

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI BOLOGNA

PROGETTAZIONE:



VIA INGEGNERIA S.R.L.
Via Flaminia Vecchia, 999
00189 Roma (RM) Italia
Tel.: +39 06 3327441 - Fax: +39 06 33219798
Email: via@via.it



Innovazioni territoriali e ricerche ambientali

INTERA S.R.L.
Viale Castrense, 8
00139 Roma (RM) Italia
Tel.: +39 06 70613211 - Fax: +39 0670399382
Email: segreteria@interasrl.it

A.A.SOGGETTO TECNICO: S.O. INGEGNERIA - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE BOLOGNA

PROGETTO DEFINITIVO

Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna

Studio di impatto acustico

SCALA

-

Relazione

Foglio

1

di

1

PROGETTO/ANNO

SOTTOPR.

LIVELLO

NOME DOC.

PROGR.OP.

FASE FUNZ.
NO SISTEMA

NUMERAZ.

1 9 7 5 - -

S 0 2

P D

T G - -

0 3

2 0

E 0 0 1

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	Di Girolamo	20-12-2022	Calagna	20-12-2022	Minoli	20-12-2022	Lolli	20-12-2022
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

POSIZIONE
ARCHIVIO

LINEA

L 4 3 4

SEDE TECN.

T R 8 0 4 5

NOME DOC.

T G - -

NUMERAZ.

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1	D.P.R. 459/98	5
2.2	Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)	6
3	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	8
4	LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ	9
5	AREE DI ESPANSIONE	11
6	AREE NATURALISTICHE E PARCHI	12
7	LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI	13
8	IL CENSIMENTO DEI RICETTORI	14
9	GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	16
9.1	Illustrazione delle tecniche previsionali adottate	16
9.2	Dati di input del modello	16
9.2.1	Modello di esercizio	16
9.2.2	Emissioni dei rotabili	17
10	VALUTAZIONE SUI LIVELLI SONORI <i>POST OPERAM</i> – ANNO 2040	18

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio sull'impatto acustico prodotto dalla Riattivazione del collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna.



Localizzazione dell'area in esame

Il progetto in esame è localizzato nel comune di Ravenna, in sinistra idrografica del canale Candiano, canale che collega la città con l'area del porto.



Localizzazione dell'area in esame (da Google Earth)

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna</i> PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center">Studio di impatto acustico - Relazione</p>	<p align="right">VM</p>

Il progetto, in particolare, prevede la costruzione di nuovi binari in affiancamento ai 5 già esistenti individuati con i termini:

- I CANDIANO
- II CANDIANO
- III CANDIANO
- I BAIONA
- II BAIONA

I nuovi 7 binari vengono individuati con i termini:

- I Binario di progetto
- II Binario di progetto
- III Binario di progetto
- IV Binario di progetto
- V Binario di progetto
- VI Binario di progetto
- VII Binario di progetto

Il "I Binario di progetto" è previsto in affiancamento al lato nord ovest del attuale fascio binari. I rimanenti binari in progetto si collocano in successione in affiancamento al lato sud est del attuale fascio binari. Tra i binari non esistono aree intercluse non di pertinenza della infrastruttura stessa.

Procedendo da Nord-Est verso Sud-Ovest l'intero fascio binari confluirà in un unico binario attualmente esistente e poi in due diramazioni anch'esse esistenti.

Anche se l'intervento di costruzione di nuovi binari riguarda solo una parte del collegamento, lo studio acustico è stato esteso al territorio adiacente all'intero collegamento. Questo in quanto il progetto renderà possibile un incremento del n° di movimenti di treni merci lungo l'intero collegamento e si voluto analizzare le ricadute acustiche su tutto il territorio interessato.

L'iter metodologico seguito 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 di trasporto presenti all'interno dell'ambito di studio. Al di fuori della fascia di pertinenza acustica ferroviaria si sono analizzati i limiti dettati dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni interessati.
- Censimento Ricettori. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale individuando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato) e definendo la destinazione d'uso e il numero dei piani; sono state inoltre identificate le aree di espansione edilizia previste e i Parchi pubblici presenti.
- Livelli acustici POST OPERAM. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici prodotti dall'infrastruttura ferroviaria con la realizzazione del

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

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. 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.

Il presente documento è stato redatto dall'Ing. Valerio Mencaccini, iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al N. 7503.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quel che riguarda la normativa di settore, presa a riferimento nello svolgimento del presente lavoro, si è tenuto conto dei seguenti decreti e leggi:

- D.P.C.M. 01.03.1991 – Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno;
- Legge 26.10.1995 nr. 447 – Legge quadro sull’inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.M. Ambiente 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico;
- D.M. Ambiente 29.11.2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto e delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore;
- D.P.R. 30.03.2004, n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.
- DPR n.459 del 18/11/1998 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.

