei virtuali (come ad es. l'utilizzo di prezzi equi e ragionevoli). Nel caso in cui la proposta della Commissione venga adottata, si rendono necessari alcuni chiarimenti per l'applicazione ai servizi M2M. I criteri che vanno sotto il nome di "*Fair Use Limits*" sembrano insufficienti per risolvere le problematiche aperte dal M2M.

E' stato segnalato che l'obbligo del *wholesale roaming access*, favorendo l'accesso alle infrastrutture della rete visitata da parte del *roaming service provider*, da un lato agevola l'implementazione della *net neutrality* ([35]), ma dall'altro può precludere l'efficacia delle politiche

[35] Uguale trattamento a tutto il traffico.

di gestione del traffico ([36]) attualmente considerate nel dibattito sul *Telecom Single Market*. Infatti, l'obbligo *wholesale* di cui all'art. 3 del Regolamento ([37]), come chiarito dal BEREC ([38]), prevede anche l'applicazione del principio di non discriminazione e di parità di trattamento interno esterno ([39]).

Infine, un elemento di valutazione dovrebbe riguardare l'adozione del *roaming* nazionale come soluzione tecnica per consentire parametri di copertura e disponibilità della rete complessivi, che non sarebbero possibili senza il ricorso al *roaming* internazionale, ma divengono sempre più un'esigenza della domanda M2M.

4.2.3. Risorse di numerazione

Il M2M realizzato nelle diverse tecnologie può utilizzare risorse di numerazione E.164 (numeri cellulari mobili), E.212 (numero identificativo della SIM), indirizzi IPv4 e indirizzi IPv6. La larga diffusione dei dispositivi M2M può comportare l'esaurimento delle risorse E.164, E.212 e IPV4.

Occorre anzitutto premettere che la questione riguardante la disponibilità di risorse di numerazione telefoniche è già stata analizzata attraverso uno specifico procedimento dell'Autorità ([40]) ed è trattata anche dal CEPT ([41]).

Ad oggi la presunta scarsità di numeri E.164 non sembra costituire ostacolo o problema da risolvere per lo sviluppo di M2M. Al contrario, nel breve e medio termine, le numerazioni E.164 ed E.212 sembrano essere la soluzione più impiegata per gli usi del M2M. In una prospettiva di lungo termine, l'uso dell'IPv6 potrebbe diventare la soluzione migliore. Queste osservazioni, tuttavia, non trovano il parere unanime di tutti gli interessati, specialmente di coloro che

---

36 Funzionalità per la sicurezza (ad es. il *parental control* o le prestazioni dedicate alla sicurezza), oppure le funzionalità per consentire lo sviluppo di servizi specializzati a velocità maggiori mediante la prioritizzazione del traffico.

37 In particolare, comma 3 e comma 5.

38 BEREC BOR (13)15 "*Guidelines on the application of Article 3 of the Roaming Regulation – Wholesale Roaming Access*", *Guideline* 21 e seg..

39 BEREC BOR (13)15, *Guideline* 23: "*The specified minimum service levels should be at least as good as those normally achieved by the MNO in respect of services provided to itself and should, in addition, be consistent with best industry practice*".

40 Delibera n. 8/15/CIR, modifica ed integrazione del piano di numerazione nel settore delle comunicazioni elettroniche di cui alla delibera n. 52/12/CIR e S.M.I.

41 La Conferenza Europea delle amministrazioni delle Poste e delle Telecomunicazioni.

considerano improbabile l'impiego delle numerazioni telefoniche per i servizi IoT ([42]). In generale, appare utile mettere in atto delle iniziative che favoriscano l'utilizzo del IPv6.

Come anticipato in premessa, però, una rapida e significativa penetrazione di servizi M2M potrebbe portare all'esaurimento delle risorse di numerazione E.164 oggi utilizzate nella telefonia cellulare. Per questa ragione, in alcuni Stati Membri gli operatori hanno chiesto l'introduzione di una nuova numerazione destinata specificamente ai servizi M2M. Con riferimento al caso italiano, il problema della eventuale scarsità di risorse di numerazione E.164 viene analizzata dall'Autorità, in attuazione delle raccomandazioni predisposte dal CEPT (raccomandazione (11)03).

L'attuale normativa nazionale di alcuni paesi non permette ai fornitori di servizi M2M di essere assegnati del c.d. MNC ([43]), con potenziale ostacolo per lo sviluppo della concorrenza. Su questo tema il CEPT ha proposto di rendere meno stringenti i vincoli che devono essere soddisfatti dagli operatori/società che chiedono l'assegnazione. In questo caso, tuttavia, anche le numerazioni E.212 potrebbero scarseggiare (quantomeno in prospettiva). Il problema è già stato affrontato dalla CEPT, che raccomanda lo spostamento verso il 3-cifre comprese le multinazionali e globali MNC. Sempre al fine di stimolare lo sviluppo della competizione, il CEPT ha fornito un contributo per la revisione della raccomandazione E.212 emessa dal ITU-T ([44]).

Con riferimento all'assegnazione delle numerazioni MNC prospettata dal CEPT, si pone in evidenza che i *car makers* e le *utilities* non si sono mostrate interessate ad acquisire tali risorse di numerazione per supportare il proprio traffico M2M.

Un'attenzione particolare merita l'utilizzo extra territoriale dei numeri telefonici. A livello internazionale, alcuni soggetti hanno chiesto il permesso per l'utilizzo extra territoriale (al di fuori dei confini nazionali) delle numerazioni E.164 e E.212 in caso di applicazioni M2M. In quest'ambito, si osserva come il significativo impiego del roaming internazionale per le

---

42 Quest'ultima interpretazione trova riscontro anche in analoghi lavori svolti in ambito europeo (ad es. OFCOM, "*Promoting investment and innovation in the Internet of Things*", par. 1.4.3).

43 Il MNC – Mobile Network Code, è una contenuto nel numero IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*). L'IMSI è numero identificativo memorizzato nella SIM dell'utente, che tuttavia non corrisponde col numero di telefono noto all'utente. Il numero IMSI è conforme agli standard di numerazione ITU E.212 e, conseguentemente, è formato da 15 cifre. Alcune di queste, denominate MNC, sono utilizzate per identificare la rete.

44 ITU-T è acronimo di *International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau*, ovvero è il settore dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni (ITU) che si occupa di regolare le telecomunicazioni telefoniche e telegrafiche.

applicazioni nazionali (*permanent roaming*), comporti l'impiego di risorse di numerazione estere, sia telefoniche che indirizzi IP.

I contributi pervenuti da parte dei soggetti interessati alla presente indagine conoscitiva, evidenziano un significativo interesse da parte dei Paesi del nord Europa e USA all'uso extra territoriale delle risorse di numerazione. Al momento, l'operatore mobile è obbligato a consentire l'accesso alla propria infrastruttura da parte dei terminali con numerazione estera (*roaming* internazionale) per via degli obblighi previsti nel Regolamento comunitario. Per questa ragione, potrebbe essere sensibile la presenza di numeri stranieri (EU ed extra EU) in Italia. Non sono disponibili evidenze quantitative in merito. Appare invece meno argomentato da parte dei soggetti intervenuti il fenomeno inverso, ossia l'uso delle risorse di numerazione italiane all'estero: Non sono disponibili evidenze quantitative in merito. Iniziative regolamentari andranno avviate nel caso in cui occorra armonizzare l'utilizzo extra-territoriale delle numerazioni nazionali.

Nel contesto dell'indagine conoscitiva, sono emerse da parte degli operatori, delle segnalazioni riguardanti l'utilizzo da parte degli *Over The Top*, del numero telefonico degli utenti ai fini dell'identificazione del terminale ([45]). In particolare, secondo gli interessati, tale pratica non sarebbe del tutto conforme con quanto previsto dalla regolamentazione ([46]).

Alcuni soggetti intervenuti hanno evidenziato che l'emissione e l'utilizzo di SIM card M2M non dovrebbe essere soggetta agli obblighi regolamentari sulle chiamate di emergenza, sulle prestazioni di giustizia, sulla portabilità del numero, sul trasferimento del credito residuo, e in

---

45 Caso delle APP in cui i messaggi sono veicolati tramite Internet (dunque non attraverso il servizio telefonico) e gli utenti sono identificati attraverso il numero telefonico individuale che viene comunicato dall'utente a *Platform Manager* durante la fase di installazione dell'applicativo.

46 In particolare, nel corso delle audizioni, è stato segnalato che l'attuale prassi applicativa della definizione di servizi di comunicazione elettronica rende possibile una situazione anomala dal punto di vista concorrenziale: in Italia infatti sono presenti servizi offerti dagli OTT che si "surrogano" a servizi regolati senza necessità di autorizzazione ex art. 25, e senza interoperabilità alcuna con i servizi regolati, in quanto non sono ricompresi nella definizione suddetta. La mancata interoperabilità di tali servizi, che pure assicurano prestazioni di messaggistica e comunicazione del tutto fungibili, sembra violare la normativa in materia di comunicazioni elettroniche poiché viene comunque interessata come identificativo del destinatario e del mittente una numerazione italiana. Qualora simili provider iniziassero ad erogare anche servizi M2M, in mancanza di analoga possibilità competitiva per i provider nazionali, non sarebbe possibile lo sviluppo di servizi M2M interamente italiani. Viene dunque richiesta, da parte di alcuni operatori, una chiara scelta regolatoria (o di semplificazione/ deregolamentazione) uniforme, applicabile a tutte le tipologie di servizi che assicurano la medesima tipologia di comunicazione. Assume rilievo sul punto, la necessità di assicurare il paritario esercizio del diritto di accesso alla rete ai fornitori di servizi M2M, anche attraverso il supporto dell'Autorità in sede di eventuali controversie generate dal diniego di accesso da parte degli operatori infrastrutturati i quali utilizzino i bassi volumi dei servizi M2M come pretesto per negare l'accesso e l'interconnessione. Al riguardo la comparazione dei volumi M2M per SIM, rispetto a quelli presentati dalle SIM M2M dell'operatore cui si chiede l'accesso, potrebbe essere un utile criterio di analisi.

generale anche alle restrizioni imposte dal piano di numerazione nazionale (tali prestazioni dovrebbero essere facoltative) ([47]).

Con riferimento al contesti IP, la struttura di indirizzamento IPv4, fornisce un numero sufficiente di indirizzi pubblicamente instradabili. D'altro canto la migrazione ad IPv6 consentirebbe l'accesso ai dispositivi M2M dalla rete pubblica e la diretta indubitabilità dei medesimi.

Per comprendere l'importanza della diffusione del IPv6, è utile osservare che nel caso del *metering*, la connessione è realizzata attraverso dei concentratori, cosicché le numerazioni non sono assegnate ai dispositivi terminali (salvo il caso del modello *point-to-point* del gas). In questo modo, le risorse di numerazione vengono utilizzate in modo più efficiente, ma i dispositivi M2M non sono direttamente indirizzabili dalla rete, limitando la possibilità di sviluppare i servizi. In altri termini, in caso di utilizzo di concentratore/router, queste applicazioni, il numero telefonico o l'indirizzo IP non sono impiegati per identificare univocamente il dispositivo M2M terminale.

