Riscontro alla richiesta di informazioni dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

1) Il rispondente fornisca eventuali indicazioni ritenute necessarie sulle condizioni di impiego della banda e le misure di coesistenza da considerare a livello nazionale ai sensi della decisione di armonizzazione (UE) 2025/2425 e del Rapporto CEPT n. 88.

Ferrovie dello Stato Italiane condivide l'esigenza di assicurare un impiego ordinato, efficiente e coordinato della banda 3800–4200 MHz, in coerenza con la Decisione di esecuzione (UE) 2025/2425 e con le indicazioni tecniche del Rapporto CEPT n. 88. Al tempo stesso, ritiene necessario che le misure di coesistenza siano declinate tenendo conto delle caratteristiche peculiari delle reti lineari ferroviarie, le quali presentano configurazioni diverse rispetto alle reti locali puntuali tradizionalmente considerate nei modelli WBB-LMP.

Nel caso ferroviario, la rete si sviluppa lungo corridoi infrastrutturali estesi, caratterizzati da continuità territoriale, attraversamento di contesti urbani, suburbani e rurali, presenza di gallerie, viadotti, stazioni, nodi ferroviari e tratte ad alta velocità. Ne deriva l'esigenza di un modello di coesistenza che consideri il corridoio ferroviario come un'unica infrastruttura lineare, evitando valutazioni frammentate esclusivamente impianto per impianto.

In tale prospettiva, Ferrovie dello Stato Italiane propone che, per le reti ferroviarie WBB-LMP, siano riconosciute come misure di mitigazione standard: l'impiego di antenne direttive o settoriali orientate lungo l'asse ferroviario; sistemi AAS con beamforming adattivo; sincronizzazione TDD tra stazioni adiacenti; uso di DAS, leaky feeder o soluzioni equivalenti in galleria; pre-coordinamento con gli utilizzatori esistenti della banda in prossimità del sedime ferroviario; definizione di aree di rispetto in corrispondenza di siti sensibili, aeroporti e installazioni critiche.

2) Il rispondente fornisca informazioni circa lo stato di standardizzazione, commercializzazione ed impiego di apparati WBB-LMP (di rete e terminali) utilizzabili nella banda di frequenze 3800-4200 MHz e sulle relative caratteristiche. Fornisca inoltre informazioni sintetiche relative ai principali servizi realizzabili, in particolare per esigenze professionali in ausilio ai settori verticali, e alle loro esigenze di sviluppo nel tempo.

Ferrovie dello Stato Italiane, non operando in qualità di fornitore di apparati o terminali di rete, non dispone di informazioni dirette e puntuali circa l'attuale stato di standardizzazione, commercializzazione e impiego di apparati WBB-LMP, di rete e terminali, utilizzabili nella banda di frequenze 3800–4200 MHz, né sulle relative caratteristiche tecniche di dettaglio.

Si evidenzia tuttavia che l'ecosistema tecnologico 5G in banda C rappresenta oggi un fattore abilitante per lo sviluppo di reti locali dedicate a supporto dei settori verticali. In particolare, la contiguità della banda 3800–4200 MHz con la banda 3400–3800 MHz, già utilizzata dagli operatori mobili nazionali per servizi 5G,

Informazione ad uso interno

costituisce un elemento favorevole sotto il profilo della maturità tecnologica e della prospettiva di evoluzione dell'ecosistema industriale.

In tale contesto, Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che le iniziative volte a favorire l'utilizzo della banda 3800–4200 MHz per applicazioni verticali possano contribuire a stimolare il mercato, incentivando fornitori e produttori ad adeguare progressivamente apparati, terminali e soluzioni tecnologiche alla domanda emergente.

Ferrovie dello Stato Italiane evidenzia che il modello WBB-LMP ferroviario non si pone in alternativa alle reti degli operatori mobili, bensì in complementarità rispetto ad esse. L'obiettivo è colmare specifici gap strutturali della copertura pubblica lungo le tratte ferroviarie, gallerie e viadotti, assicurando, al contempo, continuità di copertura, controllo, resilienza e standard di qualità tipici del settore per offrire alle imprese ferroviarie un servizio dedicato di connettività 5G a banda larga sull'infrastruttura critica per la mobilità nazionale. Tale servizio di connettività deve essere in grado di soddisfare le esigenze di crescita del traffico dati nel corso del tempo.

