

## DOCUMENTO DI CONSULTAZIONE

### Introduzione

1. La banda di frequenze da 2500 a 2690 MHz, brevemente detta banda a 2.6 GHz, era stata inizialmente identificata per l'impiego da parte dei sistemi della famiglia IMT2000, di cui fa parte il sistema UMTS, in accordo con la Risoluzione 223 del Regolamento ITU delle radiocomunicazioni.
2. A livello nazionale la destinazione della banda di frequenze 2500-2690 MHz, o di porzioni di essa, ai sistemi della famiglia IMT2000 è al momento disciplinata ai sensi del Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (PNRF), ove è previsto che l'utilizzazione della banda da parte di tali sistemi avvenga sulla base della domanda di mercato e previa idonea compensazione in termini di risorsa spettrale nei confronti del Ministero della difesa, nonché con l'adozione delle procedure previste nel regolamento emanato con decreto ministeriale 25 marzo 1998 n. 113.
3. Gran parte della banda in questione (porzione 2520-2655 MHz), secondo quanto indicato dal vigente PNRF, è infatti attualmente gestita a livello nazionale dal Ministero della difesa ed utilizzata per applicazioni nell'ambito del servizio fisso o in alcuni casi specifici per usi civili attraverso il Ministero dello sviluppo economico – Comunicazioni, mentre le rimanenti porzioni sono gestite o dal Ministero dello sviluppo economico - Comunicazioni o dai due dicasteri in condivisione con una ripartizione per servizi.
4. A livello europeo la CEPT ha inizialmente adottato la Decisione n. ECC/DEC(02)06 “*on the designation of the band 2.500–2.690 MHz for UMTS/IMT-2000*”, la quale prevede che la banda di frequenze 2.500–2.690 MHz fosse resa disponibile per l'uso da parte dell'IMT-2000/UMTS a partire dal 1 gennaio 2008, sulla base della domanda di mercato e di procedure nazionali per l'assegnazione dei diritti d'uso.
5. Successivamente, la CEPT ha adottato la Decisione n. ECC/DEC05(05) “*on harmonised utilisation of spectrum for IMT-2000/UMTS systems operating within the band 2.500–2.690 MHz*”, in base alla quale la suddetta banda è stata designata per la componente terrestre dei sistemi IMT-2000/UMTS, nonché canalizzata a blocchi da 5 MHz, con i primi 14 blocchi da 1 a 14 (70 MHz uplink da 2500 a 2570 MHz) e gli ultimi 14 blocchi da 25 a 38 (70 MHz downlink da 2620 a 2690 MHz) accoppiati per l'utilizzo in modalità FDD (passo di duplice di 120 MHz), ed i blocchi centrali dal 15 al 24 (50 MHz da 2570-2620 MHz) per l'uso in modalità TDD o in FDD downlink da accoppiare ad altra banda esterna.

6. Nella tabella seguente è riportata una illustrazione della canalizzazione prevista dalla CEPT per la banda a 2.6 GHz.

2500 MHz	U	2505 MHz	U	2510 MHz	U	2515 MHz	U	2520 MHz	U	2525 MHz	U	2530 MHz	U	2535 MHz	U	2540 MHz	U	2545 MHz	U	2550 MHz	U	2555 MHz	U	2560 MHz	U	2565 MHz	U	2570 MHz	U	2575 MHz	U	2580 MHz	U	2585 MHz	U	2590 MHz	U	2595 MHz	U	2600 MHz	U	2605 MHz	U	2610 MHz	U	2615 MHz	U	2620 MHz	U	2625 MHz	U	2630 MHz	U	2635 MHz	U	2640 MHz	U	2645 MHz	U	2650 MHz	U	2655 MHz	U	2660 MHz	U	2665 MHz	U	2670 MHz	U	2675 MHz	U	2680 MHz	U	2685 MHz	U	2690 MHz	U
01	L	02	L	03	L	04	L	05	L	06	L	07	L	08	L	09	L	10	L	11	L	12	L	13	L	14	L	15	L	16	L	17	L	18	L	19	L	20	L	21	L	22	L	23	L	24	L	25	L	26	L	27	L	28	L	29	L	30	L	31	L	32	L	33	L	34	L	35	L	36	L	37	L	38	L		
FDD Uplink Blocks														TDD/FDD DL ext blocks from 15 to 24														FDD Downlink Blocks																																																	

7. Recentemente con il sostegno del consorzio denominato WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access), che ha promosso lo sviluppo di tecnologie di apparati e terminali dotati di nuove interfacce, è emerso un interesse particolare per l'utilizzo della banda a 2.6 GHz, oltre che per applicazioni mobili, in generale come sistema di accesso a larga banda, in un'ottica di convergenza dei servizi. Tale interesse si affianca a quello già emerso e consolidato da tempo, ai fini dell'uso della banda in questione (banda di estensione) da parte come detto delle applicazioni più specificatamente di tipo radiomobile della famiglia IMT-2000/UMTS.
8. Nell'ottobre 2007 l'Assemblea delle Radiocomunicazioni dell'ITU ha quindi deliberato l'espansione della famiglia di interfacce radio IMT-2000 (cosiddetto 3G) con l'introduzione della tecnologia OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), approvando la revisione della Raccomandazione ITU-R M.1457. La famiglia IMT-2000 è poi stata rinominata semplicemente IMT, in tal modo, secondo quanto stabilito sia dalla Conferenza Mondiale (WRC07) che dall'Assemblea delle Radiocomunicazioni (RA07), includendo sia i sistemi cosiddetti 3G (IMT-2000) che 4G (IMT-Advanced).
9. L'inclusione della predetta tecnologia consente di ricomprendere entro l'ombrello IMT anche le tecnologie di derivazione IEEE come il WiMax. In particolare la sesta interfaccia radio che è stata aggiunta, l'OFDMA TDD WMAN (Wireless Metropolitan Area Network) che deriva dalla tecnologia IEEE 802.16e, consente la focalizzazione delle applicazioni WiMax destinate ad impiegare la banda di frequenze 2500-2690 MHz.
10. In ambito 3GPP (Third Generation Partnership Project), ovvero l'organismi di collaborazione fra gli enti che si occupano di standardizzare i sistemi di telecomunicazione radio avanzati tra cui l'UMTS, è proseguita un'intensa attività di controllo e miglioramento delle specifiche tecniche GSM ed UMTS includendo tecnologie di accesso più moderne, anch'esse ricomprese nell'ombrello IMT di cui alla Raccomandazione ITU-R M.1457. Con riferimento all'evoluzione tecnologica particolare attenzione sembra focalizzata sulle evoluzioni HSPA (High Speed Packet Access) e LTE (Long Term Evolution), quest'ultima con canalizzazione da

1.25 MHz a 20 MHz in modalità tipicamente FDD. Anche queste vedono la banda a 2.6 GHz come obiettivo di sviluppo.

11. La Commissione europea, da parte sua, ha da tempo avviato le attività, nell'ambito della politica comunitaria di gestione dello spettro, per arrivare ad un utilizzo maggiormente flessibile delle bande di frequenza. Tale processo si inserisce nel quadro più ampio di revisione delle direttive comunitarie di settore presentato nel novembre del 2007 ed attualmente al vaglio delle istituzioni comunitarie legislative, che prevede generalmente la neutralità tecnologica e dei servizi come principi di base su cui improntare l'assegnazione dello spettro radioelettrico.
12. Il percorso comunitario ai fini dell'uso flessibile dello spettro è iniziato con l'Opinion WAPECS (Wireless Access Policy for Electronic Communication Services) del 23 novembre 2005, elaborata dal Radio Spectrum Policy Group. L'approccio ivi delineato è stato accolto dalla Commissione, e prevede l'introduzione di una maggiore flessibilità per l'uso dello spettro in maniera graduale, in particolare a partire da alcune bande di frequenza. Tra queste rientra in particolar modo la banda a 2.6 GHz in questione.
13. Al fine di realizzare l'approccio flessibile delineato dalle WAPECS la Commissione ha dato mandato alla CEPT di realizzare un apposito studio ai fini della coesistenza di applicazioni e tecnologie di natura differente nelle bande interessate. La CEPT ha espletato il mandato mediante l'approvazione, il 21 dicembre 2007, del Report 19 "*Report from CEPT to the European Commission in response to the Mandate to develop least restrictive technical conditions for frequency bands addressed in the context of WAPECS*". Tale rapporto, che include anche la banda a 2.6 GHz, è stato successivamente oggetto di una revisione editoriale nel marzo 2008 dopo una consultazione pubblica a cura della CEPT, ed è in attesa della pubblicazione definitiva. La consultazione ha evidenziato la possibile necessità di ulteriori studi relativi all'interferenza tra terminali ai confini TDD/FDD, e pertanto l'ECC ha incaricato il gruppo SE42 di ulteriori studi sulla questione. Gli eventuali risultati di tale attività costituiranno una integrazione ai risultati del Report 19.
14. Al fine di rendere maggiormente vincolante per gli Stati membri l'implementazione di tali misure di armonizzazione ed uso flessibile la Commissione da un lato ha adottato la "*Recommendation on the non-technical conditions attached to the rights of use for radio frequencies under the regulatory framework for electronic communications in the context of the Wireless Access Policy for Electronic Communications (WAPECS)*", che include appunto la banda a 2.6 GHz e che prevede l'uso flessibile della banda in questione.
15. Dall'altro lato la Commissione ha adottato la Decisione "*on the harmonisation of the 2500-2690 MHz frequency band for terrestrial systems capable of providing electronic communications services in the Community*", che prevede che gli Stati Membri designino e successivamente mettano a disposizione la banda in argomento entro sei mesi dall'entrata in vigore della Decisione, per l'offerta di

servizi di comunicazione elettronica, e secondo i parametri tecnici di flessibilità previsti dai lavori della CEPT ed illustrati nell'Annesso alla Decisione stessa. L'approvazione della Decisione in questione è avvenuta nel mese di aprile 2008, ed è entrata in vigore a giugno 2008.

16. Tutto ciò premesso, e considerato l'interesse che si sta sviluppando a livello nazionale e comunitario per l'utilizzo della banda in argomento, sia come banda di estensione per servizi mobili di terza generazione che in generale come banda per servizi di accesso a larga banda, l'Autorità con la presente consultazione intende acquisire elementi di informazione e documentazione utili ai fini della verifica in merito al grado di interesse per la suddetta banda a 2.6 GHz che ne giustifichi da un lato il suo utilizzo per applicazioni pubbliche e dall'altro la sua limitazione (scarsità) in confronto alla domanda. In aggiunta l'Autorità intende acquisire informazioni in merito alle caratteristiche dei servizi e delle reti realizzabili con l'uso delle predette risorse spettrali, al fine di definire sulla base di specifiche proposte regolatorie il relativo quadro di riferimento per procedere alla sua assegnazione, non appena fattibile.
17. La disponibilità della banda a 2.6 GHz per i servizi di comunicazione elettronica nell'Unione Europea ed in numerosi altri paesi a livello mondiale, consente quindi sia la possibilità di introdurre tecnologie di nuova generazione sia di offrire un incremento della capacità delle reti attualmente disponibili. E' pertanto una importante opportunità per l'aumento della capacità di rete radio attualmente disponibile e lo sviluppo dell'innovazione.
18. L'Autorità auspica pertanto che la banda a 2.6 GHz, compatibilmente con le esigenze del Ministero della difesa ma tenuto anche conto dell'ampio preavviso con cui si è manifestato l'interesse tecnologico ed industriale di tipo civile per la banda in argomento attraverso la designazione effettuata dall'ITU nel 2000, ed i successivi lavori europei che si sono succeduti negli anni, sia destinata quanto prima agli utilizzi di tipo civile per l'offerta pubblica di servizi di comunicazione elettronica, in linea con quanto previsto in ambito europeo.