4.2.4. Connettività globale e cambio del fornitore di connettività

Il modello di connettività alla base dei servizi M2M è risultato molto spesso differente rispetto a quello relativo alle tradizionali applicazioni di trasmissione dati del mondo Internet. I servizi M2M esprimono esigenze differenti riconducibili a due caratteristiche peculiari: una connessione sempre disponibile ed ubiqua.

Relativamente alle reti mobili, si registra il frequente ricorso a SIM estere in *roaming* per poter beneficiare da un lato degli accordi con tutti gli operatori e dall'altro della regolazione europea sui prezzi massimi applicabili. Le esigenze di copertura, infatti, non coincidono con quelle richieste dai servizi tradizionali a livello nazionale e a livello europeo. Come effetto della dimensione transnazionale dei mercati del M2M rilevanti, si stanno sviluppando alcune alleanze internazionali tra gli operatori mobili principali. Ciascuna alleanza sta sviluppando tecnologie specifiche per la riconfigurazione da remoto delle SIM.

---

[47] Sono però distinti i servizi di *Smart metering*, *Building Automation*, ecc., rispetto ai quali, secondo il parere di un operatore, la disciplina dovrebbe prevedere una distinzione, ossia applicare le disposizioni relative al trattamento dei dati personali relative alla specifica tipologia del dato coinvolto. Dalla distinzione dei servizi (rispetto a quelli generici M2M), deriverebbe una importante considerazione sulla necessità di identificazione dell'utente del servizio Machine to Machine: il soggetto che dovrebbe eventualmente esser identificato per le finalità della erogazione del servizio non è il cliente finale, bensì quello che realizza il servizio stesso per la rivendita al cliente finale.

Il mercato della connettività che ne deriva sembra essere, allo stato, sviluppato da pochi grandi operatori che, aggregando le diverse infrastrutture nazionali attraverso gli accordi di *roaming* (talvolta specializzati per il M2M), offrono servizi di connettività globale. Si manifestano, pertanto, rischi di *market preemption*, *technology lock-in*, nonché di restrizioni della concorrenza attraverso l'applicazione di sconti esclusivi e/o la commercializzazione di prodotti/servizi specializzati tra gli operatori aderenti all'alleanza. Tale circostanza pone diverse difficoltà di entrata nel mercato per gli operatori nazionali (più piccoli nella competizione globale). Appare pertanto centrale valutare la possibilità di agevolare, anche con misure regolamentari, l'accesso alle infrastrutture mobili ed il cambio del fornitore di connettività da parte dell'utente.

Tali misure dovranno essere valutate anche alla luce della nuova regolamentazione in materia di *Telecom Single Market* (TSM) e/o *Digital Single Market* che, favorendo il mercato unico, avrà probabili effetti anche sullo sviluppo del M2M/IoT. Ad oggi non sono ancora chiare le strategie che si potranno mettere in atto per il cambio del fornitore e che potrebbero prevedere: a) l'impiego di soluzioni nazionali coordinate, ad es. attraverso la numerazione; b) l'adozione di un modello unificato nell'ambito di un Regolamento comunitario; c) nessun intervento.

La possibilità di cambiare il fornitore di connettività costituisce un potenziale obiettivo in quanto, come noto, il cambio dell'operatore abilita la competizione delle offerte e dei prezzi.

Il M2M può trarre beneficio dalla regolamentazione sulla portabilità del numero mobile o, teoricamente, dalla competizione infrastrutturale introdotta dal regolamento roaming. Per questo secondo caso, al momento, non risultano disponibili in Italia, *Alternative Roaming Providers*. Sia nel caso di utilizzo della portabilità del numero, sia con la soluzione dell'*Alternative Roaming Provider*, l'operatore alternativo deve essere posizionato nel paese dove è assegnato il numero. Questa limitazione potrebbe risultare particolarmente gravosa, specialmente nel caso di merci importate, poiché gli operatori nazionali (possessori dell'infrastruttura) potrebbero essere impossibilitati a competere nel mercato globale.

L'utilizzo delle eSIM appare un naturale punto di approdo, ma non esiste ancora uno *standard* consolidato e vi sono posizioni distinte all'interno dell'*industry*. Non è neppure certo che le iniziative di standardizzazione in corso pervengano a soluzioni condivise, ad esempio, a causa degli interessi degli operatori da un lato e dei *device makers* dall'altro.

Nel caso di player M2M con rilevante capacità commerciale (ad es. produttori di autovetture), le soluzioni tipo eSIM o SIM multi-profilo sono già operative. In altri termini, questi grossi player non lamentano difficoltà al riguardo del cambio di fornitore di connettività.

Si intuisce, invece, come tale problematica possa risultare determinante nel caso di player di media e piccola dimensione. In tale prospettiva, sarebbe opportuno tenere in considerazione le disomogeneità in termini di potere contrattuale da parte dei *players* che si troveranno a sottoscrivere un accordo con un soggetto fornitore di connettività nell'ambito del mercato dei M2M.

Diversi soggetti hanno sottolineato che la sostituzione fisica della scheda SIM determina un costo proibitivo e si rivela un ostacolo alla concorrenza. Diversi operatori hanno evidenziato che la regolamentazione dovrebbero favorire l'adozione di SIM configurabili da remoto attraverso la tecnologia OTA (*Over The Air*). In tal modo, la sostituzione fisica della SIM può essere evitata facilitando la sostituzione dell'operatore. Esempi di tali SIM sono la c.d. SIM "*embedded*" (E-SIM) e la *soft*-SIM:

- la E-SIM è definita dalla GSMA nel documento "*The Embedded SIM Architecture*" come "SIM card" che fisicamente inclusa nel dispositivo, il cui profilo (incluso il numero IMSI) può essere modificato da remoto;
- la Soft-SIM consiste nella realizzazione virtuale della SIM attraverso il software di Sistema del modulo M2M. In questo caso, non è previsto un modulo fisico (ossia un *chip*) e le funzionalità sono realizzate attraverso gli altri elementi del dispositivo elettronico M2M (ad es. il processore centrale).

Entrambe le soluzioni consentirebbero la soluzione del problema di *lock-in*, in quanto in entrambi i casi il profilo utente e il numero IMSI possono essere configurati con la tecnologia OTA senza la necessità di sostituire la SIM. La soluzione favorita dagli operatori sembrerebbe tuttavia la E-SIM in quanto la Soft-SIM potrebbe determinare problemi di sicurezza. Occorre infatti notare che la SIM è l'elemento chiave per autenticazione dell'utente ed è centrale per il processo fatturazione di qualsiasi operatore di telefonia mobile. Inoltre, la "SIM integrata" (saldata nel modulo M2M) determina pure un minor rischio di pirateria.

La e-SIM supporta diversi modelli di business: può essere utilizzata con la SIM globale (vale a dire un IMSI che funziona in tutto il mondo sulla base di *roaming*) o un "locale" IMSI (programmato a seconda del paese di origine del dispositivo, ma richiede anche singoli accordi locali per paese di roaming). E' importante notare che probabilmente un modello business unico non sarà in grado di soddisfare le esigenze di tutti gli *stakeholders* (distributori di dispositivi, integratori di sistemi, o altri operatori del mercato). Così, mentre l'e-SIM può abilitare nuovi modelli di business, non dovrebbero verificarsi dei condizionamenti per gli stessi in relazione alla

SIM. In questo senso, è opportuno evidenziare che la l'e-SIM non consente adeguata flessibilità verso il produttore di dispositivi che intenda sviluppare direttamente accordi di roaming con almeno un MNO in ogni paese in cui si intende offrire il servizio. Al contrario, il modello di SIM globale (cioè la capacità di utilizzare un singolo IMSI in più paesi) sembra offrire una soluzione più efficace (nei confronti di questo problema), in quanto consente la distribuzione multi-paese di dispositivi M2M.

4.2.5. Profili di servizio specifici per il M2M

L'assenza di SLA, e più in generale, di "profili di consumo" adatti dal punto di vista tecnico ed economico alle esigenze delle applicazioni M2M per le *smart grids*, costituisce un possibile problema.

In quest'ambito occorre, secondo alcuni interlocutori, rendere possibile la disponibilità dell'infrastruttura e dei relativi servizi anche nel caso in cui si verifichino disservizi elettrici estesi a vaste aree di territorio.

Talune applicazioni risultano condizionate dall'autonomia di funzionamento delle stazioni radio base (in assenza di alimentazione elettrica).

4.2.6. Sicurezza

La protezione della comunicazione M2M dovrebbe essere di un livello idoneo in funzione della diversa tipologia dei servizi a cui tale comunicazione può essere dedicata o della tratta che si sta proteggendo (nel caso del M2M possono essere trasferiti dati ritenuti sensibili in quanto di proprietà di terze parti).

Occorre evitare regolamentazioni che pretendano livelli di sicurezza tecnologicamente non applicabili o, se applicabili, a costi assolutamente non sostenibili.

Di rilievo sono i suggerimenti emersi dall'analisi del settore energetico. Le esperienze di *smart metering* inducono comunque a considerazioni sulla opportunità che gli utilizzatori dei servizi M2M debbano disporre della flessibilità necessaria per definire le parti specifiche di sicurezza e dei controlli della *privacy*, adattando in modo più efficace la portata e il livello di sforzo richiesto per una sicurezza mirata, sulla base della conoscenza delle vulnerabilità, delle minacce e dell'esperienza maturata, non penalizzando l'efficienza del sistema di comunicazione, come, ad esempio, con l'insorgenza di DoS (*Denial* of *Service*) non intenzionali.

4.2.7. Sulla realizzazione della nuove infrastrutture e il riutilizzo delle infrastrutture esistenti

Uno degli argomenti emersi in sede di analisi ha riguardato l'identificazione dei campi di applicazione del M2M rispetto ai quali la rete di telecomunicazioni potrebbe costituire una *essential facility*. In questo senso, nel dibattito in corso sembra delinearsi la circostanza secondo cui le comunicazioni elettroniche costituiscano un fattore abilitante per lo sviluppo delle *smart grids*.

Partendo da una valutazione squisitamente tecnica, la progressiva diffusione di dispositivi per la generazione distribuita (come pannelli solari, sistemi eolici, ecc.) alimenta i rischi di sovraccarico della rete elettrica, generando possibili fenomeni di *black out* sulla rete stessa. Sebbene le Istituzioni comunitarie e nazionali abbiano evidenziato la rilevanza economica degli investimenti per la realizzazione delle *smart grids*, è pur vero che la prospettiva di uno sviluppo del sistema energetico in questa direzione si pone come un ostacolo rispetto al perseguimento dell'interesse pubblico. In tal senso, considerato il valore del servizio di fornitura di energia elettrica in maniera ubiqua e continuativa alla cittadinanza, dovrebbe valere indubbiamente la definizione di servizio di interesse economico generale (SIEG) in merito ad esso. D'altro canto, l'assenza di un sistema di controllo generale della rete elettrica per minimizzare i casi di disservizio della rete stessa potrebbe essere risolta interconnettendo i nodi di gestione attraverso sistemi di comunicazione elettronica. Da questa considerazione deriva la valenza dei dispositivi di comunicazione elettronica per garantire la fornitura del SIEG.

