

**NUOVA LINEA TORINO LIONE
PARTE COMUNE ITALO FRANCESE - TRATTA IN TERRITORIO ITALIANO
CUP C11J05000030001**

**PROGETTO PRELIMINARE IN VARIANTE
CHIARIMENTI ED INTEGRAZIONI**

**VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SONORO DEI CANTIERI COMPRESIVA DEL
RUMORE GENERATO DALLE INFRASTRUTTURE
(Commissione VIA N. 18a - b - f - g - h
Regione Piemonte N. 7b - d - e)**

Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	15/12/2010	PRIMA EMISSIONE	PISANI (TECNIMONT)	GARAVOGLIA OGNIBENE	CHANTRON MANCARELLA

N° Doc	P	P	2	C	3	0	T	S	3	1	1	8	1	0	P	A	N	O	T
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	Statut / Stato		Type / Tipo			

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED		C3C	//	//	55	01	18	10	01
--------------------------------	--	-----	----	----	----	----	----	----	----

ECHELLE / SCALA
-

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI RECETTORI	5
1.2	QUADRO DELLE PRINCIPALI SORGENTI EMISSIVE	5
2	VERIFICA DELL'IMPATTO ACUSTICO DOVUTO AI CANTIERI	6
2.1	INQUADRAMENTO DELLE PROBLEMATICHE E METODO DI STUDIO	9
2.2	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE EMISSIONI DI CANTIERE	10
2.3	PROCEDURA DI MODELLAZIONE ACUSTICA	11
3	DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA SONORA	12
3.1	SORGENTI DI CANTIERE	12
3.2	SORGENTI INFRASTRUTTURALI	13
3.3	VARIAZIONE DEI DATI DI VIABILITÀ SU STRADE STATALI E TRATTE AUTOSTRADALI	15
3.4	VARIAZIONE DEI DATI DI EMISSIONE RELATIVI ALLA LINEA STORICA	17
4	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DEI CANTIERI	17
4.1	IMBOCCO DI CLAREA	17
4.1.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	17
4.1.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	18
4.1.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	19
4.1.4	Conclusioni	21
4.2	IMBOCCO DELLA MADDALENA	21
4.2.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	21
4.2.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	22
4.2.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	23
4.2.4	Conclusioni	25
4.3	AREA INDUSTRIALE DI PRATO GIÒ	25
4.3.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	26
4.3.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	27
4.3.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	27
4.3.4	Conclusioni	29
4.4	IMBOCCO EST DEL TUNNEL DI BASE	29
4.4.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	30
4.4.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	31
4.4.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	32
4.4.4	Conclusioni	35

4.5	AREA INDUSTRIALE DI SUSÀ AUTOPORTO E IMBOCCO OVEST DEL TUNNEL DELL'ORSIERA	35
4.5.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	35
4.5.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	36
4.5.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	38
4.5.4	Conclusioni	47
4.6	AREE DI LAVORO NELLA PIANA DELLE CHIUSE	47
4.6.1	Descrizione dell'area oggetto di studio	47
4.6.2	Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione	49
4.6.3	Stima dei livelli di immissione ai ricettori	51
4.6.4	Conclusioni	54
5	PRINCIPI DA ADOTTARE PER LA TUTELA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA	55
5.1	DESCRIZIONE DELLE BARRIERE ACUSTICHE FISSE	55
5.2	COLLAUDI PRELIMINARI	56

1 PREMESSA

In risposta all'osservazione presentata dalla Commissione VIA N. 18b –f – g – h e dalla Regione Piemonte N. 7b – d – e, si è proceduto alla revisione del modello previsionale delle emissioni acustiche in fase di cantiere tenendo conto di tutte le sorgenti che concorrono a definire il clima acustico dei siti di lavoro.

Gli step di verifica hanno interessato tre differenti scenari per ciascuna delle aree di cantiere esaminate ed in particolare:

- scenari di Ante Operam (AO)
- scenari di Corso d'Opera (CO) prima dell'inserimento delle mitigazioni acustiche finalizzate a limitare gli effetti al ricettore di alcune sorgenti fisse di cantiere
- scenari di Corso d'Opera (CO) dopo l'inserimento delle mitigazioni acustiche finalizzate a limitare gli effetti al ricettore di alcune sorgenti fisse di cantiere

Già nella fase di Ante Operam tra le sorgenti che concorrono a definire la componente rumore sono state considerate anche le infrastrutture di trasporto ed in particolare l'autostrada A32, le statali SS 24 e SS 25 e la linea ferroviaria storica. Negli scenari di Corso d'Opera le sorgenti stradali ed autostradali sono state opportunamente modificate per tenere conto dell'incremento di traffico connesso ai transiti di mezzi d'opera diretti al generico cantiere o provenienti da esso.

La verifica è stata svolta in osservanza della normativa nazionale e regionale e si rimanda al capitolo del SIA (C3C_0104-01-00-03-10-03 – *Quadro ambientale 1/3*).

La verifica del livello sonoro globale per il periodo diurno o notturno considera i valori di immissione legati alle infrastrutture e quelli prettamente legati al cantiere. Le due tipologie di rumore sono differenti poiché il livello equivalente determinato dalle infrastrutture corrisponde alla media del periodo ma presenta un andamento discontinuo e legato ai transiti dei mezzi (treni o veicoli). Al contrario il rumore di cantiere potrebbe essere caratterizzato da livelli equivalenti pressappoco costanti nel tempo. Il confronto tra i livelli assoluti ai ricettori, determinato da entrambe le componenti e soprattutto per i fabbricati più prossimi alle infrastrutture, porta a concludere che il livello di rumore infrastrutturale rende quasi ininfluenza il rumore di cantiere. Nella realtà il rumore indotto dal cantiere è costante e non confrontabile con quello legato al transito di un mezzo. Per quanto detto la quantificazione del reale disturbo del cantiere dovrebbe essere valutata mediante l'adozione del criterio differenziale, verifica che in questa fase non è possibile in assenza di dati ante operam a caratterizzare il rumore di fondo.

Relativamente ai dati di input delle sorgenti utilizzati per la costruzione del modello previsionale occorre distinguere tra sorgenti di cantiere e sorgenti legate alla presenza di infrastrutture di trasporto.

Le sorgenti di cantiere sono poi state definite a partire da dati disponibili in letteratura relativamente alle potenze ed alle pressioni sonore dei diversi macchinari impiegati, con utilizzo dello spettro di emissione in bande di frequenza o del valore caratteristico alla frequenza di 500 Hz in funzione dei dati effettivamente reperiti.

Per quanto riguarda le sorgenti infrastrutturali sono state considerate l'autostrada A32, le strade statali SS 24 e SS 25 e la linea ferroviaria storica. Tutte le sorgenti sono state definite in funzione delle singole tratte, in modo tale da poter considerare eventuali variazioni di emissività connesse a differenti flussi di traffico nelle diverse tratte esaminate. I livelli di ante operam delle sorgenti sono stati definiti a partire dalle considerazioni riportate nel documento

allegato al SIA – C3C_0324-01-00-03-10-08 – *Quadro ambientale 2/3* – e sintetizzati nel paragrafo 3.2. Tali valori sono poi stati modificati nella fase di corso d'opera per tenere conto dei flussi incrementali di traffico direttamente riconducibili ai movimenti dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria. Nel dettaglio tali valutazioni sono contenute nel paragrafo 3.7.

Relativamente ai ricettori considerati nel modello, la scelta è stata orientata ai ricettori più prossimi alle sorgenti di cantiere o infrastrutturali considerate e su di essi è stata condotta la valutazione previsionale nei differenti scenari precedentemente illustrati. In fase di presentazione dei risultati si è poi provveduto ad evidenziare i casi in cui una potenziale criticità del ricettore connessa al superamento dei livelli limite di rumore finisce per venire meno in quanto il ricettore risulta essere un fabbricato diroccato o abbandonato o addirittura un rudere. Inoltre è stata attuata una selezione per discriminare, all'interno del lotto di ricettori per i quali si rileva un superamento dei limiti, quelli in cui il superamento è effettivamente da attribuire alle attività di cantiere da quelli in cui tale superamento è piuttosto da ricondurre alla presenza delle infrastrutture nelle vicinanze.