## **1. Standard, tecnologie e mercati**

19. La banda di frequenze a 2.6 GHz rientra come visto tra quelle identificate a livello internazionale per l'uso da parte dei sistemi della famiglia IMT. Attualmente esistono 6 interfacce tecnologiche definite nell'ambito della Raccomandazione ITU-R M.1457, tra cui rientrano quelle di derivazione UMTS, tra cui la LTE, e da ultimo l'OFDMA TDD WMAN di derivazione IEEE 802.16e.
20. Allo stato due sarebbero le prevalenti classi di tecnologie concorrenti per l'uso della banda a 2.6 GHz e precisamente:
  - le tecnologie assimilabili al WiMax, sviluppatasi principalmente tramite un forte impulso dei settori Internet ed IT, che sarebbero ottimizzate per la fornitura e la trasmissione di servizi dati (con il VoIP tra le potenziali

applicazioni) e con le quali gli apparati sarebbero realizzati prevalentemente per utilizzare lo spettro in modalità TDD (Time Division Duplex);

- le tecnologie mobili di terza generazione e quelle successive basate sullo standard denominato LTE, le quali sarebbero anch'esse ottimizzate per la fornitura e la trasmissione di servizi dati, e che sarebbero principalmente (ma non esclusivamente) realizzate per utilizzare lo spettro in modalità accoppiata FDD (Frequency Division Duplex).

21. Tuttavia, in base a quanto previsto dalle Decisioni e Raccomandazioni comunitarie, anche altre tecnologie, purché equivalenti e compatibili, possono trovare applicazione ed essere utilizzate per l'offerta dei servizi.

***1.1) Quali sono gli standard e le tecnologie che il rispondente prevede possano essere introdotti per l'utilizzo nella banda 2.6 GHz ? Che tipo di architetture di rete si prevedono ? Che modalità di gestione dello spettro adopereranno ?***

***1.2) Quando saranno disponibili i terminali e gli apparati di rete ? Che costi sono ipotizzabili ?***

***1.3) Quali servizi potrebbero essere offerti nella banda di frequenze in argomento ?***

## **2. Gestione dei rischi di interferenze e canalizzazione della banda**

22. Dopo aver adottato la Decisione n. ECC/DEC/(05)05, la CEPT ha ricevuto il mandato dalla Commissione Europea di studiare le condizioni tecniche associate all'uso delle bande di frequenze previste nel contesto dell'Opinion WAPECS, ivi inclusa come visto la banda a 2.6 GHz, in un'ottica di maggiore flessibilità ed in particolare di neutralità tecnologica e dei servizi.

23. In ambito europeo è infatti emersa la possibilità che, in un'ottica di uso più flessibile della banda in questione e di neutralità tecnologica, la quantità di spettro in modalità TDD possa essere allargata, sulla base delle esigenze di mercato, , rispetto a quanto previsto dalla Decisione n. ECC/DEC/(05)05, pur mantenendo il passo di duplice delle porzioni FDD a 120 MHz ed una canalizzazione a blocchi da 5 MHz. Tale piano di ripartizione della banda con una canalizzazione flessibile in modalità TDD potrebbe prevedere ad esempio un numero fissato diverso da quello suggerito in sede CEPT dei blocchi TDD<sup>1</sup>. Ulteriori soluzioni potrebbero

---

<sup>1</sup> Se ad esempio si fissassero a 18 i blocchi TDD complessivi, allora i primi 10 blocchi da 1 a 10 (50 MHz *uplink* da 2500 a 2550 MHz) ed i blocchi dal 25 al 34 (50 MHz *downlink* da 2620 a 2670 MHz) sarebbero accoppiati in modalità FDD (passo di duplice sempre di 120 MHz) mentre i blocchi centrali dall'11 al 24 più gli ultimi dal 35 al 38 si potrebbero utilizzare in modalità TDD (70+20 MHz da 2550 a 2620 MHz e da 2670 a 2690 MHz). L'esempio è illustrato nella seguente tabella:

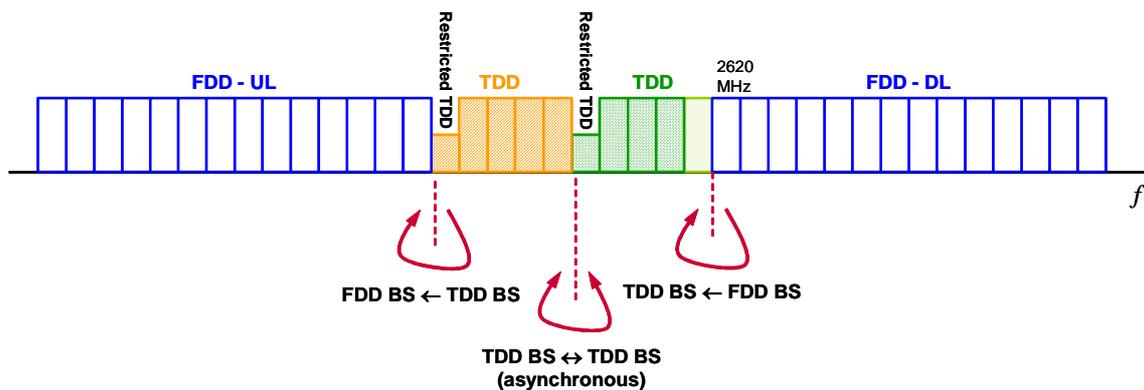
essere adottate in funzione delle necessità del mercato in termini di richieste o previsioni di utilizzo in modalità FDD/TDD lasciando quindi come variabile il numero di blocchi TDD.

24. Come già anticipato, la CEPT ha adottato il Report 19 che contiene le condizioni tecniche e le linee guida per le applicazioni con riferimento anche alla banda a 2.6 GHz, che si ritengono appropriate per gestire il rischio di interferenze nocive sia tra gli utilizzatori all'interno del territorio nazionale che al confine, senza richiedere che venga usata una particolare tecnologia di apparati, basandosi sull'ottimizzazione di alcuni parametri e l'imposizione di limiti generali inerenti l'uso della banda.
25. Il Report 19, con particolare riferimento alla banda in questione, utilizza il concetto di Block Edge Masks (BEM), costituito da alcuni parametri tecnici applicati ad un blocco di frequenze assegnate ad uno specifico utilizzatore, indipendentemente dal numero di canali occupati dalla tecnologia impiegata dall'utilizzatore. Tali parametri sono inclusi nell'autorizzazione come condizioni per l'uso dello spettro e riguardano le emissioni sia all'interno che all'esterno del blocco di frequenze assegnato, con l'obiettivo anche di gestire il rischio di interferenze dannose ed indesiderate tra reti di operatori diversi.
26. Tale approccio è già stato in passato utilizzato dall'Autorità nel suo Regolamento per il rilascio di diritti d'uso per sistemi BWA (Broadband Wireless Access) in banda 3.5 GHz, adottato con delibera n. 209/07/CONS.
27. Al fine di realizzare un utilizzo ordinato dello spettro, in base a quanto risulta nel Report 19 dalla CEPT e nella Decisione della Commissione, una separazione di 5 MHz è stata identificata come necessaria tra gli estremi di ciascuno dei blocchi utilizzati in maniera non ristretta TDD e FDD o nel caso di 2 reti non sincronizzate operanti in modalità TDD. Tale separazione dovrebbe essere teoricamente realizzata lasciando 5 MHz non utilizzati come guardia. In alternativa la coesistenza potrebbe essere realizzata attraverso un uso realizzato in accordo con determinati e più stringenti parametri associati al blocco TDD adiacente (BEM ristretta). Il rispetto di una BEM ristretta avverrebbe, ad esempio, nel caso di un blocco TDD adiacente ad un blocco FDD (*uplink*) o tra due blocchi TDD (di operatori diversi); analogamente si può gestire il caso di un blocco TDD adiacente ad un blocco FDD (*downlink*). In sostanza quindi sono previste due

2500 MHz	U	U	U	U	U	U	U	U	U	T	T	T	T	TDD										D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	T	T	T	T
2505 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2510 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2515 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2520 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2525 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2530 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2535 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2540 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2545 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2550 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2555 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2560 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2565 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2570 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2575 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2580 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2585 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2590 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2595 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2600 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2605 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2610 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2615 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2620 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2625 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2630 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2635 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2640 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2645 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2650 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2655 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2660 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2665 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2670 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2675 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2680 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2685 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
2690 MHz	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D	TDD										L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	D	D	D	D
FDD Uplink Blocks										TDD				FDD Downlink Blocks										TDD													

tipologie di BEM, una associata ad un blocco TDD cosiddetta ristretta ed una associata ad un blocco TDD non ristretta.

28. Si riporta di seguito un esempio di assegnazione tratto dal Report 19. Il blocco immediatamente a sinistra della banda FDD down link (blocco 24), è destinato come blocco di guardia non assegnabile. I blocchi immediatamente a sinistra del gruppo dei blocchi contigui TDD, che si presume nell'esempio siano assegnati a 2 operatori diversi, dovrebbero essere o definiti come blocchi di guardia ovvero utilizzati con caratteristiche più restrittive (blocco ristretto). Quest'ultima soluzione, compatibile con i risultati della CEPT, assicura complessivamente un uso più efficiente dello spettro.



29. In aggiunta ed in analogia con quanto sopra, un'eventuale aumento dei blocchi TDD, conservando il passo di duplice di 120 MHz dei blocchi FDD, attraverso l'ampliamento verso il basso della porzione centrale TDD e l'introduzione di nuovi blocchi TDD nella parte alta della gamma, come descritto successivamente, impone l'uso di una BEM ristretta sia per il blocco TDD adiacente all'ultimo blocco FDD (uplink) che per quello adiacente l'ultimo blocco FDD (down link).
30. L'adozione dei parametri previsti dagli studi CEPT dovrebbe assicurare la protezione dalle interferenze allo stato dell'arte e nei casi rinvenibili in pratica, tenendo conto che, a causa della variabilità delle condizioni operative e delle possibili tecnologie che possono essere impiegate, la garanzia della protezione totale non potrebbe essere assicurata senza condurre ad un utilizzo inefficiente dello spettro. Particolare attenzione merita, in ogni caso, l'analisi dell'impatto dell'interferenza tra canali adiacenti tra un terminale TDD ed un terminale FDD. Ciò in particolare potrebbe richiedere la valutazione della eventuale necessità di prevedere ulteriori condizioni e/o filtri aggiuntivi sugli apparati terminali; la complessità della gestione aumenterebbe ove i terminali possano operare in paesi ove una diversa ripartizione della banda a 2.6 GHz sia stata attuata. Sulla base di valutazioni preliminari ed analisi effettuate internazionalmente, appare che l'interferenza tra terminali possa risultare nei casi pratici effettivamente limitata e possa essere gestita con le stesse misure previste per gli altri tipi di interferenza (interferenza tra stazioni radiobase), ad esempio attraverso l'uso della BEM ristretta. Su tale punto altre valutazioni tuttavia evidenziano la possibile esistenza

di problemi non trascurabili, ad esempio di possibile blocco e saturazione, in casi particolari, dei ricevitori con la necessità di prevedere ulteriori accorgimenti e/o filtraggi addizionali, specie in caso di ripartizione flessibile diversa da quella fissata dalla CEPT. Tale aspetto potrebbe implicare peraltro un maggior costo dei terminali, derivante dalla perdita di maggiori economie di scala ed una possibile riduzione delle *performance* di *roaming*.