Alla luce delle evidenze tecniche emerse, nel corso dell'indagine conoscitiva si è posto il quesito se ed in che misura sia opportuno integrare la disciplina degli obblighi regolamentari in materia di accesso all'infrastruttura/elementi, di rete in atto per il settore delle comunicazioni elettroniche, con quella vigente in materia di SIEG ed applicata ai servizi di fornitura di energia elettrica. ([48])

[48] La teoria economica definisce con l'espressione *essential facility* un istituto giuridico con cui si impone un obbligo in capo al proprietario di una risorsa in base al quale egli sarà chiamato a concederne l'utilizzo a terzi al sussistere di determinate condizioni: 1. la risorsa deve essere essenziale per lo svolgimento di un'attività da parte del soggetto richiedente; 2. la risorsa deve essere insostituibile e materialmente accessibile da parte del richiedente; 3. non devono sussistere obiettive ragioni che giustifichino un rifiuto da parte del soggetto titolare della risorsa.

La questione, finalizzata a comprendere se sia lecito imporre degli obblighi di accesso alla rete di telecomunicazioni in casi eccezionali e al fine di tutelare l'interesse collettivo, esula tuttavia dalle finalità dell'indagine conoscitiva (si riporta per completezza in quanto tale aspetto è stato posto durante le audizioni).

4.2.8. L'allocazione delle responsabilità tra i soggetti coinvolti nella fornitura del servizio M2M

L'allocazione delle responsabilità tra gli operatori di telecomunicazioni al verificarsi di un disservizio nei confronti dell'utente finale costituisce una questione che, al giorno d'oggi, produce un dibattito. La questione coinvolge l'ambito del M2M in cui, considerate le tipicità della materia esaminata ed i ritmi evolutivi di questo mercato, si nota un crescente interesse verso questo tema.

Entrando nel dettaglio, in riferimento alle applicazioni dei sistemi di sicurezza dove è richiesta la connessione alla rete pubblica, è stato posto il quesito di chi sia la responsabilità per il mancato allarme (o, in generale, per il disservizio), quando l'anomalia è determinata all'indisponibilità della rete. La crescente diffusione delle comunicazioni M2M nel segmento della sicurezza (ad es. allarmi per lo svuotamento degli stadi, sensistica sulle infrastrutture, antifurti, sistemi di allarme sugli ascensori, sensori ad uso medico, ecc.) rende estremamente attuale la questione e può quindi giustificare lo svolgimento di un approfondimento d'indagine.

4.3. Servizio offerto all'utente finale

4.3.1. Regime autorizzatorio

Come detto a proposito del ruolo della regolamentazione, le sfide legali e regolamentari presentate dalle comunicazioni M2M e dall'IoT hanno attratto con forza l'attenzione dei regolatori, che negli ultimi mesi si sono trovati a discutere dell'opportunità di aprire una nuova frontiera della regolamentazione, specificamente pensata per le comunicazione tra macchine o tra macchine e persone, quando queste ultime hanno un intervento molto limitato.

In attesa che questo interrogativo trovi una risposta, tuttavia, tra gli organismi deputati a garantire la regolamentazione del settore delle comunicazioni elettroniche, si va affermando la convinzione che almeno alcune delle problematiche determinate da questo nuovo tipo di comunicazione possano essere risolte anche sulla scorta del quadro regolamentare vigente. Questa considerazione vale sicuramente per la problematica concernente l'applicabilità o meno delle previsioni della Direttiva europea (e della sua trasposizione nel territorio nazionale) in materia di autorizzazione generale al contesto del M2M.

Anzitutto, con specifico riferimento alla connettività M2M, in tutti i casi in cui l'operatore interessato utilizza risorse di numerazione o spettro licenziato, risulterà certamente necessaria l'autorizzazione. Ma a ben vedere, anche nei casi in cui non sono impiegate risorse di numerazione e/o spettro licenziato, risulta agevole valutare la necessità del titolo autorizzatorio. E' sufficiente, infatti, rifarsi alla definizione di cui all'art. 2, lettera c), della Direttiva Quadro 2002/21/EC del 7 marzo 2002, come modificata dalla Direttiva 2009/140/EC e dal Regolamento 544/2009, a norma del quale si definiscono "servizi di comunicazione elettronica" "*i servizi forniti di norma a pagamento consistenti esclusivamente o prevalentemente nella trasmissione di segnali su reti di comunicazioni elettroniche*". Orbene, partendo dall'articolo 2 della Direttiva Quadro, si può concludere che tutti i servizi M2M la cui caratteristica prevalente sia la trasmissione di segnali su reti di comunicazione elettronica possono essere annoverati come servizi di comunicazione elettronica.

Per quanto attiene ai profili autorizzatori, l'art. 3 della Direttiva "autorizzazioni" 2002/20/CE del 7 marzo 2002 dispone che "*la fornitura di reti di comunicazione elettronica o di servizi di comunicazione elettronica può, fatti salvi gli obblighi specifici di cui all'articolo 6, paragrafo 2 o i diritti di uso di cui all'articolo 5, essere assoggettata soltanto ad un'autorizzazione generale*". Come noto, 26 Stati Membri della UE su 28 adottano la procedura di autorizzazione

generale nei confronti dei fornitori di servizi di comunicazione elettronica, imponendo a questi ultimi l'obbligo di notificare l'avvio della propria attività rilevante. Le uniche eccezioni sono la Gran Bretagna e la Danimarca. Ne deriva che, negli Stati in cui la procedura autorizzatoria è in uso, il soggetto che fornisce un servizio M2M identificato come servizio di comunicazioni elettroniche ai sensi dell'art 2 della Direttiva Quadro può essere obbligato a notificate l'avvio della propria attività.

Questa valutazione, in principio ineluttabile, diviene però più complessa se si esce dall'ambito della connettività o se ci si chiede chi debba essere il destinatario dell'obbligo di notifica. Ad esempio, nel caso di autovetture connesse, nelle quali il passeggero beneficia di un servizio di telemetria o di un servizio assicurativo "*pay-as-you-go*", parrebbe legittimo chiedersi se siano le medesime autovetture a realizzare un servizio di comunicazione elettronica o meno. Per chiarire meglio il concetto, il servizio di comunicazione elettronica all'interno di una *Connected Car* è certamente presente e viene offerto dal fornitore dell'applicazione M2M che, ad esempio, rileva i dati telemetrici o valuta l'utilizzo della vettura ai fini del pagamento della polizza "*pay-as-you-go*". Occorre chiedersi, tuttavia, se è ammissibile estendere questa considerazione al produttore della macchina in cui è preinstallato il modulo di comunicazione che garantisce i servizi menzionati. La domanda, in altri termini, è se il fatto di far giungere ad un utente un servizio M2M chiaramente identificabile come servizio di comunicazione elettronica fornito da un soggetto terzo, fa del produttore di macchine un fornitore di servizi di comunicazione elettronica a sua volta. Se da un lato, infatti, il produttore della macchina può decidere di preinstallare il modulo M2M oppure no, ed eventualmente anche di cambiare il fornitore di servizi, dall'altro lato egli fornisce un prodotto al passeggero la cui funzione principale non ha nulla a che vedere con la fornitura di servizi M2M e tantomeno con la fornitura di servizi di comunicazione elettronica. Questa ultima considerazione appare decisiva e porta ad escludere l'applicabilità del regime autorizzatorio nei confronti del produttore di macchine. Tuttavia, come è stato più volte ribadito nel presente documento, i servizi e le applicazioni M2M differiscono fortemente le une dalle altre, ed è impossibile stabilire a priori se le disposizioni della Direttiva sulle Autorizzazioni siano generalmente applicabili all'intero fenomeno M2M oppure no.

In riferimento alla Direttiva Autorizzazioni è opportuno evidenziare che la Commissione Europea, avviando il processo di revisione *Telecom Single Market* ha inteso superare gli ostacoli regolamentari che ancora impedirebbero il pieno sfruttamento delle potenzialità economiche derivanti dalla realizzazione di un mercato digitale europeo nel quale siano presenti grandi operatori in grado di competere sulla scena globale. In particolare la Commissione ritiene che alla

base del ritardo dell'Europa rispetto ad altri contesti di mercato (quali ad esempio gli Stati Uniti ed il Sud Est asiatico), soprattutto in termini di investimenti in infrastrutture fisse e mobili di terza generazione, vi sia un insufficiente livello di coordinamento tra gli approcci regolamentari adottati dalle ANR dei diversi stati membri. Questo si tradurrebbe in incertezze legali ed ostacoli all'ingresso nei vari mercati nazionali da parte degli operatori interessati ad operare su scala continentale e, di conseguenza, in una riduzione delle opportunità di *business*, con ripercussioni negative sugli investimenti.

Nella proposta di Regolamento sono delineati i seguenti obiettivi: far sì che cittadini e imprese possano accedere a servizi di comunicazione elettroniche ovunque siano questi forniti nell'Unione, senza limiti da una frontiera all'altra o costi aggiuntivi ingiustificati; far sì che i fornitori di accesso e servizi internet possano operare ovunque siano presenti loro o i loro utenti all'interno dell'Unione. La Commissione delinea tre strumenti per perseguire i suddetti obiettivi: rimuovere gli ostacoli non necessari nel regime autorizzatorio e nelle regole riguardanti la fornitura del servizio, assicurare una maggiore armonizzazione della normativa all'interno dell'Unione, ed infine armonizzare i livelli di tutela del consumatore. Solo così, a parere della Commissione, gli operatori possono lavorare, con regole uniche, su tutto il territorio e non solo nel proprio Paese d'origine.

In questa analisi, appare utile coordinare le motivazioni dichiarate dalla Commissione Europea con alcuni elementi emersi in corso di audizione. I player del settore dell'energia, al proposito, hanno evidenziato che i diversi regimi dovrebbero dipendere dall'utilizzo che si fa del servizio, indipendentemente dalle tecnologie utilizzate. In particolare è stato evidenziato che i servizi M2M utilizzati nella gestione delle infrastrutture critiche dovrebbero essere trattati a parte, così come più in generale tutti i servizi che il legislatore potrebbe individuare come essenziali per la gestione sicura ed efficiente di quei sistemi la cui indisponibilità potrebbe nuocere gravemente al sistema paese.

E' quindi ragionevole concludere che, in attesa di una generale riforma del quadro giuridico e regolamentare europeo (e di conseguenza nazionale) che introduca previsioni maggiormente adatte alle comunicazioni tra macchine, ai servizi M2M che "consistano esclusivamente o prevalentemente nella trasmissione di segnali su reti di comunicazioni elettroniche" possano astrattamente applicarsi anche le norme che attualmente governano il settore delle comunicazioni elettroniche. L'applicazione concreta di tali norme sarà poi demandata alla prudente valutazione della NRA, sulla base anche di criteri generalmente rilevanti quali la

rilevanza della connettività nel servizio offerto, l'impatto che il servizio potrebbe avere sulla sicurezza della persona nonché la sua pubblica utilità.

