



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente

Settore tecnico

U.O. tutela dell'aria e agenti fisici

Via Mantova, 16 - TRENTO e.mail: acustico.appa@provincia.tn.it

Sede centrale: 38100 Trento – Via Romagnosi, 9 - C.F. e P.IVA 00337460224

Valutazione dell'impatto acustico

PRODOTTO DALLE SORGENTI SONORE
PRESENTI NELL'AREA DI RONCAFORT



Relazione descrittiva

GRUPPO DI LAVORO	COORDINATORE
per. ind. Fabrizio Gerola geom. Luciano Mattevi t. e. Stefano Trolla	ing. Giancarlo Anderle

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente della Provincia autonoma di Trento (legge 22 aprile 1941, n. 633 – articolo 2575 e segg. c.c.)

Indice degli argomenti

1	PREMESSA.....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2.1	INFRASTRUTTURE STRADALI	3
2.2	INFRASTRUTTURE FERROVIARIE	4
2.3	ZONIZZAZIONE ACUSTICA	5
3	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE.....	5
3.1	TRAFFICO STRADALE.....	6
3.2	TRAFFICO FERROVIARIO	7
3.3	LO SCALO INTERMODALE	8
4	IMPATTO ACUSTICO	8
4.1	RILIEVI FONOMETRICI	9
4.2	CARATTERISTICHE DEL SOFTWARE PREVISIONALE	10
4.3	CARATTERIZZAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO ESISTENTE.....	12
4.4	LIMITI ACUSTICI	15
5	GIUDIZIO CONCLUSIVO.....	16

1 PREMESSA

Il presente lavoro ha lo scopo di fornire una valutazione dei livelli sonori complessivi presenti presso l'abitato di Roncafort, considerando il contributo delle diverse sorgenti di rumore ivi presenti, ovvero: la linea ferroviaria del Brennero, l'autostrada A22 Modena – Brennero, la tangenziale e l'attività dell'interporto.

Questo studio integra il precedente progetto preliminare per la valutazione dell'impatto acustico sull'abitato di Roncafort, che si era limitato a considerare le sole attività rumorose prodotte dallo scalo intermodale.

Il contributo delle singole sorgenti sonore presenti sul territorio è stato determinato, anche in questo caso, mediante un modello di calcolo previsionale dei livelli sonori. Quest'approccio è l'unico in grado di fornire i contributi delle singole sorgenti, poiché le misurazioni in campo forniscono unicamente un livello di rumorosità complessivo, senza indicazioni precise circa i livelli sonori generati dalle singole sorgenti di rumore, non essendo tecnicamente possibile la disattivazione selettiva delle medesime. A tale scopo sono stati impiegati i dati di emissione sonora dei convogli ferroviari, determinati nello studio relativo al "Progetto preliminare per la realizzazione di barriere antirumore lungo la tratta trentina della ferrovia del Brennero".

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Infrastrutture stradali

In aggiunta a quanto già esposto nella valutazione dell'impatto acustico delle attività dell'interporto si evidenzia che è in fase di emanazione il regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della L.26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale.

Anche se, a tutt'oggi, tale testo normativo non è ancora stato approvato, la bozza di decreto è conforme con la logica del D.P.C.M. 18 novembre 1998 n. 459: "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", ovvero con il concetto di "fascia di pertinenza". Le considerazioni tratte dal presente lavoro hanno pertanto preso come riferimento, per le infrastrutture stradali, la bozza di decreto.

In particolare questo decreto definisce le seguenti fasce:

- **(1) fascia della larghezza di 60 metri** per le autostrade e per le strade extraurbane principali e secondarie e le strade locali extraurbane;
- **(2) fascia della larghezza di 30 metri** per le tratte autostradali di attraversamento di aree edificate, tangenziali e strade urbane di scorrimento, strade locali urbane e strade urbane di quartiere.

