

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO - S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA

RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IA4S 00 D 22 RG IM0004 001 B


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E.Zola	Luglio 2019	E.Zola A.Corvaja	Luglio 2019	T. Paoletti	Luglio 2019	C.Ercolani Gennaio 2022
B	Emissione a seguito richiesta integrazioni MiTE	E.Zola	Gennaio 2022	E.Zola A.Corvaja	Gennaio 2022	T. Paoletti	Gennaio 2022	Dott.ssa Carolina Ercolani S.O. Ambiente

PER EMISSIONE
ITALFERR S.p.A.

Dott.ssa Carolina Ercolani
S.O. Ambiente


File: IA4S00D22RGIM0004001B.pdf

n. Elab.:


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
	2.1 Legge Quadro 447/95	5
	2.2 D.P.R. 459/98	7
	2.3 D.P.R. 142/04	8
	2.4 Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)	10
3	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	12
4	LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ	13
5	LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE	16
6	LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI	20
7	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM	21
	7.1 Descrizione dei ricettori	21
	7.1.1 Il censimento dei ricettori	21
	7.2 Stima dei livelli acustici Ante Operam	23
8	GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	25
	8.1 Illustrazione delle tecniche previsionali adottate	25
	8.2 Dati di input del modello	26
	8.2.1 Modello di esercizio	27
	8.2.2 Emissioni dei rotabili	28
	8.3 Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione	29
9	CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI ANTE MITIGAZIONE	31
10	METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	32
	10.2 Requisiti acustici	36

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

10.3	Descrizione delle barriere antirumore	38
10.4	Gli interventi sugli edifici	39
11	LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI <i>POST MITIGAZIONE</i>	41

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del raddoppio ferroviario della tratta Pescara Porta Nuova-Chieti, nell'ambito della velocizzazione della Linea Roma-Pescara.

Il progetto di raddoppio della Pescara Porta Nuova – Chieti sarà articolato nelle seguenti due sottotratte:


- Lotto 1. Raddoppio della Pescara Porta Nuova – P.M. San Giovanni Teatino;
- Lotto 2. Raddoppio della P.M. San Giovanni Teatino – Chieti.

L'inizio dell'intervento di progetto (km 0+000,000 di progetto) è fissato al km 1+961,76 della Linea Storica esistente. Il Lotto 1 termina alla progressiva pk 6+500 di progetto. Il Lotto 2 alla pk 12+050 di progetto.


Il tracciato di progetto si sviluppa all'interno di un territorio fortemente antropomorfizzato ed attraversa i Comuni di Pescara, San Giovanni Teatino e Chieti. Una piccola area del Comune di Cepagatti, peraltro in assenza di ricettori, lambisce la fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura.

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018- può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si analizzano i limiti dettati dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e allo stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale così come individuate dai PRG comunali. Tali analisi sono state estese fino a 300m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000.
- Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B	FOGLIO 4 di 50

Sono state a tale scopo previste barriere di altezze variabili da 2m (barriera di tipo H0) a 7,5m sul piano del ferro (barriera di tipo H10). A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si sono evinti inoltre superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con l'intervento alla sorgente massimale (barriera di tipo H10), causa notevole altezza e/o breve distanza dalla Linea. Per tali ricettori, oggetto di Intervento Diretto, si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi esistenti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Legge Quadro 447/95

In data 26/10/1995, viene pubblicata la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 «*Legge quadro sull'inquinamento acustico*».

Detto strumento normativo, che sostituisce il D.P.C.M. 1 marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore.

La Legge Quadro indica le metodiche da adottare per il contenimento della problematica (piani e disposizioni in materia d'impatto acustico), e fornisce all'art. 2 comma 1 una definizione del fenomeno, dell'ambito di applicazione della normativa e delle sorgenti.

In particolare, la Legge Quadro fa riferimento agli **ambienti abitativi**, definiti come: «*ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 15/08/91, n.277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive*».

Nella definizione riportata risultano quindi comprese le residenze e comunque tutti quegli ambienti ove risiedono comunità e destinati alle diverse attività umane, ai quali non viene in genere ristretto il concetto di ambiente abitativo.

Sempre all'interno dell'art. 2 comma 1. la Legge Quadro fornisce la definizione di sorgente di rumore suddividendole tra *sorgenti fisse* e *sorgenti mobili*.


In particolare, vengono inserite tra le **sorgenti fisse** anche le infrastrutture stradali e ferroviarie:

«... le installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore, **le infrastrutture stradali, ferroviarie, commerciali**; ...; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.»

La Legge Quadro ribadisce la necessità che i comuni predispongano una **zonizzazione acustica comunale**. Le aree previste per la zonizzazione del territorio sono sei e sono così caratterizzate:

I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani;

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

II - AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali;

III - AREE DI TIPO MISTO

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

IV - AREE DI INTENSA ATTIVITÀ UMANA

Rientrano in questa classe:

- a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;
- b) *le aree in prossimità* di strade di grande comunicazione, *di linee ferroviarie*, di aeroporti e porti;
- c) le aree con limitata presenza di piccole industrie;

V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.


Un aspetto innovativo della Legge Quadro è invece l'introduzione, accanto al criterio valore limite assoluto di immissione nell'ambiente e del criterio differenziale previsti dall'ex D.P.C.M., di altri metodi di valutazione dello stato e dell'inquinamento acustico ambientale, che di seguito vengono elencati:

- criterio del valore limite massimo di emissione;
- criterio del valore di attenzione;
- criterio del valore di qualità.

Si rileva pertanto che la Legge analizza sotto diversi aspetti la problematica acustica imponendo, accanto ai limiti di tutela per i ricettori, dei limiti sulle emissioni delle specifiche sorgenti e degli obiettivi di qualità da perseguire nel tempo.

Per l'individuazione dei limiti di applicabilità e delle soglie numeriche relative a ciascun criterio di valutazione, la Legge 447/95 demanda al D.P.C.M. del 14/11/1997 «*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*».

Da tale D.P.C.M. resta, però, ancora una volta esclusa la regolamentazione delle infrastrutture di trasporto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

2.2 D.P.R. 459/98

Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda pertanto al D.P.R. n. 459 del 18/11/98.

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del regolamento.

Per le Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato, deve essere considerata una fascia di pertinenza dell'infrastruttura di ampiezza pari a 250 m, suddivisa a sua volta in due fasce: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B.

All'interno di tali fasce i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura ferroviaria sono i seguenti:

1. Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dBA nel periodo diurno e di 40 dBA nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
2. Per i ricettori posti all'interno della fascia A di pertinenza ferroviaria, il limite è di 70 dBA nel periodo diurno e di 60 dBA nel periodo notturno;
3. Per i ricettori posti all'interno della fascia B di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dBA nel periodo diurno e di 55 dBA nel periodo notturno;
4. Oltre la fascia di pertinenza, valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunali


Il rispetto dei limiti massimi di immissione, entro o al di fuori della fascia di pertinenza, devono essere verificati con misure sugli interi periodi di riferimento diurno (h. 6÷22) e notturno (h. 22÷6), in facciata degli edifici e ad 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Inoltre, qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

1. 35 dBA di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
2. 40 dBA di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
3. 45 dBA di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

2.3 D.P.R. 142/04

In data 1 Giugno 2004 viene pubblicato il Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142, - "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447".

Il decreto per le infrastrutture stradali, così come previsto dal suddetto art. 5 del D.P.C.M. 14/11/1997, fissa le fasce di pertinenza a partire dal confine dell'infrastruttura (art. 3 comma 3) ed i limiti di immissione che dovranno essere rispettati.

Il D.P.R. 142/04 interessa come campo di applicazione le seguenti infrastrutture stradali così come definite dall'Art. 2 del Codice della Strada (D.L.vo n. 285 del 30/04/1992) e secondo le Norme CNR 1980 e direttive PUT per i sottotipi individuati ai fini acustici.

Sono in particolare indicate le seguenti classi di strade:

A - Autostrade

B - Strade extraurbane principali


C - Strade extraurbane secondarie (suddivise in sottocategorie ai sensi del D.M. 5.11.02 per le strade di nuova realizzazione e secondo le norme CNR 1980 e direttive PUT per le strade esistenti e assimilabili)

D - Strade urbane di scorrimento (suddivise in sottocategorie secondo le norme CNR 1980 e direttive PUT per le strade esistenti e assimilabili)

E - Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Il Decreto individua, differentemente per le strade di nuova realizzazione o per le strade esistenti e assimilabili, l'ampiezza delle fasce di pertinenza ed i relativi limiti associati per ogni sottotipo di infrastruttura stradale, come riportato nelle tabelle seguenti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Strade di nuova realizzazione


TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.02 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)	Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)
A- autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - extraurbane secondarie	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Strade esistenti e assimilabili (ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)	Diurno dB(a)	Notturmo dB(a)
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
	50 (fascia B)	65			55	
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbane di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Per quanto concerne il rispetto dei limiti, il DPR 142 stabilisce che lo stesso sia verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Per i recettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Ove non sia tecnicamente conseguibile il rispetto dei limiti con gli interventi sull'infrastruttura, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dBA - Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dBA - Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dBA - Leq diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

2.4 Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)

In data 6 Dicembre 2000, viene pubblicato il Decreto del Ministero dell'Ambiente n.141 del 29 Novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".


Detto strumento normativo, stabilisce i criteri tecnici per la predisposizione degli interventi antirumore, definendo, oltre agli obblighi del gestore, i criteri di priorità degli interventi, riportando inoltre in Allegato (Allegato 2) i criteri di progettazione degli interventi stessi (Allegato 3 – Tabella 1), l'indice dei costi di intervento e i criteri di valutazione delle percentuali dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in uno stesso punto.

In particolare all'art. 4 "Obiettivi dell'attività di risanamento", il Decreto stabilisce che le attività di risanamento debbano conseguire il rispetto dei valori limite del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto così come stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'art. 11 della Legge Quadro.

Nel caso di sovrapposizione di più fasce di pertinenza, il rumore immesso non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture.

Per quanto concerne le priorità di intervento, nell'Allegato 1 viene riportato la seguente relazione per il calcolo dell'indice di priorità P,

$$P = \sum R_i (L_i - L_i^*) \quad (I).$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

nella quale:

R_i è il numero di abitanti nella zona i -esima,

$(L_i - L_i^*)$ è la più elevata delle differenze tra i valori di esposizione previsti e i limiti imposti dalla normativa vigente all'interno di una singola zona;


Relativamente alle infrastrutture concorrenti, il Decreto stabilisce che l'attività di risanamento sia effettuata secondo un criterio di valutazione riportato nell'allegato 4 oppure attraverso un accordo fra i medesimi soggetti, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti.