Cionondimeno, come sovente accade nei casi in cui una definizione generica determina interpretazioni anche molto diverse fra loro, la decisione circa l'applicabilità di quella definizione generica alla fattispecie concreta spetta al soggetto cui è attribuito il potere di far applicare le regole. In ambito nazionale e nel settore delle comunicazioni elettroniche tale potere è attribuito al regolatore, fatta salva la possibilità di ricorrere in ultima istanza al giudice amministrativo.

4.3.2. Interoperabilità, interconnessione e cambio del fornitore di servizio

In analogia al paragrafo precedente ci si pone il problema dell'interoperabilità e dell'interconnessione dei sistemi. Il codice delle Comunicazione Elettroniche pone grande rilievo all'interoperabilità e all'interconnessione delle reti.

Al fine di perseguire l'interoperabilità e interconnessione è richiesta l'adozione di standard tecnici comuni. L'indagine conoscitiva ha rilevato l'esistenza di molte soluzioni e di una significativa frammentazione. Tale condizione è probabilmente collegata con la frammentazione del sistema ICT pubblico e dal fatto che i data center della pubblica amministrazione, spesso, non sono interoperabili.

Occorre preliminarmente rilevare che la frammentazione non costituisce necessariamente una condizione di fallimento di mercato (semmai potrebbe costituire l'indicatore di una buona competizione); d'altro canto l'azione pubblica finalizzata allo sviluppo di standard condivisi e azioni mirate alla riduzione della frammentazione sono perseguibili nel caso in cui si ritenesse che alla base del ritardo dell'Europa rispetto ad altri contesti di mercato (quali ad esempio gli Stati Uniti ed il Sud Est asiatico), soprattutto in termini di investimenti in infrastrutture fisse e mobili di terza generazione, vi sia un insufficiente livello di coordinamento tra gli approcci tecnologici e regolamentari adottati dai diversi stati membri.

La questione del cambio del fornitore di connettività è discussa al paragrafo 4.2.4. In questa sezione ci si chiede quali dovrebbero essere gli elementi per disciplinare il cambio del fornitore del servizio.

Al momento non sono stati identificati dei servizi M2M/*IoT* dove sia applicabile il concetto di cambio dell'operatore e non sono stati identificati elementi a supporto dell'introduzione di nuovi obblighi. Nondimeno, sarebbe auspicabile che in un futuro trovino diffusione servizi di rilevanza pubblica (ad esempio nel campo della *eHealth, eLearning,* ecc.) e

che, similmente al caso della telefonia, sia possibile beneficiare della possibilità di cambiare il fornitore di servizi.

La realizzazione di questi scenari risulterebbe facilitata nel caso si garantisse un adeguato coordinamento dell'Agenda Digitale Europea e delle analoghe iniziative nazionali. La possibilità di cambiare operatore si potrà proporre in caso di affermazione di un mercato di servizi finali e in caso di adozione di standard comuni, in analogia a quanto avviene con la telefonia vocale, sia nel caso fisso che in quello mobile.

4.3.3. *Security* e *Privacy*

Dalle analisi effettuate emergono le potenzialità del M2M ed i benefici per la collettività derivanti dalla implementazione di un sistema fondato sulle applicazioni M2M. Inoltre, l'osservazione delle peculiarità economiche di questo mercato ha messo in mostra come gli utenti che utilizzano le applicazioni M2M siano anche produttori di contenuti (essi generano dei "*personal data*"): sebbene frequentemente gli utilizzatori di dispositivi non siano pienamente consapevoli dell'entità del traffico di dati derivante dall'impiego delle applicazioni M2M, le informazioni desumibili dal comportamento umano sono "pregiate" (basti ricordare che le industrie hanno iniziato ad investire ingenti somme per la condivisione, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati generati dagli apparati M2M). Di conseguenza, l'analisi dell'impatto delle nuove tecnologie sul benessere collettivo non può prescindere dalla quantificazione dei rischi connessi alla disponibilità di una grossa mole di informazioni (come i componenti del nucleo familiare, capacità di spesa, i km percorsi ecc.) da parte di esperti che il cui compito sarà proprio quello di interpretare e rivendere i risultati delle proprie indagini.

Nel corso delle audizioni sono state individuate le seguenti questioni correlabili alla diffusione delle comunicazioni M2M.

Anzitutto è stata sollevato il punto sulla proprietà delle informazioni: l'utente finale o il "gestore" del dispositivo M2M? ([49])

[49] Di particolare rilievo il caso della SIM installata dai produttori di autovetture per il controllo delle prestazioni e della manutenzione del veicolo. I dati generati, ad es., dal motore del veicolo sono di proprietà dell'azienda costruttrice, del proprietario o dell'utilizzatore finale (che potrebbe non coincidere con il proprietario)?
In modo del tutto analogo, le misurazioni svolte da uno *smart meter* sono di proprietà dell'utente finale o della *utility* che fornisce la prestazione?

Di conseguenza è stata individuala la questione sulla *privacy* e sulla necessità di garantire il corretto trattamento dei dati personali. Infatti, occorre preliminarmente osservare che i *service providers* hanno accesso ai dati e possono raccoglierli nei propri database per poi impiegarli per fornire il servizio, ma anche con finalità economiche non necessariamente riconducibili a quanto strettamente necessario alla prestazione fornita all'utente. Secondo quanto appreso dalle discussioni in ambito comunitario, la questione dovrebbe essere affrontata su più livelli, in quanto richiederà innanzitutto di comprendere se sia possibile accedere alle informazioni circa i consumi, le abitudini o la posizione geografica dell'utenza, anche senza che il consumatore ne sia a conoscenza (o comunque, senza che ne di esplicitamente il consenso). La problematica appare particolarmente rilevante nel caso del M2M, in ragione del fatto che l'utente potrebbe sottovalutare la portata delle condizioni contrattuali ed i reali effetti rilascio del consenso al trattamento di dati personali, in quanto inconsapevole della quantità di informazioni raccolte. D'altro canto, nel corso delle audizioni alcuni hanno rivendicato la proprietà delle informazioni desumibili dall'impiego dei dispositivi acquistate dagli utenti (precisando di essersi fatti carico delle spese per la progettazione e produzione dei dispositivi, ragion per cui essi siano autorizzati a sfruttare informazioni di carattere generale sulla funzionalità e per la misurazione delle prestazioni conseguibili). Inoltre, la questione riguarda la localizzazione geografica in cui i dati e le informazioni di ciascun individuo verranno memorizzati e i protocolli di sicurezza messi in atto per preservare la riservatezza. In altri termini, la disponibilità di informazioni di fatto riservate si integra con la questione della divulgazione e della catalogazione dei dati in aree territoriali in cui l'utilizzo che se ne potrebbe fare risulterebbe certamente improprio.

Tutte le problematiche sopra citate appaiono particolarmente rilevanti se considerate in riferimento al M2M in quanto, se un consumatore potrebbe non mostrare particolari perplessità nel rilascio di informazioni mediante uno o pochi dispositivi, le previsioni di sviluppo del mercato lascerebbero intendere che, nel prossimo futuro, si moltiplicheranno i dispositivi dai quali sarà possibile raccogliere le informazioni sull'utente finale. In altri termini, il M2M intensifica gli effetti derivanti da un quadro operativo già incerto, lo sviluppo di questo mercato farà crescere il numero di dispositivi da cui raccogliere le informazioni senza che il consumatore sia correttamente informato sulla mole di informazioni riguardanti la propria sfera personale che verranno rilasciate attraverso le applicazioni M2M.

In merito alle questioni sopra menzionate, sono da tempo in discussione a livello comunitario delle proposte per fornire delle risposte efficaci che, d'altra parte, non pregiudichino l'innovatività del sistema e lo sviluppo di un settore che, come più volte evidenziato, assume una

particolare rilevanza e può produrre un impatto profondamente benefico per la collettività. Tra le argomentazioni in esame, è stata innanzitutto prospettata l'adozione, a livello comunitario, di un *corpus* di norme in materia di protezione dei dati: in questo modo, si ridurrebbero le inefficienze connesse alle azioni individuali da parte di ciascuna azienda.

Inoltre, è in discussione la possibilità di introdurre delle soluzioni che facilitino l'accesso ai propri dati personali consentendo maggiore flessibilità per il trasferimento dei dati da un fornitore di servizi a un altro (diritto alla portabilità dei dati), il che comporterà un miglioramento della concorrenza tra i servizi. Infine, occorre riconoscere il diritto di oblio, ossia la possibilità per chiunque di cancellare i propri dati (qualora non sussistano motivi legittimi per mantenerli).

Gli interrogativi concernenti la *security* delle comunicazioni per il M2M sono spesso ricondotti all'ambito applicativo, formulando dunque delle soluzioni idonee per i *device* di comunicazione (le cui implicazioni rientrano quasi sempre nel perimetro dell'utilizzatore). Quest'esigenza muove dal fatto che i servizi di comunicazione offerti dagli operatori di rete (come gli SMS) sono strutturalmente carenti dal punto di vista della security e pertanto non possono essere direttamente impiegati nelle applicazioni industriali in cui è richiesta affidabilità, integrità e riservatezza dell'informazione veicolata. Nonostante ciò, appare necessario considerare l'opportunità di predisporre servizi di connettività in grado di assicurare adeguati livelli di sicurezza e privacy al fine favorire lo sviluppo delle applicazioni di interesse nazionale ([50]).

[50] La rete utilizzata dall'ABI integra meccanismi di protezione. La posta PEC è più tutelata rispetto alla mail tradizionale. La rete interpretatore GRX, utilizza meccanismi di protezione, ecc..

4.4. I segmenti verticali

I paragrafi successivi sono dedicati alle applicazioni M2M di maggior rilievo dal punto di vista economico e regolamentare.