31. Per quanto riguarda la presente consultazione l'Autorità propone di seguire l'approccio consentito dalla normativa europea, che garantisce la coesistenza all'interno di un quadro neutrale nelle tecnologie e nei servizi. La banda verrebbe perciò canalizzata a blocchi da 5 MHz e viene assicurato un passo di duplice di 120 MHz fra blocchi assegnabili in modalità FDD e quindi accoppiati tra loro. Alla luce dello sviluppo delle tecnologie e dei servizi, in particolare dello sviluppo notevole di traffico asimmetrico che può trovare un più efficiente accomodamento all'interno di tecnologie che usano lo spettro in modalità TDD, l'Autorità propone quindi una valutazione tra due opzioni: la prima, opzione A), prevede che il numero di blocchi TDD sia lasciato libero e determinato dalle procedure di gara, con un minimo comunque pari al numero fissato nelle Decisioni ECC, cioè 9<sup>2</sup>. La seconda, opzione B, prevede che il numero dei blocchi TDD sia prefissato e pari a quello previsto dalla CEPT. In tal caso tale numero è pari a 9. Tali due opzioni sono entrambe compatibili con la Decisione della Commissione.
32. Una preferenza per l'opzione A può discendere dal fatto che tale soluzione, come riportato dalle analisi effettuate anche da altri regolatori europei, potrebbe portare indubbi benefici per i cittadini e i consumatori in quanto consente di determinare la più efficiente allocazione di mercato delle due categorie di lotti. D'altra parte si ritiene anche che il processo di tipo dinamico di cui al caso A sia effettivamente più complesso e potrebbe portare, come visto, in generale ad una non armonizzazione dell'utilizzo delle bande con eventuali necessità tecniche addizionali e possibili limitazioni delle economie di scala raggiungibili.
33. Da notare che esiste una variante dell'opzione A, che è quella di aumentare il numero di blocchi TDD permessi rispetto alla canalizzazione CEPT, ma mantenendo fisso tale numero nell'effettuazione della procedura di gara. Tale opzione può essere identificata come A2.
34. Nel caso dell'opzione A2 l'Autorità innanzitutto dovrebbe determinare la quantità totale reciproca di banda FDD e di banda TDD da assegnare, e questa sarebbe fissata dall'inizio. La procedura di assegnazione sarebbe molto simile a quella dell'opzione A originaria (sul punto si veda in seguito) per cui, sotto il profilo procedurale, tale opzione non offre particolari vantaggi<sup>3</sup>. L'opzione originaria ha il vantaggio della maggiore flessibilità in quanto consente al mercato di determinare la corretta allocazione dei blocchi FDD/TDD. Si potrebbero eliminare la maggior parte degli svantaggi della variante A2 solo nel caso di esatta fissazione della

---

<sup>2</sup> Infatti il blocco n. 24, per quanto descritto precedentemente, dovrà essere riservato come canale di guardia fisso, a meno del caso, peraltro teorico ed estremamente improbabile, che tutta la gamma 2.6 GHz sia assegnata in modalità TDD e quindi che tutti i 38 blocchi possano essere assegnati in TDD.

<sup>3</sup> In realtà introdurrebbe alcuni svantaggi.

canalizzazione CEPT, ricadendo in tal caso nell'opzione B. Sulla base di quanto esposto, allo stato l'Autorità non considererà ulteriormente la variante A2.

35. L'Autorità ritiene che, oltre all'imposizione dei predetti requisiti tecnici generali di compatibilità, sia opportuno consentire la possibilità di accordi bilaterali tra gli utilizzatori adiacenti, fatto salvo quanto previsto dagli accordi transfrontalieri per quanto attiene alla coesistenza tra paesi confinanti, così come previsto in altre procedure come quella per i sistemi a 3.5 GHz. Tale possibilità consente di ottimizzare l'uso dello spettro.

***2.1) Il rispondente indichi se condivide l'approccio suggerito di utilizzare la canalizzazione e le regole di coesistenza previste dalla CEPT e dalla Decisione della Commissione, ivi inclusa l'imposizione dell'utilizzo del blocco ristretto TDD nella parte bassa di ciascuna assegnazione contigua TDD. In particolare ritiene che occorra lasciare variabile, in base alla domanda, il numero complessivo di blocchi TDD (opzione A), oppure ritiene che occorra attenersi strettamente alla canalizzazione CEPT (opzione B) ?. In caso non ritenga appropriate entrambe le opzioni il rispondente fornisca le ragioni per procedere diversamente.***

***2.2) Sono sufficienti, a parere del rispondente, le norme contenute nella Decisione della Commissione riprese dal Report 19 CEPT, per prevenire le interferenze nocive nei vari casi possibili ? Che tipo di ulteriore coordinamento dovrebbe essere necessario fra operatori (sia a livello intra-service che inter-service), sia tra bande adiacenti che fra aree adiacenti ? Che tipo di ulteriore coordinamento dovrebbe essere necessario a livello internazionale ? Esistono altri studi in corso di definizione a riguardo ?***

### **3. Modalità di rilascio dei diritti d'uso**

36. In linea generale si ritiene che il rilascio di diritti d'uso nella banda a 2.6 GHz debba avvenire in modalità d'uso FDD (spettro accoppiato) e TDD (spettro disaccoppiato), vincolando a tali modalità l'utilizzo delle bande assegnate, ma permettendo ai partecipanti di competere sia per blocchi FDD che TDD o una loro combinazione. Come visto, nell'opzione A, si propone di lasciare al mercato la corretta determinazione del numero reciproco dei blocchi TDD ed FDD, con i limiti previsti dalla normativa CEPT, e cioè un numero minimo di blocchi TDD pari a 9 (ed un massimo di 38) ed un numero massimo di blocchi FDD pari a 14 (con un minimo di nessuno), salvi i tetti di banda previsti per ciascun aggiudicatario come descritto in seguito. Nell'opzione B invece i blocchi TDD sarebbero al massimo strettamente 9 e quelli FDD strettamente 14.
37. Nella tabella seguente viene indicata la possibile combinazione di blocchi TDD ed FDD che potrebbero determinarsi all'esito della procedura di selezione, nel caso dell'opzione A. Il caso dell'opzione B è rappresentato semplicemente dall'ultima riga della tabella. Si assume che tutti i blocchi siano assegnati.

Numero Blocchi FDD	Numero Blocchi TDD	Note	Allocazione blocchi TDD tra parte centrale e parte alta della gamma
0	38	In questo caso il blocco 24, normalmente utilizzato come blocco di guardia, può essere assegnato per uso TDD	Tutta la gamma
1	35		centrale 22 – alta 13
2	33		centrale 21 - alta 12
3	31		centrale 20 - alta 11
4	29		centrale 19 - alta 10
5	27		centrale 18 - alta 9
6	25		centrale 17 - alta 8
7	23		centrale 16 - alta 7
8	21		centrale 15 - alta 6
9	19		centrale 14 - alta 5
10	17		centrale 13 - alta 4
11	15		centrale 12 - alta 3
12	13		centrale 11 - alta 2
13	10	In questo caso il blocco 38, oltre al 24, viene utilizzato come blocco di guardia	centrale 9 - alta 0
14	9	Questo caso corrisponde alla canalizzazione della Decisione ECC/DEC/(05)05	centrale 9 - alta 0

Tabella T-1

38. Al fine di permettere le diverse soluzioni finalizzate ad incrementare la quota parte in uso TDD, nell'opzione A, la canalizzazione finale potrebbe essere realizzata in maniera dinamica nel corso della procedura di rilascio dei diritti d'uso. Essa potrebbe quindi riguardare inizialmente lotti (blocchi di frequenze) di tipo generico delle due categorie: spettro accoppiato e spettro disaccoppiato. Il fatto di assegnare inizialmente lotti generici implicherebbe il fatto che il rilascio dei diritti d'uso debba avvenire in due fasi distinte. Una prima fase, definita di preallocazione, in cui i concorrenti concorrerebbero per blocchi generici (delle due categorie) indipendentemente dalla loro posizione frequenziale ed una seconda fase, c.d. di attribuzione, nella quale viene determinata l'esatta posizione frequenziale dei blocchi aggiudicati, con il vincolo che tutti gli aggiudicatari abbiano normalmente spettro contiguo<sup>4</sup>. Nella prima fase verrebbe determinato quindi il numero reciproco complessivo delle due categorie (determinazione dell'esito in una delle righe della tabella precedente), nonché il numero totale degli aggiudicatari e la banda assegnata a ciascuno per ciascuna delle 2 categorie.
39. A titolo di esempio, per chiarire quanto sopra esposto, si potrebbe determinare nella prima fase di preallocazione l'esito riportato nella tabella sottostante, corrispondente a 8 lotti FDD e 21 TDD (decima riga della tabella T-1).

Numero di lotti FDD complessivi: 8

Numero di lotti TDD complessivi: 21

<sup>4</sup> Nel caso dell'opzione A, come si vedrà in seguito, al più un assegnatario potrebbe ottenere una assegnazione fatta da due porzioni contigue, allocate rispettivamente una nella parte alta e una nella parte centrale della gamma (c.d. *split assignment*).

Numero di aggiudicatari dei lotti FDD: 2

Numero di aggiudicatari dei lotti TDD: 4

Aggiudicatario	Banda aggiudicata in lotti generici	Aggiudicatario	Banda aggiudicata in lotti generici
A	3 (= 30 MHz)	C	3 (= 15 MHz)
B	5 (= 50 MHz)	D	4 (= 20 MHz)
		E	7 (= 35 MHz)
		F	7 (= 35 MHz)

Tabella T-2

Nella seconda fase della procedura, detta di attribuzione, tale esito sarebbe trasformato nell'assegnazione effettiva, come ad esempio nella tabella seguente, con l'indicazione delle frequenze effettive per ciascun aggiudicatario:

U L 01	U L 02	U L 03	U L 04	U L 05	U L 06	U L 07	U L 08	T D 09	T D 10	T D 11	T D 12	T D 13	T D 14	T D 15	T D 16	T D 17	T D 18	T D 19	T D 20	T D 21	T D 22	T D 23	T D 24	D L 25	D L 26	D L 27	D L 28	D L 29	D L 30	D L 31	D L 32	T D 33	T D 34	T D 35	T D 36	T D 37	T D 38
FDD Uplink Blocks								TDD Blocks																FDD Downlink Blocks				TDD Blocks									
A		B			D			F						E			G B	A		B		C		E													

Tabella T-3

In tal caso il blocco 24 rimane non assegnato e individuato come blocco di guardia (GB – Guard Block), mentre i primi blocchi di ogni assegnazione contigua TDD, e cioè il 9, 13, 20, 33 e 36 sarebbero soggetti alla BEM ristretta. L'assegnatario E avrebbe la propria assegnazione suddivisa tra la parte alta e la parte centrale della gamma.

40. Dall'esempio illustrato emerge la necessità, sempre nell'opzione A, che almeno uno degli aggiudicatari dei blocchi TDD debba ottenere una assegnazione spezzata (c.d. *split assignment*) tra la zona centrale della gamma e la parte alta della stessa. Ciò è inevitabile e necessario per garantire il passo di duplice della banda assegnata in FDD. Nel caso in questione infatti poiché vi sono 8 blocchi FDD nella parte alta della gamma rimarrebbero solo 6 blocchi per uso TDD. Nessuno degli aggiudicatari o combinazione di essi, nell'esempio, ha una preallocazione esatta di 6 blocchi. Tali 6 blocchi potrebbero essere usati per accomodare l'aggiudicatario C oppure D e parte della dotazione di uno degli altri, oppure parte della dotazione dell'aggiudicatario E oppure F (come nell'esempio della tabella T-3). Lo svantaggio della assegnazione spezzata è quantomeno la necessità per tale operatore di dover lavorare con due blocchi TDD con BEM ristretta, rispetto al caso in cui ottenesse una assegnazione contigua. L'aggiudicatario con assegnazione spezzata potrà comunque disporre di due assegnazioni contigue, una nella parte centrale ed una nella parte alta della gamma.
41. Pertanto, nel caso dell'opzione A, è necessario determinare le condizioni e le modalità per definire l'eventuale assegnazione spezzata. Tale passo potrebbe essere effettuato sempre nell'ambito della fase di preallocazione.