Il criterio indicato dal decreto nell'Allegato 4 viene introdotto il concetto di "*Livello di soglia*", espresso mediante la relazione

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N \quad (II)$$

e definito come "*il livello cui deve pervenire, a seguito di risanamento, ogni singola sorgente, avente rumore egualmente ponderato.*"

Nella relazione (II) il termine N rappresenta il numero delle sorgenti interessate al risanamento, e L_{zona} è il limite assoluto di immissione. Se il livello equivalente di rumore immesso da una sorgente è inferiore di 10 dBA rispetto al valore della sorgente avente massima immissione ed inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1, il contributo della sorgente stessa può essere trascurato.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

3 CONCORSALEITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 del DM 29/11/2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le aree di sovrapposizione tra le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale.

La sorgente concorsuale non è sicuramente significativa e può essere trascurata, se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA.

Nell'area di progetto le infrastrutture stradali che possono essere ritenute concorsuali sono costituite da:

- SP223 (ex SS 656) "Val Pescara-Chieti": Strada esistente di categoria Cb;
- SS5 "Tiburtina": Strada esistente di categoria Da;
- SS16 "Adriatica": Strada esistente di categoria B;
- RA12 "Raccordo Autostradale - Asse attrezzato industriale": Strada esistente di categoria A;
- A14 "Autostrada Adriatica": Strada esistente di categoria A.

L'attraversamento sopraelevato della SS Tiburtina è stato studiato e studiato così come definito nel progetto della viabilità a seguito dell'inserimento della linea ferroviaria in progetto.

Le fasce di pertinenza considerate,

per la SP223 (ex SS 656) "Val Pescara-Chieti": 100m (Fascia A) + 50m (Fascia B),


per la SS5 "Tiburtina": 100m (Fascia A),

per la SS16 "Adriatica": 100m (Fascia A) + 150m (Fascia B),

per il RA12 "Raccordo Autostradale - Asse attrezzato industriale": 100m (Fascia A) + 150m (Fascia B),

per la A14 "Autostrada Adriatica": 100m (Fascia A) + 150m (Fascia B),

sono riportate nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA4S00D22P6IM0004001B÷8B e 9B÷16B).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

4 LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCURSUALITÀ

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000.

Come evidenziato nei riferimenti normativi, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.


Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

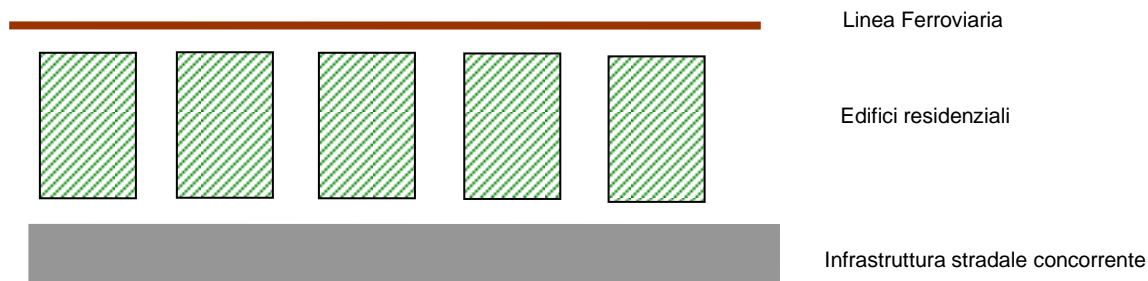
Tabella A – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

Tipo di ricettore	Fascia A (0-100 m)		Fascia B (100-250 m)	
	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA
Residenziale	70	60	65	55
Terziario	70	-	65	-
Ospedale/Casa di Cura	50	40	50	40
Scuola	50	-	50	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza acustica, di fatto per il ricettore non dovrebbero assumere rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi.

Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati, la presenza stessa dell'edificato costituirebbe un ostacolo alla propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi dovrebbe essere concorsualità effettiva (invece cautelativamente attribuita nel presente studio).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o due sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore della linea ferroviaria in questione, si applicano i valori limite sintetizzati nella Tabella A prima riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture i valori limite di riferimento sono stati calcolati imponendo che la somma dei contributi *egualmente ponderati* non superasse il valore della sorgente avente massima immissione.

Nell'area oggetto di studio le infrastrutture potenzialmente concorrenti presentano limiti differenziati in funzione della tipologia di infrastruttura. A tal proposito, qualora alcuni ricettori ricadano in fasce di pertinenza acustica con limiti diversi, si è utilizzata una formulazione più generale di quella riportata nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000, che risulta valida anche nel caso di valori limite diversi (e che coincide con quella originale nel caso di valori limite uguali):

$$\max(L_1, L_2, \dots, L_N) = 10 \cdot \log \left(\sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i - \Delta}{10}} \right)$$


con: L_1, L_2, \dots, L_N i singoli valori limite delle N infrastrutture coinvolte

Δ = riduzione egualmente ponderata dei singoli valori limite


Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità indicando con la lettera "A" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 70 dBA diurni e 60 dBA notturni, con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite e 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Tabella B – Valori di soglia in presenza di sorgenti concorsuali

Fasce di pertinenza		Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Linea ferroviaria	Infrastruttura Stradale	Diurno dBA	Notturno dBA
A	A	67	57
A	B	68.8	58.8
B	B	62	52
B	A	63.8	53.8

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B	FOGLIO 15 di 50

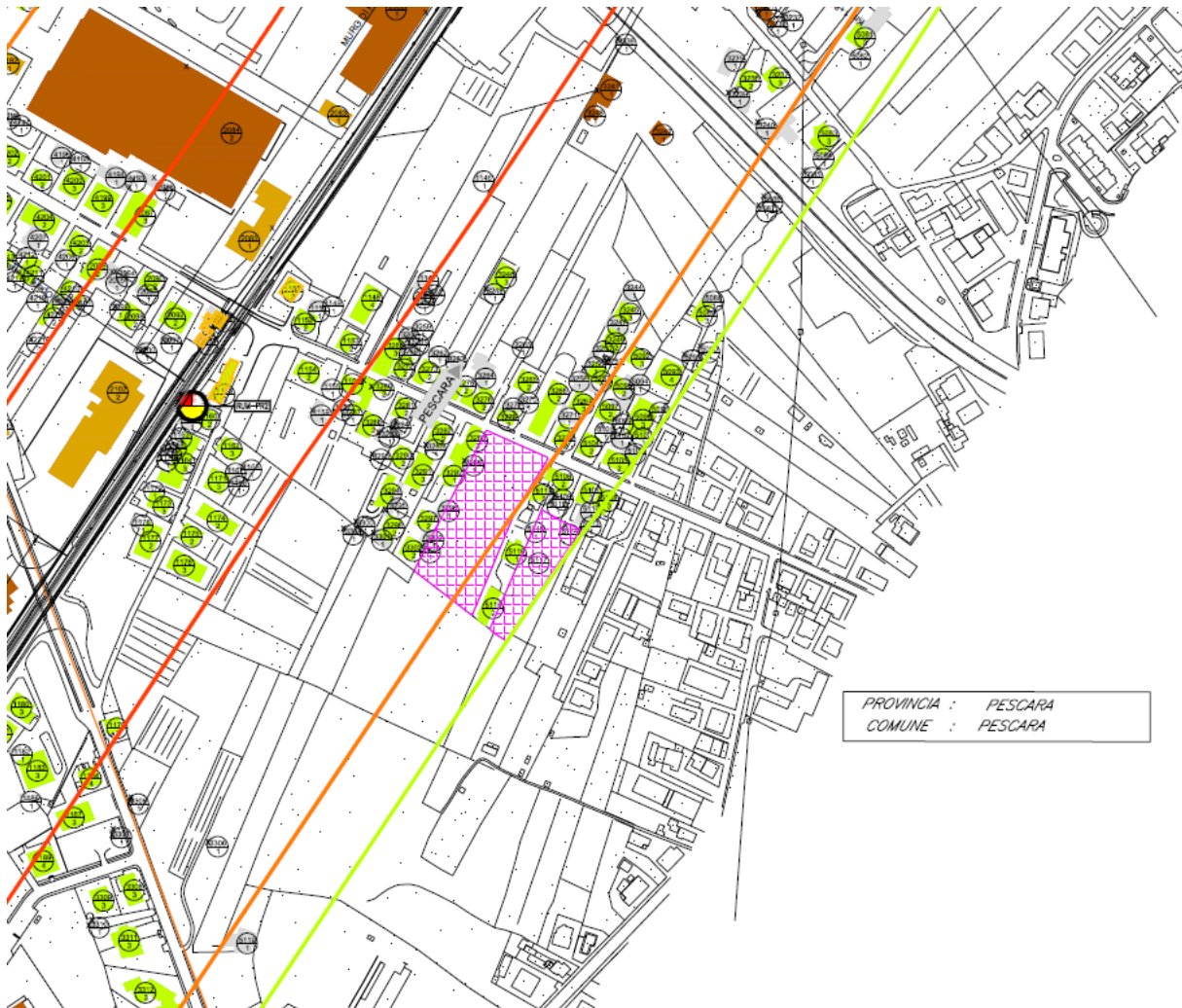
I limiti riportati in tabella si riferiscono a edifici residenziali; in caso di edifici adibiti ad attività commerciali o uffici saranno considerati unicamente i valori diurni, in quanto relativi al periodo di riferimento in cui è prevista la permanenza di persone.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B


5 LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE

Ai sensi del DPR 459/98, mediante l'analisi dei piani regolatori è stata eseguita una verifica delle aree di espansione (definite come ricettore nell'art.1, co.1, lett.e del Decreto), che ricadono all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto e alle quali vanno applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità. Nello specifico, dall'analisi sono state individuate le seguenti aree (campitura colore viola) riportate anche nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA4S00D22P6IM0004001B÷8B e 9B÷16B):

Comune di Pescara



n.2 aree a est della linea, non edificate.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Comune di San Giovanni Teatino



n.1 area a ovest della linea, non edificata,

n.1 area a est della linea, non edificata

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Comune di San Giovanni Teatino




n.3 aree a est della linea, non edificate.

Comune di Chieti



n. 6 aree ad est della linea, in parte edificate

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

6 LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI


Per l'articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali attraversate dalla linea ferroviaria. In ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, tutti i comuni interessati, ad eccezione del Comune di Cepagatti, che però lambisce appena l'ambito di studio, sono provvisti di Piano di zonizzazione acustica. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione dei suddetti piani, aggiornato a giugno 2018.

<i>Comune</i>	<i>Delibera</i>
Comune di Chieti	Delibera Consiglio Comunale 08 Agosto 2014 n. 1929
Comune di Pescara	Delibera Consiglio Comunale 23 Novembre 2010 n. 186
Comune di San Giovanni Teatino	Delibera Consiglio Comunale 03 Febbraio 2018 n. 57

I piani di classificazione acustica comunali sono stati riportati nelle Planimetrie di censimento dei ricettori e nelle Planimetrie di localizzazione degli interventi di mitigazione acustica (elaborati IA4S00D22P6IM0004001B÷8B e 9B÷16B).

