



# *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

**DELIBERA N. 557/16/CONS**

**AVVIO DI UNA INDAGINE CONOSCITIVA CONCERNENTE LE  
PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEI SISTEMI WIRELESS E MOBILI VERSO LA  
QUINTA GENERAZIONE (5G) E L'UTILIZZO DI NUOVE PORZIONI DI  
SPETTRO AL DI SOPRA DEI 6 GHZ**

## **L'AUTORITÀ**

NELLA riunione di Consiglio del 24 novembre 2016;

VISTA la legge 14 novembre 1995, n. 481, recante “*Norme per la concorrenza e la regolazione dei servizi di pubblica utilità. Istituzione delle Autorità di regolazione dei servizi di pubblica utilità*”;

VISTA la legge 31 luglio 1997, n. 249, recante “*Istituzione dell’Autorità per le garanzie nelle comunicazioni e norme sui sistemi delle telecomunicazioni e radiotelevisivo*”;

VISTO il decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259, recante “*Codice delle comunicazioni elettroniche*”, di seguito denominato *Codice*;

VISTE le direttive del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 marzo 2002, nn. 2002/19/CE (direttiva accesso), 2002/20/CE (direttiva autorizzazioni), 2002/21/CE (direttiva quadro), 2002/22/CE (direttiva servizio universale), come modificate dalle direttive nn. 2009/136/CE e 2009/140/CE;

VISTO il decreto del Ministro dello sviluppo economico del 27 maggio 2015, che approva il nuovo Piano nazionale di ripartizione delle frequenze (PNRF) tra 0 e 3.000 GHz;

VISTA la delibera n. 453/03/CONS, del 23 dicembre 2003, recante “*Regolamento concernente la procedura di consultazione di cui all’articolo 11 del decreto legislativo 1 agosto 2003, n. 259*”;

VISTA la delibera 217/01/CONS, del 24 maggio 2001, recante “*Regolamento concernente l’accesso ai documenti*”;



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

VISTA la delibera n. 223/12/CONS, del 27 aprile 2012, recante “Adozione del nuovo Regolamento concernente l’organizzazione e il funzionamento dell’Autorità”, come modificata, da ultimo, dalla delibera n. 88/16/CONS;

CONSIDERATO quanto segue:

1. In ambito ITU (*International Telecommunication Union*), organismo che opera sotto l’egida dell’ONU (Organizzazione delle Nazioni Unite), la famiglia di tecnologie mobili a banda larga di terza, quarta ed in futuro quinta generazione (di seguito anche indicate, rispettivamente, come tecnologie 3G, 4G e 5G), è identificata con il termine IMT (*International Mobile Telecommunications*), i cui *standard* sono definiti dal 3GPP (*Third Generation Partnership Project*) con *Release* che progressivamente recepiscono le varie tecnologie e funzionalità introdotte.
2. Al momento, in ITU, sono state identificate e designate, per l’impiego da parte della famiglia di tecnologie IMT, bande esclusivamente al di sotto dei 6 GHz che includono, tra le altre, le bande 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2.1 GHz, 2.6 GHz e 3.5 GHz. Tali bande, a cui si aggiunge la banda 1.5 GHz, non formalmente IMT per i paesi europei della Regione 1, come noto sono già state armonizzate nell’Unione europea.
3. In Italia, le predette bande sono state tutte già assegnate con la sola eccezione della banda 700 MHz, la cui messa a disposizione per i sistemi *wireless broadband* è previsto sia soggetta ad una *roadmap* specifica e a condizioni particolari, secondo una proposta di Decisione del Parlamento e Consiglio europei, allo stato, in via di approvazione.
4. Inoltre, fra le bande per lo sviluppo dei sistemi *wireless* e mobili, occorre annoverare anche la banda 3.7 GHz, oggetto di regolamento di assegnazione di cui alla delibera dell’Autorità n. 659/15/CONS, non IMT per i paesi della Regione 1, ma armonizzata a livello Unione e di prossima assegnazione anche in Italia, le porzioni aggiuntive nella banda 1.5 GHz, da poco designate IMT, per le quali sono appena stati avviati gli studi tecnici per la futura armonizzazione, e la banda 2.3 GHz, già designata IMT, per la quale ancora non sono terminate le procedure di armonizzazione comunitaria.
5. La designazione delle bande di frequenze impiegabili dalle tecnologie IMT (3G, 4G e 5G) avviene pertanto in ambito ITU ad esito di apposite Conferenze Mondiali delle Radiocomunicazioni (WRC), che si tengono di norma ogni 4 anni.
6. In Italia la competenza in merito alla destinazione di nuove bande al servizio mobile, per l’impiego da parte di sistemi *wireless broadband*, è del Ministero



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

dello sviluppo economico (di seguito MISE), che opera attraverso modifiche del PNRF (Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze), ivi recependo le disposizioni ITU, la normativa tecnica CEPT e quella comunitaria, e provvedendo, ove necessario, a definire eventuali piani di *refarming*.