4.4.1. Connected car

Le autovetture interconnesse e, più nel dettaglio, i dispositivi telematici per la sicurezza installati nei veicoli, costituiscono un importante ambito di sviluppo del M2M. Rispetto a tali applicazioni, da alcune stime si evince che nel 2017 vi saranno 140 milioni di dispositivi interconnessi a livello globale ([51]). A livello europeo, uno dei principali *driver* di sviluppo è conseguenza del Regolamento EU n. 305/2013 sulla *eCall,* il quale obbliga l'installazione di dispositivi automatici per la generazione tempestiva della chiamata di emergenza, in caso di collisione stradale. Il citato Regolamento prevede l'obbligo di installazione del dispositivo di sicurezza su tutte le nuove autovetture e anche l'aggiornamento delle reti (per consentire la localizzazione del mezzo). In questa prospettiva, appare evidente che la disponibilità di un dispositivo terminale mobile in ciascuna vettura costituisce uno stimolo alla diffusione di servizi a valore aggiunto (*Value Added Services*) che potrebbero essere attivati dall'utenza, eventualmente a fronte della sottoscrizione del contratto con il *service provider*. Difatti, oltre alla *eCall* vi sono ulteriori applicazioni M2M specifiche per il segmento *automotive.* Anzitutto, ci si riferisce alla possibilità di impiegare i dispositivi M2M per tutte le attività riguardanti la gestione del mezzo (come, ad esempio, gli applicativi predisposti dalla casa costruttrice per la manutenzione e quelli predisposti dall'assicuratore per la limitazione delle frodi). In tal senso, è significativo il caso della c.d. "scatola nera" (detta anche *Check Box)* che viene proposta ed installata da quasi tutte le compagnie di assicurazioni. Dal punto di vista degli incentivi alla domanda, la scatola nera consente di usufruire di uno sconto sulla RC auto, di conoscere la reale dinamica in caso di sinistro, e di rintracciare il veicolo in caso di furto. Accanto alle fattispecie esaminate, l'applicazione dei dispositivi M2M rispetto allo sviluppo delle *Connected Cars* deve essere analizzata anche in merito ai *Automotives Infotainment Systems*, ossia alle applicazioni destinate all'intrattenimento e al supporto della attività svolte a bordo (come i sistemi di navigazione satellitare. In definitiva, il caso delle *Connected Cars* evidenzia in modo chiaro il ruolo della regolamentazione del M2M nella creazione delle condizioni per lo sviluppo delle applicazioni cui i dispositivi M2M saranno

[51] http://www.strategyanalytics.com/

destinati. Il tema della mobilità, insieme a quello della sicurezza, costituisce un elemento chiave per la propulsione dei servizi M2M.

4.4.2. Smart metering

Lo *Smart Metering* ([52]) rappresenta una delle applicazioni di rilievo nel contesto del M2M. Occorre anzitutto osservare che il sistema italiano di *Smart Metering* dell'energia elettrica (di cui alla delibera n. 292/06 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e il sistema idrico) costituisce una delle poche applicazioni europee con circa 33 milioni di dispositivi installati che si interconnettono alla rete cellulare attraverso circa 400.000 concentratori dotati di SIM e installati nei pressi dei trasformatori elettrici di Bassa Tensione.

Lo *smart metering* gas, il quale osserva uno sviluppo a ritmi sostenuti nel corso degli ultimi anni (sebbene non sussista, allo stato attuale, un riferimento normativo ben preciso per la sua implementazione), si sta orientando verso soluzioni di rete proprietarie per tutto il segmento di rete di raccolta e concentrazione dei segnali di misura, cercando di predisporre sistemi che assicurino il contenimento dei costi: in particolare, sono state scelte tecnologie trasmissive mono-servizio punto-multi-punto W-MBUS nella banda a 169 MHz. Sebbene per la predisposizione del sistema di *smart metering* gas venga attualmente impiegata una tecnologia punto-punto, è atteso un grosso sviluppo con la soluzione multi-punto in W-MBUS. Per maggiori informazioni sulla tecnologia W-MBUS si rimanda al paragrafo 3.1.4.

In riferimento al *gas metering*, un operatore mobile ha riferito di volere avviare una sperimentazione per l'utilizzo della rete cellulare modificata (il cui standard è in corso di predisposizione ([53])) da proporre come alternativa alla soluzione W-MBUS. È utile precisare in questo senso che, laddove si voglia implementare una soluzione alternativa al W-MBUS, l'implementazione su larga scala dello *smart metering* si deve scontrare con le tecnologie e le tariffe esistenti. In riferimento a ciò, si ritiene che, affinché venga assicurata la sostenibilità economica degli investimenti, bisognerebbe accettare degli ARPU più bassi.

L'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico, con la deliberazione 393/2013/R/gas, ha avviato una sperimentazione di soluzioni *smart metering multiservizio* allo scopo di verificare sul campo il grado di efficacia ed efficienza nella condivisione

---

[52] Si veda, ad esempio, http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/m2m.

[53] Cfr. par. 3.1.1.

dell'infrastruttura di comunicazione, altrimenti dedicata allo *smart metering* gas, con altri servizi di pubblica utilità, anche non soggetti alla regolazione dell'Autorità ma inseriti in una logica *smart city*.

In ambito Europeo il servizio di *Smart Metering* sta ponendo problematiche circa l'assegnazione delle risorse di numerazione radiomobili e/o geografiche, ovvero di numerazione specifica, e le modalità di applicazione delle regole vigenti per la concreta realizzazione della portabilità del numero (per esempio problemi legati alla sostituzione, fisica o virtuale, delle schede SIM incorporate nei dispositivi M2M, in quanto il controllo sulle schede SIM potrebbe costituire un elemento rilevante per lo sviluppo della concorrenza nel M2M, nonché per l'ingresso sul mercato degli operatori più piccoli).

4.4.3. Smart grid

Le *Smart Grid*, ossia le reti elettriche intelligenti, permettono ai consumatori di diventare partecipanti interattivi in una rete di distribuzione. Grazie a programmi di incentivi governativi e la crescente domanda di energia rinnovabile e l'installazione di pannelli fotovoltaici e piccole turbine eoliche sui tetti di case ed edifici, le *Smart Grid* rientrano nell'interesse comune dell'Europa: con l'aiuto di reti elettriche intelligenti, i consumatori potrebbero utilizzare la loro capacità di generazione interna e diventare partecipanti attivi nella catena di fornitura di energia.

Perché questo avvenga, i consumatori devono essere in grado di monitorare il loro consumo di energia elettrica in tempo reale. I gestori di rete devono essere in grado, sulla base della domanda, di adeguare l'offerta di energia elettrica, sia da impianti di potenza generazione centralizzati, sia da un numero crescente di fonti distribuite di ridotte dimensioni.

La gestione della rete elettrica, per supportare le *Smart Grid*, richiede una maggior capacità di veicolazione delle informazioni in quanto si rende necessario una gestione ottimizzata e capillare delle risorse tramite sistemi di controllo in tempo reale. Le comunicazioni elettroniche costituiscono uno degli elementi abilitanti per lo sviluppo delle *Smart Grid;* appare pertanto rilevante individuare come si debbano realizzare i servizi di comunicazione, sulla base dei requisiti tecnici che includono: le caratteristiche topologiche dei punti da collegare, l'eventuale presenza di

infrastrutture esistenti, i requisiti di qualità delle applicazioni *Smart Grid*, i costi (rispetto ai benefici) ([54]).

Uno degli aspetti in esame compete la scelta di realizzare reti, dedicate oppure condivise, al fine di avvantaggiarsi delle maggiori economicità che potrebbero determinarsi. A tal fine vanno dunque esaminate le possibili "interazioni tra mondo Elettrico e mondo Telecom" considerato che:

- una parte dei costi degli operatori mobili è dovuta ai servizi di base di gestione di rete e in alcuni casi soluzioni miste condivise/dedicate possono essere di interesse;
- alcuni operatori delle Comunicazioni Elettroniche possono essere interessati a fornire piattaforme di sviluppo applicazioni per servizi Smart;
- sulle nuove installazioni di tratti di reti in Media Tensione/Bassa Tensione il costo marginale della fibra è basso e può essere di interesse la condivisione di risorse d'accesso con operatori Telecom (se l'area raggiunta è di interesse o se ci sono incentivi per il Digital Divide).

4.4.4. Smart cities

Tra le applicazioni M2M potenzialmente assoggettabili ad obblighi regolamentari si rileva, in particolare, il caso delle *Smart City*. Una città può essere classificata come *Smart City* se gestisce in modo intelligente ("*smart*", appunto) le attività economiche, la mobilità, le risorse ambientali, le relazioni tra le persone, le politiche dell'abitare e il metodo di amministrazione. In altre parole, una città può essere definita come *smart* quando gli investimenti in capitale umano e sociale e nelle infrastrutture tradizionali (trasporti) e moderne (ICT) alimentano uno sviluppo economico sostenibile ed una elevata qualità della vita, con una gestione saggia delle risorse naturali, attraverso un metodo di governo partecipativo.

Le città intelligenti, o *smart city*, coniugano quindi in un unico modello urbano tutela dell'ambiente, efficienza energetica e sostenibilità economica, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita delle persone che vi abitano e creare nuovi servizi per i cittadini e per le Pubbliche Amministrazioni.

La razionalizzazione dei consumi energetici, la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili, la realizzazione di nuovi prodotti e servizi, nonché l'attivazione di nuove competenze

---

[54] Presentazione del prof. Antonio Capone, al seminario organizzato dall'AEEG "I progetti Smart Grid promossi dall'Autorità - Monitoraggio delle attività in corso e valutazione dei risultati intermedi".

scientifico-tecnologiche a livello locale, concorrono a creare un ecosistema urbano efficiente e integrato.

L'argomento è di grande interesse, se si pensa che l'Europa ha previsto investimenti di circa 11 miliardi di euro nei prossimi dieci anni per il progetto comunitario che incentiva le *smart city*. Partendo da questa considerazione, le *smart cities* costituiscono un'opportunità per le telco. Difatti, la possibilità di offrire dei servizi ad alto valore aggiunto e sfruttare le proprie competenze tecniche assumendo la posizione di *partner* di progetto, piuttosto che limitando la propria offerta alla pura connettività, consentirebbe agli operatori di incrementare i propri ricavi (visto che la pura connettività consente margini sempre più ridotti).

Anche in questo caso, tuttavia, si pongono aspetti di rilievo regolamentare. In particolare, tra le tematiche da affrontare vi sono l'interoperabilità e la sicurezza, nonché la frammentazione, le quali divengono delle questioni di estrema rilevanza in vista della necessità di ricercare uno standard comune ([55]).

[55] Si considerino, ad esempio, le attività connesse alla standardizzazione delle Smart Apps http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/smart-apps-toolkit-connected-cities.

5. Prospettive di intervento da parte dell'Autorità

Sulla base degli aspetti critici rilevati dall'indagine, sono state identificate alcune attività che l'Autorità intende avviare, durante il 2015, per favorire lo sviluppo degli investimenti e delle soluzioni M2M.

- Monitoraggio dei servizi e del mercato M2M

  Dal momento che il M2M mostra profili non ancora completamente determinati a causa dell'evoluzione dei modelli di business, delle scelte tecnologiche e degli effetti dovuti alla regolamentazione, l'Autorità proseguirà il suo monitoraggio nell'ambito delle ordinarie attività di vigilanza.

Monitoraggio dei servizi e del mercato M2M
Monitoraggio *sui servizi e sul mercato M2M*, con la finalità di: – sviluppare i *Key Performance Indicator*, per il monitoraggio di questo specifico mercato; – svolgere, attraverso rilevazioni quantitative, l'analisi sulla diffusione dei servizi di comunicazione M2M.