Per quanto concerne la classificazione del territorio, in relazione alla varietà di uso del suolo presente e alla vastità dell'area di studio, si riscontra la presenza di tutte le classi acustiche. In particolare, dall'analisi dei piani in questione emerge che il territorio interessato dalla linea di progetto, oltre la fascia di pertinenza acustica ferroviaria è per lo più classificato nei suddetti piani come zone di classe III, con limiti acustici pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte e zone di classe IV, con limiti acustici pari a 65 dB(A) di giorno e a 55 dB(A) di notte. Ad ovest della Linea si riscontra la presenza di numerose aree di classe V. In sporadici casi si rileva la presenza di aree di classe I e II.

Per il Comune di Cepagatti, non dotato di Piano di Classificazione Acustica, sono stati presi a riferimento i Limiti Transitori ("Tutto il territorio nazionale") descritti nel D.P.C.M. 1/3/91, desunti dall'analisi del Piano Regolatore Generale.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

7 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

7.1 Descrizione dei ricettori

Il tracciato di progetto, interamente allo scoperto (ca. 12 km di linea), si sviluppa interamente all'interno del territorio della provincia di Pescara, interessa i Comuni di Pescara, San Giovanni Teatino e Chieti e attraversa aree densamente abitate e fortemente antropizzate.

La sede ferroviaria è costituita da duplice binario che corre per lo più in rilevato.

7.1.1 Il censimento dei ricettori

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori.

Il censimento ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 300 metri, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa.

È stata effettuata, in particolare, una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori. I risultati di tale verifica sono stati riportati, sulla cartografia numerica in scala 1:2000 (elaborati IA4S00D22P6IM0004001B÷8B).

Nelle planimetrie di censimento summenzionate, in merito ai ricettori censiti sono state evidenziate mediante apposita campitura colorata le informazioni di seguito descritte:


Tipologia dei ricettori

- Residenziale;
- Asili, scuole, Università;
- Industriale, artigianale;
- Commerciale, servizi;
- Monumentale, religioso;
- Ruderi, dismessi, box e depositi;
- Pertinenza FS;
- Aree di espansione residenziale;
- Espropri/demolizioni.

Altezza dei ricettori

Indicato come numero di piani fuori terra.

Sono state altresì indicate le facciate cieche (assenza di infissi) dei ricettori.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

L'attività di verifica ante operam è stata quindi completata con la redazione di schede di dettaglio in cui sono state riportate per ciascun fabbricato le informazioni riguardanti la localizzazione, lo stato e la consistenza e la relativa documentazione fotografica.

Le schede sono riportate nel documento IA4S00D22SHIM0004001B.

Di seguito viene fornita una descrizione delle informazioni contenute nelle schede:

A) Dati generali

– Codice ricettore individuato da un numero di quattro cifre XZZZ dove

X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario

- 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
- 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
- 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
- 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
- 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
- 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)

ZZZ è il numero progressivo del ricettore

B) Dati localizzativi

- Comune
- Progressiva ferroviaria
- Distanza dalla linea ferroviaria in progetto valutata rispetto all'asse di tracciamento
- Tipologia linea

C) Dati caratteristici dell'edificio esaminato


- Numero dei piani
- Orientamento rispetto al binario
- Destinazione d'uso del ricettore

D) Caratterizzazione degli infissi

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

E) Altre sorgenti di rumore

F) Note

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

7.2 Stima dei livelli acustici Ante Operam

Sebbene il DPR 459/98 indichi esclusivamente limiti acustici per la ferrovia in progetto Post Operam e non contempli valutazioni in merito al criterio differenziale (confronto post/ante operam), a titolo meramente indicativo vengono comunemente fornite Mappe isofoniche dello scenario Ante Operam (periodi diurno e notturno), relativamente al rumore di origine ferroviaria, in coerenza con i dettami del citato DPR 459/98, nelle aree in cui la ferrovia esistente rientra nell'ambito di studio acustico della linea in progetto.

Tali elaborati grafici (*Mappa Isofonica Ante Operam - Periodo Diurno* e *Mappa Isofonica Ante Operam - Periodo Notturno*), presentano codifica rispettivamente IA4S00D22N5IM0004001A e IA4S00D22N5IM0004004A.

Si fa presente che è stata comunque condotta una campagna di monitoraggio presso due sezioni di misura che ha permesso la caratterizzazione della sorgente ferroviaria (punti PR) nonché la valutazione del clima acustico ambientale in corrispondenza delle postazioni PS.

A tal proposito si riportano tabella riepilogative con indicazione dei risultati ottenuti presso le postazioni di misura dei rilievi effettuati, ove poter discernere tra rumore di origine ferroviaria ($L_{eq,tr}$) e rumore residuo ($L_{eq,r}$).

Sezione 1

PR1	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	63,0	60,6	65,0
Notte	52,9	54,2	56,6

PR2	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	61,8	53,7	61,8
Notte	51,5	49,9	53,8

PS1	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	53,9	58,1	59,5
Notte	46,7	51,6	52,8

Sezione 2


PR1	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	61,3	53,0	61,9
Notte	52,7	47,6	53,9

PS1	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	50,2	53,3	55,0
Notte	44,3	48,9	50,2

PS2	$L_{eq,TR}$	$L_{eq,R}$	$L_{eq,A}$
Giorno	56,9	52,6	58,3
Notte	46,3	44,7	48,6

Infine, nell'elaborato *Output del modello di simulazione* cod. IA4S00D22TTIM0004001B vengono altresì riportati i livelli sonori relativi a tale scenario Ante Operam presso ciascun piano di ogni ricettore ricadente nell'ambito di studio acustico.

il territorio attraversato dal tracciato di progetto interessa aree sostanzialmente urbanizzate e/o antropizzate.


	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B	FOGLIO 24 di 50

Allontanandosi dalla linea, il contributo del rumore ferroviario scema sino a divenire sorgente secondaria.

Si può supporre che il clima acustico ambientale Ante Operam a ridosso della fascia di pertinenza ferroviaria, oltre i 250 metri dal binario più esterno, sia rappresentato dal piano di classificazione acustica stilato dai Comuni di Pescara, Chieti e San Giovanni Teatino (Paragrafo 6), e che i livelli sonori delle aree del Comune di Cepagatti, non dotato di piano di classificazione acustica, rispettino i Limiti del D.P.C.M. 1/3/91.

Si sottolinea come a detti livelli acustici contribuiscano anche infrastrutture viarie, in primis la SP223 (ex SS 656) “Val Pescara-Chieti”, la SS5 “Tiburtina”, la SS16 “Adriatica”, il RA12 “Raccordo Autostradale - Asse attrezzato industriale”, la A14 “Autostrada Adriatica”.

Altri contributi al clima acustico ambientale sono senza dubbio apportati dalle viabilità minori interferenti e da attività antropiche.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

8 GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

8.1 Illustrazione delle tecniche previsionali adottate

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN.

Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente come le Shall 03 e DIN 18005 emanate della Germania Federale, le ÖAL 30 Austriache e le Nordic Kilde 130.

Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, è all'attualità il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni, Società e studi di consulenza.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi". Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi.

Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricettore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio


Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricettore.

I contributi forniti dai diversi raggi vengono evidenziati nei diagrammi di output. In tali schematizzazioni la lunghezza del raggio è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

antropici specifici comportamenti acustici. Il modello prevede infatti l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati.

8.2 Dati di input del modello

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

1. morfologia del territorio
2. geometria dell'infrastruttura
3. caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
4. emissioni acustiche dei singoli convogli.


Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto definitivo e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto. I dati territoriali sono stati verificati mediante i sopralluoghi in campo effettuati nel corso di elaborazione del censimento dei ricettori.

Per quanto concerne lo standard di calcolo, è stato utilizzato quello delle Deutsche Bundesbahn, sviluppato nelle norme Shall 03. I parametri di calcolo utilizzati sono invece i seguenti:

Ordine di riflessione	2	Ponderazione	dB(A)
Max raggio di ricerca [m]	5000	Imposta bonus ferrovia di 5 dB	<input type="checkbox"/>
Max.distanza riflessioni da Ric. [m]	200	Considera le superfici stradali come aree "hard" (G=0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Max.distanza riflessioni da Srg. [m]	50		
Tolleranza (dB)	0,010		
Tolleranza rispettata per ..	risultato complessivo		

Per l'elaborazione del DGM (Digital Ground Model) sono stati implementati nel modello i seguenti elementi:

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi stradali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

- Bordi del rilevato ferroviario
- Sommità e base di rilevati e trincee

Nei paragrafi seguenti si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio.

8.2.1 Modello di esercizio

Di seguito si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio ferroviario:

1. La tipologia di convogli in transito.
2. Il numero di transiti relativamente al periodo diurno e notturno per le diverse categorie di convogli.
3. lunghezza media di ciascuna tipologia di treno


Il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio è stato acquisito dal documento cod. IA4S00D29RGMD0000001A (dicembre 2018) è riassunto nella tabella seguente.

Modello di esercizio scenario di progetto

Tipologia treno	Tipologia materiale	Relazione servita	Servizio 6:00 – 22:00 <i>n° treni</i>	Servizio 22:00 – 6:00 <i>n° treni</i>	TOTALE*
<i>Regionale</i>	Ale 501/502 (2M+1R)	Pescara - Sulmona	Reg: n. 38 RV: n. 20	RV: n. 4	78
	ETR 425	Pescara - Roma	7	1	
	ETR 425	Pescara - L'Aquila	6	2	
<i>Merci</i>	TEC	Domo2 - Chieti	1	1	12
	TC, MRV, MI, EUC	Novara Boschetto - Interporto d'Abruzzo	7	3	
Totale			79	11	90

(*) Le velocità sono state assunte pari a 150 km/h per i treni Regionali e 100 km/h per i convogli Merci

Benché la Linea Adriatica (Linea dalla quale la Linea Roma-Pescara devia e si allontana) risulti distante dall'inizio del tracciato di progetto (oltre 230 metri) è stato reperito anche il MdE su tale linea, ricavato da analisi dei PIC di Linea e riassunto nella tabella seguente e utile per caratterizzare in maniera circostanziata il clima acustico presso il primo fronte edificato meno distante da questa.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Modello di esercizio di progetto (Linea Adriatica)

Tipologia treno	Giorno	Notte	Totale D+N
ES	20	-	20
IC	10	6	16
REG	54	2	56
Merci	28	25	53
Totale Treni	112	33	145

con velocità assunte pari a 140 km/h per i treni Regionali, 180 km/h per i treni IC e ES e 100 km/h per i convogli Mercì.

8.2.2 Emissioni dei rotabili


Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio di progetto sono state ricavate da una campagna di rilievi fonometrici appositamente eseguita nell'ambito della Linea attuale Pescara-Chieti, su due tratte (sezioni) differenti. Per i dettagli si rimanda all'apposito "Report dei rilievi fonometrici" (elaborato IA4S00D22RHIM0004002A), nel quale sono riportati anche tutte le grandezze acustiche acquisite per ciascun transito avvenuto nell'arco delle 24 ore della misura.

