

---

**Convegno Tecnologie e Servizi dall'esempio di Marconi: il 5G  
oggi e domani**

**“Piano di assegnazione e regole di utilizzo delle  
frequenze a 700 MHz, 3.6-3.8 GHz e 26.5-27.5 GHz  
per servizi *wireless* a banda ultralarga al fine di  
favorire la transizione alle tecnologie 5G”**

Regione Emilia Romagna - Auditorium  
Bologna – 29 Maggio 2018

-----

**Ing. Mauro Martino**  
**Dirigente – Ufficio Radio Spettro Telecomunicazioni**  
**Autorità per le garanzie nelle comunicazioni**

---

## Indice

- Introduction: 5G in a (*ultra-fast*) nutshell
- AGCOM Decision n. 231/18/CONS
  - Timeline of the AGCOM Decision n. 231/18/CONS
  - Spectrum offered
  - Packaging
  - Award procedure
  - Reserve price
  - Obligations
- Conclusions

## 5G: Introduzione (1)

**Il termine 5G viene generalmente impiegato per indicare tecnologie e standard successivi a quelli di quarta generazione (4G/IMT-Advanced), tali da soddisfare determinati requisiti per aumentare le prestazioni dei servizi offerti nonché supportare nuovi servizi.**

IMT - *International Mobile Telecommunications* è il termine impiegato in ambito ITU (*International Telecommunication Union*), organismo che opera sotto l'egida dell'ONU (Organizzazione delle Nazioni Unite), per identificare la famiglia di tecnologie mobili a banda larga armonizzate, che include quelle di tipo 3G, 4G e 5G.

I relativi *standard* sono definiti dal 3GPP (*Third Generation Partnership Project*), con *Release* che progressivamente recepiscono le varie tecnologie e funzionalità introdotte. Il 3GPP è il gruppo che unisce le varie organizzazioni internazionali di standardizzazione incluso l'organismo europeo ETSI (*European Telecommunication Standard Institute*) e tutti i maggiori costruttori di apparati ed operatori mondiali del settore.

## 5G Introduzione (2)

- Lo sviluppo del 5G procede lungo binari differenti rispetto alle tecnologie che lo hanno preceduto. In passato, infatti, lo sviluppo ha interessato alcune tecnologie *core*, ad esempio l'interfaccia radio, allo scopo di incrementare le prestazioni e la qualità dei servizi *general purpose*, come la voce e la connettività dati. Il passaggio dal 2G (GSM) al 3G (UMTS), e poi al 4G (LTE), è stato quindi principalmente un miglioramento delle tecnologie radio, che ha fornito maggiore efficienza spettrale e, in ultima analisi, maggiore velocità di *bit* per i terminali. Il 5G invece promette un'evoluzione, e quindi anche un miglioramento della tecnologia radio, ma anche una rivoluzione, attraverso modifiche sostanziali dell'architettura di rete e della modalità di gestione e fornitura dei servizi.
- Il 5G nasce infatti intorno alla necessità di soddisfare una serie di requisiti afferenti a specifici casi d'uso, che nell'insieme pongono una serie di vincoli che non richiedono solo un semplice incremento della capacità della rete ma anche il supporto di classi di servizio specifiche ed estremamente differenziate. Ciò richiede, nel definire i requisiti 5G, che tutti i parametri di progetto e sviluppo della rete siano presi in considerazione e innovati in maniera integrata: *throughput*, latenza, affidabilità, densità di connettività, mobilità, controllo di un ambiente di rete eterogeneo, sicurezza e *privacy*, flessibilità, ottimizzazione delle risorse, scalabilità, copertura ubiqua anche *indoor*, fino ai consumi energetici e delle batterie.