7. La WRC-15, che si è conclusa a novembre 2015, in considerazione delle future necessità di spettro addizionale per lo sviluppo dei sistemi 5G, con la Risoluzione 238 ha avviato gli studi per pervenire, al termine della prossima WRC-19, alla possibile identificazione di nuove bande di frequenze da attribuire, ove necessario, al servizio di radiocomunicazione mobile e designare per l'impiego da parte della famiglia di tecnologie IMT. Le bande oggetto di studio sono le seguenti: 24.25-27.5 GHz, 31.8-33.4 GHz, 37-40.5 GHz, 40.5-42.5 GHz, 42.5-43.5 GHz, 45.5-47 GHz, 47-47.2 GHz, 47.2-50.2 GHz, 50.4-52.6 GHz, 66-76 GHz e 81-86 GHz.
8. La strategia per il mercato unico digitale, di cui alla comunicazione della Commissione europea del 6 maggio 2015 “*A Digital Single Market Strategy for Europe – DSM*”, prevede che tale mercato poggi su reti e servizi ad alta velocità, efficienti, affidabili ed economicamente accessibili, che tutelino il consumatore nei diritti fondamentali di rispetto della vita privata e di protezione dei dati personali, promuovendo al contempo l'innovazione. Ciò implica l'esistenza di un settore delle telecomunicazioni forte, competitivo e dinamico, che sia in grado di effettuare i necessari investimenti, sfruttando innovazioni quali le nuvole informatiche (*Cloud Computing*), i sistemi di mega dati (*Big Data*) e l'internet delle cose (*Internet of Things – IoT*). In tale contesto, la disponibilità di un idoneo quantitativo di spettro radio rappresenta uno dei presupposti essenziali per la fornitura e diffusione dei servizi a banda larga e ultralarga, insieme ad adeguati *standard* a garanzia di una comunicazione efficiente tra i vari componenti digitali (quali dispositivi, reti e archivi di dati). A tale riguardo anche la comunicazione della Commissione del 14 settembre 2016 “*Connectivity for a Competitive Digital Single Market: Towards a European Gigabit Society*” sottolinea l'importanza delle reti di telecomunicazione ad alta capacità, ritenute un *asset* fondamentale affinché l'Unione possa competere nel mercato globale.
9. Le nuove reti 5G dovranno pertanto soddisfare le esigenze di tutti i nuovi casi d'uso, come il predetto *IoT*, incluse le comunicazioni di tipo M2M (*Machine to Machine*), nonché servizi di trasmissione e linee di comunicazione d'importanza vitale in occasione di disastri naturali. Inoltre, dovranno supportare tutti i principali settori verticali (c.d. *verticals*) in Europa, cioè auto e trasporti, manifattura e industria, *media & entertainment*, energia (con particolare riferimento alla c.d. *smart grid*), sanità e benessere, cibo e agricoltura, etc..