1.1 IDENTIFICAZIONE E CLASSIFICAZIONE DEI RECETTORI

I piani di classificazione dei comuni della valle sono caratterizzate da:

- Un'ampia classe I in tutte le parti più in quota, caratterizzate da bassissima densità di popolazione ed ambiente boschivo e montano;
- Una larga fascia di classe II in prossimità dei centri abitati, generalmente classificati in classe III;
- Estese aree in classe III comprendenti gli abitati più prossimi a ferrovie, autostrade ed aree industriali
- Alcune aree in classe IV, caratterizzate dalla presenza di edifici industriali e non residenziali,
- Alcune rare zone in classe V e VI.

Nelle mappe redatte per quantificare il rumore indotto dai cantieri non è stato riportato il dato relativo alla classificazione acustica seppur se ne è tenuto conto nella presente relazione.

Per i dettagli in merito alla classificazione acustica dei ricettori si rimanda agli elaborati:

- C30-207A-55-02-07-30-A – *Zonizzazione acustica e fasce di pertinenza infrastrutturali 1 di 3*;
- C30-207B-55-02-07-30-B – *Zonizzazione acustica e fasce di pertinenza infrastrutturali 2 di 3*;
- C30-207C-55-02-07-30-C – *Zonizzazione acustica e fasce di pertinenza infrastrutturali 3 di 3*;

1.2 QUADRO DELLE PRINCIPALI SORGENTI EMISSIVE

Le maggiori sorgenti d'inquinamento acustico ambientale nella Valle di Susa:

- infrastrutture di trasporto (ferrovia, strade)
- attività produttive (industriali, artigianali e commerciali)
- attività ricreative (locali pubblici e discoteche)
- attività varie (impianti tecnologici nelle abitazioni, etc).

Le infrastrutture viarie rappresentano sicuramente i fattori quantitativamente più importanti anche per la conformazione orografica della valle; le attività produttive possono essere fonte di disturbo a livello locale, mentre le rimanenti attività determinano, in prevalenza, situazioni di disturbo all'interno dell'ambiente abitativo.

La rappresentazione dello stato dell'inquinamento da rumore della valle può essere effettuata valutando i livelli di rumore prodotti dalle sorgenti sonore in prossimità dei recettori e quantificando la quantità di popolazione esposta. Il parametro descrittore del grado di inquinamento acustico in ambiente è il livello di immissione assoluto riferito al periodo diurno e notturno. Tale parametro rappresenta il livello medio di rumore rilevabile agli edifici nelle fasce orarie diurna (06-22) e notturna (22-06).

L'area di studio della Valle di Susa è percorsa da importanti corridoi infrastrutturali ferroviari e stradali. La linea ferroviaria storica Torino - Modane, l'Autostrada A32 Torino - Bardonecchia e le strade statali S.S. 25 del Moncenisio e S.S. 24 del Monginevro sono concentrate nel fondovalle. La rilevanza delle infrastrutture dal punto di vista strategico e di impiego, impongono al territorio un carico antropico della componente rumore molto rilevante. Tale carico è già attualmente scarsamente compatibile con la fragilità delle aree di montagna, con particolare riferimento ai versanti in quota.

Di seguito si riporta la sintesi dei principali dati utili alla caratterizzazione delle sorgenti sonore utilizzate nel modello di calcolo:

- Autostrada: livelli emissione, traffico, etc. da modello
- S.S.P. 24: dati da modello
- S.S.P. 25: dati da modello
- Linea storica: dati da modello eventualmente suddiviso nei vari tratti

2 VERIFICA DELL'IMPATTO ACUSTICO DOVUTO AI CANTIERI

Scopo del presente studio è quello di verificare i valori di immissione in considerazione della componente generata dalle infrastrutture che, inevitabilmente, concorre alla definizione del clima acustico nelle aree di cantiere in fase di realizzazione della NLTL.

I cantieri per la costruzione sono suddivisi a seconda della funzione che svolgono e non tutti saranno fonte di emissioni acustiche rilevanti. I cantieri sono suddivisi in:

- Cantieri industriali: ospitano le attrezzature necessarie allo svolgimento del lavoro sia a servizio delle opere esterne che in sotterraneo. Sono di norma posizionati agli imbocchi dei tunnel e prevedono la presenza di impianti a servizio delle lavorazioni (quali cabine elettriche, centrali di ventilazione e raffreddamento, sili per lo stoccaggio degli inerti, centrale per la preparazione del calcestruzzo e officine), aree per la movimentazione e sosta dei mezzi del cantiere, aree per lo stoccaggio temporaneo del materiale, dei materiali da costruzione e del terreno vegetale, impianti di trattamento delle acque, uffici, infermeria oltre ad una zona riservata alle attrezzature elettromeccaniche. Per tali cantieri è possibile identificare le attività impattanti sia dal punto di vista delle emissioni proprie delle macchine impiegate nelle singole lavorazioni, sia considerando la durata di tali attività.

- Cantieri logistici: sono attrezzati in modo tale da “fornire supporto” ai cantieri industriali con attrezzature e impianti non strettamente legati all’attività, ma alla valorizzazione del materiale di scavo e alla preparazione di conci. Tali cantieri prevedono la presenza della centrale di frantumazione e vagliatura, della centrale per la preparazione del calcestruzzo e di impianti per la prefabbricazione dei conci per il rivestimento delle gallerie.
- Cantieri fronte avanzamento lavori: sono i cantieri preposti alla realizzazione della linea al di fuori delle aree già destinate a cantiere. Nello specifico tali cantieri si svilupperanno soprattutto per lo spostamento planimetrico della linea storica nella tratta di Chiusa San Michele. Una delle attività più impattanti per questo tipo di cantieri è sicuramente la realizzazione dei rilevati. Per via della dinamicità tipica di questi cantieri si procederà con la definizione di un buffer all’interno del quale i ricettori risulteranno esposti a limiti di rumore superiori a quelli indicati in normativa.

Non di meno, soprattutto per attività comunque temporanee e molto variabili nel tempo, resta di fondamentale importanza il fattore della durata. Infatti attività molto impattanti dal punto di vista delle emissioni potrebbero essere del tutto estemporanee o di brevissima durata rispetto alla globalità dell’opera. Per contro altre attività potrebbero essere caratterizzate da bassa magnitudo, ma avere durata molto elevata. Nell’attuale fase di progetto preliminare si è scelto di valutare l’impatto di queste ultime per via del fatto che sono sicuramente le attività con maggiori dettagli per la loro specificità. Lo scavo delle gallerie sarà sicuramente un’attività di lunga durata con elevata specificità e definizione, tanto che già in questa fase si possiede un layout abbastanza definito. Per contro attività più “comuni” e di minor durata sono, per loro natura, oggetto di valutazione di dettaglio futura, e quindi rivestono una minor importanza dal punto di vista dell’impatto durante la costruzione. In fase successiva sarà raggiunto un maggior livello di dettaglio per poter valutare anche alcune fasi di cantiere legate ad attività di maggior impatto in senso assoluto, ma di minor durata.