## Principali scenari di impiego del 5G

- La visione dell'ITU-R per la nuova generazione di telecomunicazioni mobili indica in particolare 3 principali scenari di impiego del 5G: *enhanced mobile broadband* (eMBB), *massive machine type communications* (mMTC) ed *ultra-reliable and low latency communications* (URLLC).
- Le nuove reti 5G dovranno quindi soddisfare le esigenze di tutti i nuovi casi d'uso, come l'*IoT* (*Internet of Things*), incluse le comunicazioni di tipo M2M (*Machine to Machine*) e supportare applicazioni cosiddette critiche e tutti i principali settori verticali (c.d. *verticals*)\*

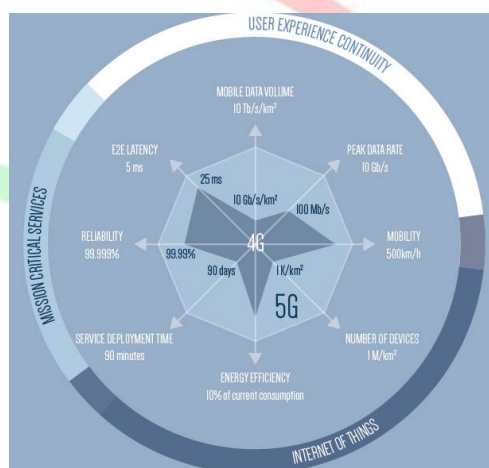
\* es. auto e trasporti, manifattura e industria, media & entertainment, energia sanità e benessere, cibo e agricoltura, etc.

Mauro Martino



## Requisiti 5G

La figura a lato schematizza alcuni dei principali requisiti 5G in relazione alle tre macro categorie di applicazioni/servizi

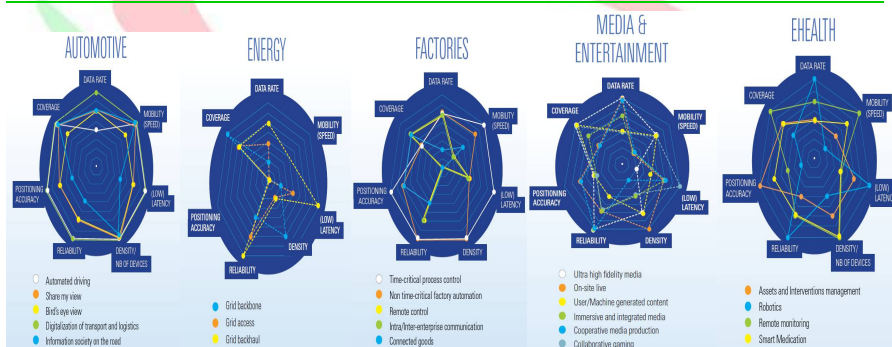


Fonte: 5G Infrastructure Association: 5G Vision February 2015

Mauro Martino



## Requisiti tecnici di alcuni dei principali settori verticali



Fonte: 5G Infrastructure Association: 5G Empowering vertical industries

Mauro Martino



## 5G Introduzione (3)

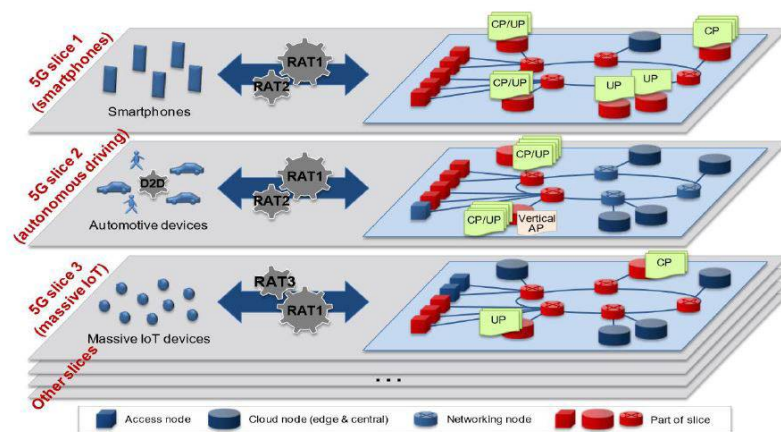
- Una delle innovazioni più rilevanti che caratterizza il 5G è quella di c.d. *network slicing* o affettamento della rete. Una *slice* di rete è un insieme di risorse, sia HW che SW, quindi ad esempio *server*, *data link*, memorie, canali radio, che vengono dedicate, anche in maniera dinamica, ad un determinato settore applicativo, quale potrebbe essere l'*automotive* o una rete di sensori sul territorio.
- Un'altra caratteristica tecnologica che caratterizzerà i sistemi 5G è la latenza, o meglio la bassa latenza, cioè i tempi di reazione della rete a una sollecitazione e quindi i tempi di una comunicazione *end-to-end-and-back*. Tale caratteristica è fondamentale per molte applicazioni, ad esempio quelle legate alle c.d. *connected car* o all'*autonomous driving*, che fanno parte della categoria di applicazioni URLLC: *Ultra Reliable Low Latency Communications*.