Affinché tale potenziale possa esprimersi pienamente, Ferrovie dello Stato Italiane ritiene opportuno che AGCOM favorisca un quadro regolatorio in grado di stimolare la disponibilità di apparati e terminali pienamente compatibili con la banda in oggetto.

3) Il rispondente condivide la possibilità di aprire l'assegnazione della banda anche direttamente ad imprese dei settori verticali, secondo le condizioni proposte? Quali dovrebbero essere i requisiti e le condizioni specifici per le autorizzazioni di tali soggetti?

Ferrovie dello Stato Italiane condivide pienamente la possibilità di aprire l'assegnazione della banda 3800–4200 MHz anche direttamente alle imprese dei settori verticali. Tale apertura appare coerente con la finalità europea di promuovere la digitalizzazione industriale e di consentire a soggetti operanti in ambiti strategici di sviluppare reti dedicate, calibrate sulle proprie esigenze.

Il settore ferroviario costituisce, in tale prospettiva, un ambito particolarmente significativo. La rete ferroviaria nazionale è un'infrastruttura critica, estesa, capillare e funzionale alla mobilità di persone e merci. La possibilità per soggetti qualificati del settore ferroviario di accedere direttamente a frequenze idonee alla realizzazione di reti dedicate rappresenta un presupposto essenziale per assicurare continuità, resilienza, qualità del servizio e pieno controllo dell'infrastruttura digitale.

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene inoltre necessario che il modello autorizzativo consenta al soggetto titolare del diritto d'uso di operare secondo una logica di neutral host intra-settore ferroviario, fornendo quindi un servizio di connettività 5G dedicato alle imprese ferroviarie che operano sulla medesima infrastruttura, le quali utilizzeranno il traffico generato per servizi a banda larga.

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene inoltre che l'apertura alle imprese dei settori verticali debba tradursi in una possibilità effettiva di accesso alle frequenze, anche da parte di soggetti che non siano titolari di diritti d'uso nazionali su altre porzioni di spettro, in coerenza con la finalità di favorire la digitalizzazione delle

Informazione ad uso interno

infrastrutture strategiche e dei servizi di interesse pubblico.**4) Il rispondente fornisca eventuali ulteriori elementi sui possibili scenari di utilizzo delle frequenze in questione per la fornitura di servizi in tale banda.**

Tra i possibili scenari di utilizzo della banda 3800–4200 MHz assumono particolare rilevanza le applicazioni a supporto delle infrastrutture critiche e dei sistemi di trasporto. In tale ambito, il settore ferroviario presenta esigenze specifiche che ne giustificano una trattazione dedicata. In particolare, il caso d'uso in ambito ferroviario si caratterizza per esigenze peculiari quali: velocità dei convogli fino a 300 km/h; handover frequenti; attenuazione significativa introdotta dalla struttura metallica dei treni e dai vetri basso-emissivi; necessità di continuità di copertura lungo tratte estese; presenza di gallerie e viadotti; richiesta di qualità del servizio uniforme e prevedibile. Tali caratteristiche rendono il contesto ferroviario non assimilabile a reti locali puntuali o industriali circoscritte. Lo scenario di utilizzo di principale interesse per Ferrovie dello Stato Italiane è rappresentato dalla realizzazione di una rete WBB-LMP trackside a copertura lineare continua lungo i corridoi ferroviari. Tale rete sarebbe costituita da stazioni radio base a media potenza installate lungo il sedime ferroviario, connesse tramite backhaul in fibra ottica e integrate con apparati di bordo treno.

In tale scenario, la banda 3800–4200 MHz può supportare servizi ad alta capacità e bassa latenza, complementari rispetto alle reti pubbliche MNO e rispetto ai futuri sistemi ferroviari dedicati al controllo e alla sicurezza dell'esercizio. Tale complementarità è particolarmente rilevante per servizi dati evoluti, connessi alla qualità del viaggio, alla digitalizzazione dei processi industriali e all'evoluzione del sistema ferroviario verso modelli sempre più data-driven.

Ferrovie dello Stato Italiane evidenzia che lo scenario descritto richiede una disciplina regolatoria specifica, fondata su una valutazione unitaria del corridoio ferroviario e non su procedimenti atomistici riferiti a singoli impianti. Solo un approccio per infrastruttura lineare consentirebbe di assicurare continuità del servizio, sostenibilità economica e amministrativa, efficienza autorizzativa e piena valorizzazione della banda.