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

10. La Commissione europea, nell'ambito delle questioni strategiche riguardanti l'uso dello spettro e le soluzioni per soddisfare la crescente domanda di servizi *wireless* a banda larga e ultralarga, ha incaricato l'RSPG (*Radio Spectrum Policy Group*) di valutare i possibili scenari e le opzioni disponibili nell'arco temporale 2013-2020, in materia di bande spettrali. L'RSPG ha da poco approvato una prima Opinione<sup>1</sup> concernente l'orientamento iniziale circa le bande di frequenze per il 5G, focalizzato su quelle che si ritiene abbiano maggiore possibilità di essere armonizzate a livello europeo (bande pioniere), anche al fine di poterne tenere conto nell'ambito degli obiettivi comunitari che saranno definiti in preparazione della WRC-19. Per stabilire poi le regole di utilizzo e compatibilità delle predette frequenze, la Commissione ha in corso di predisposizione un apposito mandato di studio alla CEPT, che in ogni caso ha già avviato anche una propria ricognizione sulle potenziali bande di interesse per il 5G.
11. L'RSPG, allo stato dei lavori, ritiene che il 5G possa svilupparsi in tutte le bande mobili già armonizzate sia al di sotto di 1 GHz, per consentire coperture 5G nazionali ed *indoor*, che al di sopra. Tra quelle al di sotto di 1 GHz figurerebbero pertanto non solo la banda 700 MHz, soggetta come detto ad una *roadmap* specifica, ma anche le bande 800 e 900 MHz. Tra quelle al di sopra di 1 GHz, e già armonizzate a livello europeo, particolare priorità è conferita alla banda 3400-3800 MHz, le cui procedure di assegnazione da parte dell'Autorità sono già state definite con la delibera n. 209/07/CONS per la porzione 3400-3600 MHz e con la delibera n. 659/15/CONS per la porzione 3600-3800 MHz. Tale banda è stata anche selezionata dal MISE per i primi *trial* con gli operatori interessati.
12. L'RSPG ritiene inoltre che ci siano altre bande, in particolar modo al di sopra dei 24 GHz, di potenziale interesse per il 5G che debbano essere identificate al più presto, con *focus* particolare su quelle già elencate nella Risoluzione ITU 238 ed oggetto di studio in ambito ITU, in virtù degli sviluppi previsti per le architetture 5G e delle caratteristiche e potenzialità delle frequenze nel campo delle onde millimetriche. Fra queste bande, ai fini del futuro sviluppo del 5G priorità viene conferita alla banda a 26 GHz.
13. Nel settembre 2016 la Commissione, riconoscendo la necessità di un approccio coordinato concernente lo sviluppo delle reti 5G, l'implementazione dei relativi *standard* e l'armonizzazione e messa a disposizione dello spettro necessario, ha presentato la comunicazione concernente un *Action Plan* per lo sviluppo del 5G in Europa. Tale piano si sviluppa secondo alcune linee di azione che prevedono di lavorare con gli Stati membri e con l'industria per la fissazione di una tempistica comune per

---

<sup>1</sup> RSPG16-032 FINAL del 9 novembre 2016.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

il lancio nell'Unione delle reti 5G, lo sviluppo di precise *roadmap* nazionali, l'identificazione di liste di bande di frequenze per il lancio di servizi 5G, il monitoraggio dei progressi degli scenari in fibra e di sviluppo delle *small cell* per il raggiungimento entro il 2025 del *target* delle aree urbane e delle linee di trasporto terrestre per la copertura ininterrotta 5G.

14. Tale *Action Plan* presenta alcune tappe intermedie prima di pervenire all'impiego, dopo la WRC-19, delle nuove bande che saranno all'uopo necessariamente identificate nelle gamme di frequenze più alte, con particolare riferimento alle onde millimetriche. Nello specifico, tali tappe prevedono entro il 2016 l'identificazione di alcune bande iniziali per avviare il 5G tra quelle IMT già disponibili (*milestone* raggiunta con la citata *opinion* del RSPG), ed entro il 2017-2018 il successivo svolgimento di *trial* 5G e il conseguente lancio di servizi iniziali. La Commissione intende inoltre identificare *best practice* per migliorare le condizioni amministrative e facilitare il processo di densificazione delle reti, in linea con alcune specifiche previsioni della proposta del Codice europeo delle comunicazioni elettroniche;

RITENUTO pertanto opportuno, alla luce di quanto sopra esposto, svolgere un'indagine conoscitiva concernente le prospettive di sviluppo dei sistemi *wireless* e mobili verso il 5G e l'utilizzo di nuove porzioni di spettro al di sopra dei 6 GHz;

RITENUTO che, in considerazione della particolare innovatività delle tematiche in esame, la suddetta indagine conoscitiva sia anche necessaria in previsione di eventuali interventi o posizionamenti dell'Autorità in ambito nazionale ed europeo per i quali è utile disporre del maggior dettaglio di informazioni relativamente alle attività attuali e prospettive degli operatori interessati a livello nazionale, nonché acquisire informazioni e dati relativi alla materia in argomento, anche al fine della ponderazione e del contemperamento dell'interesse pubblico con gli interessi di tutti i soggetti coinvolti;

RITENUTO che la suddetta indagine conoscitiva possa essere incentrata sui seguenti temi come sotto descritti:

### **Introduzione**

1. Alla luce dell'ampio contesto sopra illustrato e tenuto conto che la Commissione europea da tempo si è espressa affinché sia adottato un approccio coordinato al 5G da parte degli Stati Membri, con la presente indagine conoscitiva saranno acquisite informazioni che potranno risultare utili a supportare il percorso nazionale e comunitario di identificazione di nuove bande per il 5G e, più in generale, il cammino di sviluppo delle future reti *wireless* e mobili.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