8

Mauro Martino



## 5G Network Slicing



Fonte: NGNM 5G White Paper

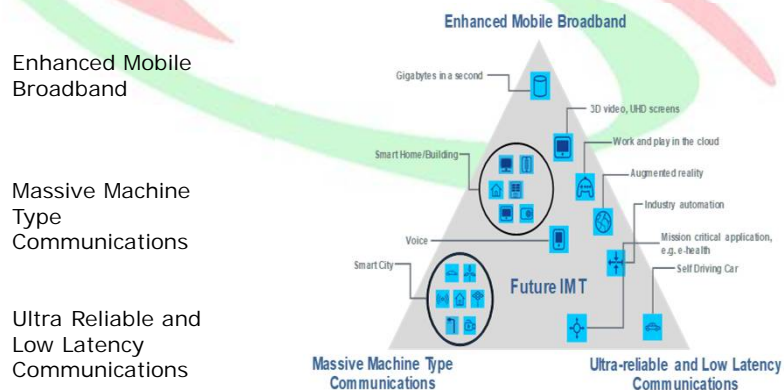
## 5G Introduzione (4)

- È importante anche osservare che lo sviluppo di un settore di tipo verticale, come quello dell'*automotive* o del *transport* non è necessariamente legato al 5G. Alcune applicazioni possono svilupparsi anche autonomamente rispetto alla specifica tecnologia, e quindi già con le generazioni di sistemi mobili e *wireless* attuali. Tuttavia la presenza contemporanea di una serie di requisiti abilitanti non potranno che accelerare e rendere *sinergici* e *cost-effective* i predetti sviluppi. Senza contare che il requisito della *latenza* da solo giustifica e abilita specifiche applicazioni, in particolare quelle di tipo *mission critical*.

## 5G Introduzione (5)

- Dal punto di vista dell'uso delle frequenze, il 5G non sarà identificabile con un'unica banda, ma piuttosto con l'integrazione di tutte le bande attualmente già armonizzate per i servizi mobili. Quelle già assegnate vedranno pertanto una migrazione graduale.
- Fra le nuove bande ancora da assegnare particolare priorità è stata attribuita dall'Unione europea (attraverso l'RSPG, il gruppo per la politica dello spettro radio, formato dagli stati membri e dalla Commissione, che fa da consulente alla Commissione per le questioni strategiche) a una combinazione di una banda c.d. bassa (700 MHz), adatta alla copertura di aree estese e alla penetrazione *indoor*, una banda alta (26 GHz), adatta a offrire *boost* capacitivi in zone concentrate (*hot spot*) nella sola gamma ora disponibile con possibilità di ampie portanti per più operatori in concorrenza, e una banda intermedia (3.4-3.8 GHz), utilizzabile sia in contesti urbani su siti macro-cellulari, per offrire complementi di capacità su aree medie, che in contesti rurali, per offrire capacità dedicata a singoli utenti o abitazioni, con eventuali architetture dedicate come quelle di tipo FWA (*Fixed Wireless Access*). Le tre bande offrono dunque potenziali sinergie e consentono un'integrazione in architetture *multi-layer*.
- La definizione accelerata delle bande pioniere del 5G, ancora prima che la stessa standardizzazione delle tecnologie sia completata, è stata spinta anche per consentire all'industria dell'Unione europea di recuperare la *leadership* mondiale nel settore che aveva ai tempi del GSM, e che appariva aver ceduto nelle generazioni successive alle altre regioni quali USA e Asia