5) Il rispondente indichi se è interessato direttamente o per conto terzi all'assegnazione delle frequenze di cui al presente provvedimento, indicando molto sinteticamente le esigenze in termini di area di esercizio, quantità di banda necessaria, e la preferenza per profili a bassa o media potenza.

Ferrovie dello Stato Italiane manifesta interesse diretto all'assegnazione delle frequenze oggetto del presente procedimento, in relazione allo sviluppo di reti WBB-LMP dedicate alla copertura lineare dei corridoi ferroviari nazionali e delle relative diramazioni strategiche. L'interesse è connesso alla realizzazione di una rete 5G dedicata al sedime ferroviario del Gruppo FS e alla progressiva evoluzione dell'infrastruttura digitale ferroviaria verso modelli di connettività ad alta capacità, affidabilità e continuità.

Tale interesse discende dalla necessità di disporre di adeguate risorse frequenziali per lo sviluppo di una rete dedicata all'infrastruttura ferroviaria nazionale, indipendentemente dalla titolarità di diritti d'uso su frequenze assegnate attraverso procedure nazionali rivolte agli operatori mobili.

Informazione ad uso interno

L'area di esercizio di interesse è costituita dai corridoi ferroviari nazionali operativi e in via di sviluppo, nonché dalle relative tratte di adduzione, gallerie, nodi e stazioni funzionali alla continuità del servizio.
L'obiettivo è garantire i servizi broadband e alte capacità adeguate a questi, oltre a sostenere la continua crescita del traffico nel tempo, si ritiene necessario ottenere una disponibilità minima di almeno 100 MHz.
Quanto al profilo di potenza, Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che il profilo a bassa potenza non sia adeguato al caso ferroviario, in quanto concepito per coperture localizzate e circoscritte. Per il caso ferroviario risulta necessario il profilo a media potenza, eventualmente con sistemi AAS, integrato da soluzioni specifiche per stazioni, gallerie e aree complesse, quali DAS, leaky feeder o architetture equivalenti nel rispetto delle condizioni di coesistenza e coordinamento definite da Codesta Autorità e dal MIMIT.

6) Per quanto riguarda gli orientamenti sopra esposti riguardanti l'assegnazione della banda per sistemi WBB-LMP, il rispondente indichi e motivi la propria posizione in relazione ai criteri e alle condizioni di assegnazione proposte, formulando e motivando eventuali osservazioni. Il rispondente fornisca in particolare la propria posizione in merito alle proposte effettuate sui seguenti specifici aspetti:

a) modello di autorizzazione su base progetto per singola rete locale, valutato caso per caso in ragione di compatibilità, con specifica destinazione d'uso professionale;

Ferrovie dello Stato Italiane condivide l'impostazione di un'autorizzazione su base progetto, con destinazione d'uso professionale e valutazione tecnica di compatibilità. Tuttavia, ritiene necessario che, per le infrastrutture ferroviarie, la nozione di "rete locale" sia adattata al caso delle reti lineari critiche
Nel contesto ferroviario, il progetto non può essere limitato a una singola area puntuale, ma deve poter coincidere con un corridoio infrastrutturale, valutato unitariamente sotto il profilo tecnico e interferenziale.

b) il rispondente ritiene debbano esserci dei limiti al numero di aree locali o impianti che possano comporre una rete locale in un singolo progetto? Oppure limiti all'estensione geografica di una rete locale?

Ferrovie dello Stato Italiane non ritiene opportuno introdurre limiti rigidi al numero di impianti o all'estensione geografica per reti riconducibili a infrastrutture lineari critiche. Tali limiti risulterebbero incompatibili con la natura stessa della rete ferroviaria, che richiede continuità di copertura lungo tratte estese. Il perimetro naturale del progetto dovrebbe essere rappresentato dal sedime ferroviario e dalle aree tecnicamente necessarie alla copertura del servizio.

c) condizioni di compatibilità dei progetti e relative verifiche e possibili misure di mitigazione/coordinamento; in caso di mancanza di compatibilità di un progetto alla prima valutazione, il rispondente ha suggerimenti circa le misure e le modalità per ridurre il progetto a conformità?