2. A tal fine, occorre effettuare preliminarmente una ricognizione generale dello stato degli studi tecnici e regolatori concernenti lo sviluppo dei sistemi radiomobili in ottica 5G, tra cui la normativa tecnica e regolamentare internazionale ITU, CEPT e comunitaria, le iniziative e nuove proposte regolamentari della Commissione Europea, l'iniziativa *5G Public Private Partnership* (5GPPP), i progetti di ricerca (METIS, METIS II, 5G NORMA, mmMAGIC, etc.), il progetto WIFI4EU, le iniziative 3GPP, le attività di standardizzazione ETSI, le attività in ambito GSMA, *Small Cell Forum*, NGMN (*Next Generation Mobile Networks*) Alliance, Manifesto 5G, etc.

### **Bande di frequenze candidate in ottica 5G**

3. Una sezione dell'indagine conoscitiva sarà dedicata a valutare il grado di interesse del mercato per le varie bande di frequenze candidate a livello internazionale in ottica 5G, con alcuni quesiti specifici di carattere tecnico (ad esempio, ampiezza minima di banda necessaria, contiguità o meno dello spettro, possibilità di *carrier aggregation*, intervalli di frequenze migliori dal punto di vista della costruzione degli apparati, sinergie, etc.) e regolamentari (ad esempio, relative alle nuove esigenze di copertura delle reti, etc.). Ciò, per ciascuna banda identificata per essere impiegata in ottica 5G, sulla base degli sviluppi in corso anche a livello comunitario, con particolare *focus* su quelle al di sopra dei 6 GHz alla luce della Risoluzione 238 della WRC-15 e della *opinion* del RSPG.

### **Aspetti sull'uso dello spettro relativi allo sviluppo delle reti 5G (*small cell, network densification, backhauling, Massive MIMO, spectrum sharing*)**

4. Una sezione dell'indagine conoscitiva verterà sulla tematica concernente i piani di sviluppo in corso in ottica 5G da parte degli operatori dal punto di vista dell'uso dello spettro e la possibile implementazione di nuove architetture di rete. In tale ambito, ci si soffermerà sul dispiegamento sia di *small cell*, acquisendo dati sulle possibili caratteristiche tecniche di tali apparati (dimensioni, potenza, caratteristiche trasmissive, etc.), che di reti eterogenee (c.d. *Heterogeneous Networks*), le quali prevedono l'interoperabilità e l'integrazione di diverse interfacce radio e differenti protocolli *standard* per connettere vari dispositivi (ad esempio, *smartphone, tablet, sensori IoT, etc.*). Inoltre, l'indagine sarà mirata ad acquisire informazioni e proposte riguardanti alcuni aspetti connessi alla *Network Densification*, anche alla luce delle nuove previsioni della Commissione, di recente formulate nell'ambito della proposta del Codice europeo delle comunicazioni elettroniche, volte a facilitare il dispiegamento di tali architetture di rete da parte degli operatori in maniera più veloce ed



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

economicamente sostenibile. Particolare attenzione sarà rivolta anche alla tematica del *backhauling* delle celle ed allo stato di sviluppo di tecniche innovative di “*Massive MIMO*” (*Multiple Input Multiple Output*).

5. Alcuni quesiti saranno inoltre utili a valutare possibili implementazioni di tecniche e modalità di *spectrum sharing*, in coerenza con le misure di armonizzazione internazionale e comunitaria in corso; ciò, per tenere conto, ad esempio, di applicazioni/servizi 5G che possano condividere lo spettro con altre applicazioni o che possano necessitare di sviluppo solo in alcune aree geografiche, quali potrebbero essere, a mero titolo di esempio, determinate applicazioni tipicamente di *Smart City*, di interesse prevalente nelle città, o viceversa di applicazioni/servizi 5G legati al settore agricolo, di maggior interesse al di fuori delle grandi metropoli.