## The three high level 5G use case families



Source: ITU-R M.2083



## Future frequenze 5G

Frequency Bands under study as part of the WRC-19 process	RSPG Comments
<b>24.25-27.5 GHz (26 GHz)</b>	Pioneer mm-wave band for the initial launch of 5G services in Europe focusing on individual authorisation regimes. (under harmonisation)
<b>40.5-43.5 GHz (42 GHz) and 66-71 GHz</b> Note: Industry has indicated that 40.5-43.5 GHz is expected to be part of a tuning range for equipment from 37-43.5 GHz. The potential of this tuning range would be for different regions to be able to identify the most appropriate frequencies to be used for 5G.	European priority in terms of studies for second stage mm-wave 5G bands. 66-71 GHz has potential as a primary European band for 5G services under general authorisation.
<b>37-40.5 GHz and 45.5-50.2 GHz and 50.4-52.6 GHz and 71-76 GHz and 81-86 GHz (70/80 GHz)</b>	Other bands being studied as part of the preparation process for WRC-19

## 5G – Indagine conoscitiva Agcom

- **Novembre 2016** - Con la **delibera n. 557/16/CONS** l'Autorità ha avviato 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;
- **Marzo 2017** – Pubblicazione del **documento** recante le modalità di partecipazione, con approfondimenti sul tema e quesiti volti a facilitare le osservazioni da parte dei soggetti rispondenti;
- **Marzo 2018** – Pubblicazione degli **esiti** della predetta indagine conoscitiva.

## 5G – Esiti dell'indagine Agcom

- L'Autorità si è riservata di identificare specifici temi che eventualmente richiedono supplementi di indagine e di avviare ulteriori specifiche attività su temi connessi allo sviluppo del 5G; ciò, anche in termini di collaborazione con il MISE negli ambiti di attività di comune interesse, ed all'azione del Comitato permanente, operante presso l'Autorità, per lo sviluppo dei servizi di comunicazione *Machine To Machine* (M2M) ad es. sulle questioni legate all'IoT;
- I primi naturali *spin-off* dell'indagine sono stati:
  - ✓ il tema della proroga dei diritti d'uso in banda 3.4-3.6 GHz, che sono stati oggetto della consultazione pubblica di cui alla delibera n. 503/17/CONS e delle conclusioni con delibera n. 183/18/CONS (esiti pubblicati sul sito web a fine aprile);
  - ✓ l'attuazione delle misure previste in tema di uso efficiente dello spettro e transizione alla tecnologia 5G incluse nella legge 27 dicembre 2017, n. 205, che ha previsto la definizione da parte dell'Autorità delle procedure di assegnazione delle bande 700 MHz, 3.6-3.8 GHz e 26 GHz (esiti pubblicati il 23 maggio con delibera 231/18/CONS).

Mauro Martino



AGCOM

Agcom Decision n.  
231/18/CONS



Mauro Martino



AGCOM



## Timeline of the AGCOM Decision n. 231/18/CONS

**1<sup>st</sup> January:** the *budget law 205/2017* for 2018-2020 entered into force.

- According to the law, AGCOM had to prepare the rules for awarding the available frequencies of the three pioneer bands for 5G in Europe, i.e. 694-790 MHz (to be freed for use by July 1<sup>st</sup>, 2022), 3.6-3.8 GHz and 26.5-27.5 GHz (both to be freed by 1 December 2018) and set the usage rules
- The ministry of economic development (MISE), based on the AGCOM rules, will carry out by September 2018 the spectrum auction
- Agcom had to publish its regulation by 30 April 2018
- The budget law set two goals:
  - income from the auction not lower than 2500 million € (1.25 billion € to be paid by 2018, the other part in 4 instalments);
  - ensuring the widest level of 5G coverage and access for all users on the national territory.

