

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ECONOMICA

COLLEGAMENTO AEROPORTO OLBIA

STUDIO ACUSTICO

Relazione Generale

SCALA:

-

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

RR00 10 R 22 RG IM0004 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione	E.Zola	10/2022	A.Corvaja	10/2022	T. Paoletti	10/2022	C. Ergoniani	10/2022

PER EMISSIONE
ITALFERR S.p.A.
Dott.ssa Carolina Ergoniani
S.O. Ambiente

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	Legge Quadro 447/95	4
2.2	D.P.R. 459/98	6
2.3	D.P.R. 142/04	7
2.4	Decreto per la predisposizione degli interventi antirumore da parte dei gestori delle infrastrutture (DM 29/11/2000)	9
3	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO	11
4	LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ	12
5	LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE	15
6	LIMITI ACUSTICI E AREE NATURALISTICHE E PARCHI	16
7	LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI	17
8	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM	18
8.1	Descrizione dei ricettori	18
8.2	Stima dei livelli acustici Ante Operam	20
9	GLI IMPATTI CON LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	22
9.1	Illustrazione delle tecniche previsionali adottate	22
9.2	Dati di input del modello	23
13.3.1.	Modello di esercizio	24
13.3.2.	Emissioni dei rotabili	25
9.3	Caratterizzazione acustica della sorgente e taratura del modello di simulazione	26
10	CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI <i>POST OPERAM</i>	28

1 PREMESSA

Il presente documento contiene i risultati dello studio relativo all'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia.

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che collega la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda. In progetto anche il bivio che da direzione Chilivani si riallaccia alla linea in progetto sopra descritta.

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 E, 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 dalla Classificazione Acustica dell'unico comune interessato, il Comune di Roma.
- 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 post operam. 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. Dall'analisi dei livelli sonori, non si sono rilevate eccedenze da tali limiti di norma e pertanto non si sono resi necessari interventi antirumore.

Il presente documento è stato redatto dall'Ing. Eugenio Zola, iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica N.7765 (già iscritto nell'elenco dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Lazio n.673). Gli elaborati correlati, elencati nella seguente tabella, sono stati redatti e/o verificati dallo stesso.

Relazione generale	R	R	0	O	1	0	R	2	2	R	G	I	M	0	0	0	4	0	01	A
Corografia	R	R	0	O	1	0	R	2	2	C	5	I	M	0	0	0	4	0	01	A
Schede di censimento dei ricettori	R	R	0	O	1	0	R	2	2	S	H	I	M	0	0	0	4	0	01	A
Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura	R	R	0	O	1	0	R	2	2	P	6	I	M	0	0	0	4	0	01-02	A

STUDIO ACUSTICO
Relazione Generale

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR00	10	R 22 RG	IM 00 04 001	A	3 di 28

Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam	R	R	0	O	1	0	R	2	2	T	T	I	M	0	0	0	4	0	01	A
Mappe acustiche stato attuale e post operam periodo diurno e notturno	R	R	0	O	1	0	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	4	0	01	A

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;

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.

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 mezzera 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.

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, diversamente 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:

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

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 evidenzi 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,

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

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.

3 CONCURSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

La verifica di concursualità, 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 concursualità 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 rappresentate da:

- La SS729 - Strada esistente o assimilabile di tipo "B"
- Seppur marginalmente, la SS131 dcn - Strada esistente o assimilabile di tipo "Ca"

Le fasce di pertinenza considerate per entrambe le infrastrutture (Fascia A fino a 100 metri dal ciglio e Fascia B fino a 250 metri dal ciglio), sono riportate nella *Corografia* (elaborato RR0010R22C5IM0004001A) e nelle *Planimetrie di censimento dei ricettori e dei punti di misura* (elaborati RR0010R22P6IM0004001A-2A).

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.

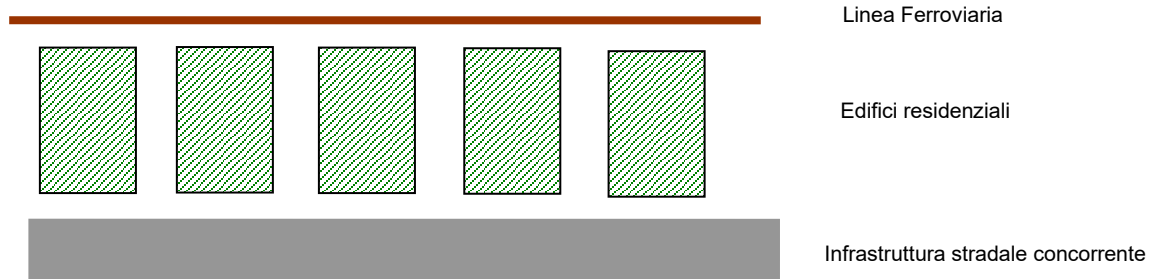
Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

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.