Di seguito si riportano le fasi di lavoro individuate come maggiormente impattanti dal punto di vista acustico:

- movimentazione mezzi all’interno del cantiere: tali attività prevedono sia il traffico di automezzi pesanti che di mezzi d’opera. La valutazione dei mezzi pesanti sarà svolta ipotizzando l’utilizzo di automezzi in perfetto stato di manutenzione e con emissioni acustiche rispondenti ai target di omologazione. Al fine di ottimizzare le emissioni sonore legate agli spostamenti è necessario ottimizzare la localizzazione geografica delle diverse attività riducendo in tal modo i trasferimenti;
- centrali di betonaggio per la produzione di calcestruzzo: l’impianto di betonaggio e la movimentazione dei betoncar che trasportano il calcestruzzo alle aree di lavoro lungo linea sono le principali sorgenti. La localizzazione dell’impianto di betonaggio riveste un ruolo importante per la riduzione dell’impatto da rumore;
- operazioni di movimentazione del materiale: questa attività è caratteristica di ogni cantiere e corrisponde al rumore diffuso che contraddistingue l’intera durata del cantiere;

- attività a servizio dello scavo meccanizzato della galleria: il nastro di estrazione dello smarino, i carrelli di adduzione dei conci e del calcestruzzo in galleria, la gru a torre e la movimentazione dei conci sul piazzale sono le principali sorgenti che contraddistinguono tale attività. Le attività di scavo sono caratterizzate da una vasta distribuzione sul territorio del cantiere per cui non possono essere previsti interventi puntuali di abbattimento delle emissioni sonore se non per i macchinari fissi. Per un'efficace riduzione delle emissioni di rumore è necessaria una corretta pianificazione delle attività di secondaria rilevanza durante le 24 ore, al fine di evitare lo svolgimento notturno delle attività non indispensabili, ma responsabili di emissioni sonore rilevanti;
- per i cantieri di fronte avanzamento linea sono stati considerati i macchinari funzionanti quali apripista, compattatori, ecc. che risultano fortemente impattanti per i ricettori più prossimi alla linea.

Come evidente dalla descrizione delle tipologie di cantiere e dalle attività previste al loro interno, il presente studio concentra la valutazione delle emissioni di rumore ed il conseguente impatto sui ricettori più prossimi ai soli cantieri industriali e logistici.

I cantieri oggetto della presente valutazione saranno:

1. Imbocco di Clarea

Il cantiere industriale situato al portale della galleria di Clarea è finalizzato alla costruzione dell'imbocco della galleria di Clarea. È collegato al cantiere logistico di Susa (fornitura di calcestruzzo ed impianti) su gomma.

All'imbocco della galleria di Clarea è previsto un'ulteriore piccola area di lavoro per la sola costruzione del portale e del fabbricato di ventilazione.

2. Imbocco della Maddalena

Il cantiere industriale situato al portale della galleria della Maddalena è finalizzato alla costruzione della galleria di Clarea e dell'omonimo sito di sicurezza. È collegato al cantiere logistico di Susa (fornitura di aggregati, allontanamento materiali di scavo) su gomma mediante la creazione di un collegamento all'autostrada.

3. Area industriale di Prato Giò

Rappresenta la stazione di carico dello smarino in teleferica per il successivo invio alla stazione scarico di "carrière du Paradis" in Francia.

4. Imbocco est del tunnel di base

Il cantiere industriale situato al portale Est del tunnel di base è dedicato alla costruzione della tratta di tunnel di base compresa tra l'imbocco Est (Susa) ed il sito di sicurezza di Clarea (sito non compreso). È collegato al cantiere logistico di Susa mediante nastri trasportatori. Un rilevato in terreno vegetale è previsto sul lato nord del cantiere con funzione di mitigazione acustica delle emissioni delle lavorazioni.

5. Area industriale di Susa Autoporto e imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera

Il cantiere industriale situato al portale Ovest del tunnel dell'Orsiera è finalizzato alla costruzione di circa il 65% del tunnel dell'Orsiera. È collegato al cantiere logistico di Susa mediante nastri trasportatori.

Il cantiere logistico di Susa potrà servire gli impianti di produzione del calcestruzzo per le opere esterne nella piana di Susa e degli aggregati per le opere sotterranee.

Nell'area di Susa è previsto anche lo spazio per gli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione di prefabbricati per il rivestimento delle gallerie. Un rilevato in terreno vegetale è previsto lungo il perimetro del cantiere.

6. Cantieri nella piana delle Chiuse

Imbocco est del tunnel dell'Orsiera

Il cantiere industriale situato al portale Est del tunnel dell'Orsiera è finalizzato alla costruzione di circa il 35% del tunnel dell'Orsiera. È collegato al cantiere industriale e logistico di Chiusa San Michele mediante nastri trasportatori situati sull'ex ferrovia.

Area industriale di Chiusa San Michele

Il cantiere industriale e logistico di Chiusa San Michele serve la costruzione del tratto di linea in galleria artificiale, la trincea dell'Area di Sicurezza e l'interconnessione con la linea storica. Nell'area è prevista l'installazione degli impianti di produzione del calcestruzzo (e degli aggregati) e degli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione di prefabbricati per il rivestimento delle gallerie.

Per quasi tutti i cantieri è previsto lo svolgimento delle lavorazioni 24 ore su 24 in tre turni di otto ore ciascuno in quanto legati alle attività di scavo meccanizzato, che non viene interrotto durante il periodo notturno. Tale opzione è legata alle attività specifiche di scavo presenti in tutti i cantieri, che non possono essere svolte nelle sole ore diurne. Ne deriva che tutte le valutazioni sugli eventuali superamenti dei limiti saranno svolte comprendendo anche il periodo notturno, in quanto sicuramente più critico per via dei limiti di immissione ai ricettori più bassi. Unica eccezione è l'imbocco di Clarea che ha come oggetto la realizzazione dell'imbocco della galleria. La durata delle lavorazioni ed i tempi dilatati per il termine dell'attività garantiscono la possibilità di lavorare su due turni, per un totale di 16 ore giornaliere che corrispondono, per le valutazioni sul rumore, al periodo diurno. Per tale cantiere i confronti con i limiti saranno dunque svolti solo per il periodo diurno.

Di seguito si riporta lo studio d'impatto di ciascun cantiere con indicate le principali attività responsabili di emissioni di rumore e la descrizione della localizzazione geografica delle principali sorgenti.

2.1 INQUADRAMENTO DELLE PROBLEMATICHE E METODO DI STUDIO

Nella presente documentazione la valutazione delle emissioni di rumore viene svolta per ogni cantiere seppur molto complesso dal punto di vista delle lavorazioni e quindi delle emissioni di rumore; in particolare, qualora le lavorazioni di cantiere siano più di una, la stima dei livelli di immissione è svolta per lo scenario di cantiere più impattante, definito in funzione di due fattori:

- Emissioni assolute di rumore delle macchine utilizzate per la lavorazione: tale parametro è sicuramente il più rilevante in quanto determina in modo diretto i livelli di rumore in prossimità dei ricettori. In considerazione del fatto che i cantieri sono comunque considerati come attività temporanee, la legge conferisce la possibilità di richiedere deroga ai limiti di immissione per poter eseguire le lavorazioni impattanti;
- Durata della lavorazione: è un fattore sicuramente determinante per il disturbo alla popolazione che risiede in prossimità dei cantieri. Lavorazioni che durano anni con emissioni di rumore non rilevanti in assoluto possono comunque essere fonte di notevole disturbo.

La combinazione dei due fattori permette la definizione delle attività oggetto di analisi nella presente valutazione.

Nell'attuale fase di valutazione dell'impatto da rumore non si dispone di rilievi aggiornati sul clima acustico di tutte le aree oggetto di indagine. Durante la fase precedente alla redazione del presente documento sono state svolte alcune "indagini di area vasta" per valutare le diverse componenti in Valle di Susa. La definizione della localizzazione geografica di tali rilievi esula dagli studi qui riportati, di conseguenza non tutti i rilievi svolti possono essere utilizzati a definire lo stato ante-operam per la componente rumore.

Per la definizione dell'A.O. si utilizzerà quindi il clima acustico determinato dalle infrastrutture i cui dati di emissione sono stati definiti nel SIA ed in particolare nel documento C3C_0324-01-00-03-10-08 – *Quadro ambientale 2/3* a cui si rimanda per il dettaglio relativo alla caratterizzazione delle emissioni infrastrutturali. La sintesi dei parametri utilizzati per il calcolo sono riportati nel successivo paragrafo 3.2.