**5<sup>th</sup> March:** with Decision n. 89/18/CONS, AGCOM launched a public consultation on the rules to award the 5G pioneer bands for wireless broadband and to use the spectrum, according to the law.

**4<sup>th</sup> April:** End of the public consultation (24 participants + AGCM opinion)

**8<sup>th</sup> May:** AGCOM approved the final decision (n. 231/18/CONS, available online at [www.agcom.it](http://www.agcom.it) from 23 May)

- AGCOM is the first NRA to define rules for the assignment of all the three pioneer bands for 5G in Europe

Mauro Martino



## Spectrum offered

### 5G development can benefit from synergies among 5G pioneer bands

- **Coverage-oriented band: 2x30 MHz FDD and up to 20 MHz SDL in the 694-790 MHz band**

694-703	703-708	708-713	713-718	718-723	723-728	728-733	733-738	738-743	743-748	748-753	753-758	758-763	763-768	768-773	773-778	778-783	783-788	788-791
Guard band	Uplink						Gap	SDL				Downlink				Guard band		
9 MHz	30 MHz (6 blocks of 5 MHz)						5 MHz	20 MHz (up to 4 blocks of 5 MHz)				30 MHz (6 blocks of 5 MHz)				3 MHz		

- **Intermediate (coverage-capacity) band: 200 MHz TDD** in the 3.6-3.8 GHz band
- **Capacity-oriented band: 1 GHz TDD** in the 26.5-27.5 GHz band
- According to the budget law, protection must be guaranteed to:
  - the existing uses in terms of Fixed Satellite Services (FSS) and Earth Exploration Satellite Services (EESS)
  - the ongoing 5G trial projects in the 3.7-3.8 GHz sub-band, currently operating in 5 Italian cities (Milan, Prato, L'Aquila, Bari and Matera)

Mauro Martino



# Packaging

- **700 MHz FDD band**
  - 6 blocks of 2x5 MHz (nationwide)
    - ❑ 2 blocks (out of six) reserved to new entrants and the remedy taker of the merger case *M.7758 – Hutchinson 3G Italy/WIND/JV* (namely Iliad)
- **700 MHz SDL band**
  - up to 4 blocks of 5 MHz SDL (nationwide)
    - ❑ MISE will define the assignment option (i.e. 3 or 4 blocks) based on the verification of the requirements of public protection and disaster relief (PPDR) sector
- **3600-3800 MHz band**
  - 2 blocks of 80 MHz (nationwide)
  - 2 blocks of 20 MHz (nationwide)
- **26 GHz band**
  - 5 blocks of 200 MHz (nationwide)
  - individual licence not exclusive: "club use" (see later)

Mauro Martino



# Spectrum caps

- **700 MHz FDD band**
  - *intra-band*: 2x15 MHz
  - *inter-band*: 2x30 MHz including frequencies in the 800 MHz and 900 MHz bands
- **700 MHz SDL band**
  - 10 MHz if all the available 4 blocks are assigned
  - no *cap* if less than 4 blocks are assigned
- **3600-3800 MHz band**
  - *intra-band*: 100 MHz
  - *inter-band*: 100 MHz including frequencies in the 3400-3600 MHz band (transitional cap until 2023)
- **26 GHz band**
  - 400 MHz (i.e. 2 blocks of 200 MHz)

Mauro Martino



## Award procedure

- Simultaneous multi-band award procedure
  - All the assignments (for all the bands) as part of a single award procedure
  - Auction format: *simultaneous multiple round auction* (SMRA)
  - The assignment procedure of the reserved lot (i.e. 2 blocks of 2x5 MHz FDD in the 700 MHz band) is performed before the other assignments
  - Should the reserved lot remain unassigned, it is divided into 2 separate lots which become available for the non-reserved procedure
- Licence term: 31<sup>th</sup> December 2037 for all the assigned bands
  - 700 MHz band: licence duration of 15 years and 6 months
  - 3600-3800 MHz and 26 GHz bands: licence duration of 19 years
  - appropriate time for the development of the new technologies and the ROI.