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o più 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 utilizzando pedissequamente la formulazione riportata nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000, che si riporta nuovamente per evidenza:

$$L_s = L_{zona} - 10 \cdot \log_{10} N$$

con il termine N che rappresenta il numero delle sorgenti interessate.

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità fino a n.4 sorgenti, 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

Linea ferroviaria	Fasce di pertinenza			Valori dei limiti di riferimento DM 29.11.2000	
	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dBA	Notturno dBA
A	A			67,0	57,0
A	B			67,0	57,0
B	B			62,0	52,0
B	A			67,0	57,0
A	A	A		65,2	55,2
A	A	B		65,2	55,2
A	B	B		65,2	55,2
B	A	A		65,2	55,2
B	A	B		65,2	55,2
B	B	B		60,2	50,2
A	A	A	A	64,0	54,0
A	A	A	B	64,0	54,0
A	A	B	B	64,0	54,0

Fasce di pertinenza				Valori dei limiti di riferimento DM 29.11.2000	
Linea ferroviaria	Infrastruttura 1	Infrastruttura 2	Infrastruttura 3	Diurno dBA	Notturno dBA
A	B	B	B	64,0	54,0
B	A	A	A	64,0	54,0
B	A	A	B	64,0	54,0
B	A	B	B	64,0	54,0
B	B	B	B	59,0	49,0

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.

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), 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 dei piani urbanistici sono state individuate due aree contigue, nella parte iniziale del tracciato (vedi rappresentazione figura seguente, aree campitura colore viola). Tali aree risultano comunque edificate, pertanto per le simulazioni acustiche possono essere presi a riferimento i livelli sonori in facciata dei ricettori ricadenti all'interno di queste.