42. In linea generale si ritiene che, in entrambe le opzioni A e B, la pianificazione dei blocchi da assegnare debba essere tale da prevedere un minimo ed un massimo di banda assegnabile per ciascun soggetto concorrente in multipli di 5 MHz. Precisamente sulla base della valutazione delle necessità delle tecnologie che attualmente si prospettano con maggiore evidenza, l'Autorità ritiene congruo un minimo di 10 MHz ed un massimo di 50 MHz complessivi per operatore, il che significa un minimo di un singolo blocco FDD o di 2 blocchi TDD<sup>5</sup>, ed un massimo di 5 blocchi FDD o 10 blocchi TDD o un combinazione dei due tipi. Con 185 MHz a disposizione (il blocco 24 rimarrebbe come detto come blocco di guardia, ad esclusione del caso peraltro improbabile in cui tutta la banda fosse assegnata in TDD) tale *cap* consente l'ingresso nel mercato, come consentito dalla banda in questione, da un minimo di 4 operatori ad un massimo di 18 operatori, a seconda dell'esito della procedura. Tali numeri varrebbero sia nel caso dell'opzione A che dell'opzione B.
43. Ai fini della implementazione della procedura di selezione, l'Autorità ritiene preferibile, come già determinato in passato per procedure simili, l'utilizzo di una procedura selettiva di tipo asta, basata quindi sulla migliore offerta economica, disegnata secondo un sistema di offerta multipla ascendente ma specializzata in funzione del caso in questione.
44. Il sistema di asta coniuga, infatti, semplicità di esecuzione, trasparenza nelle valutazioni ed assicura l'uso efficiente dello spettro, in particolare quando sia stata prevista la maggiore flessibilità possibile nell'utilizzo dello spettro stesso. Al contrario, una procedura di *beauty contest* comporterebbe un maggiore aggravio per l'amministrazione e soprattutto introdurrebbe una eccessiva discrezionalità valutativa che potrebbe essere suscettibile di alimentare lunghi contenziosi. Inoltre, data la numerosità dei singoli lotti in gara nel caso in questione e le particolari complessità dei piani di coesistenza, una procedura di *beauty contest* potrebbe risultare molto complessa senza offrire particolari vantaggi. L'asta potrà pertanto anche consentire il non meno importante obiettivo di celerità di svolgimento della gara.
45. Per quanto riguarda il progetto specifico dell'asta si premette che questa, a causa della flessibilità necessaria per accomodare la maggior neutralità possibile per le tecnologie ed i servizi, e la natura della banda, nel caso dell'opzione A risulta abbastanza complessa da descrivere, benché la sua effettuazione sia relativamente intuitiva. Mantenendo la procedura divisa in una fase di preallocazione ed una fase di attribuzione, nella prima occorre determinare il numero dei blocchi totali reciproci FDD e TDD, quali siano gli aggiudicatari e la banda assegnata a ciascuno in termini di lotti generici di tipo FDD, TDD o una combinazione di entrambi, ed infine l'aggiudicatario della banda TDD, se esiste, che debba ottenere una assegnazione di banda TDD spezzata tra parte centrale e parte alta della gamma e quale sia la suddivisione ottimale di tale assegnazione spezzata. Nella seconda fase, quella di attribuzione, i singoli aggiudicatari otterrebbero gli specifici canali relativi alla propria aggiudicazione, tutti in maniera contigua

---

<sup>5</sup> Assegnazioni di un singolo blocco TDD sarebbero impraticabili in quanto tale singolo blocco sarebbe a qualità limitata dal fatto di dover utilizzare esclusivamente la BEM ristretta.

(salvo l'aggiudicatario split che avrebbe come visto due assegnazioni ciascuna delle quali contigua).

46. Per la fase di preallocazione l'Autorità ritiene appropriato un meccanismo di asta al rialzo particolarmente semplice ed efficace nel caso in questione (numerosi lotti omogenei e generici), chiamato *clock auction*, già introdotto da altri regolatori europei. La seconda fase di attribuzione invece potrebbe essere basata su una offerta singola in busta chiusa la cui conseguente graduatoria offre il diritto di scelta progressiva nell'ordine per le proprie assegnazioni contigue di blocchi, sia per la parte FDD che per la parte TDD.
47. Nell'Annesso A al presente documento si riporta la descrizione di un possibile progetto di procedura, basato sull'ipotesi di disponibilità di tutta la banda a 2.6 GHz.
48. Nel caso invece dell'opzione B, la procedura di gara sarebbe del tutto simile a quella prevista dall'opzione A, tuttavia con le opportune semplificazioni. Anche qui vi sarebbero una fase di preallocazione ed una di attribuzione. Nella fase di preallocazione verrebbero determinate per ciascuna categoria di lotti, sempre mediante una *clock auction*, quali siano gli aggiudicatari e la quantità di lotti generici assegnati a ciascuno, stavolta nell'ambito dei limiti massimi ora fissati per le due categorie di lotti che non sarebbero più intercambiabili. Non vi sarebbe inoltre la necessità di determinare l'assegnazione spezzata. Nella fase di attribuzione gli aggiudicatari vedrebbero convertita la loro assegnazione generica in frequenze specifiche secondo un ordine di scelta sempre basato su una graduatoria ottenibile mediante offerta singola in busta chiusa. Le modalità per realizzare tali due fasi sarebbero del tutto simili a quelle riportate per l'opzione A e sono accennate nell'annesso. Infatti è possibile ottenere la procedura di gara nell'opzione B come caso particolare dell'opzione A.
49. Per quanto riguarda il prezzo di partenza del blocco generico nella fase di preallocazione (in entrambe le opzioni), l'Autorità propone che sia commisurato (ad esempio con un fattore del 50%) al valore iniziale determinato per il blocco A della gara per servizi BWA a 3.5 GHz con bando pubblicato ad ottobre 2007, rapportato al territorio nazionale ed alla quantità di banda, e modificato con dei fattori che tengano conto della diversa capacità propagativa della banda e dell'assenza delle applicazioni residue della Difesa<sup>6</sup>, ed al valore aggiudicatario, ove disponibile, della gara per i blocchi FDD a 2100 MHz di cui alla delibera n. 541/08/CONS, anch'esso modificato con un fattore che tenga conto della diversa capacità propagativa della banda e rapportato alla durata dei diritti d'uso ed alla quantità di banda.
50. Per quanto riguarda il territorio di riferimento per la banda da assegnare, è possibile ipotizzare una pianificazione dei diritti d'uso su base nazionale tipicamente utilizzata per i sistemi radiomobili o, in alternativa, una pianificazione regionale o macroregionale, già utilizzata dall'Amministrazione italiana per i

---

<sup>6</sup> Pari a circa 4 milioni di euro su base 15 anni di durata del diritto d'uso, per blocco accoppiato da 5 MHz su base nazionale.

sistemi di tipo BWA a 3.5 GHz, con la possibilità comunque da parte dei partecipanti di competere per l'assegnazione di risorse su tutto il territorio nazionale. L'Autorità allo stato ritiene preferibile e propone che i diritti d'uso siano assegnati nazionalmente.

51. Tale soluzione (assegnazione dei diritti d'uso su base nazionale) appare la più semplice e la più idonea essendo peraltro, come detto, quella attualmente realizzata per i sistemi radiomobili inclusi quelli utilizzando la banda a 2.1 GHz. La banda a 2.6 GHz risulta peraltro abbastanza simile, per caratteristiche di propagazione radioelettrica e quindi di copertura, con la banda a 2.1 GHz, e peraltro nasce, in origine, come banda di estensione per i servizi radiomobili. La seconda soluzione (assegnazione dei diritti d'uso su base regionale o macroregionale) potrebbe porre maggiori problemi legati alla possibile frammentazione dello spettro, con problemi di efficienza dovuti alla necessità di un coordinamento territoriale, nonché complessità nelle procedure di definizione delle aree, nell'allocazione ottimale della banda ed infine nelle procedure di assegnazione. La seconda soluzione è stata, come detto, quella utilizzata per le frequenze a 3.5 GHz disponibili per il BWA, le cui caratteristiche di propagazione rispetto alla banda a 2.6 GHz differiscono in misura maggiore che non quelle della banda a 2.1 GHz rispetto alla banda a 2.6 GHz. Nella pianificazione della banda a 3.5 GHz sono state anche considerate esigenze derivanti dalla presenza di installazioni residue della difesa in maniera non omogenea tra le varie aree nazionali e dalla specificità dei piani di business e delle tecnologie prevalenti utilizzabili nella banda a 3.5 GHz, esigenze che non si rinvergono nel caso della banda a 2.6 GHz. Inoltre, nel caso specifico della banda a 2.6 GHz, essendo possibili in teoria fino a 18 operatori per area di servizio, la combinazione risultante con un'assegnazione dei diritti d'uso su base regionale o macroregionale, potrebbe non essere sostenibile dal mercato. La possibilità di partecipare in consorzio e di scambiare diritti d'uso dello spettro consente infine di contemperare le esigenze dei soggetti che desiderano operare in mercati più localizzati.

***3.1) Si è d'accordo nel prevedere, per le procedure di assegnazione, un minimo ed un massimo per ciascun soggetto di banda assegnabile in multipli di 5 MHz, con un minimo di 10 ed un massimo di 50 MHz ?***

***3.2) Fatto salvo il cap di cui sopra, quanti blocchi (numero dei diritti d'uso) dovrebbero essere idealmente aggiudicati per area di servizio al fine di offrire servizi commercialmente remunerativi ed allo stesso tempo prevedere una effettiva concorrenza, sia nel caso TDD che FDD ?***

***3.3) Si è d'accordo con la procedura selettiva generale proposta dall'Autorità (asta a due fasi, con clock auction nella prima fase per lotti generici seguita da graduatoria mediante offerta libera in busta chiusa per l'attribuzione nella seconda fase) ? Il rispondente può proporre delle alternative, specificando esattamente quali sarebbero i vantaggi dell'alternativa ?***

3.4) Si è d'accordo con una pianificazione dei diritti d'uso su base geografica nazionale ?

3.5) Si è d'accordo con i criteri di fissazione del valore minimo di partenza dell'asta per blocco accoppiato da 5 MHz proposto ?