Mauro Martino



## Reserve price

- 700 MHz FDD band
  - reserve price to be set starting from the reserve price of the 800 MHz spectrum awarded in 2011, proportionally adjusted by considering the amount of spectrum and the licence period, and incremented by a factor up to 5%
  - the minimum price of the lot reserved to new entrants is determined by the sum of the reserve prices of the component blocks.
- 700 MHz SDL band
  - reserve price to be set as for the 700 MHz FDD band, and reduced by a factor up to 50%
- 3600-3800 MHz band
  - reserve price to be set starting from the average awarded price of the 3.4-3.6 GHz spectrum assigned in 2008, eventually adjusted by inflation, proportionally calculated by considering population of the pertinent geographic area (taking into account the exclusion zones), amount of spectrum and licence period, and incremented by a factor up to 30%
- 26 GHz band
  - reserve price to be set starting from the reserve price of the last award procedure for WLL systems in the adjacent band, proportionally adjusted by considering nationwide coverage, amount of spectrum and licence period, and incremented by a factor up to 90%
- The reserve prices of all the spectrum to be awarded (excluding SDL) ensure to reach the minimum target set by the budget law (2,5 billion)

Mauro Martino



## Obligations

- Three kinds of obligations in the licence conditions:
  - Obligations of spectrum usage
  - Coverage obligations (excluding 700 MHz SDL and 26 GHz bands)
  - Access obligations
- If obligations are not respected, rights of use can be revoked
- Spectrum trading is not allowed within 2 years from the award (extended to 4 years for the frequencies of the reserved lot)

Mauro Martino



## Obligation of spectrum usage

- Licensees must use the awarded frequencies in all the Italian provinces within:
  - 24 months for the 3600-3800 MHz band,
  - 36 months for the 700 MHz SDL band,
  - 48 months for the 26 GHz bandfrom the award (or from the availability of the assigned frequencies, if later)
- “*Use of the awarded frequencies*” means the activation of the physical carriers of BS/fixed links, connected to an *end-to-end* transport network, and the commercial launch of the wireless broadband service (retail or wholesale), also in the form of roaming, MORAN, MOCN, or supply of network slices

Mauro Martino



## Coverage obligations (1)

### **700 MHz FDD band:** 4 set of coverage obligations

1. **Individual coverage of population:** within 36 months (48 for new entrants) from the nominal availability of the awarded frequencies, each licensee must provide at least 80% of population with 5G services (eMBB, URLLC, mMTC – *download throughput* of at least 30 Mbit/s in case of eMBB), including all the municipalities with more than 30,000 inhabitants and all the provincial capitals.
2. **Collective coverage of population:** within 54 months from the nominal availability of the awarded frequencies, licensees collectively (also through mutual agreements) must provide at least 99,4% of population with 5G services (as above), including at least the 90% of the population of each of 120 municipalities identified as “*deep digital divide*” areas.
3. **Collective coverage of the major terrestrial transport paths:** within 42 months from the nominal availability of the awarded frequencies, licensees collectively (also through mutual agreements) must provide the main national road and rail transport routes (i.e. motorways and high speed railways), including corridors identified at European level with 5G services (as above).
4. **Individual coverage of tourist areas:** within 90 months from the award, each licensee must provide 5G services (see above) in a certain number of tourist locations throughout the national territory, characterized by a significant number of tourists with respect to the residents, in the upper limit of 2400 to be divided by the licensees.