I limiti assoluti d'immissione previsti all'interno delle sopraccitate fasce sono:

Zona	Diurno $L_{Aeq(6-22)}$	Notturmo $L_{Aeq(22-6)}$
(1) per i ricettori all'interno della fascia di 60 metri	70	60
(2) per i ricettori all'interno della fascia di 30 metri	65	55

2.2 Infrastrutture ferroviarie

Come riportato nella precedente relazione il rumore di origine ferroviaria è normato dal D.P.C.M. 18 novembre 1998 n. 459 che definisce, per infrastrutture esistenti, due fasce, la prima di larghezza 100 metri dalla mezzera dei binari denominata "**fascia A**" e la seconda, di larghezza 150 metri, denominata "**fascia B**" con i seguenti limiti assoluti di immissione.

Zona	Diurno $L_{Aeq(6-22)}$	Notturmo $L_{Aeq(22-6)}$
per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo (per le scuole vale il solo limite diurno)	50	40
per gli altri ricettori all'interno della fascia A	70	60
per gli altri ricettori all'interno della fascia B	65	55

2.3 Zonizzazione acustica

Al di fuori delle fasce di pertinenza, i limiti sono imposti dalla classificazione acustica del territorio del Comune di Trento, con riferimento ai valori indicati dalla tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997. La classificazione acustica del territorio ha decretato l'appartenenza dell'abitato di Roncafort alla classe II "Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale" con limiti di immissione diurni e notturni rispettivamente di 55 dB(A) e 45 dB(A) e con limiti di emissione di 50 dB(A) e 40 dB(A).

Quindi, in conclusione, i limiti di rumorosità previsti dalla normativa e individuati dalla zonizzazione acustica si possono distinguere in:

- *limite assoluti di emissione*, che rappresenta il valore massimo di rumore che può essere emesso da una specifica sorgente sonora presente in un determinato luogo, in facciata agli edifici o in prossimità di spazi occupati da persone o comunità;
- *limite assoluti di immissione*, che rappresenta il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore presente in un determinato luogo, in facciata agli edifici o in prossimità di spazi occupati da persone o comunità;

Inoltre all'interno degli ambienti abitativi, ad eccezione delle zone esclusivamente industriali, è comunque applicabile il valore limite differenziale di immissione, che rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo.

3 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE

L'abitato di Roncafort è posizionato a nord della città di Trento in un'area di fondo valle pianeggiante. Il nucleo abitativo è composto circa 50 edifici perlopiù di civile abitazione, la maggior parte con non più di 2-3 piani fuori terra ad eccezione di due condomini, di più recente costruzione, con 6 piani.

Dal punto di vista acustico l'interesse è accentrato sulle infrastrutture viarie, le quali, oltre alle attività dello scalo, rappresentano le sorgenti principali influenzanti i ricettori dislocati presso l'abitato. In particolare:

- a nord, a una distanza di circa 100 metri dalle abitazioni, lo scalo intermodale di Trento al quale, in futuro, si affiancherà il deposito della società di trasporti trentina Atesina;
- a ovest, a una distanza di circa 400 metri, troviamo l'autostrada A22, nonché la tangenziale nord di Trento che dista circa 35 metri dalle prime abitazioni;
- a est, a una distanza di circa 100 metri, la linea ferroviaria del Brennero.

3.1 Traffico stradale

Oltre alle citate vie di comunicazione (autostrada A22 e tangenziale di Trento) esistono alcune strade secondarie che servono l'abitato di Roncafort e le aree limitrofe, sulle quali circola essenzialmente traffico locale di modesta entità.

Le due principali strutture stradali sono così caratterizzate:

- *Autostrada A22: autostrada a doppia carreggiata con 2 corsie per senso di marcia con i seguenti flussi di traffico*

	Corsia di marcia Direzione sud			Corsia di sorpasso Direzione sud		
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Velocità media	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Velocità media
Giorno	9350	1402	113	6695	134	143
Notte	836	251	114	72	11	135

	Corsia di marcia Direzione nord			Corsia di sorpasso Direzione nord		
	Veicoli leggeri	Veicoli Pesanti	Velocità media	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Velocità media
Giorno	7707	1387	102	6611	66	137
Notte	1240	757	113	239	24	134

I valori riportati nelle tabelle soprastanti sono forniti dalla Società Autostrade e sono relativi all'anno 1997. Per questo motivo, nelle simulazioni effettuate, sono stati incrementati di un valore pari al 3% annuo in modo da renderli confrontabili con la situazione attuale.