#### 4 Condizioni associate al rilascio dei diritti d'uso delle frequenze e tempistica

52. In merito alle condizioni tecniche associate al rilascio dei diritti d'uso delle frequenze si ritiene che, in linea con gli sviluppi in corso delle politiche comunitarie e dell'innovazione tecnologica, non debbano essere previste limitazioni all'offerta dei possibili servizi ed alle tecnologie impiegate, fatto salvo l'impiego delle norme tecniche sull'uso delle frequenze che permettano un utilizzo ordinato e la prevenzione delle interferenze nocive, e gli altri obblighi previsti dal regime autorizzatorio.
53. L'Autorità ritiene che l'introduzione di appropriati obblighi minimi di copertura, già utilizzati in passato in altri tipi di procedura come quella per sistemi BWA a 3.5 GHz, associati ad una clausola del tipo *use-it-or-lose-it*, sia una garanzia per l'uso effettivo dello spettro e limiti possibili fenomeni di accaparramento dello spettro in funzione anticompetitiva (*hoarding*).
54. Infatti, coerentemente con le procedure adottate in altre selezioni competitive, la prescrizione di un obbligo minimo di copertura e di avvio commerciale del servizio contribuisce a garantire maggiormente sia la reale volontà dell'impresa a realizzare i servizi previsti, limitando possibili fenomeni di *pre-emption*, sia l'utilizzo effettivo dello spettro.
55. Per quanto riguarda l'obbligo di condivisione dei siti l'Autorità, come previsto all'art. 89, comma 1, del Codice, intende incoraggiare la co-ubicazione o la condivisione delle infrastrutture proprietarie fra gli operatori di rete, ma ritiene al momento che non sussistano le condizioni per imporre specifici obblighi agli aggiudicatari.
56. L'Autorità ritiene inoltre possibile introdurre una serie di misure che consentano una maggiore flessibilità nell'utilizzo dello spettro. In particolare l'Autorità ritiene opportuna l'introduzione della facoltà per gli aggiudicatari di coprire aree locali mediante accordi commerciali. Tali accordi, basati su principi di equità e non discriminazione, possono riguardare aree regionali o pluriregionali al fine di non frammentare eccessivamente l'utilizzo in una moltitudine di operatori di microaree, che comporterebbe un utilizzo poco efficiente dello spettro...
57. Sulla base dell'evoluzione dei mercati e delle tecnologie è ragionevole ritenere che la banda a 2.6 GHz possa essere una banda di estensione per raggiungere maggiore capacità o migliore copertura sia nell'offerta dei servizi classici radiomobile (estensione dal basso a partire dalla banda a 2.1 GHz) che di tipo

*broadband wireless access* (del tipo cioè WiMax, estensione dall'alto a partire dalla banda a 3.5 GHz). In entrambi i casi gli aggiudicatari potrebbero essere operatori che già dispongono di proprie reti con obblighi di copertura. Ove invece vi fossero dei nuovi entranti, essi andrebbero a competere in un mercato ove sono presenti numerosi altri concorrenti e quindi la realizzazione di una sufficiente copertura sarebbe nell'interesse dell'aggiudicatario. Per tale motivo appare non giustificato includere obblighi di copertura eccessivamente prescrittivi, ritenendo appropriato l'obbligo di coprire con le frequenze assegnate almeno il 10% della popolazione purché tale popolazione sia distribuita in tutte le regioni italiane.

58. La copertura si intende realizzata quando venga installata almeno una stazione radio base attiva, connessa ad una rete di trasporto, che consenta alla popolazione residente di accedere al servizio, e venga avviato il servizio commerciale.
59. L'ampiezza di banda in argomento, qualora essa dovesse risultare tutta disponibile, consente, nelle ipotesi fatte, la possibilità teorica di accogliere fino a 18 operatori (con un minimo di 4) e pertanto di soddisfare le esigenze di una vasta platea di soggetti interessati. Tuttavia l'Autorità intende esaminare anche la possibilità di introdurre specifiche riserve a favore di alcune categorie di operatori, come ad esempio gli operatori nuovi entranti. Al riguardo, nel caso in questione, la definizione di nuovo entrante potrebbe essere riferita, tenendo conto della situazione di mercato, alla disponibilità (diretta o indiretta) di diritti d'uso, in altra banda, per servizi di tipo radiomobile o BWA.
60. L'Autorità ritiene, in maniera simile a quanto previsto nel caso dei sistemi BWA in banda 3.5 GHz, che occorra prevedere l'introduzione di un regime di flessibilità nel dispiegamento della rete e dei servizi, al fine di garantire l'uso effettivo ed efficiente delle frequenze, assicurando che le stesse siano utilizzate nella misura massima possibile. Occorre quindi prevedere un obbligo di accoglimento di ogni ragionevole richiesta di accesso nelle aree, a livello provinciale o regionale, in cui le frequenze non siano utilizzate entro un termine di 30 mesi dal rilascio dei diritti d'uso.
61. Si ritiene anche che la durata dei diritti d'uso possa essere prevista in 15 anni, in maniera tale da favorire un opportuno ritorno degli investimenti.
62. E' ipotizzabile infine che occorra tenere conto di un calendario di liberazione della banda con eventuali condizioni, tuttora da definire, a livello temporale e geografico, da parte del Ministero della difesa, anche se è auspicabile che l'effettuazione di una procedura di rilascio dei diritti d'uso possa avvenire in maniera contemporanea per tutti i diritti. Si precisa infine che, all'esito della effettiva verifica della disponibilità della banda e delle condizioni di tale disponibilità, le modalità di effettuazione delle procedure proposte nella presente consultazione, in tutto o in parte, potrebbero essere soggette a modifica.

**4.1) Il rispondente è d'accordo con la proposta dell'Autorità circa gli obblighi a carico degli aggiudicatari dei diritti d'uso delle frequenze ? Quali altre condizioni tecniche ed obblighi occorrerebbe introdurre a carico degli assegnatari ?**

**4.2) Si concorda con la proposta dell'Autorità in merito agli obblighi di copertura ?**

**4.3) Si è d'accordo con la durata proposta per i diritti d'uso delle frequenze in questione ?**

**4.4) Quale tempistica si ritiene opportuna per il rilascio dei diritti d'uso delle frequenze in questione ?**

**4.5) Il rispondente ritiene che occorra introdurre delle specifiche riserve di banda a favore di alcune categorie di soggetti, ad esempio nuovi entranti ? In caso affermativo, come potrebbe essere definito, a parere del rispondente, un operatore nuovo entrante nel contesto del rilascio dei diritti d'uso delle frequenze in questione ? Quali potrebbero essere le riserve a favore del nuovo entrante ? Nel caso si potesse prevedere la riserva di una specifica porzione di banda, come dovrebbe essere individuata tale porzione ed attuata una procedura ristretta, nel caso delle opzioni A e B ?**

## **5. Manifestazioni di interesse**

63. Si richiede a ciascun rispondente, qualora soggetto interessato a fornire servizi al pubblico attraverso l'impiego della banda in argomento, di fornire puntualmente quanto richiesto di seguito, tenuto conto tuttavia che quanto dichiarato non è da considerarsi vincolante in relazione a future procedure di gara ma servirà all'Autorità per valutare il grado di interesse per la banda in argomento e definire in maniera appropriata le procedure di gara.

***Il rispondente fornisca:***

**5.1) Lettera di manifestazione di interesse a fornire al pubblico servizi utilizzando tecnologie compatibili nella banda a 2.6 GHz, recante denominazione, identità giuridica e sede legale dello scrivente e campo di attività con indicazione di eventuali titoli abilitativi (autorizzazioni e diritti d'uso) già posseduti.**

**5.2) Breve descrizione (massimo 2 pagine) del servizio che si intende offrire, incluse: una indicazione della tecnologia che si intende utilizzare, del servizio e della tipologia di terminali che si intendono utilizzare, la copertura geografica di interesse, la tempistica di massima del proprio piano progettuale, gli investimenti ipotizzati.**

**5.3) In particolare il rispondente indichi la quantità di spettro minima cui aspira ai fini del raggiungimento degli obiettivi del piano economico, specificando se intende utilizzarla in modalità FDD, TDD, entrambe (ed in questo caso specificare la quantità per tipologia) ovvero se la scelta è al momento indifferente.**

## ANNESSO A

### **Descrizione della possibile procedura di gara da implementare per l'assegnazione dei diritti d'uso dei lotti TDD ed FDD nella banda a 2.6 GHz.**

1. Si descrive nel seguito un possibile progetto della procedura d'asta nel caso dell'opzione A, cioè la suddivisione variabile sulla base della domanda di mercato della quantità di spettro da usare in FDD e di quella da usare in TDD, fisse le altre condizioni d'uso. Il caso dell'opzione B, cioè l'assegnazione dei lotti sulla base della canalizzazione fissa della CEPT, può essere ottenuto come caso particolare, effettuando le opportune semplificazioni, dell'opzione precedente. Si assume nel seguito che tutta la banda a 2.6 GHz sia disponibile contemporaneamente per l'assegnazione. Le opportune rivalutazioni dovranno essere effettuate in caso contrario.
2. L'asta viene divisa in 2 fasi, la prima fase di preallocazione e la seconda di attribuzione. Nella prima fase vengono assegnati lotti generici e determinata la quantità relativa totale degli stessi, gli aggiudicatari e la quantità per aggiudicatario, e quale aggiudicatario, se esiste, debba eventualmente avere l'assegnazione c.d. split. Inoltre viene determinata la suddivisione ottimale dell'assegnazione spezzata tra parte alta e parte centrale della gamma. Nella seconda fase, di attribuzione, i lotti generici vengono attribuiti all'interno della gamma a ciascun aggiudicatario.
3. Nella fase di preallocazione viene usato il meccanismo della cosiddetta *clock auction*, già proposto dall'Autorità britannica OFCOM. In tale fase il banditore inizia l'offerta di blocchi indistinti da 5 MHz, per le due categorie, a partire da un prezzo base. Il prezzo base è inizialmente uguale per le due categorie per blocco da 5 MHz (quindi un lotto FDD è valutato esattamente il doppio di un lotto TDD); ma nel corso delle tornate il prezzo per blocco potrebbe differire. I concorrenti dichiarano in ogni tornata quanti lotti sono disponibili ad acquisire al prezzo di quella tornata, per ciascuna categoria (FDD o TDD o una combinazione), nel rispetto dei limiti minimi e massimi consentiti per l'aggiudicazione. I prezzi per lotto salgono nelle varie tornate a seconda se vi è una domanda in eccesso per la rispettiva categoria.
4. Tale meccanismo assicura che ogni concorrente abbia la certezza di assicurarsi il numero di lotti necessari al proprio piano di business ed il prezzo a cui pagare tali lotti. Inoltre assicura, nell'ambito della fase principale della *clock auction*, che tutti gli aggiudicatari paghino lo stesso prezzo per blocchi rispettivamente FDD e TDD.
5. Per lotti FDD esiste una domanda in eccesso se vi è:
  - una richiesta per più di 14 blocchi accoppiati;oppure

- una richiesta complessiva di più di 37 blocchi;
- oppure
- una richiesta complessiva di più di 36 blocchi con esattamente 13 blocchi FDD richiesti;

Infatti si considera che, anche se il numero di blocchi FDD richiesto in una data tornata sia 0, se vengono richiesti più di 37 blocchi in totale la domanda potrebbe modificarsi per richiedere blocchi FDD in una tornata successiva. Lo stesso concetto si applica alla terza condizione, in quanto con 13 blocchi FDD richiesti e una richiesta di più di 10 blocchi TDD potrebbe essere possibile l'aumento dell'assegnazione di blocchi FDD.

Per lotti TDD esiste una domanda in eccesso se vi è:

- una richiesta per più di 37 blocchi in totale e contemporaneamente per più di 9 blocchi TDD;
- oppure
- una richiesta per più di 38 blocchi senza richiesta di blocchi FDD;
- oppure
- una richiesta per più di 36 blocchi in totale con esattamente 13 blocchi FDD richiesti.

Nel caso vi fosse una richiesta totale per più di 37 blocchi in totale con meno di 9 blocchi TDD non si considera questo un caso di eccesso di domanda TDD. A differenza del FDD, dove è possibile assegnare anche 0 blocchi, nel TDD occorre infatti assegnare, auspicabilmente, almeno 9 blocchi.