Mauro Martino



## Coverage obligations (2)

### **3600-3800 MHz band**

- **Obligation list:** for each region, at least 10% of the municipalities with less than 5000 inhabitants
  - to be presented by each licensee by 90 days from the award
  - only the buildings not covered by the national strategic plan for the ultra-broadband services are part of the obligation
- **Demand-driven service obligation:** each licensee endowed with at least 80 MHz at national level (in this band or in general in the 3.4-3.8 GHz band) must be “ready to deliver” 5G services (*download throughput* of at least 30 Mbit/s in case of eMBB) to any (residential or business) applicant customer in the obligation area, within 6 months from the demand, at equivalent and non-discriminatory conditions (including price) compared to the rest of the users and without charging any burden arising from the location of the applicant.
- Each licensee must meet the service obligation within 72 months from the award:
  - with linear annual rollout starting from the 24<sup>th</sup> months;
  - the licensee must present to MISE the *coverage plan*, i.e. the annual schedule of municipalities (“ready to deliver” after 24, 36, 48, 60 and 72 months);
  - the *coverage plan* is published by the Ministry and may be modified (not retroactively) 1 time/year, prior notification;
  - at the beginning of every year, according to the *coverage plan*, the licensees must announce to be “ready to deliver” in each municipality.

Mauro Martino



## Coverage obligations (3)

### **3600-3800 MHz band**

- **“Use-it-or-lease-it”:**
  - “free list”: the set of municipalities with less than 5000 inhabitants not included in the obligation list
  - other operators not licensees in the frequency bands up to 3.6-3.8 GHz (or licensees in 3.5 GHz but with RoU covering less than 40% of the national population) can use the frequencies in the 3.6-3.8 GHz band not used by the licensees in any municipalities of the “free list”, by leasing them
  - price of leasing is set to the appropriate proportion of the winning bid
  - the operators that lease frequencies have the same *demand-driven* service obligation of the licensees in the municipalities selected from the “free list”
  - licensees may at all time increase their obligation lists with new municipalities (when not already leased)
- By 48 months from the award, each licensee of a 20 MHz block must provide, in each Italian region, at least 5% of population with 5G services (10% if the same licensee acquire 40 MHz)
  - This obligation is considered absorbed by the previous demand-driven obligation if the licensee has also been awarded a lot of 80 MHz

Mauro Martino



## Access obligations

### **700 MHz FDD band**

- Licensees must provide new entrants (acquiring spectrum in this band, excluding the *remedy taker*) national roaming on 700, 800 and 900 MHz bands for 30 months (extended to 60 months in the areas not covered by new entrants).

### **3600-3800 MHz band**

- Each licensee endowed with at least 80 MHz at national level (in this band or in general in the 3.4-3.8 GHz band) must provide access - aimed at the development of 5G services and based on commercial agreements with fair and non-discriminatory terms - to other players not licensees in the frequency bands up to 3.6-3.8 GHz (or licensees in 3.5 GHz but with RoU covering less than 40% of the national population), e.g. other TLC operators or service providers.
  - If the licensee does not cover the area where a player needs connectivity, the player can deploy the network, upon agreement or even by *leasing* frequencies

### **26 GHz band**

- “Club use” model: each licensee can dynamically use all the awarded band (up to 1 GHz) in areas where frequencies are not used by other licensees.
  - To this aim, licensees can stipulate commercial reasonable and non-discriminatory agreements, proportionally sharing the costs,
  - Licensees can assign to a *trusted third party* the task of managing the uses to avoid harmful interference as well as the access scheduling.
- Licensees must provide access (wholesale capacity) to other players (non TELCOs, e.g. service providers) for the development of 5G services

Mauro Martino





## Innovazioni del regolamento (1)

- Nel definire gli obblighi di copertura il regolamento punta sulla collaborazione fra operatori, in particolare per raggiungere aree del territorio remote o poco abitate, o coprire le principali direttrici di trasporto stradale e ferroviario, come richiesto dalle decisioni comunitarie, o fornire servizi ad amplissima capacità alla maggior parte degli utenti, pur nella consapevolezza che lo spettro radio non potrà costituire per sua natura un sistema di copertura universale o sostituire altri interventi mirati.
- Inoltre, mediante l'introduzione di meccanismi di *sharing* e di tipo *use-it-or-lease-it*, si permette uno sfruttamento estremamente efficiente delle risorse spettrali, incentivando così la più ampia copertura di servizi 5G sul territorio, in particolare in quelle aree meno dotate di servizi a banda ultralarga.
- Nei comuni sotto i 5000 abitanti (i c.d. piccoli comuni) l'Autorità prevede invece obblighi di servizio complementari a quelli previsti con i progetti BUL in corso, per evitare duplicazioni di interventi. In tali aree i servizi saranno forniti a domanda e, dove l'aggiudicatario non intende coprire, potranno intervenire soggetti terzi.