- *Tangenziale: strada a doppia carreggiata con 2 corsie per senso di marcia*

	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Velocità media
Giorno	10000	1000	100
Notte	800	350	100

I dati riportati nelle tabelle precedenti, ai fini della presente valutazione, non necessitano di una notevole precisione poiché i livelli di rumorosità sono correlati ai flussi veicolari da una relazione di tipo logaritmico. Pertanto anche nel caso di una variazione dei volumi di traffico del 30% sui livelli di rumorosità stimati si ottiene una variazione pari a circa 1 dB(A) sicuramente accettabile in questa fase di studio.

3.2 Traffico ferroviario

Sul lato est dell'abitato di Roncafort corre la ferrovia del Brennero. In corrispondenza dell'abitato vi è, inoltre, la diramazione che permette l'ingresso dei convogli all'interporto dal lato nord.

I flussi di traffico ferroviario, forniti dalle F.S., sono i seguenti:

Anno 1999 – Flussi tipici del PERIODO DIURNO						
<i>Direzione</i>	<i>EC</i>	<i>EX</i>	<i>ES</i>	<i>IR</i>	<i>M</i>	<i>R</i>
Bolzano	5	2	1	6	16	11
Verona	5	2	1	7	19	11

Legenda: EC = EuroCity, EX = Espresso, ES = EuroStar, IR = Interregionale, M = Mercè, R = Regionale

Anno 1999 -Flussi tipici del PERIODO NOTTURNO						
<i>Direzione</i>	<i>EC</i>	<i>EX</i>	<i>ES</i>	<i>IR</i>	<i>M</i>	<i>R</i>
Bolzano		3		1	20	
Verona		3			17	

Legenda: EC = EuroCity, EX = Espresso, ES = EuroStar, IR = Interregionale, M = Mercè, R = Regionale

Per l'impostazione del modello matematico si sono utilizzati i seguenti dati di velocità delle varie tipologie di convoglio, tratti da dati delle Ferrovie dello Stato:

Velocità medie [km/h]					
<i>EC</i>	<i>EX</i>	<i>ES</i>	<i>IR</i>	<i>M</i>	<i>R</i>
95	95	110	95	80	95

Legenda: *EC* = EuroCity, *EX* = Espresso, *ES* = EuroStar, *IR* = Interregionale, *M* = Merci, *R* = Regionale

3.3 Lo scalo intermodale

Come specificato nella premessa la rumorosità prodotta dal solo scalo intermodale è già stata valutata nello studio precedentemente menzionato. Al riguardo, si ricorda che nella modellizzazione matematica sono stati presi in considerazione tre distinti scenari relativi alle tre diverse situazioni operative di seguito descritte.

Scenario	Definizione	Condizioni operative
1	Ipotesi peggiorativa	n. 2 autogrù in funzione: una operativa al centro del deposito stoccaggio materiali e una nella zona terminale dei binari
2	Ipotesi di elevato disturbo	n. 1 autogrù in funzione: operativa nella zona terminale dei binari
3	Ipotesi di disturbo normale	n. 1 autogrù in funzione: operativa nella parte centrale dei binari

4 IMPATTO ACUSTICO

Per definire la situazione acustica attuale è stato impiegato il modello matematico descritto nel paragrafo 4.2 e sono state eseguite alcune misure fonometriche al fine di procedere alla taratura del modello.

4.1 Rilievi fonometrici

Le misurazioni sono state eseguite il giorno 22 gennaio 2002 sul confine della proprietà dell'interporto.