Informazione ad uso interno

Ferrovie dello Stato Italiane propone che le condizioni di compatibilità siano verificate sull'intero corridoio ferroviario, prevedendo la possibilità di introdurre modifiche puntuali al progetto senza necessità di riavviare integralmente l'istruttoria. Tra le misure di mitigazione applicabili si indicano: riduzione selettiva della potenza; modifica del tilt o del pattern di antenna; beamforming adattivo; sincronizzazione TDD; impiego di antenne direttive; esclusione o modifica di specifiche sotto-bande in aree sensibili; soluzioni dedicate in galleria e nei nodi complessi, oltre alla possibilità di istituire tavoli di confronto tra le parti coinvolte in eventuali problemi di conformità

d) autorizzazione definita per area per progetti a bassa potenza e assegnazione tecnica per progetti a media potenza, e relative condizioni; informazioni tecniche minime da fornire nella domanda per ciascun tipo di progetto;

Ferrovie dello Stato Italiane condivide l'impostazione che prevede un'autorizzazione definita su base area geografica per i progetti a bassa potenza e un'assegnazione tecnica per i progetti a media potenza, ritenendo tale distinzione coerente con i differenti livelli di copertura e di potenziale impatto interferenziale delle due tipologie di impiego. Tuttavia, per le infrastrutture lineari ferroviarie si ritiene opportuno che la procedura autorizzativa consenta la valutazione coordinata di insiemi di impianti appartenenti al medesimo progetto infrastrutturale, evitando una frammentazione amministrativa che potrebbe incidere sull'efficienza realizzativa e sulla continuità del servizio.

La domanda autorizzativa dovrebbe contenere, oltre alle informazioni tecniche standard, l'ubicazione puntuale delle linee ferroviarie interessate dalla relativa progettazione, il piano radio, la localizzazione degli impianti, le caratteristiche delle antenne, la pianificazione TDD e le soluzioni previste per gallerie e aree critiche e le eventuali misure di mitigazione o di eliminazione di interferenze con impianti adiacenti.

e) ampiezza di banda, sia per progetti a bassa che media potenza;

Per il caso ferroviario, Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che una disponibilità di 100 MHz per corridoio rappresenti il dimensionamento minimo idoneo a garantire capacità e qualità del servizio adeguate, oltre a sostenere la crescita del traffico nel tempo. Si chiede inoltre che sia consentita la carrier aggregation su sotto-bande non contigue, qualora alcune porzioni della banda risultino indisponibili per esigenze di coordinamento, utilizzi militari o altre restrizioni.

f) modalità autorizzative dei progetti ammessi, su base first-come, first served, e modalità per introdurre possibili adeguamenti tecnici di compatibilità;

Ferrovie dello Stato Italiane prende atto del modello first-come, first served, ma ritiene necessario prevedere, per le reti lineari critiche, un meccanismo di riserva temporanea del corridoio al momento della presentazione della domanda. Tale meccanismo consentirebbe di tutelare l'investimento progettuale durante l'istruttoria e di evitare che domande successive interferiscano con progetti già in valutazione su infrastrutture di interesse pubblico. Si richiede inoltre la possibilità di ricevere, qualora necessario, un supporto istituzionale volto a risolvere le problematiche e ad introdurre possibili adeguamenti tecnici.

Informazione ad uso interno

g) necessità di un portale automatizzato e sua possibile realizzazione;

Ferrovie dello Stato Italiane condivide la realizzazione di un portale automatizzato per la gestione delle domande e delle verifiche di compatibilità. Per il caso ferroviario, si ritiene essenziale che il portale integri funzionalità geografiche evolute, consentendo la sovrapposizione tra rete ferroviaria nazionale, utilizzatori esistenti della banda, zone di restrizione, aree aeroportuali e disponibilità frequenziale per sotto-banda.

h) durata dei diritti d'uso;

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che, per la realizzazione di tipo capital intensive come per reti WBB-LMP sul sedime ferroviario, la durata dei diritti d'uso debba essere compatibile con il periodo di ritorno dell'investimento, e dunque non inferiore a10 anni, con possibilità di rinnovo. Una durata di 3 anni risulterebbe infatti non coerente con la natura degli investimenti infrastrutturali, che richiedono orizzonti temporali stabili e prevedibili.

i) modalità di definizione dei diritti amministrativi;

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che i diritti amministrativi debbano essere proporzionati, trasparenti e coerenti con l'effettivo carico istruttorio. Nel caso di reti ferroviarie lineari, una domanda unica per corridoio ridurrebbe significativamente la complessità amministrativa rispetto a una pluralità di procedimenti separati, consentendo una gestione più efficiente sia per il richiedente sia per l'amministrazione.

j) modalità di definizione dei contributi per l'uso dello spettro e criteri proposti;

Ferrovie dello Stato Italiane condivide l'esigenza di definire contributi proporzionati all'uso dello spettro, ritenendo tuttavia necessario prevedere un regime specifico per le reti multi-impianto sviluppate su infrastrutture lineari.