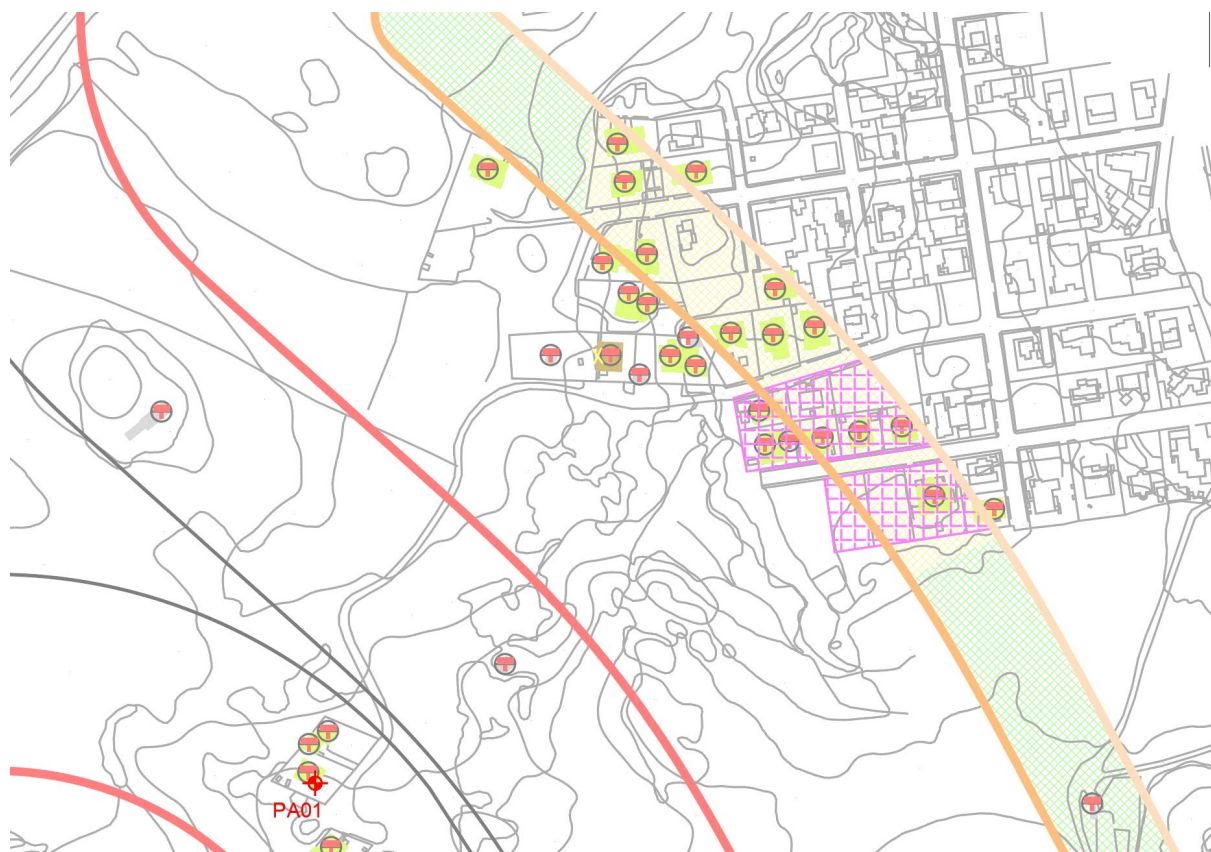


Figura 5-1 – Aree espansione residenziale

Le aree sono anche riportate nella *Planimetria di censimento dei ricettori e dei punti di misura*, elab. cod. RR0010R22P6IM0004001A-2A.

6 LIMITI ACUSTICI E AREE NATURALISTICHE E PARCHI

Per le aree naturalistiche e protette (es. SIC, ZPS), ci si attiene a quanto previsto dal Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili: deve essere garantito il rispetto dei limiti previsti dalle norme nel solo periodo diurno, in analogia a quanto viene richiesto per le scuole, in corrispondenza di punti significativi (zone maggiormente esposte e caratterizzate dalla presenza non saltuaria delle persone) da individuare all'interno di tali aree.

Nello specifico, nell'ambito di studio non sono state individuate tali aree.

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 interessato (Comune di Olbia), è provvisto di Piano di zonizzazione acustica. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione del suddetto piano, aggiornato a luglio 2022.

<i>Comune</i>	<i>Delibera</i>
Comune di Olbia	Delibera Consiglio Comunale N. 24 del 08/03/2016

I piani di classificazione acustica comunali sono stati riportati nelle Planimetrie di censimento dei ricettori (elaborati RR0010R22P6IM0004001A-2A).

Per quanto concerne la classificazione del territorio, in relazione alla tipologia di uso del suolo, si riscontra la presenza per lo più di zone di classe I e II, con limiti acustici rispettivamente pari a 50 dB(A) di giorno e a 40 dB(A) di notte e 55 dB(A) di giorno e a 45 dB(A) di notte. Presenti anche aree inserite in classe III nella parte iniziale del tracciato (limiti pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte), e aree "neutre" di zona aeroportuale, nella parte finale del tracciato.

8 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

8.1 Descrizione dei ricettori

Come detto nella premessa del seguente studio, viene indagato in questa sede l'impatto acustico prodotto dalla realizzazione del collegamento ferroviario con l'Aeroporto di Olbia.

Il progetto prevede la realizzazione di una linea a semplice binario di circa 3,4 km che colleghi la stazione di Olbia Terranova e l'aeroporto di Olbia Costa Smeralda.

Il perimetro della presente progettazione comprende i seguenti interventi:

- Nuova stazione Aeroporto Costa Smeralda;
- Bivio Micaleddu: bretella di collegamento tra la nuova linea per l'aeroporto e la linea esistente in direzione Ozieri – Chilivani

Il tracciato si sviluppa attraversando aree poco antropizzate (nella parte iniziale) e aree produttive e aeroportuali (nella parte finale), del territorio comunale di Olbia. Presenta inizialmente uno sviluppo in rilevato, per proseguire in galleria per circa 450m. La galleria termina dopo il passaggio sotto la SS729. Procedendo in direzione aeroporto è presente un viadotto di circa 900m che permette di arrivare sempre in viadotto in prossimità dell'aeroporto. La stazione prevista in aeroporto presenterà due binari di servizio in viadotto.

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, per l'indagine dei 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 RR0010R22P6IM0004001A-2A).

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;
- Industriale, artigianale;
- Commerciale, servizi;
- Ruderì, dismessi, box, stalle e depositi;

- 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.

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 RR0010R22SHIM0004001A.

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

8.2 Stima dei livelli acustici Ante Operam

Come precedentemente detto, Il tracciato si sviluppa attraversando aree poco antropizzate (nella parte iniziale) e aree produttive e aeroportuali (nella parte finale), del territorio comunale di Olbia.