Tale campagna ha permesso:

- La caratterizzazione acustica delle diverse tipologie di materiale rotabile ad oggi in esercizio sull'attuale linea ferroviaria, con l'individuazione di tre "Punti di Riferimento" (sezione 1: PR1 e PR2 – sezione 2: PR1) posti in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di tre "Punti Significativi" (sezione 1: PS1 – sezione 2 PS1 e PS2) posti in corrispondenza di altrettanti ricettori, a distanze crescenti dall'infrastruttura ferroviaria.

I dati così rilevati sono stati rielaborati per ottenere i seguenti dati associati ad ogni singolo transito:

- Data e ora di passaggio;
- Categoria commerciale;
- Origine e Destinazione del viaggio;
- Ora di inizio e fine evento sonoro;
- Durata in secondi dell'evento sonoro;
- Lunghezza del convoglio;
- Velocità di transito;
- Composizione (numero di locomotori e di vagoni o carri);
- Grandezze acustiche:
 - Lmax
 - Leq sulla durata dell'evento

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

○ SEL

Successivamente, tali informazioni sono state normalizzate e mediate per ottenere – per ciascuna tipologia di convoglio ferroviario transitato – le seguenti informazioni:

- Numero di transiti nel periodo diurno e nel periodo notturno;
- Velocità media di transito;
- SEL medio.

A partire dai dati così elaborati è stato anche possibile ricavare il valore del Livello Equivalente diurno e notturno sia nei PR che nei PS.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle emissioni dei convogli effettivamente transitanti sulla Linea esistente (Postazioni PR – valori massimi ottenuti e normalizzati a distanza pari a 25 metri).

Emissioni Treni attuali

Tipo convoglio	SEL@25m,100km/h dB(A)	Leq@25m,diurno 100km/h dB(A)
REG	88,2	40,6
REG-MET	82,8	35,2
Merci	99,2	51,6


Nel paragrafo successivo vengono illustrati i risultati della operazione di taratura del software con i dati rilevati ed associati ai transiti avvenuti durante le misure fonometriche.

8.3 Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione

Inserendo nella libreria del modello di simulazione i valori di emissione così come rilevati sperimentalmente, ed il Modello di Esercizio effettivo (numero di transiti realmente avvenuti nelle 24 ore di misura) associato alla linea ferroviaria esistente, sono stati calcolati i Livelli Equivalenti diurni e notturni in corrispondenza dei punti di misura e controllo PR e PS, ricavando i seguenti valori:

Sezione	punti di misura e controllo	Valori misurati		Valori simulati		Scarti simulati-misurati	
		Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
1	PR1	63	52,9	62,4	53,8	-0,6	0,9
	PR2	61	51,5	61,4	52,8	0,4	1,3
	PS1	53,9	46,7	54,3	45,7	0,4	-1
2	PR1	61,3	52,7	61	54,3	-0,3	1,6
	PS1	50,2	44,3	51,4	44,7	1,2	0,4
	PS2	56,9	46,3	54,7	48,1	-2,2	1,8
media degli scarti sui punti PS						-0,2	0,4

In corrispondenza dei Punti di Controllo PS si osserva un'ottima corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (sempre inferiore a 0,5 dBA, con medie degli scarti non significative).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Per i Punti di Riferimento PR, si osservano in genere minime sottostime nel periodo di riferimento diurno alle quali corrispondono lievi sovrastime nel periodo di riferimento notturno (comunque sempre inferiori a 1,6 dBA), che risulta comunque quello dimensionante le opere di mitigazione acustica, consentendo pertanto di poter operare di fatto in condizioni cautelative.


Si sottolinea infine che in sede di simulazioni per lo scenario di progetto, considerato il numero limitato di passaggi di treni cat. Merci all'attualità (n. 1 passaggio nelle 24 ore di rilievi fonometrici), sono state imputate nel software le emissioni riportate nella Tabella 2 contenuta nel Documento "Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica" redatto da RFI e riepilogate nella tabella seguente.

Emissioni banca dati RFI – Treni merci

Tipo convoglio	SEL@25m,100km/h banca dati RFI dB(A)	Leq@25m,diurno 100km/h banca dati RFI dB(A)
Merci	102,5	54,9

E' stato difatti assunto che un solo transito merci non rappresenti un campione significativo per la caratterizzazione dei treni merci.

Ciò rappresenta a tutti gli effetti un ulteriore fattore di cautela: si evince difatti come le emissioni RFI risultino maggior di quelle relative al convoglio registrato nel periodo dei rilievi fonometrici (+3,3 dBA).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

9 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI ANTE MITIGAZIONE


L'applicazione del modello di simulazione sopra descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi.

È risultato necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che sono stati dimensionati in relazione al periodo più critico e pertanto, come detto, rispetto al periodo notturno.

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato per lo scenario Post Operam, sono state prodotte le Mappe Acustiche Isofoniche (elaborati *Mappa Isofonica Ante Mitigazioni - Periodo Diurno* e *Mappa Isofonica Ante Mitigazioni - Periodo Notturno*, rispettivamente IA4S00D22N5IM0004002A e IA4S00D22N5IM0004005A), relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. IA4S00D22TTIM0004001B. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

10 METODI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Nei paragrafi seguenti si forniscono alcune note descrittive su metodi di contenimento dell'inquinamento acustico alternativi alle barriere antirumore, sui requisiti acustici delle barriere antirumore, sulle tipologie di barriere utilizzate in relazione alle prestazioni acustiche.

10.1 Interventi alternativi di mitigazione del rumore ferroviario

Finanziato dall'Unione Europea con il Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR) del periodo 2007-2013, il progetto **mitiga.rumore “Interventi alternativi di mitigazione del rumore ferroviario”** che prevedeva l'applicazione di un sistema di smorzatori di vibrazioni lungo la rotaia ed un sistema lubrificante del bordo della rotaia nei tratti curvilinei lungo la linea ferroviaria ai fini della mitigazione del rumore ferroviario, è stato sperimentato dalla Provincia di Bolzano in collaborazione con Rete Ferroviaria Italiana (RFI).

RFI ha permesso alla Provincia il montaggio in via sperimentale di questi due sistemi sulla linea del Brennero in due località distinte:


- in un tratto rettilineo tra i comuni di Bronzolo e di Ora sono installati due tipi diversi di smorzatori di vibrazioni rispettivamente della Schrey & Veit Srl (Link esterno) di Sprendlingen (DE) e della TATA (Link esterno) commercializzati da UUDEN BV (Link esterno) di Arnhem (NL).



Ammortizzatori Schrey & Veit (Foto: Schrey & Veit, 2012)



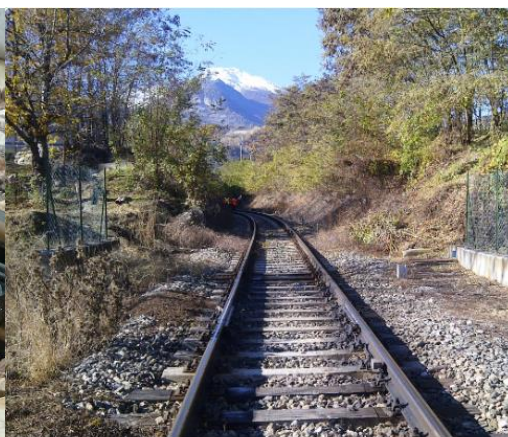
Ammortizzatori Van Uuden (Foto: Van Uuden, 2012)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

- in un tratto in curva nel territorio comunale di Laion, adiacente all’abitato di Chiusa è installato un impianto di lubrificazione delle rotaie della P.A.L. Italia (Link esterno) di Novate Milanese (IT), lubrificanti della ditta Lincoln.



Lubrificatore P.A.L. Italia (Foto: P.A.L. Italia; 2012)



Impianto lubrificazione P.A.L. Italia (Foto: P.A.L. Italia; 2012)

I risultati del Progetto “mitiga.rumore”:

I lubrificatori installati nell’ambito del centro abitato di Chiusa, hanno contribuito ad attenuare il rumore di circa 1,5 dB. Oltre alla riduzione del rumore, con l’impiego dei lubrificatori si spera di limitare la formazione del corrugamento per logorio della superficie delle rotaie.


I due tipi di ammortizzatori sono stati invece testati tra i Comuni di Bronzolo e di Ora su un tratto di binario rettilineo di 300m circa, che fosse il più omogeneo possibile e che non presentasse irregolarità. Nel dettaglio, la riduzione media del livello sonoro per i treni merci è stata leggermente inferiore ad 1 dB mentre quella per i treni passeggeri supera 1 dB.

La riduzione del rumore ottenuta con i due sistemi è mediamente di 1 dB, e come riportato nelle conclusioni da parte della Provincia di Bolzano, nonostante il risultato positivo, la lieve riduzione del rumore ottenuta dalla sperimentazione non è chiaramente percepibile all’orecchio umano.

Viene ritenuto pertanto che entrambi i sistemi non costituiscano uno strumento di risanamento efficace per il nostro territorio e che non siano adeguati alla struttura dei binari utilizzati oltre che non sempre realizzabili.

La documentazione completa del Progetto “mitiga.rumore” è consultabile sul sito internet della Provincia di Bolzano al seguente indirizzo web:

<http://ambiente.provincia.bz.it/rumore/interventi-mitigazione-rumore-ferroviario.asp>

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B


Altre sperimentazioni svolte - rail dampers

I rail dampers sono costituiti da masse metalliche inglobate in un elastomero, montati, su entrambi i lati del gambo della rotaia, per mezzo di elementi metallici e mediante incollaggio alla rotaia stessa.

A fronte di una mitigazione presunta indicata nel progetto europeo STAIRRS di 1-3 dB, nelle diverse sperimentazioni svolte da RFI su varie linee ferroviarie (v. tabella), è stato rilevato un abbattimento massimo di circa 1-2 dB, corrispondente ad un **valore medio di circa 1 dB**, se si tiene conto dell'incertezza di misura e della deviazione standard.

Nella tabella seguente sono riportate, in ordine temporale, le sperimentazioni eseguite per tale sistema.

Richiedente	Tipologia	Ditta	Linea	Anno
Provincia autonoma di Bolzano	di rail dampers	Schrey & Veit TATA (Corus)	Linea ferroviaria: Verona - Brennero Tratta: Trento - Bolzano Comune di Bronzolo	2012
RFI (DTP / DINV)	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1°	Pregymix	linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1B	Pregymix	Linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1C	Pregymix	Linea ferroviaria: Alessandria - Arona Tratta: Novara - Vignale	2015
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL TR 1C	Pregymix	Linea ferroviaria: Bologna - Bari Comune: Francavilla al Mare	2016
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL 2	Pregymix	Linea ferroviaria: Adriatica Tratta: Francavilla-Ortona Comune: Francavilla	2017
	Attenuatore Acustico TRANSRAIL	Pregymix	Linea ferroviaria: Cintura Sud Milano nella tratta a doppio binario tra Milano Romolo e Milano P.ta Romana	2018

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

La documentazione relativa alle suddette sperimentazioni è stata trasmessa al Ministero dell'Ambiente (oggi MITE) e alle Regioni nel 2016, mentre quella prodotta in tempi più recenti è stata trasmessa al Tavolo Tecnico, istituito nel 2017 dallo stesso Ministero per risolvere le criticità riscontrate nell'attuazione del Piano di risanamento. Si segnala che questo Tavolo ha coinvolto rappresentanti di RFI, MIT, ANCI, ISPRA. Regioni (rappresentate da Toscana, Lombardia e Emilia Romagna), ANSF (oggi ANSFISA) e rappresentanti dei Gestori dei servizi di trasporto pubblico ferroviario, i quali, dopo aver visionato i risultati delle varie sperimentazioni sui rail dampers, hanno preso atto della loro ridotta efficacia in termini acustici, in previsione anche di una possibile ulteriore riduzione nel tempo di detta efficacia, per via del degrado dei materiali componenti.