### **Aspetti concernenti le principali applicazioni *wireless* 5G ed i relativi requisiti di servizio**

6. L'indagine sarà utile ad acquisire informazioni generali concernenti lo sviluppo delle principali applicazioni *wireless* 5G, tra cui ad esempio *IoT* e *M2M*, ed i relativi requisiti di servizio in termini di capacità di trasmissione, latenza, affidabilità, etc., alla luce della variegata natura di applicazioni che il 5G dovrà supportare, tra cui: applicazioni c.d. *eMBB* (*enhanced Multimedia BroadBand*) caratterizzate da alto *throughput* (ad esempio per servizi video e di realtà aumentata); applicazioni c.d. *mMTC* (*massive Machine Type Communication*) che richiedono basso consumo di energia (ad esempio per servizi *massive IoT* e sensori con batterie a lunga vita); applicazioni c.d. *uMTC* (*ultra-reliable Machine Type Communication*) o *URLLC* (*ultra-reliable and low latency communications*), a bassa latenza ed alta affidabilità (ad esempio per servizi *mission critical IoT*). Ciò anche al fine di informare ed orientare l'analisi e le scelte di tipo allocativo per le varie bande di frequenza e i criteri alla base dei futuri piani di assegnazione.
7. Nell'ambito di tali categorie l'indagine sarà utile anche per valutare il grado di interesse per il 5G nei vari “mercati verticali” abilitati dall'*IoT*, tra cui ad esempio auto e trasporti, manifattura e industria, *media & entertainment*, energia (con particolare riferimento alla c.d. *smart grid*), sanità e benessere, cibo e agricoltura, etc.. Potranno quindi essere acquisite informazioni concernenti le necessità specifiche in termini di utilizzo dello spettro e copertura per ciascuno dei servizi alla luce anche degli *standard* 3GPP in corso di sviluppo per l'*IoT*.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

### **Aspetti concernenti l'evoluzione delle architetture di rete 5G**

8. L'indagine conoscitiva sarà anche volta ad acquisire informazioni generali riguardanti l'evoluzione delle architetture di rete 5G per garantire scalabilità e agilità nella gestione e creazione dei servizi. Allo stato, tali requisiti sembrano poter essere soddisfatti mediante l'impiego estensivo di tecnologie di virtualizzazione della rete, operanti sia nel nucleo della rete, come quelle di tipo SDN (*Software Defined Networks*) e NFV (*Network Function Virtualization*), sia ai bordi della rete, come ad esempio la tecnologia C-RAN (*Cloud Radio Access Network*), adottata per la virtualizzazione delle stazioni radio base. L'approfondimento di tali aspetti, che rappresentano gli strumenti per la realizzazione del concetto di "affettamento" (*slicing*) virtuale che dovrebbe essere una delle caratteristiche della rete 5G (c.d. *5G Network Slicing*), sarà rilevante per valutare il potenziale impatto sulla gestione dello spettro radio;

CONSIDERATO che alcune delle tematiche indicate in premessa sono attualmente oggetto di decisione interinale da parte delle istituzioni comunitarie e che alcuni consolidamenti sono attesi nel breve periodo, e considerata l'estrema innovatività e complessità delle stesse, appare opportuno che le modalità di partecipazione all'indagine stessa da parte dei soggetti interessati, siano pubblicate con successivo comunicato sul sito *web* dell'Autorità;

UDITA la relazione dei Commissari Antonio Martusciello e Antonio Nicita, relatori ai sensi dell'articolo 31 del *Regolamento concernente l'organizzazione ed il funzionamento dell'Autorità*;

### **DELIBERA**

#### **Articolo 1 (Avvio di una indagine conoscitiva)**

1 E' indetta una indagine conoscitiva concernente le prospettive di sviluppo dei sistemi *wireless* e mobili verso la quinta generazione (5G) e l'utilizzo di nuove porzioni di spettro al di sopra dei 6 GHz.

2 L'attività è svolta dalla Direzione sviluppo dei servizi digitali e della rete (Ufficio radio spettro telecomunicazioni) e si avvale della collaborazione della Direzione reti e servizi di comunicazione elettronica per la parte di competenza.





## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

3 Sul sito *web* dell'Autorità saranno pubblicati i documenti recanti le questioni oggetto dell'indagine conoscitiva, nonché le modalità di partecipazione all'indagine stessa da parte dei soggetti interessati.

4 Il termine di conclusione dell'attività è di 180 giorni dalla data di pubblicazione dei documenti dell'indagine sul sito *web*, fatte salve le sospensioni per le richieste di informazioni e documenti. I termini possono essere prorogati dall'Autorità con determinazione motivata.

La presente delibera è pubblicata sul sito *web* dell'Autorità.

Roma, 24 novembre 2016

**IL PRESIDENTE**  
Angelo Marcello Cardani

**IL COMMISSARIO RELATORE**  
Antonio Martusciello

**IL COMMISSARIO RELATORE**  
Antonio Nicita

Per attestazione di conformità a quanto deliberato

**IL SEGRETARIO GENERALE**  
Riccardo Capecchi