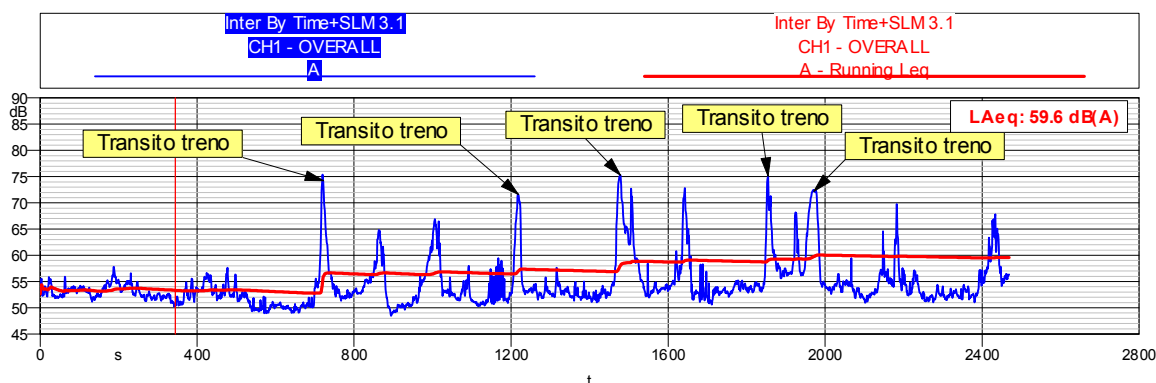
Le condizioni meteo erano caratterizzate da cielo nuvoloso, temperatura compresa tra 0 e 3°C con velocità del vento trascurabile.

- analizzatore Larson & Davis tipo 2900 con microfono tipo 2541 e calibratore Bruel & Kjaer modello 4231;
- sistema integrato su computer portatile Synphonie prodotto dalla 01dB

La strumentazione impiegata è conforme alle caratteristiche stabilite dal decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 (per il sistema di misura conformità alle norme EN 60652/1994 e EN 60804/1994 relativamente alla classe 1; per il microfono alle norme EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995 e EN 61094-4/1995; per i filtri alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994).

Nel grafico a seguire si riporta il rilievo eseguito a filo cinta della proprietà dell'interporto in direzione Roncafort ad un'altezza di 5 metri.

Nell'andamento temporale del segnale registrato sono presenti le emissioni di tutte le sorgenti indagate. Tuttavia, si distinguono nettamente i passaggi dei convogli ferroviari transitanti sulla vicina ferrovia del Brennero.



Andamento del livello di pressione sonora ponderato "A", rilevato sul confine sud della proprietà dell'interporto (h=5 metri)

4.2 Caratteristiche del software previsionale

Il modello utilizzato IMMI for Windows si basa su equazioni di tipo semi-empirico, ossia ottenute partendo da una raccolta di dati sperimentali supportati da fondamenti teorici.

Si tratta dunque di relazioni semplici, che hanno il vantaggio di poter prendere in considerazione aspetti anche complessi della propagazione acustica (effetto del terreno, diffrazioni, riflessioni multiple) senza per questo richiedere una mole eccessiva di dati.

IMMI si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del "ray-tracing" (tracciamento dei raggi) e delle "sorgenti immagine". In sostanza, tali tecniche permettono di costruire delle funzioni di trasferimento parametriche fra sorgente e ricevitore (ray-tracing classico) o anche, al contrario, fra ricevitore e sorgente (ray tracing inverso, tecnica utilizzata da IMMI) attraverso le quali è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso.

Nel presente lavoro è stato impiegato l'algoritmo **ISO 9613-2** per valutare il rumore proveniente dall'attività dell'interporto, l'algoritmo **NMPB** per il rumore prodotto dal traffico veicolare ed infine l'algoritmo **SRM II** per il rumore prodotto dal traffico ferroviario. Di seguito si riporta unicamente la descrizione del modello SRM II, rimandando la spiegazione degli altri metodi alla relazione descrittiva del progetto preliminare relativo alla *Valutazione dell'impatto acustico prodotto dallo scalo intermodale*.

Modello SRM II (NL - traffico ferroviario)

Il metodo di calcolo olandese per il rumore ferroviario (Standaard Reken-Methode, o SRM) può essere utilizzato per il calcolo del livello equivalente di immissione in prossimità di sorgenti di traffico ferroviario o in termini di livello globale equivalente ponderato "A" (SRM I, 1987) o in termini spettrali per bande di ottava (SRM II, 1996).