2.2 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLE EMISSIONI DI CANTIERE

Le attività maggiormente impattanti previste in fase di valutazione dello scenario acustico di cantiere sono riassumibili in:

- movimentazione mezzi all'interno del cantiere: tali attività prevedono sia il traffico di automezzi pesanti che di mezzi d'opera. La valutazione dei mezzi pesanti sarà svolta ipotizzando l'utilizzo di automezzi in perfetto stato di manutenzione e con emissioni acustiche rispondenti ai target di omologazione. Al fine di ottimizzare le emissioni sonore legate agli spostamenti, è necessario ottimizzare la localizzazione geografica delle diverse attività riducendo in tal modo i trasferimenti;
- centrali di betonaggio per la produzione di calcestruzzo: l'impianto di betonaggio e la movimentazione dei betoncar che trasportano il calcestruzzo alle aree di lavoro lungo linea sono le principali sorgenti. La localizzazione dell'impianto di betonaggio riveste un ruolo importante per la riduzione dell'impatto da rumore;
- operazioni di movimentazione del materiale: questa attività è caratteristica di ogni cantiere e corrisponde al rumore diffuso che contraddistingue l'intera durata del cantiere;
- attività a servizio dello scavo meccanizzato della galleria: il nastro di estrazione dello smarino, i carrelli di adduzione dei conci e del calcestruzzo in galleria, la gru a torre e la movimentazione dei conci sul piazzale sono le principali sorgenti che contraddistinguono tale attività. Le attività di scavo sono caratterizzate da una vasta distribuzione sul territorio del cantiere per cui non possono essere previsti interventi puntuali di abbattimento delle emissioni sonore se non per i macchinari fissi. Per un'efficace riduzione delle emissioni di rumore è necessaria una corretta pianificazione delle attività di secondaria rilevanza durante le 24 ore, al fine di evitare lo svolgimento notturno delle attività non indispensabili, ma responsabili di emissioni sonore rilevanti;
- per i cantieri di fronte avanzamento linea sono stati considerati i macchinari funzionanti quali apripista, compatattori, ecc. che risultano fortemente impattanti per i ricettori più prossimi alla linea.

Le pressioni di progetto per la componente rumore, sono legate principalmente a 3 fattori:

- Tempo: il tempo di lavorazione ed il turno (diurno o notturno);
- Sorgenti: caratteristiche di emissione delle sorgenti, per ciascuna delle quali occorre indicare i livelli sonori;
- Spazio: la disposizione planimetrica delle sorgenti, che necessita di essere valutata sia in funzione dei ricettori più prossimi che della geomorfologia del terreno.

Per la definizione dello scenario con la presenza delle attività di cantiere si sono definite le potenze sonore emesse dalle singole macchine in esercizio.

Per il layout, la caratterizzazione delle sorgenti e la loro dislocazione si è fatto riferimento alle rappresentazioni già riportate nei paragrafi descrittivi di ciascun cantiere.

Le indicazioni di dettaglio dei singoli cantieri sono riportate più avanti nel paragrafo specifico, mentre la procedura di calcolo del modello acustico è riportata nel paragrafo seguente.

2.3 PROCEDURA DI MODELLAZIONE ACUSTICA

Lo studio acustico previsionale relativo alla realizzazione della nuova linea ferroviaria in progetto intende valutare – in sede di calcolo previsionale e con riferimento alla progettazione preliminare – il livello futuro della componente rumore presso i ricettori più prossimi al cantiere e quindi potenzialmente più esposti.

Lo studio si sviluppa pertanto secondo le seguenti fasi:

- 1) definizione dei ricettori (edifici residenziali) di maggiore interesse per lo studio nell'ambito territoriale direttamente influenzato dalle emissioni di cantiere. A seguito di una serie di sopralluoghi ed in considerazione dei piani di classificazione acustica delle aree, sono stati identificati i ricettori di riferimento per lo sviluppo dello studio acustico e delle vibrazioni. Tali ricettori sono in genere quelli più esposti al rumore generato dalle attività di cantiere.
- 2) acquisizione della cartografia di base su cui sviluppare il calcolo acustico (curve di livello del terreno, edifici, fiumi, infrastrutture, etc...): la cartografia di base per la redazione dello studio acustico è quella ufficiale di progetto per la NLTL e fa riferimento ad una trasposizione cartografica tridimensionale ricavata da un volo aerofotogrammetrico sulla Val di Susa. Le componenti cartografiche principalmente utilizzate per lo studio acustico sono:
 - curve altimetriche isolivello principali e secondarie per la definizione del territorio in tre dimensioni;
 - edifici per la definizione dei ricettori più prossimi. Per tali ricettori è stato eseguito un lavoro di valutazione della destinazione d'uso, in particolare sono stati esclusi dalla valutazione (ma compresi nella geometria) i fabbricati non abitati. Per ogni edificio è stata valutata la classe acustica dai PCA e l'altezza in funzione del numero di piani;
- 3) inserimento della cartografia di base nel software di modellazione acustica SoundPLAN V.6.5;
- 4) caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore: a seguito della definizione del territorio nel "paesaggio virtuale 3D" ricostruito nell'ambito del software di calcolo acustico, si procede alla caratterizzazione delle sorgenti sonore influenti sul clima acustico dell'area di studio. Per ogni sorgente viene definita la potenza sonora emessa e la tipologia di sorgente (puntuale o lineare);

- 5) definizione degli scenari di calcolo acustico mediante definizione del layout di cantiere ed alla definizione delle emissioni delle sorgenti infrastrutturali: al fine di quantificare l'impatto acustico dei cantieri per la realizzazione dell'opera, a livello di calcolo previsionale, si definisce uno scenario contenente tutte le sorgenti previste comprensive di quelle attualmente presenti nelle aree. E' lo scenario di riferimento per la quantificazione del livello sonoro che si prevede sarà presente a seguito dell'apertura dei cantieri. A valle della valutazione preliminare e dello scenario "ante operam", si definiscono le principali criticità e si valuta uno scenario "corso d'opera" con le mitigazioni individuate per ridurre l'impatto. Come per lo scenario precedente, esso comprende le sorgenti sonore già presenti alle quali sono aggiunti gli effetti acustici degli interventi ipotizzati (schermature, barriere fonoisolanti e fonoassorbenti, semicoperture, etc..).
- 6) quantificazione dei livelli sonori per mezzo del calcolo acustico relativo ai tre differenti scenari: a seguito della definizione degli scenari viene eseguito il calcolo acustico relativo ad ognuno di essi per mezzo del software SoundPLAN V.6.5. Il calcolo acustico è dapprima sviluppato per ogni edificio, introducendo punti specifici di calcolo acustico al centro di ogni facciata e ad ogni piano, sia per il periodo diurno che notturno. Il risultato del calcolo acustico viene pertanto espresso per mezzo di due livelli sonori per ognuno degli edifici: un livello sonoro per il periodo diurno ed un livello sonoro per il periodo notturno. I risultati scaturiti dal calcolo acustico sono pertanto in forma tabellare e sono riconducibili agli edifici inseriti nel sistema informativo territoriale ArcGIS definito nello Studio di Impatto Ambientale, per mezzo del riferimento al nome dell'edificio che è mantenuto univoco sia nel sistema GIS sia nel software SoundPLAN.. Il calcolo acustico viene anche sviluppato sotto forma di mappatura della distribuzione del campo sonoro sul territorio alla quota di 4 m dal suolo. Questo per permettere una visualizzazione grafica della distribuzione del rumore utile per comprendere la propagazione dalle sorgenti verso i ricettori ed individuare le zone di potenziale concorsualità tra sorgenti. Nella lettura delle mappe acustiche si deve ricordare che alcune sorgenti si elevano al di sopra dei 4 m dal suolo, per cui il campo sonoro è caratterizzato da livelli sonori che possono apparire più bassi rispetto ad aree con quote superiori.