- Comitato permanente sul M2M

  Con riferimento alle questioni ad impatto nazionale, nel corso delle interlocuzioni svolte durante l'indagine conoscitiva, è emersa la necessità di creare un'occasione di confronto costruttivo tra i soggetti che operano nello sviluppo dei c.d. settori verticali e gli operatori specializzati nelle comunicazioni elettroniche tradizionali. Gran parte di questi ultimi sono oggi marginalmente coinvolti nello sviluppo della catena del valore M2M e utilizzano modelli di business ancora focalizzati sul c.d. rapporto B2B. I soggetti attivi nei segmenti verticali, invece, hanno manifestato l'esigenza di un confronto con i soggetti detentori delle infrastrutture e del *know how* in un'ottica collaborativa e di sviluppo anziché di cliente. Appare dunque per l'autorità utile svolgere un ruolo di coordinamento per favorire lo sviluppo sinergico delle iniziative mosse da parte pubblica e privata, con particolare focalizzazione alle azioni che comportano riflessi regolamentari.

  L'Autorità avvierà, pertanto, un Comitato permanente sul M2M in cui saranno coinvolti i principali attori interessati (pubblici e privati) e, al fine di assicurare un maggiore

coordinamento dell'intervento pubblico, opererà anche per il tramiti di accordi bilaterali con le altre Autorità di Settore e con gli altri Enti coinvolti nello sviluppo dei servizi M2M secondo le esigenze richieste dai settori verticali.

Comitato permanente sul M2M
Il *Comitato permanente sul M2M* darà il luogo in cui favorire il coordinamento delle iniziative di parte pubblica e privata, con particolare focalizzazione sulle azioni che comportano riflessi regolamentari e competitivi del settore. Tale *Comitato* svolgerà un ruolo attivo per il raggiungimento dei seguenti obiettivi: – promozione dello sviluppo degli investimenti nelle infrastrutture di comunicazione elettronica e dei servizi di comunicazione per il M2M; – identificazione delle esigenze specifiche in tema di spettro radio, con particolare riferimento alla tassonomia degli utilizzi e alla sostenibilità dei modelli economici; – definizione delle forme appropriate per l'accesso alle infrastrutture di rete (ad es. il *wholesale roaming access* nazionale) e promozione delle iniziative di *soft regulation*; – sviluppo dei servizi di connettività confacenti le esigenze delle applicazioni M2M e, conseguentemente, individuazione dei profili d'uso e dei livelli di qualità del servizio (QoS) che devono trovare riscontro nelle offerte nazioni, sia a livello *wholesale* che *retail*; – indirizzamento delle questioni collegate alla migrazione IPv6; – coordinamento dei temi relativi al M2M con le più generali iniziative promosse dall'Agenda Digitale italiana; – supporto alle attività dell'Autorità a livello Comunitario ed internazionale.

- Vigilanza sul mercato M2M

  Appaiono rilevanti le indagini in termini di livello di competitività del mercato finalizzate ad evitare i rischi prospettici di *market preemption* e *technology lock-in*, al fine di assicurare un'adeguata tempestività della regolazione economica *ex-ante*. L'Autorità, in considerazione del propri compiti istituzionali, intende proseguire l'attività di vigilanza, favorendo lo sviluppo del mercato e la crescita degli operatori che attualmente sono più deboli nella competizione globale, attraverso la promozione di un adeguato livello di competizione e di qualità dei servizi.

- Iniziative per la tutela dell'utente finale

  Onde assicurare un elevato livello di protezione dei consumatori nei loro rapporti con i fornitori, appare utile la promozione di iniziative finalizzate ad assicurare una adeguata tutela, inserendo le questioni del M2M nell'ambito degli impegni già perseguiti dall'Autorità. Laddove emergano, nell'ambito del Comitato permanente sul M2M, aspetti relativi alla tutela degli utenti, saranno attivati gli interventi istituzionali demandati alla competente Direzione dell'Autorità.

6. Conclusioni

L'analisi ha evidenziato numerosi aspetti rilevanti ai fini di un intervento di revisione regolamentare, raggruppabili nelle seguenti macro categorie (sviluppate nel seguito del capitolo):

- stato di sviluppo delle infrastrutture e dei servizi;
- regolamentazione della connettività;
- servizio finale;
- mercati verticali del M2M.

L'attività di revisione della regolamentazione dovrà essere modulata in relazione al livello di diffusione dei servizi M2M che, al momento, mostrano apprezzabili valori di utilizzo e significative tendenze di sviluppo. A tale riguardo, sono quindi individuate alcune iniziative che l'Autorità intende svolgere, al fine di favorire lo sviluppo dei servizi M2M.

Stato di sviluppo delle infrastrutture e dei servizi

- Infrastrutture di rete

  Le infrastrutture di rete pubblica attualmente disponibili appaiono parzialmente inadeguate ad offrire connettività in relazione alle esigenze trasmissive specifiche dei servizi M2M, sia per le loro caratteristiche tecniche sia per motivi economici (la diversa occupazione di banda – tipica dei servizi M2M – richiederebbe modelli economici differenti rispetto a quelli utilizzati per un uso massivo delle reti). Da un punto di vista tecnico, infatti, la diffusione su larga scala della tecnologia M2M su reti tradizionali potrebbe generare fenomeni di congestione della rete in ragione della capacità di segnalazione massima supportata (piuttosto che in termini di limiti massimi di traffico supportato). Nel caso di servizi SIM *based*, ad es., il dimensionamento delle reti 2G/3G è stato originariamente definito per assicurare il supporto di un numero di terminali per persona residente relativamente ridotto ([56]) che, invece, nel caso del M2M potrà raggiungere qualche decina di unità connessa per persona. In definitiva, una rete tradizionale (ovvero, non sviluppata per il M2M, il quale è caratterizzato da flussi di traffico molto bassi, ma molto diffusi) non è prospetticamente adeguata per fornire la connettività né agli utenti di oggi, né ai destinatari della tecnologia M2M/IoT.

[56] In Italia sono attive circa 90 mil.ni di SIM.

Queste criticità stanno spingendo i fornitori dei servizi M2M a realizzare reti di raccolta ed architetture *ad hoc* che, in prima analisi, appaiono classificabili come reti private e quindi sembrerebbero escluse dal perimetro di indagine. È evidente che tale soluzione sia poco efficiente sul piano economico e sia riservata a grandi fornitori (ad es. gli operatori energetici che ricevono anche incentivi economici per la realizzazione di tali reti private) creando un modello non utilizzabile su larga scala, soprattutto per le applicazioni più commerciali. Occorre, dunque interrogarsi sull'adeguatezza e l'opportunità dell'uso delle reti pubbliche per veicolare i nuovi servizi, potendo in tal modo beneficiare di evidenti economie di scala e di scopo, altrimenti assenti (a danno di tutto il sistema e dello sviluppo dei nuovi servizi). E' quindi necessario valutare l'opportunità di interventi finalizzati ad offrire forme di accesso simmetriche alle infrastrutture adatte (o adattate) ai nuovi servizi, laddove il mercato non provveda spontaneamente in tal senso, ovvero valutare se gli strumenti alternativi di *soft regulation* possano rivelarsi altrettanto efficaci.

Infine, con riferimento alla rete cellulare, sussiste l'esigenza di un coordinamento dei piani per lo sviluppo della copertura LTE con gli investimenti sostenuti per le *smart grids* al fine di permettere l'interconnessione degli impianti di generazione dell'energia elettrica ubicati in zone rurali, dove tipicamente non sono previsti interventi da parte degli operatori mobili (ma sono incentivati gli investimenti in *smart grids*).

- Tecnologie

Con riferimento alle tecnologie, sussiste una sensibile frammentazione delle soluzioni fino ad oggi adottate per offrire il servizio finale all'utente. In assenza di standard adatti a tali scopi, si stanno sviluppando soluzioni basate spesso su tecnologie proprietarie e ricorrendo a modalità trasmissive non convenzionali (quali, a titolo di esempio, l'impiego del canale di segnalazione per la trasmissione dei dati M2M) ([57]). Alcuni standard, per consentire l'adattamento delle reti cellulari agli impieghi tipici del M2M, sono in corso di definizione ([58]) e probabilmente influenzeranno lo sviluppo delle soluzioni M2M già a partire dal 2016.

[57] È il caso dei servizi informativi offerti da Acotel.

[58] Alcuni operatori – tra cui Vodafone e Telecom Italia - stanno spingendo, ad esempio, per il rilascio dello standard "*Cellular IoT*" nel 2016, per poter usare le bande licenziate per la telefona mobile per i servizi tipici del M2M.

- Servizi

  L'erogazione dei servizi M2M prevede tipicamente, oltre alla connettività, la realizzazione di una "piattaforma dei servizi" in grado di raccogliere i dati dai dispositivi connessi e distribuirli al soggetto erogatore del servizio. Tali piattaforme M2M non sono ancora sviluppate se non in forma proprietaria ([59]). Sono in corso iniziative di standardizzazione a livello ETSI ([60]) per sviluppare soluzioni interoperabili. A tal proposito occorre riflettere sul possibile coinvolgimento della regolamentazione ai fini dello sviluppo di tali piattaforme, per quanto esse siano essenziali per lo sviluppo dei servizi M2M. Le Direttive europee vigenti non trattano tali aspetti (sconosciuti al tempo della loro emanazione) e la stessa Agenda Digitale, pur richiamando i servizi M2M non dà indicazioni in proposito.

  Occorre, dunque, svolgere una riflessione sulla necessità/opportunità di un intervento pubblico finalizzato a consentire lo sviluppo delle nuove piattaforme in un ambiente concorrenziale e aperto. La chiarezza sul quadro regolamentare applicabile, che dia garanzie e stabilità agli investitori (evitando impieghi inefficienti delle risorse disponibili), è condizione necessaria per consentire lo sviluppo dei servizi M2M.

La regolamentazione della connettività

- M2M e cambiamento di paradigma economico per gli operatori

  Uno degli aspetti rilevanti emersi nel corso dell'indagine è il ruolo ricoperto dagli operatori di telecomunicazione (TLC). Il M2M sta determinando un c.d. "*shift* di paradigma", portando relazioni che tradizionalmente sono di tipo *Business-to-Consumer* (B2C) verso modelli *Business-to-Business* (B2B) o, più tipicamente, *Business-to-Business-to-Consumer* (B2B2C). In tali casi, gli operatori di TLC possono perdere la relazione diretta con l'utilizzatore finale,

---

[59] Vodafone ha dichiarato di aver realizzato una piattaforma per i servizi M2M che viene gestita da *Vodafone Global Enterprise*, cioè dalla propria divisione dedicata alle realtà multinazionali che garantisce presenza diretta dei propri team commerciali in 32 Paesi distribuiti nei 5 continenti.
Telecom Italia, in modo analogo, mediante un'azienda appartenete al gruppo (*Telecom Italia Digital Solut*ions) sviluppa le soluzioni *M2M*, *Internet of Things* e il *Cloud Computing* sia in ambito domestico che internazionale.
In entrambi i casi citati (rappresentativi del contesto generale) è evidente l'impegno profuso dagli operatori, nell'estendere l'offerta rispetto alla pura connettività che, allo stato, offre margini sempre più ridotti.
http://www.vodafone.it/portal/Aziende/Grandi-Aziende/Perche-Vodafone/operatore-globale-business
http://www.tidigitalsolutions.it/

[60] L'Istituto Europeo per gli Standard nelle Telecomunicazioni, in inglese *European Telecommunications Standards Institute*, acronimo ETSI, è un organismo internazionale, indipendente e senza fini di lucro ufficialmente responsabile della definizione e dell'emissione di standard nel campo delle telecomunicazioni in Europa.

che diventa invece prerogativa del "fornitore di servizi M2M" ([61]). Il ruolo dell'operatore di TLC risulta quindi confinato ad offrire la connettività di base ai dispositivi (prevalentemente tramite SIM di rete mobile) mentre sono diversi gli erogatori del servizio ([62]). I clienti dei servizi di connettività M2M sono, dunque, i fornitori di servizi M2M (se non direttamente i produttori di dispositivi M2M ([63])), ma non il consumatore finale. Si osservi, a tal proposito, che una parte considerevole dei servizi M2M oggi sviluppati sono offerti da fornitori globali, soprattutto quando il servizio M2M è parte di un oggetto che dispone in modo nativo della connessione (si pensi, ad es. ad un'autovettura di nuova generazione direttamente connessa tramite una SIM di servizio al centro assistenza). In questi casi, l'utilizzatore del servizio di connettività è spesso inconsapevole delle scelta del fornitore di rete operata dal soggetto che offre il servizio M2M.