Il metodo SRM è stato scelto dall'Unione Europea come riferimento per la modellizzazione del traffico ferroviario.

Dal punto di vista dell'accuratezza del modello di calcolo è sicuramente consigliabile eseguire una previsione in termini di bande di frequenza, da cui consegue anche la scelta dell'UE di utilizzare come metodo di riferimento la versione SRM II.

La relazione che permette di calcolare il livello sonoro equivalente in bande di 1/1 di ottava è:

$$L_{Aeq,i} = 10 \lg \sum_{j=1}^J \sum_{n=1}^N 10^{\Delta L_{eq,i,j,n}/10}$$

dove i rappresenta la i -esima banda di ottava compresa fra 63 Hz e 8 kHz, j è il numero di settori nei quali è suddiviso l'angolo di vista totale ed N è il numero di punti sorgente per ogni settore (ossia sorgenti a diverse altezze o sorgenti disposte su più di un binario).

Il contributo $\Delta L_{eq,i,j,n}$ per ciascuna banda di ottava i per ogni settore j e per ogni punto sorgente n è dato dalla formula:

$$\Delta L_{eq,i,j,n} = L_{E,i} + \Delta L_{G,i} - \Delta L_{T,i} - \Delta L_{B,i} - \Delta L_{R,i} - 58.6$$

Dove:

$L_{E,i}$ = indice di emissione in funzione dell'altezza sorgente e per ogni banda di ottava;

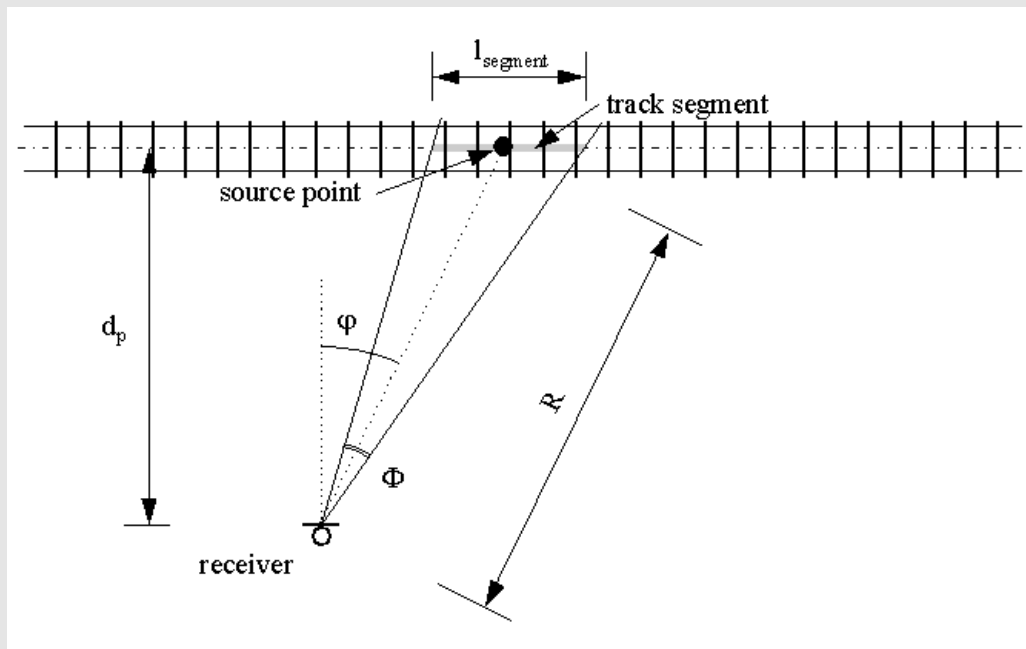
$\Delta L_{G,i}$ = termine per la divergenza geometrica;

$\Delta L_{T,i}$ = attenuazione dovuta alla propagazione su terreno pianeggiante;

$\Delta L_{B,i}$ = attenuazione dovuta alla presenza di schermi, ove applicabile;

$\Delta L_{R,i}$ = attenuazione dovuta a eventuali riflessioni.