Il modello di costo proposto, basato su meccanismi di scontistica per scaglioni di impianti, dovrebbe tener conto della elevata numerosità dei siti (nell'ordine di centinaia o migliaia) necessari per garantire la copertura del sedime ferroviario. In tale contesto, si ritiene opportuno prevedere uno scaglionamento progressivo, accompagnato da una corrispondente crescita della scontistica.

k) divieto di leasing;

Ferrovie dello Stato Italiane condivide il divieto di leasing in via generale, ove volto a evitare fenomeni speculativi o utilizzi impropri dello spettro.

l) obbligo di reportistica.

Ferrovie dello Stato Italiane condivide l'introduzione di obblighi di reportistica annuale.

7) Il rispondente fornisca eventuali ulteriori osservazioni e proposte sul tema della consultazione.

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene che la consultazione in oggetto rappresenti un passaggio di particolare importanza per la digitalizzazione delle infrastrutture critiche nazionali e per l'evoluzione dei settori verticali. Nel caso ferroviario, la disponibilità della banda 3800–4200 MHz può contribuire in modo significativo al

Informazione ad uso interno

miglioramento della connettività lungo le tratte ferroviarie, alla resilienza dei servizi digitali, alla qualità dell'esperienza di viaggio e all'efficienza dei processi industriali.

Ferrovie dello Stato Italiane ritiene essenziale che il quadro regolatorio consenta l'effettiva disponibilità di risorse frequenziali dedicate per lo sviluppo di una rete 5G a supporto della rete nazionale Alta Velocità. Le peculiari esigenze di copertura continua, capacità, affidabilità e resilienza proprie dell'infrastruttura AV richiedono infatti la disponibilità di frequenze dedicate idonee a garantire livelli prestazionali coerenti con l'evoluzione digitale del sistema ferroviario nazionale.

Si propone pertanto, nell'ambito del quadro regolatorio finale, una categoria autorizzativa specifica per le reti WBB-LMP su Infrastruttura Lineare Critica, applicabile a corridoi ferroviari, infrastrutture di trasporto e altri asset lineari di interesse pubblico. Tale categoria dovrebbe prevedere: domanda unica per corridoio; valutazione tecnica unitaria; durata minima coerente con gli investimenti infrastrutturali; modello di costo con scontistica a scaglioni; possibilità di erogare il servizio di copertura generato verso le Imprese Ferroviarie; portale geografico di pre-verifica; misure standard di mitigazione e coordinamento.

Ferrovie dello Stato Italiane chiede, inoltre, che Codesta Autorità promuova, in raccordo con il MIMIT, la disponibilità di informazioni preliminari sulla banda lungo i corridoi ferroviari, incluse le zone di esclusione, le aree di coordinamento, la presenza di utilizzatori esistenti e la disponibilità delle sotto-bande di maggiore interesse. Tali informazioni sono indispensabili per consentire agli operatori infrastrutturali di predisporre progetti tecnici robusti, sostenibili e compatibili con il quadro radioelettrico nazionale.

In conclusione, Ferrovie dello Stato Italiane auspica che Codesta Autorità voglia considerare favorevolmente le osservazioni qui formulate, riconoscendo la specificità del caso ferroviario e la necessità di un quadro regolatorio idoneo a sostenere lo sviluppo di infrastrutture digitali lineari, resilienti e strategiche per il Paese. La disponibilità di frequenze 5G dedicate lungo il sedime ferroviario costituirebbe un abilitatore essenziale per l'evoluzione del sistema ferroviario italiano, per il miglioramento dei servizi ai cittadini e per il rafforzamento della competitività del sistema nazionale.

Ai sensi di quanto previsto dall'Allegato A alla Delibera, si indicano di seguito i riferimenti del referente designato per i rapporti con l'Autorità, comprensivi di recapito telefonico e indirizzo e-mail, per ogni eventuale successiva comunicazione o richiesta di approfondimento:

Giuseppe Angelisanti
Direzione Telecomunicazioni

Informazione ad uso interno