3 DETERMINAZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA SONORA

3.1 SORGENTI DI CANTIERE

Per la definizione dello scenario che contempla la valutazione delle emissioni sonore legate alle attività di cantiere si sono definite le potenze sonore emesse dalle singole macchine in esercizio. Di seguito si riporta la tabella delle potenze sonore previste per tutte le macchine considerate in funzione nei diversi cantieri (Tabella 2); la tabella riporta anche la fonte del dato di potenza sonora utilizzato nel modello di calcolo, come richiesto nell'osservazione 18a della Commissione VIA.

Tabella 1 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per il cantiere di Clarea

Sorgente	Fonte	Lw	
Perforatrice	Dati da C.P.T. Torino	121,0	dB
Motogeneratore	Dati da C.P.T. Torino	114,3	dB
Miscelatore	Dati da C.P.T. Torino	116,3	dB
Escavatore	Dati da C.P.T. Torino	115,0	dB
Impianto betonaggio	Dati da C.P.T. Torino	107,5	dB
Torre di raffreddamento	Misura diretta	98,6	dB
Autogru	Dati da C.P.T. Torino	112,2	dB
Gru a torre	Dati da C.P.T. Torino	105,6	dB
Impianto vaglio e frantumazione	Dati da C.P.T. Torino	127,7	dB
Camion movimento terra	Dati da C.P.T. Torino	105,8	dB
Stazione teleferica	Dato di targa da catalogo	106,3	dB
Ventilatore galleria	Bibliografia (1)	120,0	dB(A)
Nastri trasportatori	Misura diretta LTF - 2006 (2)	85,9	dB(A)/m

(1) - Il livello di potenza sonora è stato derivato dall'applicazione della seguente relazione :

$$Lw = 67 + 10 * \log (kW) + 10 * \log (P)$$

dove:

kW = potenza elettrica del motore in kilowatt che per l'impianto in questione è stato ipotizzato pari a 200 kW

P = pressione statica sviluppata dal ventilatore in pascal che per l'impianto in questione è stato ipotizzato pari a 1000 P.

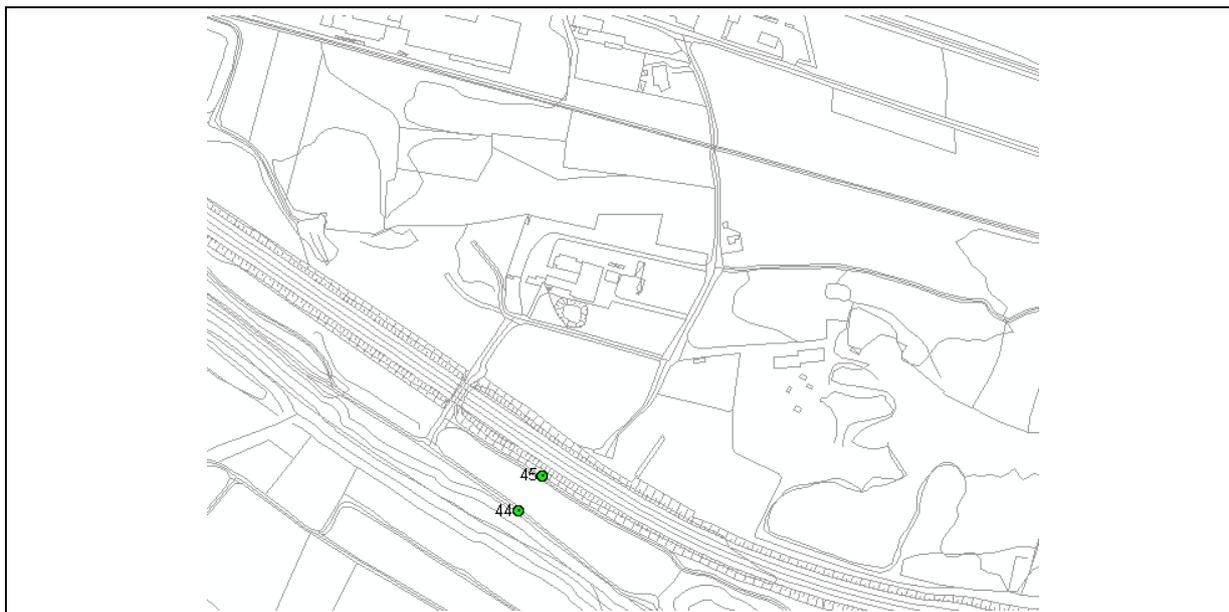
(2) - Livello di pressione sonora misurato ad 1 m: 75 dB(A)

Per la definizione delle emissioni legate alla viabilità di cantiere si è proceduto mediante il metodo “RLS 90” definendo un numero di transiti orari pari a 6 mezzi/ora.

3.2 SORGENTI INFRASTRUTTURALI

Per l'”Autostrada A32 – scenario ante operam” sono stati resi disponibili dati di flussi di traffico contenuti nel database della Provincia di Torino relativo alla quantificazione dei flussi di traffico sulla rete stradale Provinciale. Sono inoltre stati resi disponibili dati di traffico e di livello sonoro relativi a misurazioni eseguite da ARPA a differenti distanze dal tracciato dell'A32 per la caratterizzazione delle emissioni sonore del nastro autostradale.

In particolare sono risultati adeguati ed utili per la taratura della sorgente sonora “Autostrada A32” le postazioni di misura eseguite in contemporanea a differenti distanze dal tracciato autostradale in concomitanza con i conteggi di traffico veicolare denominate “44” e “45”.



Postazioni di misura per la taratura della potenza sonora della sorgente “autostrada”.

Dati di riferimento da database ARPA:

P45: LAeq = 58.1 dB(A)

P44: LAeq = 55.2 dB(A)

Veicoli Leggeri: 110 – Veicoli Pesanti: 90 (base temporale 10 minuti)

Sulla base di queste informazioni (dati acustici, conteggi di traffico e distribuzione dei flussi di traffico sull'infrastruttura ricavati dal database della Provincia di Torino e dai dati acquisiti da SITAF) è stato utilizzato il software di calcolo acustico SoundPLAN V.6.5 per ricreare l'ambiente dell'area di studio relativa alle misurazioni ARPA e quantificare, pertanto, la potenza sonora della sorgente “autostrada A32”. E' stata quindi assegnata una potenza sonora pari a 77dBw(A) alle sorgenti lineari costituite dalle due carreggiate dell'A32 in modo tale da ricreare le condizioni di pressione sonora ricavate dalle misurazioni strumentali. (Si ricorda che tali condizioni comprendono anche gli effetti acustici delle barriere di sicurezza presenti lungo tutto il tracciato dell'autostrada e che costituiscono una parziale schermatura acustica della sorgente sonora). La successiva correlazione tra i dati di traffico rilevati in concomitanza dei rilievi sonori e la distribuzione media giornaliera del traffico sulla A32 permette una completa caratterizzazione delle emissioni sonore dell'autostrada per i due periodi di riferimento diurno e notturno. Al fine di adattare la distribuzione di traffico a tale impostazione si è fatto riferimento all'orario di maggiore traffico stradale (ora di punta) per definire il 100% e, di conseguenza, sono state definite le percentuali relative al traffico durante le altre ore della giornata. Per tale definizione, inoltre, giacché trattasi in termini modellistici di una percentuale di attività di una sorgente sonora, è stata considerata anche l'equivalenza energetica tra mezzi pesanti e veicoli leggeri in termini di emissione sonora. Dati di letteratura evidenziano un rapporto di 1/4 – 1/7 nelle emissioni sonore dei veicoli leggeri rispetto ai mezzi pesanti. Ai fini del presente studio, pertanto, ogni transito di mezzo pesante è stato considerato come energeticamente equivalente a 5 transiti di veicoli leggeri.

Per le due strade statali influenti sul clima acustico della Val di Susa sono disponibili dati acustici acquisiti in occasione del presente studio e di studi precedenti relativi al collegamento ferroviario Torino - Lione. Di seguito si riporta l'elenco dei rilievi utilizzati:

- per la SS. 24: area di Susa ed area di Caprie;
- per la SS. 25: area di Villarfocchiardo.