6. In ogni tornata, se il numero di blocchi totali richiesti è minore o uguale a 38, con la condizione che non vi siano richieste di blocchi FDD, oppure è minore o uguale a 37 e contemporaneamente il numero di blocchi FDD è minore o uguale a 14, oppure è minore o uguale a 36 e contemporaneamente il numero di blocchi FDD è esattamente 13, allora la procedura termina.
7. Se invece in ogni tornata il numero totale richiesto è maggiore di 38, con la condizione che non vi siano richieste di blocchi FDD, oppure è maggiore di 37 (indipendentemente da quanti blocchi FDD sono richiesti), oppure è maggiore di 36 con esattamente 13 blocchi FDD richiesti, il prezzo per blocco della corrispondente categoria ove vi è eccesso di domanda aumenta e si ripete la tornata finché si avvera una delle condizioni di fine procedura prima descritta. Nel primo e terzo caso l'eccesso di domanda è verificato per i blocchi TDD e FDD, nel secondo caso può esserlo per blocchi solo FDD o entrambi TDD ed FDD.
8. La seguente tabella contribuisce a chiarire le condizioni di fine procedura e di eccesso di domanda in varie condizioni limite di domanda.

Domanda blocchi FDD	Domanda blocchi TDD	Domanda blocchi totali	Eccesso di domanda per la categoria FDD – TDD	domanda rispettiva	Note
0	39	39			
0	38	38			Fine procedura. Tutta la gamma è assegnata in TDD
0	37	37			Fine procedura. Tutta la gamma è assegnata in TDD
1	38	40	FDD – TDD		
1	37	39	FDD – TDD		
1	36	38	FDD – TDD		
1	35	37			Fine procedura
1	34	36			Fine procedura
12	14	38	FDD – TDD		
12	13	37			Fine procedura
12	12	36			Fine procedura
13	13	39	FDD – TDD		
13	12	38	FDD – TDD		
13	11	37	FDD – TDD		
13	10	36			Fine procedura
13	9	35			Fine procedura
14	11	39	FDD – TDD		
14	10	38	FDD – TDD		
14	9	37			Fine procedura
14	8	36			Fine procedura
15	10	40	FDD – TDD		
15	9	39	FDD		
15	8	38	FDD		
15	7	37	FDD		
15	6	36	FDD		

Tabella A-1

9. Alla fine della *clock auction* gli aggiudicatari risultano quindi i richiedenti la banda complessiva al prezzo corrente per categoria, per i lotti richiesti nell'ultima tornata, essendosi quindi determinato il numero dei blocchi complessivi FDD e TDD da assegnare e quanti di ciascuno vanno assegnati per aggiudicatario.
10. Si propongono degli esempi chiarificatori. Se, nel corso delle tornate, la domanda in numero di lotti complessivi è ad esempio minore o uguale a 37 ma il numero di richieste per lotti FDD è maggiore di 14, allora significa che il numero di richieste per lotti TDD è inferiore a 9. Il prezzo per lotti TDD rimane fermo finché la domanda non superi 9, il che può avvenire se qualche richiedente di blocchi FDD sposta la sua domanda sul TDD man mano che il prezzo dei primi sale. Ad esempio si assuma che nella tornata  $n$  al prezzo  $x_1$  (per TDD) e  $x_2$  (per FDD) vi sia una richiesta di 39 blocchi totali (ad esempio 16 FDD e 7 TDD); la *clock auction* va avanti con la tornata  $n+1$  al prezzo  $x_2=x_1$  e  $y_2>x_2$ . In tale tornata si potrebbe avere una richiesta sempre di 39 blocchi, ma suddivisi ad esempio in 14 FDD e 11 TDD, e quindi la *clock auction* proseguirebbe nella tornata  $n+2$  ai prezzi  $x_3>x_2$  e  $y_3>y_2$ . Si suppone che le regole di *eligibility* impongano che nessun partecipante possa incrementare la propria domanda in numero di blocchi complessivi da una tornata alla successiva.

11. Occorre gestire dei casi particolari. Uno è il caso della cosiddetta caduta della domanda totale nel passaggio da un prezzo al successivo. Ad esempio si assuma che nella tornata  $n$  al prezzo  $x_1$  (per TDD) e  $x_2$  (per FDD) vi sia una richiesta di 41 blocchi totali (ad esempio 15 FDD e 11 TDD), mentre nella tornata  $n+1$  al prezzo  $y_1 > x_1$  e  $y_2 > x_2$  vi sia una richiesta di 34 blocchi (ad esempio 13 FDD e 8 TDD). La condizione per il termine della fase si è verificata (numero totale di blocchi minore o uguale a 37 e numero di blocchi FDD minore o uguale a 14). E' ipotizzabile che l'incremento dei prezzi da una tornata alla successiva secondo una funzione crescente ad incrementi decrescenti possa contribuire a limitare tale evenienza.
12. Per gestire tale caso particolare (ed altri simili), si propone una soluzione che non conduca ad eccessive complicazione delle procedure di gara e sia facilmente gestibile dai partecipanti. Si ritiene appropriato procedere ad una sottofase di offerta per i blocchi disponibili non aggiudicati mediante procedura di offerta singola in busta chiusa al primo prezzo, riservata a tutti i partecipanti che erano ancora attivi nella ultima tornata ( $n$ ) prima di quella finale aggiudicataria ( $n+1$ ). L'offerta è intesa come rilancio libero rispetto al prezzo della tornata  $n$ , per le due categorie<sup>1</sup>. I partecipanti devono rimanere entro i limiti di *cap* di spettro complessivamente aggiudicabile, ma possono effettuare offerte anche per blocchi in eccesso rispetto a quelli permessi dalla loro ultima *eligibility*. I blocchi disponibili vengono assegnati secondo la combinazione dell'offerta che massimizza l'introito complessivo, e quindi potrebbero essere assegnati sia come blocchi FDD che TDD ove applicabile. Qualora anche dopo tale *step* rimanessero blocchi disponibili, è discrezione del banditore verificare se esistono le condizioni, sulla base delle offerte pervenute e dell'interesse dei partecipanti, per ripetere tale passo fino all'assegnazione completa della banda. Ove comunque dovessero rimanere dei blocchi non allocati alla fine della prima fase è discrezione dell'amministrazione banditrice utilizzare tali blocchi con priorità come blocchi di guardia per evitare l'assegnazione *split* (si veda più avanti a tale proposito).
13. Come visto, è necessario considerare che la flessibilità data al numero dei blocchi TDD complessivi risultanti rende possibile il caso in cui almeno 1 aggiudicatario di blocchi TDD debba ottenere la propria assegnazione in maniera cosiddetta *split*, cioè parte nella parte centrale e parte nella parte alta della gamma. Nell'ambito di ciascuna delle due assegnazioni, i blocchi sarebbero peraltro contigui. Ciò non si verifica in tutti i casi possibili risultanti dalla prima fase di *clock auction*, ma, ove necessario, occorre stabilire i criteri di determinazione dell'assegnazione spezzata.
14. Come passo iniziale l'Amministrazione banditrice verifica se nella parte alta dello spettro sia possibile allocare esattamente un numero intero di aggiudicatari (cioè in modo che tutti gli aggiudicatari collocati nella parte alta abbiano assegnazioni contigue), eventualmente utilizzando blocchi non allocati come blocchi tampone (di guardia). Tale soluzione determina l'uso più efficiente dello spettro. Ove ciò non sia possibile, occorre introdurre almeno una assegnazione spezzata.

---

<sup>1</sup> Ovviamente i prezzi della tornata  $n+1$  indicano un limite di mercato superiore al valore dello spettro e forniscono le necessarie informazioni circa l'entità dell'offerta.

15. Per determinare l'aggiudicatario di blocchi TDD, se esiste, che abbia la necessità di ottenere l'assegnazione c.d. *split*, esiste a proposito la possibilità di effettuare uno *step* addizionale (dopo la *clock auction*) di offerte al fine di determinare una graduatoria entro cui determinare l'aggiudicatario cui compete l'onere. Tuttavia l'Autorità ritiene più appropriato ed efficace proporre una soluzione alternativa più semplice. In sostanza, ove fosse necessario ricorrere all'assegnazione *split* questa sarebbe a carico dell'aggiudicatario con maggior banda TDD aggiudicata. La ragione risiede nel fatto che tale scelta minimizza lo svantaggio di sistema che viene imposto al complesso degli aggiudicatari mantenendo trattabile la complessità delle procedure. Differenti sistemi potrebbero tra l'altro avere delle ripercussioni negative in quanto potrebbero causare ad aggiudicatari con solo 2 o 3 blocchi TDD in totale di assorbire l'onere dell'assegnazione spezzata. In tali condizioni tali aggiudicatari sarebbero estremamente penalizzati.
16. Poiché l'aggiudicatario con l'assegnazione spezzata è penalizzato non tanto dal fatto di ottenere i propri blocchi non contigui, bensì dal fatto di dover lavorare con 2 blocchi TDD con vincoli di BEM ristretta, si ritiene appropriata una misura di compensazione. L'Autorità ritiene congrua, come compensazione per l'assegnazione *split* a tale aggiudicatario, uno sconto pari al 50% del prezzo aggiudicatario di un blocco TDD alla fine della *clock auction*.
17. In caso di presenza di più di un aggiudicatario con banda massima TDD aggiudicata la determinazione dell'aggiudicatario cui compete l'assegnazione spezzata avverrebbe sulla base dei seguenti criteri, nell'ordine: a) accordi reciproci; b) l'aggiudicatario che nell'ultima tornata della *clock auction* aveva la *eligibility* minore; c) sorteggio.
18. Stabilito quale sia l'aggiudicatario cui compete l'assegnazione *split*, la quota parte dei blocchi TDD da allocare nella parte alta verranno scelti da quest'ultimo mediante libera selezione entro una serie di possibilità predefinite fra quelle che consentono di assegnare i blocchi nella parte alta della gamma ad altri aggiudicatari in maniera totalmente contigua, cioè senza prevedere ulteriori aggiudicatari *split*. Il vincolo di permettere almeno una allocazione senza *split* di altri aggiudicatari fino al completamento della parte alta della banda in TDD è sempre soddisfacibile, come può evincersi *per tabulas*<sup>2</sup>. Tale sistema assicura che vi sia un solo aggiudicatario al massimo cui compete l'assegnazione spezzata.
19. Nella tabella seguente è riportata una serie di elenchi esaustivi (nella quarta e quinta colonna), per ciascun possibile esito della preallocazione di blocchi FDD/TDD, dei possibili insiemi di blocchi aggiudicati TDD allocabili esattamente nella parte alta della gamma. Tali elenchi consentono all'aggiudicatario con l'assegnazione spezzata la scelta tra uno o più insiemi di blocchi, che rappresentano le assegnazioni degli aggiudicatari TDD nella parte alta, inclusa la

---

<sup>2</sup> Si noti che con i *cap* di spettro minimi previsti, il numero totale di blocchi TDD assegnabili in totale è sempre dispari (tranne nel caso di assegnazione di esattamente 13 blocchi FDD ove però non ci sarebbe banda TDD nella parte alta ovvero del caso di tutti i 38 blocchi TDD assegnati, ove il problema dell'assegnazione *split* non si pone); il caso limite peraltro estremamente improbabile è quello in cui l'assegnatario con più banda TDD in totale avrebbe al minimo 3 blocchi (con 17 aggiudicatari TDD in totale) e quindi potrebbe comunque in teoria sopportare una assegnazione *split*.

porzione dell'assegnatario in questione, che soddisfano il criterio di consentire a tutti gli altri aggiudicatari di blocchi TDD di ricevere una assegnazione contigua. L'aggiudicatario con l'assegnazione *split* otterrebbe come prima detto due assegnazioni di blocchi, ciascuna delle quali contigua.