L'indice di emissione $L_{E,i}$ è una misura della potenza sonora della sorgente che rappresenta una determinata sezione di binario, funzione del numero di treni per ogni ora, della tipologia dei treni stessi, della loro velocità e del tipo di binario, oltre che della possibile frenata in corrispondenza della sezione di binario considerato. $L_{E,i}$ è espresso in termini di potenza sonora per km e considera la sorgente stessa come un "punto" rappresentativo di un segmento di binario $l_{segment}$.



L'indice di emissione $L_{E,i}$ è ricavato per ciascuna banda i di ottava in una determinata sezione di binario considerando l'emissione di tutti i treni, suddivisi per tipologia alla velocità specificata, ed è dato dalla formula:

$$L_{E,i} = 10 \lg \sum_{c=1}^{Nc} 10^{E_{c,i}/10} + \sum_{c=1}^{Nc} 10^{E_{br,c,i}/10}$$

dove N_c è il numero di tipologie di treno, $E_{c,i}$ è il termine di emissione per la categoria c alla propria velocità operativa (s), $E_{c,br,i}$ è un termine simile, ma valido in condizioni di frenata. Il termine di emissione $E_{c,i}$ è dato da:

$$E_{c,i} = a_{c,i} + b_{c,i} \lg V_c + 10 \lg Q_c + C_{bb,c,i}$$

dove

$a_{c,i}$ e $b_{c,i}$ = fattori di emissione per tipologia [dB]

V_c = Velocità media della tipologia di treno [km/h]

Q_c = Passaggi di vagoni di una determinata tipologia per ora [unità/h]

$C_{bb,c}$ = Termine di correzione per tipo di binario e per tipologia [dB]

(il termine di correzione vale 0 in caso di traversine di cemento e binari saldati in modo continuo)

Lo stesso tipo di calcolo viene eseguito per treni in frenata, con un diverso fattore di emissione. I fattori di emissione $a_{c,i}$ e $b_{c,i}$, e il termine di correzione $C_{bb,i}$ sono disponibili in forma tabellare, derivati in origine da una grande quantità di dati di misura sul campo.

E' in corso di preparazione la norma europea prEN ISO 3095, che ha lo scopo di normalizzare metodi di misura della rumorosità emessa da convogli ferroviari in modo da permettere l'assegnazione dei parametri di input al modello SRM II per qualunque tipologia di treno a livello sovranazionale.

4.3 Caratterizzazione dell'inquinamento acustico esistente

Per la previsione dei livelli sonori sono state mantenute le posizioni dei ricettori già identificate nello studio dedicato allo scalo intermodale, in modo da tale consentire un immediato confronto tra le due valutazioni. Presso questi recettori sono stati determinati, mediante il modello, i livelli di pressione sonora esistenti con i vari scenari prefigurati.

Tabella **PERIODO DIURNO**

Scenario	Ric. 1 [dB(A)]	Ric. 2 [dB(A)]	Ric. 3 [dB(A)]	Ric. 4 [dB(A)]	Ric. 5 [dB(A)]
1	62,4	59,1	60,6	58,9	59,2
2	60,0	58,2	58,6	57,2	58,2
3	59,2	57,8	57,6	56,0	57,8

Tabella **PERIODO NOTTURNO**

Scenario	Ric. 1 [dB(A)]	Ric. 2 [dB(A)]	Ric. 3 [dB(A)]	Ric. 4 [dB(A)]	Ric. 5 [dB(A)]
1	62,0	58,1	60,0	58,3	57,8
2	59,2	56,9	57,6	56,3	56,3
3	58,2	56,3	56,3	54,7	55,8

Come si può notare la differenza tra i vari scenari configurati è molto contenuta. Ciò è evidente soprattutto durante il periodo diurno, quando i volumi di traffico stradale sono molto elevati.

Nella valutazione di impatto acustico del solo scalo intermodale sono state proposte alcune soluzioni per mitigare gli effetti delle sorgenti sonore operanti presso lo scalo intermodale; tali soluzioni vengono ora riconsiderate per comprendere, alla luce di queste modifiche, il peso dei contributi delle vari sorgenti sul livello di pressione sonora complessivo che si verrà a riscontrare presso l'abitato di Roncafort.