Effetti dei rail dampers sulle attività di manutenzione della linea

Lato armamento, si segnala che l'adozione dei "rail dampers" ha ripercussioni su aspetti relativi alla manutenzione e al controllo delle rotaie. Infatti, una volta installati, questi limitano l'ispezionabilità delle rotaie che va eseguita secondo le modalità di visita-linea previste dalle norme internazionali e dalle specifiche ferroviarie. In particolare, il documento di riferimento è la Fiche UIC 725 sulla gestione dei difetti delle rotaie, derivante a sua volta dalla IRS UIC 70712 che costituisce il catalogo dei difetti, recepito in ambito ferroviario.

In particolare la Fiche 725 indica, a seconda del tipo di difetto, l'efficacia dei possibili metodi di ispezione; quindi, dalla sua applicazione deriva che, per certe tipologie di difetti, il controllo visivo sia l'unico metodo efficace, ovvero non sostituibile con altre metodologie, ancorché strumentali.


Pertanto, al fine di poter eseguire il predetto controllo visivo della rotaia, risulterebbe necessario rimuovere i rail dampers; comunque, anche nel caso di una loro rimozione, l'ispezione visiva risulterebbe ancora difficoltosa a causa della presenza di una membrana elastica liquida, addizionata con micro polvere di gomma, che viene interposta tra la rotaia e il profilo in gomma dell'attenuatore durante la posa in opera.

L'utilizzo dei rail damper quindi comporterebbe maggiori oneri e la necessità di disporre di tempi più lunghi per le attività di manutenzione del binario che di certo limiterebbe la capacità della linea.

Considerazioni generali

I livelli di abbattimenti dell'emissione sonora, rilevati nelle sperimentazioni sopra elencate, sono stati misurati a valle dell'installazione degli smorzatori e non sono disponibili informazioni in merito al mantenimento nel tempo delle prestazioni dei rail damper né in letteratura né nella documentazione tecnica fornita dai produttori.

Tenendo conto dei materiali di cui sono composti (gomme) e della particolare aggressività dell'ambiente in cui sono collocati, non si può escludere che questi saranno suscettibili di degrado anche rapido e che quindi si dovranno prevedere diverse sostituzioni di rail damper nell'arco della vita utile delle barriere antirumore, con conseguenti soggezioni all'esercizio ferroviario e sostanziale incremento dei costi, a fronte di un beneficio assai ridotto in termini acustici.

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Infine, si fa presente che, poiché questo sistema tende a ridurre la rumorosità prodotta dall'interazione ruota-rotaia (*riduzione dell'energia radiante emessa dalle rotaie*), il loro campo di applicazione è comunque limitato alle linee a bassa velocità nelle quali, come è noto, risulta prevalente il rumore di rotolamento. Inoltre, in base a ciò, si può ritenere che non assicurino prestazioni acustiche uniformi al variare della velocità di circolazione dei treni.

Conclusione

Per gli interventi alla sorgente relativi all'infrastruttura, allo stato attuale, si conferma che le soluzioni tecnologiche sinora individuate e sperimentate non hanno fornito abbattimenti di emissioni di entità tale da essere considerate come alternative, o anche solo integrative, delle barriere antirumore.


In particolare, per i rail dampers, i risultati ottenuti con l'attività di sperimentazione attestano che tali sistemi hanno una capacità di abbattimento delle emissioni acustiche di entità così ridotta da non poterli prendere in considerazione nella progettazione degli interventi di mitigazione, seppur in combinazione con le barriere antirumore.

Pertanto, l'intervento alla sorgente di maggiore efficacia resta il miglioramento del materiale rotabile, miglioramento che si sta concretizzando, ormai da anni, grazie alle norme europee che fissano le emissioni del materiale rotabile nuovo. Anche per il materiale rotabile esistente, il miglioramento nel medio-lungo termine è favorito dalla pubblicazione di nuove norme europee e dalle politiche nazionali che incentivano il retrofitting dei carri merci.

10.2 Requisiti acustici

La scelta della tipologia di barriera antirumore è stata effettuata tenendo conto di tutti i criteri tecnici e progettuali atti a garantire l'efficacia globale dell'intervento. L'effetto di una barriera è condizionato dalla minimizzazione dell'energia acustica che, come noto, schematicamente si propaga attraverso:

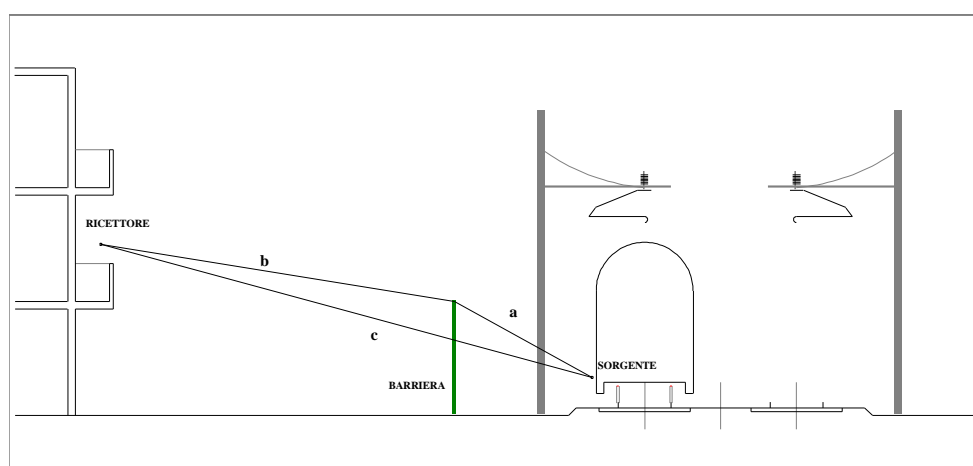
1. l'onda diretta, che, se la barriera non è sufficientemente dimensionata, giunge in corrispondenza del ricettore senza essere condizionata da ostacoli;
2. l'onda che giunge al ricettore dopo essere stata diffratta dal bordo superiore della barriera;
3. l'onda diffratta dal bordo superiore della barriera, riflessa dal suolo e quindi diretta verso il ricettore;
4. l'onda che si riflette tra la barriera e le pareti laterali dei vagoni;
5. l'onda che giunge al ricettore per trasmissione attraverso i pannelli che compongono la barriera;
6. l'onda riflessa sulla sede ferroviaria, diffratta dal bordo superiore della barriera e quindi diretta verso il ricettore.
7. l'onda assorbita.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Per quanto riguarda i punti 1, 2, 3, e 6 risulta di importanza fondamentale il dimensionamento delle barriere in altezza lunghezza e posizione.

Relativamente ai punti 4, 5, e 7 invece sono maggiormente influenti le caratteristiche acustiche dei materiali impiegati e le soluzioni costruttive adottate. L'abbattimento prodotto da una barriera si basa comunque principalmente sulle dimensioni geometriche. L'efficienza di una barriera è infatti strettamente legata alla differenza tra il cammino diffratto sul top dell'elemento e il cammino diretto (δ):

$\delta = a+b-c =$ differenza tra cammino diretto e cammino diffratto (vedi figura)



In particolare, devono essere opportunamente definite le proprietà fonoisolanti e fonoassorbenti della barriera, attenendosi alle seguenti norme di carattere generale:


Il fonoisolamento deve essere di entità tale da garantire che la quota parte di rumore che passa attraverso la barriera sia di almeno 15 dB inferiore alla quota di rumore che viene diffratta verso i ricettori dalla sommità della schermatura.

Il fonoassorbimento è l'attitudine dei materiali ad assorbire l'energia sonora su di essi incidente, trasformandola in altra forma di energia, non inquinante (calore, vibrazioni, etc). L'adozione di materiali fonoassorbenti è utile per:

- evitare una riduzione dell'efficacia schermante totale;
- evitare un aumento della rumorosità per gli occupanti dei convogli (effetto tunnel).

L'impiego di materiali fonoassorbenti è pertanto consigliabile nel caso ferroviario al fine di evitare una perdita di efficacia per le riflessioni multiple che si generano tra le pareti dei vagoni e la barriera stessa.

Per quanto concerne le proprietà fonoassorbenti, dovranno essere utilizzati materiali con prestazioni acustiche particolarmente elevate e cioè almeno rispondenti ai coefficienti α relativi alla Classe /a del Disciplinare Tecnico per le Barriere Antirumore delle Ferrovie dello Stato. Detti coefficienti sono riportati nella tabella seguente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

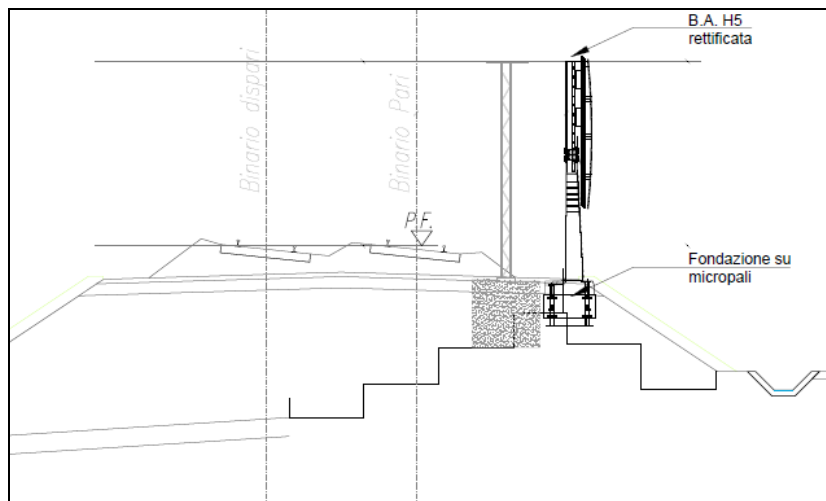
Freq.	α
125	0,30
250	0,60
500	0,80
1000	0,85
2000	0,85
4000	0,70

10.3 Descrizione delle barriere antirumore

La soluzione adottata deriva dai tipologici standard HS che RFI ha appositamente sviluppato. La barriera prevista è fonoassorbente con pannelli in acciaio inox posizionati (in posizione verticale) su apposito basamento in cls.