Per quanto concerne il traffico ferroviario il principale riferimento è il DPR n. 459/98 che definisce delle fasce di pertinenza delle infrastrutture, a partire dal binario esterno, nelle quali vengono indicati specifici limiti di immissione relativamente al rumore di origine ferroviaria.

Il decreto inoltre definisce il concetto di “Ricettori” in corrispondenza dei quali devono essere verificati i limiti.

2.1 D.P.R. 459/98

Di seguito, si sintetizzano i contenuti salienti del decreto.

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:

- Per scuole, ospedali, case di cura, e case di riposo il limite è di 50 dB(A) nel periodo diurno e di 40 dB(A) nel periodo notturno. Per le scuole vale solo il limite diurno;
- Per i ricettori posti all’interno della fascia A di pertinenza ferroviaria, il limite è di 70 dB(A) nel periodo diurno e di 60 dB(A) nel periodo notturno;
- Per i ricettori posti all’interno della fascia B di pertinenza ferroviaria, il limite è di 65 dB(A) nel periodo diurno e di 55 dB(A) nel periodo notturno;

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

- Oltre la fascia di pertinenza, valgono i limiti previsti dai piani di zonizzazione acustica comunale (DPCM 14/11/97)

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:

- 35 dB(A) di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dB(A) di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) 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.

2.2 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 2 i criteri di progettazione degli interventi stessi; in Allegato 3 (Tabella 1) l'indice dei costi di intervento; in allegato 4 il criterio di valutazione delle percentuali dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un 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.

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 introduce 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.

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

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.

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

3 CONCURSUALITÀ 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 di studio e dalle altre infrastrutture 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 che possono essere ritenute concorsuali sono:

- *Fascio Binari relativo alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna: fascia A 100 m – fascia B 250 m*

Le fasce di pertinenza considerate sono riportate nella Planimetria dei ricettori acustici.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

4 LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel D.P.R. 459/98 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.

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 e assimilabile	70	60	65	55
Commerciale - servizi, Monumentale - Religioso	70	-	65	-
Ospedali - Casa di cura	50	40	50	40
Asili - Scuole - Università	50	-	50	-
Altro	-	-	-	-

Tabella A – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

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 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.

L'Allegato 4 del DM 29/11/2000 riporta come calcolare i limiti di soglia nelle aree di sovrapposizione tra le fasce di infrastrutture concorsuali.

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 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni e con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni.

Fasce di pertinenza		Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Linea ferroviaria	Prima infrastruttura concorsuale	Diurno dBA	Notturno dBA
A	A	67,0	57,0
A	B	67,0	57,0
B	A	67,0	57,0
B	B	62,0	52,0

Tabella B – Valori di soglia in presenza di sorgenti concorsuali

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

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.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

5 AREE DI ESPANSIONE

Ai sensi del DPR 459/98, è stata eseguita una verifica delle aree territoriali edificabili (definite come ricettore nell'art.1, co.1, lett.e) 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 riportate nella Planimetria dei ricettori acustici:

1. AREE PRIVATE RESIDENZIALI A BASSA DENSITÀ
2. AREE PRIVATE RESIDENZIALI SOCIALI / PUBBLICHE (ERS/ERP) CON ORTI CONDOMINIALI
3. AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE
4. AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE DIREZIONALI
5. AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE SERVIZI
6. AREE PRIVATE TERZIARIE ARTIGIANALI DI SERVIZIO
7. AREE PRIVATE DI SERVIZIO - TERZIARIE

In corrispondenza di tali aree sono stati inseriti ricettori in campo libero al fine di calcolare i livelli sonori a cui potrebbero essere esposti nuovi edifici costruiti.

In analogia a quanto già costruito nell'area si è assunto un'altezza massima di due piani per tutte le tipologie di aree. Solo per le "aree private residenziali sociali / pubbliche (ers/erp) con orti condominiali" si è assunto un'altezza massima di tre piani.

Per le aree residenziali sono stati adottati limiti nel periodo di riferimento diurno e notturno.

Per le aree commerciali e terziarie sono stati adottati limiti nel periodo di riferimento diurno.

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

6 AREE NATURALISTICHE E PARCHI

Per le aree naturalistiche e i parchi pubblici si è verificato il rispetto dei limiti previsti dalle norme nel solo periodo diurno.