Si riporta di seguito una breve descrizione degli interventi proposti per la riduzione della rumorosità prodotta dallo scalo intermodale e dei relativi livelli di pressione sonora presso i ricettori:

Terrapieno con altezza pari a 8 metri

La soluzione consiste nella realizzazione di un **terrapieno** a sezione trapezoidale **di altezza 8 metri** con la base minore 1,5 metri e la base maggiore di 8 - 10 metri (eventualmente piantumato), posizionato a ridosso del confine dello scalo e di lunghezza pari a circa 260 metri .

Terrapieno di 8 metri con barriera di 4 metri

La soluzione prevede di aggiungere sul lato superiore del terrapieno una tradizionale barriera antirumore (ad es. in legno, in pannelli di argilla espansa, in vetro o metacrilato) di altezza pari a 4 metri, valutando il contributo aggiuntivo della barriera complessiva così creatasi.

Lo scenario preso a riferimento è il numero 1 (quello più critico), ovvero con n. 2 autogrù operativa nella zona terminale dei binari.

Tabella n.9 **PERIODO DIURNO**

Stato	Sorgenti sonore	Ric. 1 [dB(A)]	Ric. 2 [dB(A)]	Ric. 3 [dB(A)]	Ric. 4 [dB(A)]	Ric. 5 [dB(A)]
Attuale	Scalo inter. ⁽¹⁾	59,5	53,4	58,3	57,7	54,3
	Strade	50,3	52,9	54,1	54,2	56,8
	Ferrovia	57,6	55,1	53,1	41,3	48,4
	Complessivo ⁽²⁾	62,0	58,7	60,6	59,3(*)	59,1
Terrapieno	Scalo inter. ⁽¹⁾	49,5	45,7	49,0	45,8	43,0
	Strade	50,2	52,9	54,1	53,4	56,8
	Ferrovia	57,6	55,1	49,5	39,9	48,7
	Complessivo ⁽²⁾	58,9	57,4	56,3	54,1(*)	57,6
Terrapieno con barriera	Scalo inter. ⁽¹⁾	44,2	44,5	44,3	40,8	40,1
	Strade	50,6	51,3	52,4	53,1	56,8
	Ferrovia	53,0	55,1	48,3	39,5	45,0
	Complessivo ⁽²⁾	55,3	56,9	54,3	53,3(*)	57,2

(*) valore senza il contributo della sorgente "ferrovia" in quanto il ricettore ricade nella relativa fascia di pertinenza.

(1) valore di emissione

(2) valore di immissione

Tabella n.10 **PERIODO NOTTURNO**

Scenario	Sorgenti sonore	Ric. 1 [dB(A)]	Ric. 2 [dB(A)]	Ric. 3 [dB(A)]	Ric. 4 [dB(A)]	Ric. 5 [dB(A)]
Attuale	Scalo inter. ⁽¹⁾	59,5	53,4	58,3	57,7	54,3
	Strade	47,8	49,7	51,5	52,9	54,0
	Ferrovia	56,6	55,5	52,2	42,9	47,8
	Complessivo ⁽²⁾	61,5	58,2	59,9	58,9(*)	57,6
Terrapieno	Scalo inter. ⁽¹⁾	49,5	45,7	49,0	45,8	43,0
	Strade	47,9	49,7	51,9	52,9	54,0
	Ferrovia	57,1	55,4	49,9	42,9	47,8
	Complessivo ⁽²⁾	58,2	56,8	55,2	53,7(*)	55,2
Terrapieno con barriera	Scalo inter. ⁽¹⁾	44,2	44,5	44,3	40,8	40,1
	Strade	47,7	49,7	50,2	51,0	54,0
	Ferrovia	51,3	56,8	48,7	40,1	47,7
	Complessivo ⁽²⁾	53,4	57,8	53,1	51,4(*)	55,1

(*) valore senza il contributo della sorgente "ferrovia" in quanto il ricettore ricade nella relativa fascia di pertinenza

(1) valore di emissione

(2) valore di immissione

In entrambe le soluzioni sopra analizzate (terrapieno e terrapieno con barriera) si evidenzia una riduzione dei livelli sonori, concentrata in particolare sull'emissione dell'attività dello scalo intermodale. Tuttavia, l'intervento ipotizzato fornisce anche una parziale schermatura della rumorosità prodotta dai tratti ferroviario e stradale a nord dell'abitato. Ovviamente, l'efficacia della barriera è maggiore per l'attività dello scalo, per la quale è stata specificatamente progettata.