Di seguito si riporta lo schema esemplificativo della soluzione adottata e sopra descritta.

Barriera acustica su basamento in cls



Il posizionamento dei pannelli fonoassorbenti lungo ogni tratto di intervento rispetta per quanto possibile le due misure seguenti:

- altimetricamente: distanza minima dal piano del ferro pari a +2.00 m.
- planimetricamente: distanza minima del montante dall'asse del binario più vicino pari a 4 m; tale distanza può essere modificata in presenza di situazioni particolari, come ad esempio i marciapiedi di fermata o di stazione o in sommità di trincea.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

10.4 Gli interventi sugli edifici

Per ricondurre almeno all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori è possibile intervenire direttamente sugli edifici esposti.

Nel caso di interventi sull'edificio per garantire un miglior livello di comfort, si prospettano quindi le possibilità di seguito elencate in ordine crescente di efficacia:

a) Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti

Questa soluzione può essere utilizzata nel caso in cui si vuole ottenere un isolamento interno ad un edificio fra 28 e 33 dB rispetto al rumore in facciata e gli infissi esistenti siano di buona qualità e tenuta.

b) Sostituzione delle finestre

Questa soluzione può essere adottata quando si desidera avere un isolamento fra 33 e 39 dB. A seconda delle prestazioni richieste è possibile:

1. installare la nuova finestra con conservazione del vecchio telaio, interponendo idonee guarnizioni, quando si vuole ottenere un isolamento fino ad un massimo di 35 dB;
2. installare una nuova finestra di elevate prestazioni acustiche con sostituzione del vecchio telaio, quando si vuole ottenere un isolamento di 36-39 dB.

Per ottenere isolamenti superiori a 37 dB è necessario in ogni caso prendere particolari precauzioni riguardo ai giunti di facciata (nel caso di pannelli prefabbricati di grosse dimensioni), alle prese d'aria (aspiratori, ecc.), ai cassonetti per gli avvolgibili, ecc.

c) Realizzazione di doppie finestre


Questa soluzione è impiegata nei casi in cui è necessario ottenere un isolamento di facciata compreso tra 39 e 45 dB. Generalmente l'intervento viene attuato non modificando le finestre esistenti, ed aggiungendo sul lato esterno degli infissi antirumore scorrevoli (in alluminio o PVC).

Con riferimento alla Norma UNI 8204 si sono stabilite tre classi R1, R2 e R3 per classificare i serramenti esterni a seconda del diverso grado di isolamento acustico RW da questi offerto.

La classe R1 include la soluzione in grado di garantire un RW compreso tra 20 e 27 dBA; la classe R2 le soluzioni che garantiscono un RW compreso tra 27 e 35 dBA; la classe R3 tutte quelle soluzioni che offrono un RW superiore a 35 dBA. I serramenti esterni che offrono un potere fonoisolante minore di 20 dBA non sono presi in considerazione.

In tabella sono riportate per ciascuna di queste classi alcune informazioni generiche delle soluzioni tecniche possibili in grado di garantire un fonoisolamento rientrante nell'intervallo caratteristico della classe.

Per ciascuna classe si è ritenuto opportuno offrire almeno due soluzioni tipo al fine di porre il decisore, in presenza di vincoli di natura tecnica, economica e sociale, nella condizione di operare delle scelte tra più alternative.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

CLASSE R1 - $20 \leq RW \leq 27$ dBA

- Vetro semplice con lastra di medio spessore (4÷6 mm), e guarnizioni addizionali. Doppio vetro con lastre di limitato spessore (3 mm), e distanza tra queste di almeno 40 mm.
-

CLASSE R2 - $27 \leq RW \leq 35$ dBA


- Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8÷10 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6÷8 mm) e guarnizioni addizionali.
 - Doppio vetro con lastre di medio spessore (4÷6 mm) guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.
 - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) senza guarnizioni addizionali.
-

CLASSE R3 - $RW > 35$ dBA

- Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10÷12 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro camera con lastre di medio spessore (4÷6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.
 - Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4÷6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.
-

L'adozione di infissi antirumore può avere conseguenze in particolare sulla trasmissione di calore e sulla aerazione dei locali.

Gli aspetti che più frequentemente vengono infatti considerati come negativi, sono quelli relativi alla ventilazione ed al surriscaldamento dei locali nel periodo estivo. Ne consegue che gli infissi fonoisolanti dovranno essere dotati anche di aeratori che dovranno garantire il ricambio di aria necessario.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

11 LE OPERE DI MITIGAZIONE SUL TERRITORIO E I LIVELLI ACUSTICI *POST MITIGAZIONE*

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dai livelli acustici prodotti nel periodo notturno.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura: a tal fine sono stati previsti schermi acustici lungo linea che hanno permesso di mitigare il clima acustico in facciata degli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma nello scenario Ante Mitigazioni.

Al di fuori di tale fascia, dall'analisi delle Classificazioni Acustiche Comunali, si possono riscontrare eccedenze presso taluni ricettori, con la garanzia del pieno rispetto dei limiti interni come da DPR 459/98.

Con l'ausilio del modello di simulazione *SoundPLAN* descritto nei paragrafi precedenti è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione e di seguito descritte.


Barriere Antirumore Binario Dispari

Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-D-01	Lato BD	-0+080,000	0+007,500	87,500	4,00	
BA-D-02	Lato BD	0+007,500	0+090,850	83,350	7,00	
BA-D-03	Lato BD	0+090,850	0+131,460	40,610	4,50	su opera d'arte
BA-D-04	Lato BD	0+131,460	0+205,000	73,540	4,50	
BA-D-05	Lato BD	0+205,000	0+265,600	60,600	7,00	
BA-D-06	Lato BD	0+265,600	0+439,900	174,300	4,00	
BA-D-07	Lato BD	0+439,900	0+477,740	37,840	4,00	su opera d'arte
BA-D-08	Lato BD	0+477,740	0+580,000	102,260	4,00	
BA-D-09	Lato BD	0+670,000	0+717,410	47,410	2,50	
BA-D-10	Lato BD	0+717,410	0+758,960	41,550	2,50	su opera d'arte
BA-D-11	Lato BD	0+758,960	0+794,400	35,440	2,50	
BA-D-12	Lato BD	0+794,400	0+859,300	64,900	5,50	
BA-D-13	Lato BD	0+859,300	0+995,000	135,700	7,50	
BA-D-14	Lato BD	0+995,000	1+060,080	65,080	4,00	
BA-D-15	Lato BD	1+060,080	1+072,470	12,390	4,00	su opera d'arte
BA-D-16	Lato BD	1+072,470	1+109,200	36,730	4,00	
BA-D-17	Lato BD	1+109,200	1+270,000	160,800	6,00	
BA-D-18	Lato BD	1+322,500	1+449,924	127,424	4,00	
BA-D-18	Lato BD	1+449,924	1+640,000	190,076	4,00	
BA-D-19	Lato BD	1+640,000	1+690,000	50,000	3,00	
BA-D-20	Lato BD	1+730,000	1+760,000	30,000	4,00	
BA-D-21	Lato BD	1+760,000	1+819,997	59,997	4,50	
BA-D-21	Lato BD	1+819,997	1+845,000	25,003	4,50	

Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-D-22	Lato BD	1+845,000	1+882,000	37,000	4,00	
BA-D-23	Lato BD	2+038,500	2+243,000	204,500	4,50	
BA-D-23	Lato BD	2+243,000	2+253,960	10,960	4,50	
BA-D-23	Lato BD	2+253,960	2+260,000	6,040	4,50	
BA-D-24	Lato BD	2+260,000	2+305,000	45,000	2,00	
BA-D-25	Lato BD	2+305,000	2+430,000	125,000	4,50	
BA-D-26	Lato BD	2+430,000	2+470,000	40,000	2,00	
BA-D-27	Lato BD	2+527,700	2+686,250	158,550	4,50	
BA-D-28	Lato BD	2+972,500	3+040,000	67,500	4,00	
BA-D-29	Lato BD	3+465,000	3+490,474	25,474	7,50	
BA-D-29	Lato BD	3+490,474	3+570,000	79,526	7,50	
BA-D-29	Lato BD	3+570,000	3+582,360	12,360	7,50	
BA-D-29	Lato BD	3+582,360	3+970,000	387,640	7,50	
BA-D-30	Lato BD	3+970,000	4+020,000	50,000	3,00	
BA-D-31	Lato BD	4+020,000	4+090,000	70,000	5,50	
BA-D-32	Lato BD	4+090,000	4+190,000	100,000	7,50	
BA-D-33	Lato BD	4+190,000	4+213,600	23,600	4,00	
BA-D-33	Lato BD	4+213,600	4+228,000	14,400	4,00	
BA-D-33	Lato BD	4+228,000	4+240,000	12,000	4,50	
BA-D-34	Lato BD	4+240,000	4+310,000	70,000	6,50	
BA-D-35	Lato BD	4+310,000	4+345,000	35,000	5,00	
BA-D-36	Lato BD	4+345,000	4+395,000	50,000	4,00	
BA-D-37	Lato BD	4+395,000	4+455,000	60,000	7,00	
BA-D-38	Lato BD	4+455,000	4+615,000	160,000	7,50	
BA-D-39	Lato BD	4+615,000	4+654,210	39,210	4,00	
BA-D-39	Lato BD	4+654,210	4+659,720	5,510	4,00	
BA-D-39	Lato BD	4+659,720	4+685,000	25,280	4,00	
BA-D-40	Lato BD	4+685,000	4+725,081	40,081	4,50	
BA-D-40	Lato BD	4+725,081	4+835,000	109,919	4,50	
BA-D-41	Lato BD	4+835,000	4+900,000	65,000	5,50	
BA-D-42	Lato BD	4+900,000	4+970,000	70,000	7,50	
BA-D-43	Lato BD	4+970,000	5+009,063	39,063	4,00	
BA-D-43	Lato BD	5+009,063	5+140,000	130,937	4,00	
BA-D-44	Lato BD	5+140,000	5+198,839	58,838	7,00	
BA-D-44	Lato BD	5+198,839	5+268,500	69,662	7,00	
BA-D-45	Lato BD	5+268,500	5+280,560	12,060	3,00	
BA-D-45	Lato BD	5+280,560	5+444,374	163,814	3,00	

Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-D-45	Lato BD	5+444,374	5+458,400	14,026	3,00	
BA-D-46	Lato BD	5+526,500	5+610,000	83,500	2,50	
BA-D-47	Lato BD	5+685,000	6+065,000	380,000	3,00	
BA-D-48	Lato BD	6+065,000	6+245,000	180,000	2,00	
BA-D-49	Lato BD	6+275,000	6+455,000	180,000	3,00	
BA-D-50	Lato BD	6+455,000	6+500,000	45,000	5,00	
BA-D-51	Lato BD	6+500,000	6+630,000	130,000	5,00	
BA-D-52	Lato BD	6+630,000	6+720,000	90,000	3,00	
BA-D-53	Lato BD	6+720,000	6+855,000	135,000	5,00	
BA-D-54	Lato BD	6+855,000	6+915,000	60,000	2,00	
BA-D-55	Lato BD	6+915,000	7+000,720	85,720	6,50	
BA-D-55	Lato BD	7+000,720	7+010,720	10,000	6,50	
BA-D-55	Lato BD	7+010,720	7+015,000	4,280	6,50	
BA-D-56	Lato BD	7+015,000	7+100,000	85,000	5,00	
BA-D-57	Lato BD	7+100,000	7+240,000	140,000	6,50	
BA-D-58	Lato BD	7+330,000	7+495,000	165,000	2,00	
BA-D-59	Lato BD	7+495,000	7+585,000	90,000	3,00	
BA-D-60	Lato BD	7+907,450	8+020,500	113,050	5,00	
BA-D-60	Lato BD	8+020,500	8+080,840	60,340	5,00	
BA-D-61	Lato BD	8+080,840	8+205,000	124,160	2,00	su opera d'arte
BA-D-62	Lato BD	8+205,000	8+293,670	88,670	3,00	su opera d'arte
BA-D-63	Lato BD	8+293,670	8+335,000	41,330	3,00	
BA-D-64	Lato BD	8+335,000	8+457,350	122,350	4,00	
BA-D-65	Lato BD	8+600,000	8+738,000	138,000	3,00	
BA-D-65	Lato BD	8+738,000	8+836,300	98,300	3,00	
BA-D-66	Lato BD	8+836,300	8+887,400	51,100	3,00	su opera d'arte
BA-D-67	Lato BD	8+887,400	8+900,000	12,600	3,00	
BA-D-68	Lato BD	8+900,000	8+925,000	25,000	2,00	
BA-D-69	Lato BD	8+925,000	9+065,000	140,000	6,00	
BA-D-70	Lato BD	9+065,000	9+160,000	95,000	6,50	
BA-D-71	Lato BD	9+160,000	9+190,000	30,000	6,00	
BA-D-72	Lato BD	9+190,000	9+225,000	35,000	3,00	
BA-D-73	Lato BD	9+225,000	9+340,000	115,000	7,50	
BA-D-74	Lato BD	9+340,000	9+520,800	180,800	6,00	
BA-D-75	Lato BD	9+555,200	9+636,300	81,100	3,00	
BA-D-76	Lato BD	9+636,300	9+652,703	16,403	4,50	
BA-D-76	Lato BD	9+652,703	9+675,000	22,297	4,50	


Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-D-77	Lato BD	9+675,000	9+965,000	290,000	6,00	
BA-D-78	Lato BD	9+965,000	10+030,000	65,000	3,00	
BA-D-79	Lato BD	10+030,000	10+054,508	24,508	6,00	
BA-D-79	Lato BD	10+054,508	10+137,580	83,072	4,50	
BA-D-80	Lato BD	10+137,580	10+149,100	11,520	4,50	su opera d'arte
BA-D-81	Lato BD	10+149,100	10+235,000	85,900	6,00	
BA-D-82	Lato BD	10+235,000	10+380,000	145,000	7,00	
BA-D-83	Lato BD	10+380,000	10+437,300	57,300	7,50	
BA-D-84	Lato BD	10+437,300	10+585,000	147,700	7,00	
BA-D-85	Lato BD	10+585,000	10+633,600	48,600	7,50	
BA-D-85	Lato BD	10+633,600	10+666,890	161,700	7,50	
BA-D-86	Lato BD	10+795,300	10+870,000	74,700	3,00	
BA-D-87	Lato BD	10+870,000	10+883,767	13,767	6,00	
BA-D-87	Lato BD	10+883,767	10+900,000	16,233	6,00	
BA-D-88	Lato BD	10+900,000	10+975,000	75,000	7,50	
BA-D-89	Lato BD	10+975,000	11+075,000	100,000	6,00	
BA-D-90	Lato BD	11+075,000	11+145,000	70,000	7,00	
BA-D-91	Lato BD	11+145,000	11+320,000	175,000	6,00	
BA-D-92	Lato BD	11+320,000	11+480,000	160,000	7,50	
BA-D-93	Lato BD	11+480,000	11+610,000	130,000	6,00	
BA-D-94	Lato BD	11+610,000	11+633,135	23,135	7,50	
BA-D-94	Lato BD	11+633,135	11+735,000	101,865	7,50	
BA-D-95	Lato BD	11+735,000	11+772,500	37,500	6,00	
BA-D-96	Lato BD	11+772,500	11+845,000	72,500	6,50	
BA-D-97	Lato BD	11+845,000	11+864,320	19,320	5,00	
BA-D-98	Lato BD	11+864,320	11+875,820	11,500	4,50	su opera d'arte
BA-D-99	Lato BD	11+875,820	11+902,000	26,180	5,00	
BA-D-100	Tronchino	11+880,000	12+050,000	170,000	5,50	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

Barriere Antirumore Binario Pari

Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-P-01	Lato BP	-0+094,000	0+020,000	114,000	5,50	
BA-P-01	Lato BP	0+020,000	0+065,000	45,000	5,50	
BA-P-02	Lato BP	0+065,000	0+080,730	15,730	6,00	
BA-P-03	Lato BP	0+080,730	0+123,070	42,340	4,50	su opera d'arte
BA-P-04	Lato BP	0+123,070	0+180,000	56,930	6,00	
BA-P-05	Lato BP	0+180,000	0+290,000	110,000	7,00	
BA-P-06	Lato BP	0+290,000	0+415,000	125,000	7,50	
BA-P-07	Lato BP	0+415,000	0+439,350	24,350	4,00	
BA-P-08	Lato BP	0+439,350	0+478,340	38,990	4,00	su opera d'arte
BA-P-09	Lato BP	0+478,340	0+505,000	26,660	4,00	
BA-P-10	Lato BP	0+505,000	0+600,000	95,000	3,00	
BA-P-11	Lato BP	0+600,000	0+690,000	90,000	5,50	
BA-P-12	Lato BP	0+690,000	0+709,780	19,780	6,50	
BA-P-13	Lato BP	0+709,780	0+750,980	41,200	4,50	su opera d'arte
BA-P-14	Lato BP	0+750,980	0+830,000	79,020	6,50	
BA-P-15	Lato BP	0+830,000	1+046,500	216,500	7,50	
BA-P-16	Lato BP	1+046,500	1+061,780	15,280	5,00	
BA-P-17	Lato BP	1+061,780	1+073,890	12,110	3,00	su opera d'arte
BA-P-18	Lato BP	1+073,890	1+270,000	196,110	3,00	
BA-P-18	Lato BP	1+270,000	1+307,500	37,500	3,00	
BA-P-19	Lato BP	1+385,000	1+510,000	125,000	3,00	
BA-P-20	Lato BP	1+635,166	1+805,000	169,834	3,00	
BA-P-21	Lato BP	1+805,000	1+880,000	75,000	5,00	
BA-P-22	Lato BP	2+065,000	2+115,000	50,000	2,00	
BA-P-23	Lato BP	2+244,510	2+255,400	10,890	4,00	
BA-P-23	Lato BP	2+255,400	2+312,500	57,100	4,00	
BA-P-24	Lato BP	2+667,912	2+710,000	42,088	2,00	
BA-P-24	Lato BP	2+710,000	2+960,000	250,000	2,00	
BA-P-24	Lato BP	2+960,000	3+065,000	105,000	2,00	
BA-P-25	Lato BP	3+065,000	3+147,500	82,500	4,00	
BA-P-26	Lato BP	3+337,500	3+420,000	82,500	3,00	
BA-P-27	Lato BP	3+420,000	3+450,000	30,000	2,50	
BA-P-28	Lato BP	3+450,000	3+555,000	105,000	7,50	
BA-P-29	Lato BP	3+555,000	3+580,100	25,100	2,00	
BA-P-29	Lato BP	3+580,100	3+675,000	94,900	2,00	
BA-P-30	Lato BP	3+675,000	3+769,200	94,200	6,50	

Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-P-31	Lato BP	3+769,200	3+885,000	115,800	7,50	
BA-P-32	Lato BP	3+885,000	3+950,000	65,000	6,50	
BA-P-33	Lato BP	3+950,000	4+027,836	77,836	4,00	
BA-P-33	Lato BP	4+027,836	4+061,550	33,714	4,00	
BA-P-34	Lato BP	4+061,550	4+169,700	108,150	3,00	
BA-P-35	Lato BP	4+169,700	4+207,670	37,970	2,00	
BA-P-35	Lato BP	4+207,670	4+222,850	15,180	2,00	
BA-P-35	Lato BP	4+222,850	4+230,000	7,150	2,50	
BA-P-36	Lato BP	4+230,000	4+370,000	140,000	4,00	
BA-P-37	Lato BP	4+370,000	4+390,995	20,995	7,50	
BA-P-37	Lato BP	4+390,995	4+540,000	149,005	7,50	
BA-P-38	Lato BP	4+540,000	4+654,850	114,850	4,50	
BA-P-38	Lato BP	4+654,850	4+660,350	5,500	4,50	
BA-P-38	Lato BP	4+660,350	4+675,000	14,650	4,50	
BA-P-39	Lato BP	4+675,000	4+700,000	25,000	5,00	
BA-P-39	Lato BP	4+700,000	4+750,000	50,000	5,00	
BA-P-40	Lato BP	4+750,000	4+807,343	57,343	5,50	
BA-P-40	Lato BP	4+807,343	4+825,000	17,657	5,50	
BA-P-41	Lato BP	4+825,000	4+915,000	90,000	7,50	
BA-P-42	Lato BP	4+915,000	4+950,000	35,000	5,50	
BA-P-43	Lato BP	4+950,000	5+005,000	55,000	7,50	
BA-P-44	Lato BP	5+005,000	5+029,900	24,900	5,50	
BA-P-45	Lato BP	5+029,900	5+195,000	165,100	7,50	
BA-P-46	Lato BP	5+195,000	5+265,560	70,560	3,00	
BA-P-46	Lato BP	5+265,560	5+279,300	13,740	3,00	
BA-P-47	Lato BP	5+279,300	5+350,000	70,700	5,00	
BA-P-48	Lato BP	5+350,000	5+430,000	80,000	3,00	
BA-P-49	Lato BP	5+430,000	5+470,000	40,000	5,00	
BA-P-50	Lato BP	5+470,000	5+560,000	90,000	6,00	
BA-P-51	Lato BP	5+660,000	5+780,000	120,000	2,00	
BA-P-52	Lato BP	6+830,000	6+975,000	145,000	6,00	
BA-P-53	Lato BP	7+000,000	7+009,170	9,170	4,00	
BA-P-53	Lato BP	7+009,170	7+126,200	117,030	4,00	
BA-P-54	Lato BP	7+126,200	7+282,000	155,800	3,00	
BA-P-55	Lato BP	7+907,450	7+925,000	17,550	7,50	
BA-P-55	Lato BP	7+925,000	7+940,000	15,000	7,50	
BA-P-55	Lato BP	7+940,000	7+957,600	17,600	7,50	