All'interno delle fasce di pertinenza acustica, i rilievi, effettuati in corrispondenza della linea esistente Olbia Terranova - Chilivani (i cui report sono contenuti nell'elaborato *Report Indagini Acustiche*, cod. RR0010R22RHIM0004001A), mostrano come a brevi distanze dalla linea ferroviaria indagata il clima acustico dell'area è caratterizzato anche dal rumore ferroviario di detta linea esistente. Allontanandosi da questa, il rumore ferroviario scema.

A tal proposito si riportano tabella riepilogative con indicazione dei risultati dei rilievi effettuati, ottenuti presso le postazioni di misura, ove poter discernere tra rumore di origine ferroviaria (Leq,tr), il rumore residuo (Leq,r) e il rumore ambientale (Leq,Amb) Vengono indicate anche le distanze dall'asse del binario.

PR1	LAE,TR	Leq,TR
Giorno	107,4	59,8
Notte	94,3	47,5

Distanza dalla Linea: 6 m

PS1	LAE,TR	Leq,TR	Leq,R	Leq,Amb
Giorno	99,4	51,8	54,8	56,6
Notte	89,9	45,4	51,3	52,3

Distanza dalla Linea: 25 m

PS2	LAE,TR	Leq,TR	Leq,R	Leq,Amb
Giorno	101,0	53,4	57,1	58,6
Notte	91,1	46,5	46,9	49,7

Distanza dalla Linea: 20 m

Al fine di ampliare le zone di indagine, ulteriori punti di monitoraggio del clima acustico sono stati posizionati a distanze maggiori. Presso tali tre postazioni, PA (punti ambientali), è stato quindi caratterizzato il clima acustico.

I risultati sono riassunti nelle tabelle seguenti:

PA01	
Giorno	45,2
Notte	46,5

Distanza dalla Linea di progetto: 40 m

PA02	
Giorno	50,2
Notte	42,9

Distanza dalla Linea di progetto: 110 m

PA03	
Giorno	55,7
Notte	49,6

Distanza dalla Linea di progetto: 250 m

Il clima acustico di PA01 è mite, e caratterizzato sostanzialmente dal traffico veicolare dei pochi residenti della strada (via Massa Carrara), nonché da attività antropiche. Anche il clima acustico di PA02 è mite, e caratterizzato sostanzialmente dal traffico veicolare dei pochi residenti della strada (via dei Falegnami e limitrofe) e da attività antropiche. In sottofondo,

quando il clima ambientale scema, si percepisce il rumore da traffico veicolare della distante (ca. 150 metri) SS729. Stesse considerazioni rimangono valide per PA03 (rumore da attività antropiche e da traffico dei residenti di via W. Scott e limitrofe), tuttavia, rispetto alla postazione P2, il rumore da traffico veicolare della SS729 risulta più significativo, causa minor distanza da questa (ca. 100 metri).

Si può supporre che il clima acustico 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 dal Comune Olbia (Paragrafo 7), dall'analisi del quale, nell'area di studio, si riscontra la presenza per lo più di zone di classe I e II, con limiti acustici rispettivamente pari a 50 dB(A) di giorno e a 40 dB(A) di notte e 55 dB(A) di giorno e a 45 dB(A) di notte. Presenti anche aree inserite in classe III nella parte iniziale del tracciato (limiti pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte).

Si sottolinea come a detti livelli acustici contribuiscano anche infrastrutture di trasporto dislocate nell'area ambito di studio acustico, in primis la SS729 e la SS131dir. Altri contributi al clima acustico ambientale sono senza dubbio apportati dalle viabilità minori interferenti. Nella parte finale del tracciato un contributo al clima acustico delle aree è rappresentato dal rumore degli aeromobili per/da Aeroporto di Olbia.

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 comunque fornite Mappe isofoniche dello scenario Ante Operam (periodi diurno e notturno), relativamente al rumore di origine ferroviaria, nelle aree in cui la ferrovia esistente rientra nell'ambito di studio acustico della linea in progetto. Tale elaborato grafico *Mappe acustiche diurne e notturne stato attuale e post operam* presenta codifica RR0010R22N5IM0004001A. Infine, nell'elaborato *Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam*, cod. RR0010R22TTIM0004001A vengono altresì riportati i livelli sonori relativi a tale scenario Ante Operam presso ciascun piano di ogni ricettore ricadente nell'ambito di studio acustico.

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 in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN (ver. 8.2).

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 ricevitore 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 ricevitore.

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 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.

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.

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

13.3.1. 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 è riassunto nella tabella seguente.