Il codice delle comunicazioni elettroniche (e le direttive EU del 2002 ([64])) si sviluppa sul tradizionale modello rete-servizio-utente e non chiarisce le problematiche derivanti dallo sviluppo dei nuovi modelli di *business*, in cui si complicano i modelli contrattuali e appaiono soggetti nuovi quali: i produttori di terminali intelligenti, i fornitori di servizi M2M, i fornitori di *app*, ecc..

- Mercato della connettività

Il modello di connettività alla base dei servizi M2M è risultato molto spesso differente rispetto a quello relativo alle tradizionali applicazioni di trasmissione dati del mondo Internet. I servizi M2M esprimono esigenze differenti e riconducibili a due caratteristiche peculiari: una connessione sempre disponibile ed ubiqua. Ciò comporta che per i servizi *SIM based*, si registra il frequente ricorso a SIM estere in *roaming* permanente per poter beneficiare, da un lato, degli accordi con tutti gli operatori, ottenendo la massima copertura disponibile sul territorio e, dall'altro, della regolazione europea sui prezzi massimi applicabili. Le esigenze di copertura infatti, non coincidono con quelle richieste dai servizi tradizionali a livello nazionale e a livello europeo, in cui la massima estensione del servizio si ottiene con l'interoperabilità.

---

61 Nel corso delle audizioni è emerso che i servizi per i quali i consumatori sono coinvolti in prima persona nell'acquisto di SIM M2M sono pochi e circostanziati (es. SIM card per allarme domestico e/o ascensori – utilizzo peraltro spesso vietato dai termini e condizioni dei principali operatori di telefonia), e, pertanto, l'Autorità dovrebbe considerare la prevalenza del B2B, nel compiere ogni valutazione.

62 Ad es. i servizi di monitoraggio del traffico di *Octo Telematics*.

63 Ad es. il lettore *Kindle* prodotto da *Amazon* viene venduto con una SIM *embedded* per scaricare gli e-book, di cui l'utente non sostiene direttamente i costi di connettività (che vengono invece corrisposti da *Amazon*).

64 Si considerano anche gli emendamenti del Dicembre 2009 (c.d. "*Telecom Package*").

Come effetto della dimensione transnazionale dei mercati rilevanti del M2M, si stanno sviluppando alcune alleanze internazionali tra i principali operatori mobili. Ciascuna alleanza sta impiegando tecnologie specifiche per la riconfigurazione da remoto delle SIM.

Il mercato della connettività che ne deriva sembra essere, allo stato, sviluppato da pochi grandi operatori che, aggregando le diverse infrastrutture nazionali attraverso gli accordi di *roaming* (talvolta specializzati per il M2M), offrono servizi di connettività globale. Tale situazione può portare rischi di *market preemption* e *technology lock-in*, nonché di restrizioni della concorrenza attraverso l'applicazione di sconti esclusivi e/o la commercializzazione di prodotti/servizi specializzati tra gli operatori aderenti all'alleanza, e può altresì causare diverse difficoltà di entrata nel mercato per gli operatori nazionali che sono più deboli nella competizione globale. Appare pertanto centrale valutare la possibilità di agevolare l'accesso alle infrastrutture mobili ed il cambio del fornitore di connettività da parte dell'utente.

Tali misure dovranno essere valutate anche alla luce della nuova regolamentazione in materia di *Telecom Single Market* (TSM) e/o *Digital Single Market* che, favorendo il mercato unico, avrà probabili effetti anche sullo sviluppo del M2M/IoT. Ad oggi non sono ancora chiare le strategie che si potranno mettere in atto per il cambio del fornitore e che potrebbero prevedere: a) l'impiego di soluzioni nazionali coordinate, ad es. attraverso la numerazione, b) l'adozione di un modello unificato nell'ambito di un Regolamento comunitario, c) nessun intervento.

- Spettro

Nel corso dell'indagine è emerso che i servizi M2M hanno caratteristiche peculiari rispetto alle classiche applicazioni dati della tecnologia cellulare, richiedendo trasmissioni a banda stretta (senza particolari necessità di velocità trasmissive) e con adeguati livelli di propagazione *indoor* (caso degli *smart meters* del gas). Ne deriva la necessità di assicurare adeguate politiche di assegnazione dello spettro radio, al fine di garantire la sostenibilità economica dei *business case* del M2M, che sono caratterizzati da limitati valori di redditività per singola unità connessa. Occorre dunque valutare la necessità di individuare bande di frequenze specifiche per tali soluzioni (ad esempio, il 169MHZ proposto per i servizi di gas *metering* oppure i *white space*) ovvero valutare le modalità con cui essi possano essere erogati sulle attuali frequenze assegnate per i servizi di telefonia mobile.

Un ulteriore aspetto in evidenza riguarda l'attuale diffusione delle applicazioni M2M con moduli 2G (diffusione dovuta al loro basso costo) che può costituire un problema per lo spegnimento della rete GSM.

- *Roaming* Internazionale

Come già accennato, sul *roaming* internazionale attualmente si concentra una parte rilevante del dibattito sul M2M (e anche del TSM) e, secondo alcuni studi ([65]), questo è l'ambito regolamentare dove si rilevano le principali urgenze. Anzitutto sussiste un'incertezza relativamente all'applicabilità del vigente Regolamento comunitario ai servizi M2M, in quanto le attuali definizioni di *roaming* non sembrano compatibili con i servizi erogati, specialmente nel caso di dispositivi "immobili", per i quali costituisce ormai prassi comune, in Europa, l'applicazione del citato regolamento.

Sulla questione dell'applicabilità dell'attuale regolamentazione del *roaming* a SIM permanentemente localizzate in aree diverse da quelle dello Stato di appartenenza (*permanent roaming*), vi è un ampio dibattito a livello europeo, che coinvolge direttamente anche alcuni operatori italiani ([66]).

La disciplina del *roaming* permanente dovrebbe definire una serie di questioni quali, ad esempio, l'individuazione dell'Autorità cui affidare la competenza giuridica/regolamentare e, soprattutto, l'applicazione del sistema regolamentare nazionale (anche a tutela degli utenti) che potrebbe essere parzialmente inapplicato. Sotto questo profilo, dal momento che il *roaming* permanente viene spesso utilizzato unicamente per consentire una più agevole configurazione dei dispositivi M2M e per assicurare un migliore livello di servizio, appare possibile analizzare soluzioni alternative quali l'apertura del *roaming* nazionale ([67]).

D'altra parte, l'applicazione dei CAP *wholesale* anche al traffico M2M costituisce un ulteriore problema, in quanto tale criterio di regolazione non assicura che vi sia, in tutte le circostanze ed in considerazione delle caratteristiche tipiche del traffico M2M già descritte, la copertura dei costi effettivamente sostenuti dall'infrastruttura ospitante. Nel caso in cui si applichino gli obblighi relativi al *wholesale roaming access* di cui all'attuale Regolamento *roaming* ([68]), il

---

65 *Machina Research, The Impact of Regulation on M2M and IoT* – Ottobre 2014.
http://www.m2m-summit.com/files/matt_hatton_machina_research_m2m_iot_regulation.pdf

66 Il 74% del campione considerato da *Machina Research* ritiene che il *permanent roaming*, sotto il profilo regolamentare, sia "*Unclear/no regulation (probably permitted)",* mentre il 13% ritiene che sia permesso. Circa il 10% del campione ritiene, invece, che il permanent roaming sia chiaramente vietato o "probabilmente proibito".

67 Assume rilievo sul punto, la questione di assicurare l'esercizio del diritto di accesso alla rete ai fornitori di servizi M2M, anche attraverso il supporto dell'Autorità in sede di eventuali controversie generate dal diniego di accesso da parte degli operatori infrastrutturati i quali utilizzino i bassi volumi dei servizi M2M come pretesto per negare l'accesso e l'interconnessione.

68 Art. 3 del Regolamento.

criterio dei CAP dovrebbe essere attentamente analizzato al fine di evitare fenomeni distorsivi del mercato dovuti all'attuale impianto regolamentare (sovvenzione del traffico M2M). Per quanto non esistano posizioni condivise, sono state avanzate delle ipotesi alternative ai CAP che sembrerebbero maggiormente appropriate per la regolazione del prezzo nel caso di traffico M2M e che pertanto andrebbero opportunamente studiate (introduzione del c.d. obbligo a contrarre ed, eventualmente, adozione di prezzi equi e ragionevoli).

Infine, è stato segnalato che l'obbligo del *wholesale roaming access*, favorendo l'accesso alle infrastrutture della rete visitata da parte del *roaming service provider*, da un lato agevola l'implementazione della *net neutrality* ([69]), ma dall'altro può precludere l'efficacia delle politiche di gestione del traffico ([70]) attualmente considerate nel dibattito sul *Telecom Single Market*.

- Numerazione

  È opinione condivisa che lo sviluppo del M2M possa portare all'esaurimento delle risorse di numerazione. Tali problematiche appaiono già indirizzate sia attraverso il coordinamento internazionale (CEPT), sia mediante procedimenti nazionali specifici sulla numerazione.

  Nel contesto dell'indagine conoscitiva, gli operatori intervenuti hanno evidenziato l'utilizzo del numero telefonico per la realizzazione delle servizi internet di messaggistica, ai fini dell'identificazione del terminale ([71]). In particolare, secondo gli interessati, tale pratica non sarebbe del tutto conforme con quanto previsto dalla regolamentazione ([72]).

  Sembra opportuno evidenziare come le attività in corso vadano coordinate con l'iniziativa della *Telecom Single Market:* in particolare, la regolamentazione nazionale dovrebbe assicurare "competitività" rispetto a quelle degli altri stati membri che, in alcuni casi, sembrano offrire modalità meno complesse/costose per accedere alle risorse di numerazione ([73]).