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B


Codice Intervento BA PROGETTO	Binario di riferimento	Da km	A km	Sviluppo L (m)	Altezza acustica da PF	Note
BA-P-56	Lato BP	7+957,600	8+000,000	42,400	5,00	
BA-P-57	Lato BP	8+770,000	8+836,300	66,300	2,00	
BA-P-58	Lato BP	8+836,300	8+885,000	48,700	2,00	su opera d'arte
BA-P-59	Lato BP	9+435,000	9+520,800	85,800	3,00	
BA-P-60	Lato BP	9+555,200	9+700,000	144,800	2,00	
BA-P-61	Lato BP	10+105,000	10+135,300	30,300	3,00	
BA-P-62	Lato BP	10+135,300	10+146,800	11,500	3,00	su opera d'arte
BA-P-63	Lato BP	10+146,800	10+280,500	133,700	3,00	
BA-P-64	Lato BP	10+455,000	10+495,000	40,000	2,00	
BA-P-65	Lato BP	10+495,000	10+560,000	65,000	4,50	
BA-P-66	Lato BP	10+560,000	10+634,400	74,400	7,50	
BA-P-67	Lato BP	10+634,400	10+669,890	35,490	6,50	
BA-P-67	Lato BP	10+669,890	10+681,890	12,000	5,50	
BA-P-67	Lato BP	10+681,890	10+774,000	92,110	6,50	
BA-P-68	Lato BP	11+810,000	11+861,600	51,600	4,50	
BA-P-69	Lato BP	11+861,600	11+873,300	11,700	4,50	su opera d'arte
BA-P-70	Lato BP	11+873,300	11+935,000	61,700	4,50	

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella, rappresentati graficamente ed indicati nelle *Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica* (elaborati IA4S00D22P6IM0000009A÷16B), potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva. Per i dettagli costruttivi del posizionamento su linea delle BA nonché delle tratte di collegamento tra BA contigue di altezze differenti (scalettature predisposte a partire dalla BA di altezza maggiore), si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

L'altezza del manufatto è considerata rispetto alla quota del piano del ferro. In caso di BA su muro, l'altezza riportata in tabella è comprensiva della quota altezza muro ed è da intendersi anche in questo caso da piano del ferro.

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente.

Tuttavia, considerata la particolare morfologia del territorio attraversato e a causa della prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici di notevole altezza, si riscontrano superamenti dei limiti in corrispondenza di quei ricettori per i quali non è risultata possibile la completa mitigazione con intervento alla sorgente massimale (barriera h=7,5 metri da pf). Per tali

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

ricettori, oggetto di Intervento Diretto si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di sostituzione degli infissi attualmente in uso.


Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato per lo scenario Post Mitigazioni, sono state prodotte le Mappe Acustiche Isofoniche (elaborati *Mappa Isofonica Post Mitigazioni - Periodo Diurno* e *Mappa Isofonica Post Mitigazioni - Periodo Notturno*, codifica rispettivamente IA4S00D22N5IM0004003A e IA4S00D22N5IM0004006A), relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri

Si rimanda all'elaborato Output del modello di simulazione cod. IA4S00D22TTIM0000001B per l'analisi di dettaglio di ogni singolo ricettore. Per la codifica dei ricettori, in caso di ricettori con due facciate rivolte verso la linea di progetto in corrispondenza delle quali si sono rese necessarie verifiche del clima acustico, sono stati collocati punti di controllo identificabili con suffisso “_x” (con “x” carattere alfanumerico). Attraverso l'informazione inserita nella colonna “Orientamento facciata” è agevole l'individuazione dell'orientamento della facciata simulata.

Nella tabella seguente sono riportati i ricettori per i quali è stato stimato un superamento dei limiti esterni in facciata nonostante l'inserimento delle Barriere Antirumore (punti di calcolo su facciate più esposte), adottando un ulteriore margine di sicurezza pari a -0,5 dBA rispetto ai limiti di norma presi a riferimento.

ID Ricettore	Piano edificio	Livello fuori terra edificio	Destinazione d'uso	Limiti		Livelli Post Mitigazione		Impatti residui in facciata	
				Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)
1223_1	1	2	Scuola	50	-	49,8	49	-0,2	-
1224_2	1	2	Scuola	50	-	50,3	49,5	0,3	-
1242	1	2	Scuola	50	-	50,9	50	0,9	-
1242	2	3	Scuola	50	-	52,6	51,8	2,6	-
1556	5	6	Residenz.	65,2	55,2	56,1	55,3	-	0,1
1556	6	7	Residenz.	65,2	55,2	58,9	58,1	-	2,9
1556	7	8	Residenz.	65,2	55,2	60,8	60	-	4,8
1756	4	5	Residenz.	67	57	59,8	58,9	-	1,9
1759	2	3	Residenz.	67	57	60,2	59,4	-	2,4
1759	3	4	Residenz.	67	57	67,7	66,9	0,7	9,9
1762	3	4	Residenz.	67	57	62	61,2	-	4,2
1762	4	5	Residenz.	67	57	65,4	64,6	-	7,6
1762_2	4	5	Residenz.	67	57	60,2	59,4	-	2,4
1771A	3	4	Residenz.	67	57	60,4	59,6	-	2,6
1771A	4	5	Residenz.	67	57	66,8	66	-0,2	9
1771A	5	6	Residenz.	67	57	69	68,2	2	11,2
1771A_2	4	5	Residenz.	67	57	58,5	57,7	-	0,7
1771A_2	5	6	Residenz.	67	57	61,7	60,9	-	3,9
1858	3	4	Residenz.	67	57	59	58,2	-	1,2
1883C	4	5	Residenz.	67	57	58,3	57,5	-	0,5

ID Ricettore	Piano edificio	Livello fuori terra edificio	Destinazione d'uso	Limiti		Livelli Post Mitigazione		Impatti residui in facciata	
				Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)
1883C	5	6	Residenz.	67	57	62	61,2	-	4,2
1883C_2	5	6	Residenz.	67	57	59,7	58,8	-	1,8
2026	6	7	Residenz.	70	60	63,4	62,6	-	2,6
2049	6	7	Residenz.	70	60	61,8	61	-	1
2049	7	8	Residenz.	70	60	63,7	62,9	-	2,9
2049	8	9	Residenz.	70	60	65,8	65	-	5
2049_2	7	8	Residenz.	70	60	60,7	59,9	-	-0,1
2049_2	8	9	Residenz.	70	60	62,6	61,8	-	1,8
2049_4	8	9	Residenz.	70	60	61,1	60,3	-	0,3
2051	5	6	Residenz.	70	60	60,6	59,8	-	-0,2
2051	6	7	Residenz.	70	60	64,1	63,3	-	3,3
2051	7	8	Residenz.	70	60	65,8	65	-	5
2051	8	9	Residenz.	70	60	66,4	65,6	-	5,6
2051_2	7	8	Residenz.	70	60	61,9	61,1	-	1,1
2051_2	8	9	Residenz.	70	60	62,7	61,9	-	1,9
2051_4	7	8	Residenz.	70	60	61,2	60,4	-	0,4
2051_4	8	9	Residenz.	70	60	63,4	62,6	-	2,6
2139	4	5	Residenz.	70	60	62,9	62	-	2
2139	5	6	Residenz.	70	60	64,8	63,9	-	3,9
2139	6	7	Residenz.	70	60	64,8	64	-	4
2139_2	4	5	Residenz.	70	60	60,8	60	-	0
2139_2	5	6	Residenz.	70	60	62,5	61,7	-	1,7
2139_2	6	7	Residenz.	70	60	62,5	61,6	-	1,6
2139_3	5	6	Residenz.	70	60	61,4	60,6	-	0,6
2139_3	6	7	Residenz.	70	60	61,8	61	-	1
2162	3	4	Residenz.	70	60	63,3	62,5	-	2,5
2214	3	4	Residenz.	67	57	59,1	58,3	-	1,3
2218	3	4	Residenz.	67	57	58,4	57,6	-	0,6
2218	4	5	Residenz.	67	57	63,1	62,3	-	5,3
2226	3	4	Residenz.	67	57	59,7	58,9	-	1,9
2226_2	4	5	Residenz.	67	57	60,3	59,5	-	2,5
2305	3	4	Residenz.	67	57	60,4	59,5	-	2,5
2322	4	5	Residenz.	67	57	58,9	58,1	-	1,1
2416	2	3	Residenz.	66,4	56,4	59,1	58,3	-	1,9
2485	3	4	Residenz.	67	57	65,2	64,4	-	7,4
2485	4	5	Residenz.	67	57	69,1	68,3	2,1	11,3
2485_2	3	4	Residenz.	67	57	60,9	60,1	-	3,1

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA PESCARA PORTA NUOVA – CHIETI PROGETTO DEFINITIVO				
	STUDIO ACUSTICO Relazione Generale	PROGETTO IA4S	LOTTO 00	DOCUMENTO D22 RG IM0004 001	REV B

ID Ricettore	Piano edificio	Livello fuori terra edificio	Destinazione d'uso	Limiti		Livelli Post Mitigazione		Impatti residui in facciata	
				Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)	Leq D dB(A)	Leq N dB(A)
2485_2	4	5	Residenz.	67	57	65,4	64,6	-	7,6
2485_3	3	4	Residenz.	67	57	60,7	59,9	-	2,9
2485_3	4	5	Residenz.	67	57	65,7	64,9	-	7,9

Per i ricettori indicati in tabella (individuabili nelle planimetrie *Planimetrie degli interventi di mitigazione acustica* - elaborati IA4S00D22P6IM0000009A÷16B), dovrà essere verificato - successivamente alla completa messa in opera delle opere di mitigazione lungo linea e con l'entrata in vigore del Modello di Esercizio preso alla base dello Studio Acustico - il rispetto dei limiti interni.

Negli stessi elaborati IA4S00D22P6IM0000009A÷16B, sono inoltre indicate tutte le facciate (o partizioni di esse), anche quelle meno esposte, che presentano superamenti dai limiti, distinguendo quelle che necessitano di sostituzione degli infissi (ambienti con limiti interni non garantiti) da quelle invece per le quali è sufficiente l'installazione di aeratore in facciata ed estrattore interno (ambienti per i quali è garantito il rispetto dei limiti interni di legge con gli infissi attualmente installati).

I ricettori che presentano superamenti dei limiti in facciata sono elencati nell'elaborato *Relazione interventi diretti sui ricettori* (elaborato IA4S00D22RHIM0000001A), ove viene riportato anche il livello interno agli edifici stessi e la tipologia di infisso da installare in caso di eccedenza interna.

I ricettori di cui sopra e i relativi livelli in facciata ed interni, sono altresì descritti in dettaglio nell'elaborato *Schede tecniche interventi diretti sui ricettori* (doc. IA4S00D22SHIM0000002A).