All'interno dell'ambito di studio è stata rilevata la presenza del Parco Teodorico.

Pertanto, un ricettore in campo libero (h = 1,5 metri da p.c.) è stato posizionato in corrispondenza del Parco Teodorico al fine di verificare il rispetto dei limiti diurni.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

7 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, il Comune di Ravenna, è provvisto di Piano di zonizzazione acustica. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione del suddetto piano.

Comune	Delibera approvazione
Comune di Ravenna	Delibera Consiglio Comunale 28.05.2015 n.54 – P.G. 78142/15 con successive varianti

Il piano di classificazione acustica Comunale, nella porzione di territorio a ridosso della fascia di pertinenza acustica della ferrovia in progetto, è stato riportato nella Planimetria dei ricettori acustici.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

8 IL CENSIMENTO DEI RICETTORI

È stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori che riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98).

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 nell'elaborato in scala 1:2000 "Planimetria dei ricettori acustici"

Nella Planimetria dei ricettori acustici, in merito ai ricettori censiti, sono state evidenziate mediante apposita campitura colorata le informazioni di seguito descritte:

Destinazione d'uso edificio ricettore

- Residenziale e assimilabile;
- Ospedale – Casa di Cura
- Asili – Scuole - Università;
- Box – Deposito – Rudere - Dismesso;
- Commerciale - Servizi;
- Industriale - artigianale;
- In demolizione;
- Pertinenza FS;
- Monumentale, religioso.

Destinazione d'uso ricettore Area

Aree territoriali edificabili

- AREE PRIVATE RESIDENZIALI A BASSA DENSITÀ
- AREE PRIVATE RESIDENZIALI SOCIALI / PUBBLICHE (ERS/ERP) CON ORTI CONDOMINIALI
- AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE
- AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE DIREZIONALI
- AREE PRIVATE COMMERCIALI ESPOSITIVE SERVIZI
- AREE PRIVATE TERZIARIE ARTIGIANALI DI SERVIZIO
- AREE PRIVATE DI SERVIZIO - TERZIARIE

	<p align="center"><i>Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO</i></p>	<p align="right"><i>Redatto:</i></p>
<p><i>Oggetto:</i></p>	<p align="center"><i>Studio di impatto acustico - Relazione</i></p>	<p align="right">VM</p>

Parchi Pubblici

- Parco Teodorico

Per quanto riguarda l'altezza dei ricettori è stato riportato il numero dei piani fuori terra per gli edifici ricettori mentre per i ricettori area è stato indicato il numero di piani presunti.

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

9 GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

9.1 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 ferroviaria in analisi è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN.

Per quanto concerne il metodo di calcolo è stato utilizzato lo Schall 03.

9.2 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.

Per i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) è stato utilizzato quanto disponibile in termini di cartografia, rilievi ed elaborati progettuali.

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

9.2.1 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.

Il modello di esercizio fornito da RFI con riferimento all'anno 2040 è riassunto nella tabella seguente.

<i>Tipo treno</i>	<i>Velocità [km/h]</i>	<i>Diurni 6:00– 22:00</i>	<i>Nottorni 22:00 – 6:00</i>	<i>Totale</i>
-------------------	------------------------	---------------------------	------------------------------	---------------

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

Merci	30	41	16	57
--------------	----	----	----	----

Modello di esercizio scenario di progetto anno 2040 – treni giornalieri

9.2.2 Emissioni dei rotabili

Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio sono state estratte dal documento redatto da Rete Ferroviaria Italiana "Stima dei livelli sonori ai sensi del DM Ambiente 29/11/00 – Rapporto delle misure – Volume 1 – Emissioni dei treni".

In particolare, si è fatto riferimento ai dati contenuti nell'Annesso 5: sommario SEL @ 25 m normalizzati a 100 km/h, che di seguito vengono riportati.