## Innovazioni del regolamento (2)

- Particolarmente innovativo appare il meccanismo di assegnazione della banda 26 GHz, mediante il sistema c.d. *club use*, che consente di condividere le frequenze degli altri aggiudicatari ove queste non siano utilizzate dagli altri, e pertanto di offrire capacità elevatissime, comparabili a quelle di una fibra, seppure limitate localmente. La certezza giuridica sull'utilizzabilità del blocco aggiudicato viene garantita da una prelazione d'uso.
- Un'altra innovazione riguarda il meccanismo di accesso sempre per la banda a 26 GHz a favore di *service provider non operatori telco*. La previsione è volutamente orientata a permettere lo sviluppo di fornitori di servizio che possano sviluppare soluzioni a favore di determinati settori industriali e possono avere la garanzia dell'uso delle frequenze per veicolare tali soluzioni ad esempio ai grandi clienti. Ciò è utile per i vari settori verticali, dove il *service provider* potrebbe realizzare pacchetti applicativi inclusivi di connettività radio per una specifica categoria di fondi privati, ad esempio stazioni di servizio autostradali, o stazioni ferroviarie, aeroporti, etc. Naturalmente l'operatore radiomobile rimane il principale interlocutore dei *vertical*, potendo offrire pacchetti completi che comprendono un ambiente di totale mobilità grazie alla sinergia con le proprie reti pubbliche.
- Sempre nella banda 26 GHz è inoltre previsto che nei fondi chiusi a frequentazione pubblica dove l'utilizzo delle frequenze richiede il permesso del gestore del fondo, l'aggiudicatario che realizza la copertura è tenuto ad offrire l'accesso agli altri aggiudicatari. Ciò evita meccanismi di *foreclosure* in tali importanti tipi di fondi e consente di evitare inutili duplicazioni di investimenti

## Innovazioni del regolamento (3)

- Il regolamento pone le basi per una maggiore differenziazione degli attori nella catena del valore. Ad esempio il soggetto abilitato alla fornitura dei servizi, potrà essere un tradizionale operatore mobile, che avrà fatto altri passi nella catena del valore fino a poter fornire anche i servizi specializzati al settore via via interessato, oppure potrà essere un soggetto diverso specificatamente abilitato dalle nuove peculiarità delle reti 5G, un *service/application* o *partner provider*, che potrà fornire i soli servizi ovvero metterli in *bundle* e rivendere anche la connettività di rete. Ad esempio un soggetto che si è specializzato nell'arricchire una *slice* di rete con servizi e contenuti specifici per il settore trasporto.
- Si consideri che spesso l'applicazione vincente del futuro non è fra quelle che vengono identificate o selezionate all'inizio e pertanto si aprono opportunità anche per soggetti nuovi o *start-up*.

## Conclusions

- AGCOM is the first European NRA to define regulation for the simultaneous award of all the 5G "pioneer" bands
- The AGCOM's regulation is innovative and makes a specific effort to try to ensure the really efficient use of spectrum (e.g. by means of "use-it-or-lease-it" and "club use" clauses)
- The AGCOM's regulation foster the access and the development of new players in the value chain, including infrastructure-only operators and service providers, who can collaborate with MNOs to offer innovative 5G services
- The obligations set by AGCOM regulations aims at ensuring the widest level of 5G coverage and access for all users on the national territory, in line with the goals of the Italian budget law and the European framework and Action Plan.
- The new regulation by Agcom hopefully sets some fundamentals in order to fosters all new developments around the 5G concept, as seen. Now it is up to the existing operators and to the new actors in the value chains that could be born take on the new challenges. And it is up to the industry starting reasoning in a new perspective where they can be active part in designing and realizing the application of the future.



Thank you for your attention

*The present documentation is meant to be used exclusively as didactic material in the class where it is presented. No public use is allowed without the express consent of the author.*