Nell'area di Villarfocchiardo, infine, sono stati eseguiti rilievi di rumore in vicinanza del tracciato della SS. 25 (postazione di misura AO_RUM_03_00_09 misure TCM) ai quali si fa riferimento per la definizione delle emissioni sonore della viabilità ordinaria (strade statali).



Postazione di misura per la taratura della potenza sonora delle sorgenti “strade statali”

L'applicazione del modello acustico ha permesso infine di ricavare per le sorgenti sonore “strade statali” una potenza di 85 dBw(A) da modularsi secondo i diagrammi orari di attività delle sorgenti sopra riportati.

3.3 VARIAZIONE DEI DATI DI VIABILITÀ SU STRADE STATALI E TRATTE AUTOSTRADALI

In fase di Corso d'opera, cioè durante il periodo di effettiva attività dei cantieri è previsto un movimento di mezzi che interessa direttamente le aree di cantiere, ma che, inevitabilmente, grava anche sulla viabilità del territorio perché i camion in movimento attraverso di essa raggiungono il cantiere e sempre attraverso di essa si allontanano per altre destinazioni. Effettuando una previsione dei volumi di materiale complessivamente movimentato da e per ciascuna area di cantiere e considerati i volumi trasportabili da ogni automezzo, è stata condotta una stima del numero di transiti di mezzi necessario per l'esecuzione dell'attività relativamente a ciascuna area di cantiere. I transiti di mezzi così calcolati sono poi stati attribuiti alla viabilità del territorio e distribuiti sulla base dell'utilizzabilità della singola via di comunicazione per raggiungere un dato cantiere. I dati di traffico relativi allo stato di fatto sono quindi stati incrementati per tenere conto dei flussi di mezzi di cantiere e, conseguentemente, hanno determinato una modifica dell'incidenza della sorgente di rumore associata ad ogni via di comunicazione. In prima approssimazione si è ritenuto che la distribuzione dei flussi di traffico nelle 24 ore e l'andamento dello spettro in frequenza non venissero alterati. La variazione ha comportato quindi una modifica in incremento del solo livello di emissione associato al flusso autostradale che, in funzione delle singole tratte autostradali di volta in volta considerate, è passato dal valore di Ante Operam pari a 77 dB(A)

per metro ai valori di 77,2 dB(A) per metro o 77,6 dB(A) per metro. Di seguito si riportano per completezza i passaggi fondamentali del calcolo.

Il dato di partenza è costituito dal numero di passaggi di sola andata previsti in corrispondenza di ciascuna tratta di connessione tra cantieri diversi per movimentare il materiale stimato dai calcoli progettuali, desunta dall'elaborato C30_0107_20-00-00_10_14 - *Nota sintetica su cantieri, logistica e siti di deposito smarino*. Tali valori, indicati di seguito, sono stati in via cautelativa ritenuti pari ai passaggi di ritorno, presumibilmente meno impattanti per effetto del minore carico gravante sul singolo automezzo. Nel caso delle tratte autostradali, che prevedono carreggiate separate per le due direzioni verso valle e verso monte, ogni carreggiata è stata interessata dal rispettivo contributo incrementale di flusso veicolare.

- Maddalena – Susa:	148639
- Maddalena – Prato Giò:	11428
- Susa – Maddalena:	36724
- Susa – Chiusa:	29076
- Susa – Cantalupo:	86943
- Susa – Prato Giò:	381575
- Chiusa – Prato Giò:	182393

I contributi sono poi stati sommati in considerazione del fatto che alcune aree sono da considerare “transito” verso una destinazione più lontana: ad esempio la tratta autostradale compresa tra Maddalena e Prato Giò sarà interessata anche dei mezzi diretti a Susa che percorreranno comunque il tratto di A32 fino a Prato Giò. Questo modus operandi è stato quindi mutuato per tutte le tratte considerate, ottenendo i valori complessivi di passaggi di seguito riportati:

- Maddalena – Prato Giò:	$11428 + 148639 + 36724 = 196791$
- Prato Giò – Susa:	$182393 + 381575 + 36724 + 148639 = 749331$
- Susa – Chiusa:	$29076 + 182393 = 211469$
- Susa – Cantalupo:	86943

Per tutte le tratte sono poi state introdotte alcune ipotesi di calcolo cautelative:

1. la durata del singolo cantiere (e quindi il numero di anni su cui spalmare i transiti) è stata ritenuta pari a 7 anni;
2. il numero di giorni lavorativi è stato contenuto in 250 giornate;
3. il numero di ore lavorative è stato considerato pari a 24 cioè all'intera giornata

Dividendo il numero di passaggi per i fattori sopra descritti si ottiene il numero di passaggi/ora che costituiscono il valore di traffico incrementale per le diverse tratte considerate:

- Maddalena – Prato Giò:	$196791 \div (7 \times 250 \times 24) = 4,68 \rightarrow 5$ passaggi/ora
- Prato Giò – Susa:	$749331 \div (7 \times 250 \times 24) = 17,84 \rightarrow 18$ passaggi/ora
- Susa – Chiusa:	$211469 \div (7 \times 250 \times 24) = 5,03 \rightarrow 5$ passaggi/ora
- Susa – Cantalupo:	$86943 \div (7 \times 250 \times 24) = 2,07 \rightarrow 2$ passaggi/ora

Fatta eccezione per la Statale tra Susa e Cantalupo dove i passaggi nelle due direzioni sono stati sommati (4 passaggi/ora complessivi), sulle tratte autostradali i valori così calcolati sono stati attribuiti sia alla carreggiata in direzione monte che alla carreggiata in direzione valle.

Per le diverse tratte sono poi stati calcolati gli incrementi di emissione della singola sorgente ottenendo i valori anticipati in precedenza di 77,2 dB(A) per metro (nel caso di 5 passaggi/ora incrementali) o 77,6 dB(A) per metro (nel caso di 18 passaggi/ora incrementali).

3.4 VARIAZIONE DEI DATI DI EMISSIONE RELATIVI ALLA LINEA STORICA

Al fine di consentire l'esecuzione di alcune lavorazioni connesse alle intersezioni plano-altimetriche tra linea storica e nuova linea AV, il cronogramma dei lavori prevede nell'area di Susa l'interruzione della linea ferroviaria storica per un periodo di circa 2 anni durante i quali il servizio ferroviario verrà sostituito da un servizio di trasporto con autobus sulla medesima tratta interrotta. A titolo cautelativo non è stata considerata la parziale riduzione di traffico ferroviario connessa all'interruzione temporanea della linea finalizzata al suo spostamento dalla posizione attuale a quella finale.

Per quanto concerne l'area di Chiusa S. Michele, a regime è previsto uno spostamento verso nord della linea storica di alcune decine di metri, con conseguente modificazione anche degli scenari di rumore nell'area. E' ragionevole ritenere che tale variazione sarà in diminuzione, sia per effetto dell'allontanamento della sorgente di rumore dai ricettori sensibili maggiormente esposti costituiti dalle abitazioni presenti nella fascia di territorio compresa tra la SS 25 e la ferrovia, sia per gli effetti connessi alle mitigazioni che potranno essere inserite prima dell'effettiva entrata in esercizio della nuova porzione di linea storica. Da un punto di vista cronologico questa operazione sarà contestuale alla fine della principale fase di cantiere esaminata negli scenari di corso d'opera di cui al presente documento. Per tale motivo oltre che per mantenere lo spirito generale della valutazione a favore di sicurezza, verrà trascurato il contributo migliorativo connesso a questa ulteriore modifica del layout dell'area di Chiusa.