Si riporta altresì il MdE di progetto della linea esistente Olbia Terranova-Chilivani, che si sviluppa all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto e che pertanto rappresenta sorgente di studio interferente.

Al fine di porsi in condizioni cautelative, si prendono a riferimento i dati relativi al "progetto estivo", che considera numero di transiti maggiore per la tratta Olbia Terranova-Olbia Aeroporto.

Modello di esercizio scenario di progetto

Modello di esercizio	Categoria	N. treni diurni	N. treni notturni
		Olbia T. - Olbia Aerop. (06:00 - 22:00)	Olbia T. - Olbia Aerop. (22:00 - 06:00)
Progetto invernale	Regionale	30	2
Progetto estivo	Regionale	46	2

Modello di esercizio	Categoria	N. treni diurni	N. treni notturni
		Ozieri Chilivani - Olbia Aerop. (06:00 - 22:00)	Ozieri Chiliv. - Olbia Aerop. (22:00 - 06:00)
Progetto invernale	Regionale	7	1
Progetto estivo	Regionale	7	1

Modello di esercizio	Categoria	N. treni diurni	N. treni notturni
		Ozieri Chilivani - Olbia T. (06:00 - 22:00)	Ozieri Chilivani - Olbia T. (22:00 - 06:00)
Progetto invernale	Regionale	30	2
Progetto estivo	Regionale	30	2

Per il materiale rotabile, si prende a riferimento la flotta già in esercizio costituita da ATR 365/465, "Minuetto" ALn 501/502 e i materiali in corso di implementazione quali "Blues" HTR 312/412.

La velocità è pari a 100 km/h (velocità massima di linea).

13.3.2. Emissioni dei rotabili

Le emissioni sonore della tipologia di convoglio circolante nella rete ferroviaria esistente interferente con le opere in progetto sono state ricavate da una campagna di rilievi fonometrici appositamente eseguita presso la linea esistente Olbia Terranova-Chilivani.

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 un "Punto di Riferimento" (PR1) posto in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di due "Punti Significativi" (PS1 e PS2) posti a distanze maggiori dall'infrastruttura ferroviaria rispetto al PR precedentemente descritto.

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
- 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 nel PR che nei PS.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle emissioni dei convogli effettivamente transitanti sulla Linea esistente.

Viene rappresentato altresì un confronto tra dette emissioni e quelle della banca dati delle emissioni dei singoli transiti, riportata 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, utilizzate per le simulazioni acustiche Ante Operam e Post Operam.

Emissioni Treni

Tipo convoglio	Transiti rilevati			SEL@25m,100km/h dB(A) Misure	SEL@25m,100km/h dB(A) Banca dati RFI	Differenza dB(A)
	D	N	TOT			
REG MET	14	2	17	88,0	86,9	1,1

Da un primo confronto (a parità di condizioni al contorno: distanza 25m dall'asse del binario, velocità di transito 100km/h) risulta una ottima corrispondenza di valori tra le due tipologie di emissioni.

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

9.3 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	59,8	49,7	56,8	51,4	-3,0	1,7
	PS1	51,8	45,4	52,3	46,9	0,5	1,5
	PS2	53,4	46,5	51,8	46,4	-1,6	-0,1
media degli scarti sui punti PS						-0,6	-0,7

Per i Punti di Riferimento PR, si osservano scostamenti (contenuti entro 3 dBA), con lieve sovrastima per il periodo di riferimento notturno (dimensionante eventuali opere di mitigazione acustica), che permette di fatto di operare in condizioni cautelative.

In corrispondenza dei Punti di Controllo PS si osserva un'ottima corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (con differenze ovunque inferiori a 1,6 dBA e con medie degli scarti non significative, contenute entro 1 dBA). Si osservano in particolare nel periodo notturno differenze poco significative, che tendenzialmente evidenziano una lieve sovrastima dei valori simulati, condizione come detto cautelativa.

10 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI SONORI *POST OPERAM*

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

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato, sono state prodotte le *Mappe acustiche diurne e notturne stato attuale e post operam* (elaborato RR0010R22N5IM0004001A), relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono invece riportate nell'elaborato *Livelli Acustici in facciata Ante Operam e Post Operam* cod. RR0010R22TTIM0004001A. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Da un primo esame si nota che gli scostamenti minori dai limiti di norma si verificano nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

Dall'analisi approfondita, risultano ovunque ampiamente garantiti i limiti di norma. Ne consegue che non si rende necessario alcun intervento antirumore.