Risultato della prima fase		Assunzione sui limiti previsti di cap di spettro nella procedura:			
Blocchi FDD	Blocchi TDD	Blocchi TDD nella parte alta	Possibili combinazioni di gruppi di blocchi contigui che possono essere accomodati nella parte alta della gamma. Ciascuna combinazione (e le sue permutazioni) rappresenta un possibile risultato di una parte della preallocazione della clock auction		Blocchi TDD nella parte centrale (non sono riportate le possibili combinazioni di gruppi di blocchi aggiudicabili in quanto in numero elevato)
0	38	Tutta la gamma è TDD	Tutti i gruppi di blocchi sono allocabili in maniera contigua		Tutta la gamma è TDD
1	35	13	10+3 9+4 9+2+2 8+5 8+3+2 7+6 7+4+2 7+3+3 7+2+2+2 6+5+2	6+4+3 6+3+2+2 5+5+3 5+3+2+3 5+4+4 5+2+2+4 5+2+2+2+2 4+3+3+3 3+3+3+2+2 2+2+2+2+2+3	22
2	33	12	10+2 9+3 8+4 8+2+2 7+5 7+3+2 6+6 6+4+2 6+3+3	6+2+2+2 5+5+2 5+4+3 5+3+2+2 4+4+4 4+4+2+2 4+2+2+2+2 3+3+3+3 2+2+2+2+2+2	21
3	31	11	9+2 8+3 7+4 7+2+2 6+5 6+3+2	5+3+3 5+4+2 5+2+2+2 4+4+3 4+2+2+3 3+3+3+2 2+2+2+2+3	20
4	29	10	10 8+2 7+3 6+4 6+2+2 5+5	5+3+2 4+4+2 4+2+2+2 3+3+4 3+3+2+2 2+2+2+2+2	19
5	27	9	9 7+2 6+3 5+4	5+2+2 4+3+3 3+3+3 2+2+3+3	18
6	25	8	8 6+2 5+3 4+4	4+2+2 3+3+2 2+2+2+2	17
7	23	7	7 5+2	4+3 2+2+3	16
8	21	6	6 4+2	3+3 2+2+2	15
9	19	5	5	2+3	14
10	17	4	4	2+2	13
11	15	3	3		12
12	13	2	2		11
13	10	Nessuno		Nessuno	10
14	9	Nessuno		Nessuno	9

Tabella A-2

20. Un esempio aiuterà a comprendere come interpretare la tabella precedente. Supponendo che il risultato della *clock auction* abbia condotto all’allocazione di 8 blocchi FDD e 21 TDD, dalla tabella A-2 si evince che si potranno assegnare 6 blocchi TDD nella parte alta e 15 nella parte centrale. In generale, per rappresentare il numero di aggiudicatari e quanta banda TDD viene loro assegnata, occorre far riferimento ad un insieme di blocchi assegnati contigui; le possibili combinazioni di gruppi di blocchi che possono ottenersi e le loro permutazioni, che ne determinano la posizione nella gamma di frequenze, sono in numero estremamente elevato. Infatti, nelle ipotesi fatte, gli aggiudicatari possono variare da 4 a 18 e ciascuno può ottenere da 2 a 10 blocchi. Tuttavia, come si evince dalla tabella, nella parte alta è possibile allocare in maniera contigua solo 4 combinazioni di blocchi assegnati, e cioè quelle corrispondenti ad un aggiudicatario con 6 blocchi, a due aggiudicatari con rispettivamente 4 e 2 blocchi, a due aggiudicatari con 3 blocchi ciascuno, a tre aggiudicatari con 2 blocchi ciascuno. Se almeno una di tali combinazioni di aggiudicatari è parte dell’esito della *clock auction*, allora è possibile procedere ad una assegnazione senza *split*. Altrimenti l’aggiudicatario con l’assegnazione spezzata ha un criterio per la scelta di come effettuare la suddivisione tra la parte alta e la parte centrale della gamma della propria dotazione TDD. Inoltre, nel caso in cui, all’esito della *clock auction*, dovessero esserci dei blocchi TDD non assegnati, allora tali blocchi vengono utilizzati dal banditore con priorità al fine di evitare ove possibile l’assegnazione spezzata.
21. Un esempio aiuterà a chiarire come realizzare l’assegnazione spezzata. Si torni all’esempio riportato nella tabella seguente come esito della *clock auction*, e come continuazione dell’esempio prima introdotto.

Numero di lotti FDD complessivi: 8		Numero di lotti TDD complessivi: 21	
Numero di aggiudicatari dei lotti FDD: 2		Numero di aggiudicatari dei lotti TDD: 4	
Aggiudicatario	Banda aggiudicata in blocchi generici	Aggiudicatario	Banda aggiudicata in blocchi generici
A	3 (= 30 MHz)	C	3 (= 15 MHz)
B	5 (= 50 MHz)	D	4 (= 20 MHz)
		E	7 (= 35 MHz)
		F	7 (= 35 MHz)

Tabella A-3

In base ai criteri proposti si verifica che l’assegnazione spezzata può essere a carico dell’aggiudicatario E (o F) con 7 blocchi TDD. Si supponga che dall’applicazione dei criteri proposti questi risulti E. Dalla tabella A-2 si verifica che, nella situazione dell’esempio, occorre allocare in totale 6 blocchi TDD nella parte alta. Per poter accomodare 6 blocchi TDD nella parte alta esistono le possibili combinazioni di blocchi contigui: a) 6 oppure b) 4+2 oppure c) 3+3 oppure d) 2+2+2. Poiché il vincolo da rispettare è che nessun altro aggiudicatario abbia una assegnazione spezzata e vi è un altro aggiudicatario con 3 blocchi ed un altro con 4, l’aggiudicatario E potrà scegliere 3 blocchi nella parte alta e 4 nella parte centrale, permettendo all’aggiudicatario D di accomodarsi nella parte alta, oppure potrà scegliere 2 blocchi nella parte alta e 5 nella parte centrale, permettendo all’aggiudicatario D di accomodarsi nella parte alta, oppure potrà scegliere tutti i 6 blocchi della parte alta lasciandone 1 per sé nella parte centrale

(seppure tale ultima opportunità non sia per lui conveniente). L'attribuzione del blocco contiguo per l'assegnatario *split* nella parte alta avviene immediatamente a partire dalla fine della gamma 2690 MHz e procedendo verso il basso, mentre nella parte centrale avviene a partire dal blocco 24 e procedendo verso il basso.

22. Al termine della fase di preallocazione si è determinata quindi o la possibilità di accomodare nella parte alta un numero intero di aggiudicatari senza *split*, ovvero che è necessario effettuare una assegnazione spezzata, a chi compete tale assegnazione, il numero dei suoi blocchi da allocare nella parte alta e la posizione di questi nella gamma. Dopo tale *step* è dunque anche nota almeno una permutazione delle aggiudicazioni TDD che consente di assegnare tutta la parte alta ad aggiudicatari TDD con banda contigua con al più uno *split* già determinato.
23. Il meccanismo proposto comporta anche che alcuni aggiudicatari di blocchi TDD, in dipendenza dalla particolare combinazione di blocchi aggiudicati, potrebbero necessariamente dover essere inclusi nel gruppo degli aggiudicatari con banda allocata tutta nella parte alta ovvero tutta nella parte centrale, senza avere l'opportunità di influire nel processo di scelta. L'Autorità ritiene preliminarmente che tale situazione sia di difficile eliminazione (ovviamente solo nel caso dell'opzione A) a meno di introdurre meccanismi complicati di attribuzione che, in alcuni casi, potrebbero anche comportare la necessità che più di un operatore abbia una assegnazione spezzata. Pertanto allo stato l'Autorità ritiene che, nell'ambito dell'ipotesi A, i vantaggi della procedura così come delineata siano preferibili.
24. Per determinare infine l'assegnazione dei canali agli aggiudicatari occorre procedere alla seconda fase, la fase di attribuzione, realizzata, come detto, mediante offerta singola in busta chiusa, ad offerta libera eventualmente nulla, che garantisce, nell'ordine di offerta, il diritto di scelta finale. Tale scelta avviene con modalità differenti tra banda FDD e TDD e pertanto deve essere effettuata separatamente per i due gruppi di aggiudicatari. Tutti gli offerenti sarebbero obbligati al pagamento della propria offerta presentata in busta chiusa, che potrebbe anche essere nulla, anche se questa non abbia comportato particolari privilegi nella scelta.
25. Nel caso FDD, la graduatoria dell'offerta in busta chiusa dà il diritto di prima scelta sull'allocazione dei propri blocchi aggiudicati con il vincolo che tutti gli aggiudicatari FDD devono ottenere una assegnazione contigua. Possono essere prese in considerazione due varianti.
26. Una prima variante è la seguente. L'amministrazione determina, ove fattibile, le varie permutazioni di disposizioni possibili (esse sono in numero finito e limitato, anche se in teoria tale numero può essere elevato) e gli aggiudicatari scelgono nell'ordine di graduatoria. Ove l'elenco non può ragionevolmente essere proposto la scelta dei canali può avvenire sotto il vincolo che l'aggiudicatario che effettui la scelta dimostri che tutti gli altri aggiudicatari che sceglieranno dopo di lui potranno realizzare una allocazione contigua.

27. Un esempio aiuterà a chiarire la modalità di effettuazione della scelta. Sempre nell'esempio della tabella A-3, con due aggiudicatari FDD da 3 e 5 blocchi, esistono solo 2 permutazioni possibili, cioè A seguito da B oppure viceversa. In questo caso il primo offerente tra A e B effettua la scelta dei blocchi e la seconda è consequenziale. Nel caso ad esempio di 3 aggiudicatari A, B e C con 3, 4 e 5 blocchi rispettivamente (cioè di 12 lotti FDD), ove B risulti il primo a scegliere, potrà scegliere i primi 3 o gli ultimi 3 blocchi della banda FDD, oppure 3 blocchi centrali purché a destra o sinistra lasci 3 o 5 blocchi per accomodare gli altri aggiudicatari.
28. Una seconda variante è invece quella di fissare il diritto di scelta a partire dalla frequenza più bassa della gamma, cioè 2500 MHz, e procedendo verso l'alto. Nel caso dell'esempio della Tabella A-3 il primo offerente tra A e B sceglierà i propri blocchi obbligatoriamente a partire da 2500 MHz e così nel secondo esempio prima riportato. Poiché non si rinvergono, ad un primo esame, particolari ragioni per considerare differenti le assegnazioni, tenendo conto che i blocchi sono comunque contigui, l'Autorità propone inizialmente di perseguire la seconda variante che offre maggiore semplicità.
29. Nel caso TDD occorrono invece 3 passi. Innanzitutto va determinata quale delle permutazioni possibili di assegnazione consenta l'accomodamento nella parte alta di un numero intero di aggiudicatari con assegnazione contigua, considerata data l'allocazione dell'aggiudicatario *split*. Tale passo è dunque il completamento del gruppo degli assegnatari nella parte alta della gamma. Si propone ancora una semplice procedura di offerta singola in busta chiusa che dia il diritto di scelta.
30. Un esempio aiuterà a chiarire. Sempre nel caso della tabella precedente A-3, con quattro aggiudicatari TDD da 3, 4, 7 e 7 blocchi, e supponendo che l'assegnatario E con 7 blocchi abbia scelto per sé 3 blocchi nella parte alta, esiste una sola disposizione che consente di accomodare l'aggiudicatario C nella parte alta con altri 3 blocchi. Non è necessario procedere quindi ad utilizzare il criterio di scelta che resta in questo caso obbligata. Supponiamo invece di essere nelle condizioni di cui alla riga della tabella A-2 con assegnazioni finali di 7 FDD e 23 TDD, e che vi sia un aggiudicatario di 8 blocchi TDD che abbia l'assegnazione *split* e decida di accomodarne 2 nella parte alta, ed altri aggiudicatari con 5, 2, 3 e 5 (tot. appunto 23 blocchi TDD). In questo caso per assegnare i 7 blocchi della parte alta, fra le disposizioni possibili di cui in tabella: a) 7, b) 5+2, c) 4+3 e d) 2+2+3 occorrerà selezionare inizialmente le due che presentano 2 blocchi, che vanno quindi all'aggiudicatario *split*. Pertanto le due disposizioni possibili da valutare sono 2+5 e 2+2+3. Entrambe consentono di allocare altri aggiudicatari in maniera contigua. Occorrerà pertanto procedere a formare la graduatoria di scelta. Supponendo che essa determini che l'aggiudicatario TDD con 5 blocchi abbia la priorità e questi decida di allocare la propria banda nella parte centrale della gamma, allora si è determinata la seconda possibilità (2+2+3) come scelta obbligata. Avremo quindi una assegnazione nella parte alta di 7 blocchi di cui 2 all'aggiudicatario *split* e gli altri 5 a due precisi altri aggiudicatari (cioè quelli che hanno avuto in totale 2 ed in totale 3 blocchi TDD). Nella parte centrale invece i 16 blocchi saranno assegnati in numero di 6 contigui all'aggiudicatario *split* e in numero di 10 ai due restanti aggiudicatari con 5 blocchi ciascuno. Per determinare