---

69 Uguale trattamento a tutto il traffico.

70 Funzionalità per la sicurezza (ad es. il *parental control* o le prestazioni dedicate alla sicurezza), oppure le funzionalità per consentire lo sviluppo di servizi specializzati a velocità maggiori mediante la prioritizzazione del traffico.

71 Caso delle APP in cui i messaggi sono veicolati tramite Internet (dunque non attraverso il servizio telefonico) e gli utenti sono identificati attraverso il numero telefonico individuale che viene comunicato dall'utente a *Platform Manager* durante la fase di installazione dell'applicativo.

72 In particolare, nel caso di una interpretazione letterale della norma e della definizione di Servizi di Comunicazione Elettronica (cfr. Regime Autorizzatorio).

73 Cfr. caso degli *smart meters* nazionali del gas che utilizzano numerazioni straniere e non quella italiana

- Profili di servizio specifici

  L'assenza di *Service Level Agreement* (SLA) e più in generali di "profili di utilizzo" specifici dal punto di vista tecnico ed economico alle esigenze delle applicazioni M2M costituisce un possibile problema per lo sviluppo di alcuni servizi (ad es. per le *Smart Grids* per le quali, secondo alcuni interlocutori, occorre garantire la disponibilità dell'infrastruttura e dei relativi servizi anche nel caso in cui si verifichino dei disservizi elettrici estesi a vaste aree di territorio). Più in generale, oltre alle applicazioni del settore energetico sopra citate, appare evidente che talune applicazioni di rilevanza pubblica possano risultare condizionate dall'autonomia di funzionamento delle stazioni radio base in assenza di alimentazione elettrica.

- Sicurezza

  Con riferimento alla sicurezza, le comunicazioni M2M devono garantire un livello idoneo in funzione della diversa tipologia dei servizi a cui tale comunicazione può essere dedicata o della tratta che si sta proteggendo (nel caso del M2M possono essere trasferiti dati ritenuti sensibili di proprietà di terze parti). In quest'ambito, i *player* del settore energetico chiedono di evitare regolamentazioni che pretendano livelli di sicurezza sproporzionati e che quindi determinerebbero costi non sostenibili (tali discussioni presso alcuni Stati membri stanno frenando la diffusione dello *smart metering*). Inoltre, le esperienze di *smart metering* inducono a considerazioni sulla opportunità che gli utilizzatori dei servizi M2M debbano disporre della flessibilità necessaria per definire le parti specifiche di sicurezza e dei controlli della *privacy*.

Il servizio finale

- Regime autorizzatorio

  La definizione di Servizi di Comunicazione Elettronica, così come attualmente riportata nel Codice delle comunicazioni elettroniche ([74]), risulta di difficile applicazione nel settore del M2M e, più in generale, nell'*Internet of Things*. Tale aspetto determina una potenziale complessità sull'applicabilità del regime autorizzatorio. In particolare, il carattere trans-nazionale di questo servizio stimola la riflessione sulla necessità di una revisione della definizione vigente, anche per evitare la manifestazione dell'obbligo di notifica presso tutti gli

[74] Relativamente al titolo autorizzatorio, si ricorda che il Codice definisce i servizi di comunicazione elettroniche (ECS – *Electronic Communications Services*) come i servizi, forniti di norma a pagamento, consistenti nella trasmissione di segnali su reti di comunicazione elettronica, compresi i servizi di telecomunicazioni (art.1, comma 1, lettera gg) del Codice).

Stati dove è prevista la commercializzazione del servizio. Presso il BEREC è in corso una discussione sull'opportunità di introdurre un regime autorizzatorio europeo per i servizi che hanno caratteristiche transnazionali.

- Interoperabilità, Interconnessione

  Ad oggi, al di fuori dei servizi di comunicazione personale, non sono stati identificati servizi "strategici" per i quali vadano applicati gli obblighi di: interoperabilità, interconnessione, cambio del fornitore di servizio. Il Codice ha affrontato tali problematiche per motivi storici soltanto per i servizi tradizionali, mentre non vi sono riferimenti per i servizi innovativi M2M/IoT. Tale circostanza richiederà un'attenta valutazione ([75]) al fine di valutare i benefici prospettici per gli utenti e per lo sviluppo dei servizi M2M/IoT in un contesto competitivo.

I mercati verticali

- *Connected Car*/Mobilità

  Le autovetture interconnesse, ed in particolare i dispositivi telematici per la sicurezza installati nei veicoli, costituiscono un importante settore di sviluppo del M2M in Italia ed in Europa. In questo caso, il principale driver di sviluppo è costituito dal Regolamento (EU) n. 305/2013 sulla e Call che mira a portare assistenza rapida per gli automobilisti coinvolti in una collisione ([76]). Oltre alla sicurezza, nelle autovetture interconnesse si prevede una sensibile diffusione delle applicazioni M2M rivolte alla gestione del mezzo (ad es. gli applicativi predisposti dalla casa costruttrice per la manutenzione e gli applicativi predisposti dall'assicuratore per la limitazione delle frodi), nonché di quelle destinate all'intrattenimento e al supporto della attività svolte a bordo.

  Il caso delle *Connected Car* evidenzia in modo chiaro l'influenza della regolamentazione sullo sviluppo dell'intero mercato delle applicazioni connesse. Il tema della mobilità, insieme a quello della sicurezza, costituisce un elemento chiave per la propulsione dei servizi M2M.

---

75 L'analisi di dettaglio di tale aspetto esula ovviamente dagli obiettivi dell'indagine conoscitiva.

76 E' stato riferito come il progetto Europeo rischi di attuarsi in ritardo rispetto alle analoghe iniziativa Russa e Cinese, che peraltro, sono state avviate in tempi successivi e utilizzando soluzioni più moderne ed efficienti: differentemente dal caso europeo, è richiesto l'uso 3G (mentre l'eCall prevede anche il 2G) e la notifica dell'emergenza via SMS.

- *Smart Metering*

  Lo *smart metering* rappresenta una delle applicazioni di rilievo nel contesto del M2M. In quest'ambito occorre anzitutto osservare che il sistema italiano di *smart metering* dell'energia elettrica costituisce una delle applicazioni europee più sviluppate (con circa 33 milioni di dispositivi installati).

  È oggi in fase di sviluppo lo *smart metering* gas che si sta orientando su soluzioni di rete proprietarie per tutto il segmento di rete di raccolta e concentrazione dei segnali di misura (tecnologie trasmissive *Wireless MBUS* nella banda a 169 MHz). È evidente che, in tal modo, una rete nata come infrastruttura privata, peraltro realizzata con frequenze non licenziate e sulle quali dunque difficilmente sarà possibile applicare concetti di pianificazione e qualità del servizio, diviene "pubblica" soprattutto se condivisa da più *utilities*.

  Allo stesso tempo, sono in corso varie sperimentazioni basate sulla rete cellulare (anche in riferimento agli *standard* è in corso di predisposizione) da proporre come alternativa alla soluzione *Wireless MBUS*. Lo sviluppo di infrastrutture di rete dedicate deve essere attentamente analizzato sotto il profilo regolamentare, sia per le implicazioni sullo spettro che per la competitività del mercato. Occorre inoltre osservare che per garantire una remunerazione degli investimenti su tali infrastrutture si sta valutando la possibilità di condividerle tra diverse applicazioni di misurazione e, al limite, con applicazioni *Smart city*.

  In ambito Europeo lo *smart metering* sta ponendo problematiche circa l'assegnazione delle risorse di numerazione e le modalità di applicazione delle regole vigenti per la concreta realizzazione della portabilità del numero nel caso di soluzioni SIM-*based* (sostituzione fisica o virtuale delle schede SIM incorporate nei dispositivi M2M). Il controllo sulle SIM costituisce un elemento rilevante per lo sviluppo della concorrenza e per evitare la discriminazione degli operatori più piccoli.

- *Smart Grid*

  Le *smart grid*, ossia le reti elettriche intelligenti costruite in modo da favorire la generazione distribuita e l'efficienza energetica, permettono ai consumatori di diventare partecipanti interattivi in una rete di distribuzione. Lo sviluppo delle *smart grid* richiede una maggior capacità di veicolazione delle informazioni delle reti elettriche in quanto si rende necessaria una gestione ottimizzata e capillare tramite sistemi di controllo che operano in tempo reale. Le comunicazioni elettroniche costituiscono uno degli elementi abilitanti per lo sviluppo delle *smart grid* e, conseguentemente, occorre considerare l'eventuale necessità di definire i

requisiti tecnici di connettività, valutando: le caratteristiche topologiche dei punti da collegare, lo sfruttamento delle infrastrutture pre-esistenti, i requisiti di qualità delle applicazioni *smart grid*, il rapporto costi/benefici, la copertura delle reti LTE in alcune specifiche aree rurali.

- *Smart Cities*

  Tra le applicazioni M2M potenzialmente compatibili con l'imposizione di obblighi regolamentari, è rilevante il caso delle *smart city*. Le città intelligenti, o *smart city*, coniugano in un unico modello urbano tutela dell'ambiente, efficienza energetica e sostenibilità economica, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita delle persone che vi abitano e creare nuovi servizi per i cittadini e per le Pubbliche Amministrazioni.

  Lo sviluppo delle *smart cities* richiede il coordinamento di diversi servizi operanti a livello urbano e l'adozione di standard e di regole atti a favorirne lo sviluppo, a definire le priorità di intervento, ad identificare le relative tecnologie.

  Le *smart cities* costituiscono un'opportunità per l'industria delle telecomunicazioni in quanto gli operatori possono offrire servizi ad alto valore aggiunto e sfruttare le proprie competenza tecniche assumendo la posizione di partner di progetto, piuttosto che limitare la propria offerta alla pura connettività che oggi ha margini sempre più ridotti.

Prospettive di intervento da parte dell'Autorità

Dal momento che il M2M mostra profili non ancora completamente determinati a causa dell'evoluzione dei modelli di business, delle scelte tecnologiche e degli effetti dovuti alla regolamentazione, l'Autorità proseguirà il suo monitoraggio nell'ambito delle ordinarie attività di vigilanza.

Tra gli strumenti per effettuare gli approfondimenti ed individuare le eventuali azioni regolamentari per favorire lo sviluppo dei servizi M2M, l'Autorità costituirà un apposito Comitato aperto alla partecipazione di tutti i soggetti, istituzionali e non, coinvolti nello sviluppo dei servizi M2M. È infatti emersa la necessità di far «incontrare» le competenze del settore telco con i soggetti impegnati nell'implementazione dei servizi finali (ad es. utilities, *smart cities*, ecc.).

Il Comitato M2M potrà svolgere un ruolo attivo per l'identificazione delle esigenze specifiche sulla connettività per il M2M e analizzare forme appropriate per l'accesso alle infrastrutture di rete.

Annesso 1

Elenco dei partecipanti all'indagine conoscitiva

- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico
- Politecnico di Milano
- Telecom Italia
- Vodafone
- Wind
- Fastweb
- Poste Mobile
- Huawei
- Qualcomm
- Gemalto
- Ubiquity
- Acotel
- Enel distribuzione
- Magneti Marelli

Contributi scritti

- AT&T
- Verizon