Dalla soluzione terrapieno con barriera, si osserva che il rumore proveniente dalla linea ferroviaria rappresenta per i ricettori 1, 2 e 3 la sorgente primaria, mentre i ricettore 4 e 5 (anche a causa del suo orientamento) risentono anche della rumore stradale.

In allegato, sono riportate le mappe acustiche rappresentative della situazione diurna e notturna.

4.4 Limiti acustici

Nella lettura dei limiti acustici, è necessario sovrapporre la classificazione acustica del comune di Trento con le relative fasce di rispetto, ascrivibili alle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie. Infatti, come riportato nel capitolo 2, l'area oggetto di studio è interessata dalla fascia di pertinenza della ferrovia. In particolare, dalla cartografia allegata, si osserva che gran parte dell'abitato di Roncafort è interessato dalla fascia ferroviaria, mentre rimane escluso da quella stradale costituita dalla A22 e dalla tangenziale, che riguarda solo alcuni edifici isolati. Pertanto, il confronto con i limiti di rumorosità previsti dalla vigente normativa deve essere fatto considerando le seguenti situazioni:

- per le abitazioni ricadenti nella fascia di rispetto ferroviaria si verificano i limiti di immissione di cui alla tabella C del D.P.C.M. 14/11/1997 validi per tutte le sorgenti sonore, ad esclusione di quella ferroviaria soggetta, invece, ai limiti specifici della fascia A o B prevista dal D.P.R. n. 459;
- per le abitazioni esterne alla fascia di rispetto ferroviaria, si applicano i valori limite di immissione di cui alla tabella C del D.P.C.M. 14/11/1997.

5 GIUDIZIO CONCLUSIVO

In considerazione del parere interpretativo del Ministero dell'Ambiente, prot n. 1998/2002 di data 9 maggio 2002, lo scalo intermodale deve essere classificato come infrastruttura di tipo "generico" fissa, per la quale i limiti applicabili sono quelli stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e dalla zonizzazione acustica del Comune di Trento. **Pertanto, alla luce di quanto sopra esposto, l'interporto dovrà realizzare l'intervento proposto (terrapieno con barriera) al fine di rispettare i valori *limite di emissione*.**

Al riguardo è importante ricordare che mentre il valore *limite di emissione* è riferito alla specifica sorgente disturbante, ossia lo scalo intermodale, il *livello d'immissione* è riferito all'insieme di tutte le sorgenti presenti in un determinato luogo.

Dal presente studio emerge che il *livello di immissione* è comunque superato nel periodo notturno nonostante l'intervento previsto a carico dell'interporto, in quanto permane un importante contributo alla rumorosità presente nella zona da parte dalle infrastrutture di trasporto, quali l'A22 e la ferrovia. In particolare, i livelli di rumorosità prodotti dalla ferrovia del Brennero sono superiori ai *valori limite assoluti di immissione* ad essa propri, situazione per la quale sono richiesti degli interventi idonei a garantire il rispetto dei limiti previsti dalle specifiche fasce di pertinenza (vedi *Progetto preliminare per la valutazione dell'impatto acustico e dimensionamento degli interventi passivi di mitigazione del rumore prodotto dalla Ferrovia del Brennero*, redatto dalla scrivente Agenzia).

Infine, si evidenzia la necessità, in accordo con gli enti gestori delle infrastrutture di trasporto (autostrada, tangenziale, ferrovia), di valutare gli interventi di mitigazione, anche in considerazione del fatto che il contributo complessivo delle sorgenti sonore deve garantire il rispetto del citato livello di immissione.