infine l'ordine di tali assegnazioni è necessario passare agli *step* successivi. Se invece la priorità di scelta fosse andata all'aggiudicatario con 3 blocchi, e questi avesse optato per l'allocatione nella parte centrale, allora nella parte alta i 7 blocchi andrebbero in numero di 2 all'aggiudicatario *split* e in numero di 5 all'aggiudicatario con 5 blocchi. Nella parte centrale invece avremmo i 6 blocchi dell'aggiudicatario *split* e gli altri assegnati ai restanti aggiudicatari con 5, 2 e 3 blocchi rispettivamente. Anche in tal caso per determinare l'ordine di tali assegnazioni occorre passare agli *step* successivi.

31. Dopo aver determinato la disposizione di aggiudicatari da attuare nella parte alta, occorre utilizzare, per ciascuna delle due parti di gamma, centrale ed alta, ancora una procedura simile a quella già introdotta per la banda FDD per consentire il diritto di scelta (ovviamente nei casi in cui tale scelta non sia obbligata). Precisamente si utilizza la stessa procedura dell'offerta in busta chiusa, una fra gli aggiudicatari della parte centrale (escluso l'eventuale aggiudicatario con l'assegnazione *split*, la cui porzione è già collocata) e fra quelli della parte alta (sempre escluso l'aggiudicatario *split* che ha già determinata la posizione della propria assegnazione). L'ordine di scelta viene effettuato sulla base dell'offerta presentata, che può essere anche nulla, anche qui sulla base di due possibili varianti della procedura.
32. Una prima variante consiste nell'effettuare la scelta all'interno o di un elenco proposto dal banditore, ove fattibile in dipendenza dal numero degli aggiudicatari. In alternativa, ove il numero delle permutazioni fosse eccessivamente elevato, e quindi la presentazione di un elenco di possibilità di scelta fosse impraticabile, a discrezione dell'amministrazione banditrice, e comunicandolo prima della presentazione dell'offerta, si può consentire la scelta, sempre nell'ordine di graduatoria dell'offerta presentata, rispettivamente nella parte centrale a partire dall'ultimo blocco dell'assegnazione, se esiste, dell'assegnatario *split*, ovvero dal blocco 24, e procedendo verso il basso, e nella parte alta dal termine della banda assegnata all'assegnatario *split*, se esiste, ovvero dal termine della gamma, e procedendo sempre verso il basso. Anche qui per ragioni di semplicità l'Autorità considera inizialmente preferibile la seconda variante.
33. In pratica, per determinare le attribuzioni della banda TDD nei predetti 3 passi, si può effettuare una unica procedura di offerta singola in busta chiusa, che determina una graduatoria, da cui vengono estratte 3 sotto-graduatorie, la prima serve a definire il gruppo di aggiudicatari che andrà nella parte alta e, conseguentemente, quello che andrà nella parte centrale. Una volta determinata questa scelta, la stessa graduatoria iniziale viene usata per estrarre le due sottograduatorie che consentiranno di gestire l'ordine di scelta nella parte centrale e nella parte alta della gamma, come prima descritto.
34. Un esempio ancora aiuterà a chiarire. Si consideri sempre il caso della tabella precedente A-3, con quattro aggiudicatari TDD da 3, 4, 7 e 7 blocchi, e supponendo che l'assegnatario E con 7 blocchi abbia scelto per sé 3 blocchi nella parte alta. In questo caso abbiamo visto che nella parte alta l'assegnazione è già predeterminata con nell'ordine a partire da 2690 MHz e procedendo in basso i 3 blocchi dell'aggiudicatario E e quindi, necessariamente, i 3 dell'aggiudicatario C.

Nella parte centrale invece occorre accomodare i 4 blocchi dell'aggiudicatario D, i 7 dell'aggiudicatario F, mentre i 4 rimanenti dell'aggiudicatario E sono predeterminati a partire dal blocco 24. Ove ad esempio F risulti il primo della graduatoria otterrà i 7 canali a scendere a partire dal blocco 28, mentre a seguire andranno i canali del terzo aggiudicatario, 4 di D, nell'ordine di scelta.

35. In caso di parità tra le offerte nella fase di assegnazione, per determinare l'ordine di scelta, si possono seguire nell'ordine i seguenti criteri: a) accordo diretto tra gli aggiudicatari interessati; b) aggiudicatari che abbiano il punteggio di *eligibility* maggiore nell'ultimo *round* della *clock auction*; c) sorteggio.
36. La procedura descritta, con le opportune modifiche può applicarsi anche in presenza, seppur remota, dei casi particolari, cioè ove vi sia sola banda TDD assegnata (38 blocchi) oppure vi siano meno di 38 blocchi TDD assegnati e nessun FDD, oppure vi siano 9 o meno blocchi TDD assegnati con presenza di blocchi FDD assegnati (in questo ultimo caso non esisterebbe la parte alta TDD nella gamma). Nel primo e secondo caso l'assegnazione nella fase di attribuzione inizierebbe direttamente a partire dalla frequenza 2500 MHz ed andando verso l'alto ed ovviamente non vi sarebbe alcuna assegnazione spezzata. Nel terzo caso non esisterebbe assegnazione TDD nella parte alta della gamma e l'assegnazione FDD inizierebbe a partire dalla frequenza 2500 ed andando verso l'alto, mentre l'assegnazione TDD inizierebbe a partire dal blocco 23 incluso andando verso il basso.
37. Eventuali blocchi non aggiudicati dopo la prima fase di preallocazione devono essere utilizzati allocandoli con lo scopo primario di evitare, ove possibile l'assegnazione spezzata. In secondo ordine di priorità essi devono essere allocati, in caso questi fossero TDD, a partire dall'ultimo blocco FDD *downlink* assegnato e andando verso l'alto, e/o a partire dall'ultimo blocco FDD *uplink* assegnato ed andando verso l'alto, mentre in caso fossero FDD andrebbero utilizzati nella parte alta della gamma. In pratica i blocchi non assegnati possono essere considerati, nella procedura prima delineata, come fossero la dotazione un ulteriore aggiudicatario cui può essere attribuita una assegnazione spezzata variabile a seconda della scelta degli altri aggiudicatari. Ulteriori situazioni particolari, come ad esempio la presenza contemporanea di soli blocchi TDD aggiudicati e blocchi non aggiudicati, possono essere definiti caso per caso dall'amministrazione banditrice prima di procedere alla sottomissione delle offerte in busta chiusa nella fase di attribuzione.
38. Un esempio aiuterà a chiarire. Supponendo che dall'aggiudicazione risultino aggiudicati in tutto 8 blocchi FDD e 18 blocchi TDD (risultando quindi non assegnati 1 blocco FDD ed 1 TDD (oppure 3 blocchi TDD)). Nella parte alta della gamma si possono allocare al più 6 blocchi TDD. Supponendo che vi sia un aggiudicatario TDD che abbia ottenuto 5 blocchi TDD, ed altri due aggiudicatari TDD con 7 e 6 blocchi rispettivamente (tot. 18 blocchi TDD) allora sono possibili due assegnazioni senza *split*, allocando nella parte alta l'aggiudicatario con 5 o quello con 6 blocchi. Secondo l'ordine di scelta, se l'aggiudicatario da 5 sceglie di essere allocato nella parte alta, allora uno dei blocchi non assegnati va allocato esattamente come blocco 33. In questo modo tutti gli altri aggiudicatari TDD

possono ricevere una allocazione contigua. Gli altri due blocchi non assegnati vanno allocati come blocchi TDD esattamente nelle posizioni 9 e 10. Se invece è l'aggiudicatario da 6 che sceglie (o consegue) di essere allocato nella parte alta, allora i blocchi non allocati vanno posti esattamente nelle posizioni 9, 10 ed 11 come blocchi TDD.

39. Come altro esempio, variante del caso precedente, se i tre aggiudicatari TDD avessero rispettivamente 5, 4 e 9 blocchi (tot. 18 blocchi TDD), e se l'aggiudicatario con 4 blocchi sceglie, come primo in graduatoria, di essere allocato nella parte alta, allora i blocchi non allocati vanno posti esattamente nella posizione 9, 33, 34 come blocchi TDD.
40. Gli aggiudicatari sono tenuti al pagamento sia dell'offerta aggiudicataria dei propri blocchi al termine della *clock auction*, ivi inclusa l'offerta per eventuali blocchi aggiuntivi determinatasi in seguito all'eventuale caduta della domanda nella tornata aggiudicataria, sia, in aggiunta, delle offerte in busta chiusa, eventualmente nulle, che danno il diritto di scelta della banda nella fase di attribuzione, sia per la banda TDD che FDD.
41. Con le immediate semplificazioni la procedura qui descritta è idonea anche alla gestione dell'opzione B. Anche qui vi sarebbero una fase di preallocazione ed una di attribuzione. Nella fase di preallocazione verrebbero determinate per ciascuna categoria di lotti quali siano gli aggiudicatari e la quantità di lotti generici assegnati a ciascuno. La differenza sta che la disponibilità di blocchi avviene rigidamente nell'ambito dei limiti massimi fissati per le due categorie di lotti (rispettivamente 14 e 9 per FDD e TDD), che non sarebbero più intercambiabili. Le modalità per realizzare tale fase sarebbero simili a quelle prima riportate per l'opzione A. Al termine della fase di *clock auction* non vi sarebbe la necessità di determinare l'assegnatario con assegnazione spezzata. La fase di attribuzione, per le due categorie, sarebbe anche qui del tutto simile a quanto proposto nell'opzione A, senza la necessità di suddividere, per quanto attiene alla banda TDD, la procedura tra parte alta e parte centrale dello spettro.

***A.1) Il rispondente ritiene adeguata, sia nel caso abbia privilegiato l'opzione A che nel caso abbia preferito l'opzione B, la procedura così delineata per l'assegnazione dei lotti? Quali sono eventualmente le possibili varianti che il rispondente ritiene appropriate, indicando i relativi vantaggi?***

***A.2) In particolare esprima la propria eventuale condivisione sui criteri per determinare l'aggiudicatario TDD che avrebbe, in alcuni casi, una assegnazione spezzata, sul tipo di compensazione a favore di tale aggiudicatario, sui criteri per determinare l'ordine di scelta nella fase di attribuzione. Il rispondente ha delle alternative da proporre su ciascuno dei detti punti, specificando esattamente quali sarebbero i vantaggi dell'alternativa?***