Sommario SEL @ 25 m normalizzati a 100 Km/h

	dBA	63 Hz	125	250	500	1 K	2 K	4 K	8K
Valore medio ALn 668	89,9	57,9	64,1	73,4	84,7	85,8	81,8	77,7	66,2
Deviazione standard	2,2	3,9	2,9	2,6	3,0	2,5	2,3	2,4	3,4
Valore medio DIR / IR	94,3	61,1	67,2	78,8	84,4	88,4	90,7	84,5	74,1
Deviazione standard	4,7	3,7	4,3	5,6	5,7	5,3	4,6	4,5	4,4
Valore medio E / EN	96,7	62,7	73,9	85,7	90,6	90,9	90,8	87,8	76,2
Deviazione standard	3,2	0,5	2,5	2,8	3,3	3,2	3,0	3,9	4,3
Valore medio ETR 450-460-480	88,9	55,5	60,5	68,3	72,9	77,7	86,9	81,9	69,5
Deviazione standard	3,8	3,4	3,6	4,9	5,0	4,5	3,9	4,0	3,9
Valore medio ETR 500	90,6	57,0	61,8	71,7	76,8	81,8	88,5	81,8	69,8
Deviazione standard	3,0	2,7	3,2	4,1	3,6	3,2	3,2	3,3	2,9
Valore medio IC	94,9	60,5	65,8	75,7	81,0	87,7	92,5	85,6	74,1
Deviazione standard	4,8	3,3	4,1	5,9	6,0	5,3	4,7	4,7	4,7
Valore medio REG	92,3	60,9	67,6	77,9	83,6	86,3	87,9	83,3	73,5
Deviazione standard	4,7	4,7	4,6	5,7	5,7	5,0	4,6	4,7	5,0
Valore medio REG-MET	86,9	53,9	63,2	74,1	79,3	81,9	81,0	77,9	69,3
Deviazione standard	4,1	3,6	3,8	4,4	4,9	4,7	3,7	3,6	3,5
Valore medio MERCI	102,5	65,3	77,1	87,7	95,5	97,7	96,3	91,9	79,8
Deviazione standard	6,2	5,6	6,8	7,5	6,9	6,9	5,3	5,6	6,0

	Riattivazione collegamento "Scalo Merci Pericolose" sulla dorsale SX Candiano alle linee Castel Bolognese - Ravenna, Faenza - Ravenna e Ferrara - Ravenna PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	Studio di impatto acustico - Relazione	VM

10 VALUTAZIONE SUI LIVELLI SONORI POST OPERAM – ANNO 2040

L'applicazione del modello di simulazione in precedenza descritto ha permesso di stimare i livelli sonori prodotti dai transiti ferroviari con la realizzazione delle opere in progetto.

Nell'effettuare tale stima si è ipotizzato che i treni previsti dal modello di esercizio siano distribuiti uniformemente tra i 12 binari previsti nella configurazione di progetto. Ovviamente nella parte Sud-Ovest del collegamento è stato previsto che tutti i treni circolino sull'unico binario esistente per poi suddividersi in metà nella diramazione nord e metà nella diramazione sud.

Una restituzione grafica dei livelli sonori Post Operam prodotti dai transiti ferroviari è riportata negli elaborati "Mappe dei livelli acustici Post Operam (2040) - Diurno e Notturno" in cui vengono rappresentati i livelli equivalenti di rumore diurno e notturno a 4 m di altezza sul terreno.

I livelli equivalenti di rumore ferroviario diurno e notturno in facciata ai ricettori sono riportati nell'elaborato "Tabulato dei livelli di acustici di immissione ai ricettori".

Si evidenzia che per tutti i ricettori relativi ad "Aree territoriali edificabili" i livelli di rumore sono stati calcolati dal software di simulazione in condizioni di campo libero e cioè in assenza di edifici. Per portare in conto l'eventuale presenza di edifici in futuro i livelli calcolati dal software sono stati incrementati di 3 dB(A) come conseguenza della riflessione dell'onda sonora in facciata all'edificio.

I valori riportati nell'elaborato "Tabulato dei livelli di acustici di immissione ai ricettori" per i ricettori relativi ad "Aree territoriali edificabili" sono già comprensivi di detto incremento di 3 dB(A). Laddove tale correzione è stata fatta si ha una evidenza nella colonna "note" del tabulato.

Nell'elaborato "Tabulato dei livelli di acustici di immissione ai ricettori" i risultati del modello di simulazione sono stati messi a confronto con i limiti acustici della ferrovia. Dal confronto si evince **il rispetto dei limiti del rumore ferroviario per tutti i ricettori presenti in fascia di pertinenza acustica.**

L'analisi dell'elaborato "Mappe dei livelli acustici Post Operam (2040) - Diurno e Notturno" permette anche un **confronto con i limiti della Classificazione Acustica Comunale al di fuori della fascia di pertinenza acustica.** Anche da tale analisi si deduce il **rispetto dei limiti.**

Con riferimento al collegamento ferroviario oggetto di studio, da quanto detto, si conclude che è lecito ritenere che i transiti ferroviari previsti dal modello di esercizio 2040 (riportato al paragrafo 9.2.1.) producano livelli di rumore compatibili con i limiti di legge.