4 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO DEI CANTIERI

Di seguito si riporta la stima dei livelli al ricettore ottenuti con le modellazioni previsionali condotte sulla base dei dati di input introdotti. Le tavole con le mappe isolivello calcolate per ciascun cantiere sono allegate e codificate come segue:

- C30-0118A-01-18-30-A – *Emissione rumore di cantiere mappe acustiche dello stato attuale;*
- C30-0118B-01-18-30-B – *Emissione rumore di cantiere mappe acustiche in fase di cantiere senza opere di mitigazione 2/3;*
- C30-0118C-01-18-30-C – *Emissione rumore di cantiere mappe acustiche in fase di cantiere con opere di mitigazione;*

4.1 IMBOCCO DI CLAREA

L'imbocco di Clarea, è finalizzato alla realizzazione della galleria di Clarea. Nel caso specifico questo cantiere industriale è privo degli impianti tipici dei cantieri industriali, quali ad esempio l'impianto di betonaggio. L'area di cantiere sarà collocata a ridosso della zona di imbocco ed occuperà una superficie pari a circa 10.600 m².

La movimentazione nell'area di cantiere dei materiali provenienti dagli scavi e necessari alla costruzione avverrà con automezzi.

4.1.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area di studio è posta al fondo di una vallata molto stretta in cui sono presenti alcuni agglomerati residenziali posti nel piano di classificazione comunale in classe II. Nell'area non sono presenti sorgenti rilevanti di rumore, fatta eccezione per la strada che dalla provinciale

porta verso le borgate. Tale viabilità è attualmente scarsamente frequentata e quindi non oggetto di simulazione.

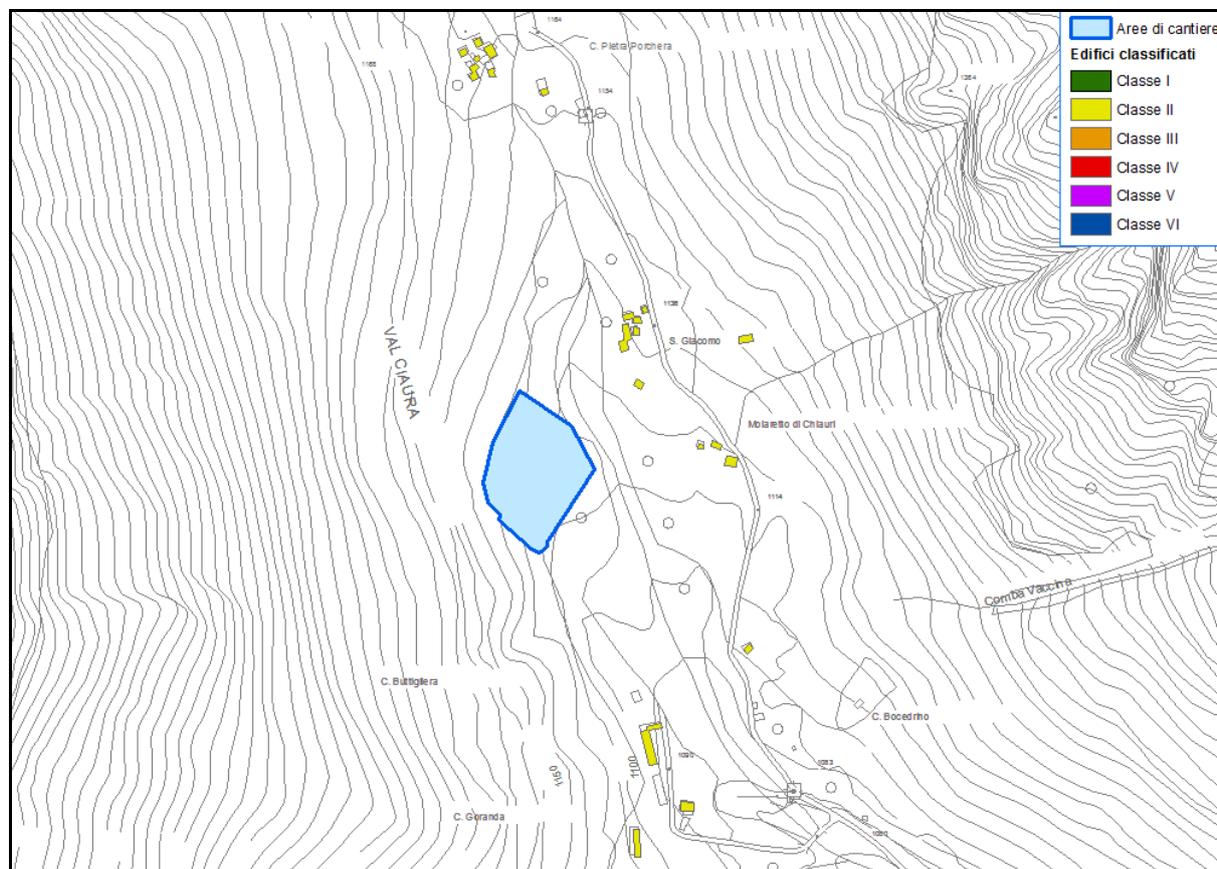


Figura 1 - Area di studio con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

Nel “imbocco di Clarea” non sono previste attività in svolgimento tra le ore 22 e le ore 6, per cui il confronto con i limiti avverrà solo per il periodo diurno.

Le borgate adiacenti all’area di cantiere sono caratterizzate da un notevole numero di fabbricati diroccati. I fabbricati agibili sono per lo più residenze estive e quindi non abitate costantemente durante tutto l’anno.

4.1.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L’attività di maggior rilevanza dal punto di vista delle emissioni di rumore è sicuramente l’attività di realizzazione della berlinese. Per tali attività sono state previste in funzione contemporaneamente le sorgenti riportate in Tabella 2. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni.

Tabella 2 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per il cantiere di Clarea

Sorgente	Livello di potenza sonora Lw espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Perforatrice	120,2	108,1	107,5	106,2	105,2	100,8	96,1	90,7	83,7	121,0
Motogeneratore	112,8	106,8	101,2	98,3	97,3	93,6	86,6	82,2	75,2	114,3
Miscelatore	107,7	103,1	110,4	105,0	105,4	107,8	104,2	97,9	92,7	115,4
Escavatore	101,4	111,2	109,9	106,9	102,2	98,4	91,9	87,6	80,5	115,0

In Figura 2 è riportato il layout di cantiere utilizzato per la realizzazione della simulazione delle emissioni di cantiere. Le attività saranno concentrate in prossimità della berlinese e nelle aree di deposito.

La simulazione di emissioni di rumore del cantiere prevede l'impiego contemporaneo di n. 2 escavatori e la presenza di dumper per movimento terra (6 dumper/ora) dallo scavo all'area preposta allo stoccaggio.

In fase di verifica preliminare è risultato evidente un notevole contributo da parte di alcune sorgenti fisse che, in fase di calcolo definitivo, è stato ridotto mediante la posa di schermi acustici. In particolare è stata posta una barriera acustica adeguata alle seguenti sorgenti fisse:

- *Motogeneratore*
- *Miscelatore*

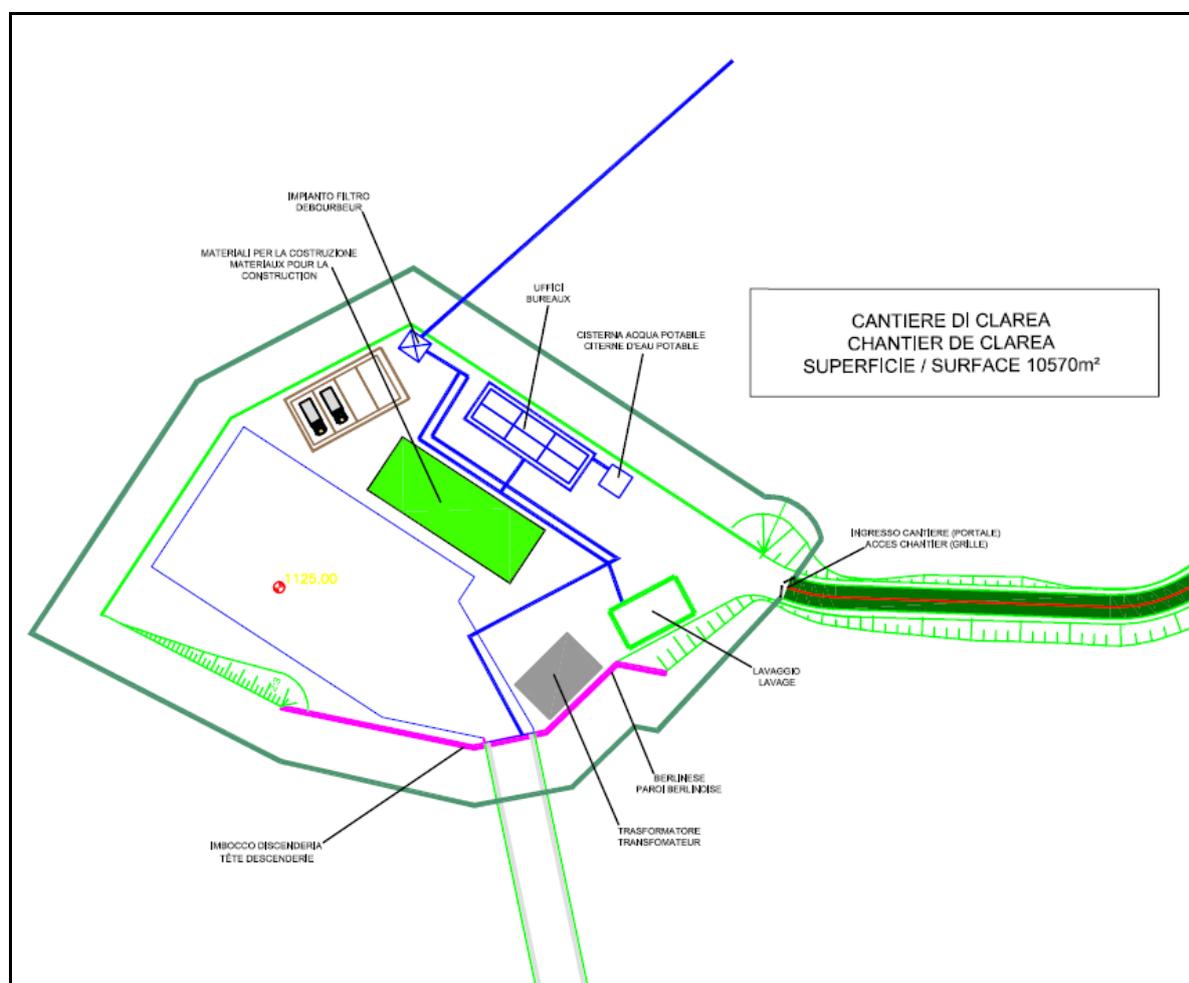


Figura 2 - Layout del "imbocco di Clarea" con indicazione delle principali attività/sorgenti di rumore

4.1.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è riportata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste. Le maggiori criticità si verificano in Fraz. San Giacomo dove però i fabbricati risultano essere diroccati o non abitabili e non possono pertanto essere effettivamente considerati ricettori sensibili. Più distanti dal cantiere si trovano alcune case

stagionali meno impattate degli edifici in località San Giacomo. Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 3 dei livelli di pressione sonora in dB(A) immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame tutti i ricettori sono in classe II e quindi presentano un limite massimo di immissione diurno pari a 55 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

Tabella 3 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile giorno [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
28	1	2	55	-	-	30.6	-24.4	30.0	-25	casa stagionale
28	1	2	55	-	-	30.5	-24.5	30.1	-24.9	casa stagionale
39	1	2	55	-	-	55.1	0.1	39.2	-15.8	casa stagionale
39	1	2	55	-	-	53.3	-1.7	38.3	-16.7	casa stagionale
40	1	2	55	-	-	50.1	-4.9	36.2	-18.8	casa stagionale
40	1	2	55	-	-	54.0	-1	39.0	-16	casa stagionale
40	1	2	55	-	-	54.1	-0.9	39.2	-15.8	casa stagionale
41 o	1	2	55	-	-	53.2	-1.8	52.9	-2.1	non abitabile
41	1	2	55	-	-	55.8	0.8	55.7	0.7	non abitabile
41	1	2	55	-	-	50.6	-4.4	49.7	-5.3	non abitabile
42	1	2	55	-	-	49.4	-5.6	49.1	-5.9	non abitabile
43	1	2	55	-	-	49.0	-6	47.8	-7.2	non abitabile
44	1	2	55	-	-	54.1	-0.9	53.7	-1.3	non abitabile
45	1	2	55	-	-	46.5	-8.5	33.5	-21.5	non abitabile
46	2	2	55	-	-	50.2	-4.8	39.0	-16	non abitabile
46	1	2	55	-	-	50.3	-4.7	38.8	-16.2	non abitabile
46	2	2	55	-	-	50.0	-5	38.4	-16.6	non abitabile
46	1	2	55	-	-	50.0	-5	38.3	-16.7	non abitabile
47	1	2	55	-	-	53.4	-1.6	39.6	-15.4	casa stagionale
47	1	2	55	-	-	53.4	-1.6	39.8	-15.2	casa stagionale
48	1	2	55	-	-	55.0	0	43.9	-11.1	non abitabile
48	1	2	55	-	-	55.2	0.2	43.4	-11.6	non abitabile
50	1	2	55	-	-	48.0	-7	36.4	-18.6	casa stagionale
51	2	2	55	-	-	29.0	-26	27.5	-27.5	casa stagionale
51	1	2	55	-	-	32.5	-22.5	27.4	-27.6	casa stagionale

I ricettori più esposti tra quelli abitati e quindi considerabili come sensibili, presentano nello scenario di CO valori prossimi ai limiti o, al massimo, un superamento di circa 1 dB(A) rispetto al limite. L'introduzione delle mitigazioni riporta i valori rilevati per questi ricettori ampiamente all'interno dei limiti applicabili. Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello stima ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle principali sorgenti. In Tabella 4 è riportata tale valutazione per il ricettore 47 per il quale è previsto il massimo livello di pressione sonora immessa pari a 39,8 dB(A).

Tabella 4 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti ai ricettori più critici

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore 47		L _{dn} = 39.8 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		escavatore 1	32.4	18.4
		perforatrice	31.8	16.0
		escavatore 2	30.7	12.5
		miscelatore	35.7	39.4
		motogeneratore	28.2	7.0
		dumper	28.0	6.7

I contributi più rilevanti sono dovuti alla presenza dei mezzi mobili di cantiere (escavatori e perforatrice). Tali mezzi dovranno rispondere ai dettami del D.L. 4 settembre 2002, n. 262 – “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.

4.1.4 Conclusioni

Allo stato attuale nell'intorno del cantiere di Clarea non sono stati rilevati ricettori abitati (se non solo stagionalmente). Ciononostante l'adozione di barriere acustiche in progetto sulle sorgenti fisse quali motogeneratore e miscelatore (riportate in tavola C3C-0211-01-10-02-40-01 – *Planimetria e tipologici mitigazioni acustiche in fase di cantiere*) e le emissioni di rumore contenute a termini di legge dei mezzi d'opera, consentono il rispetto dei limiti applicabili per tutti i ricettori sensibili considerati nella modellazione.

4.2 IMBOCCO DELLA MADDALENA

Il cantiere industriale situato al portale della galleria della Maddalena è finalizzato alla costruzione della galleria e del sito di sicurezza di Clarea. È collegato al cantiere logistico di Susa (fornitura di aggregati, evacuazione materiali di scavo) su gomma mediante la creazione di un collegamento all'autostrada A32 (non oggetto di verifica nella presente nota in quanto progetto in carico a SITAF).

4.2.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area di studio è collocata al di sotto di un viadotto dell'autostrada A32. Tale area sarà oggetto di attività di cantiere per la realizzazione della galleria della Maddalena, per cui all'inizio delle attività non è prevista la preparazione del cantiere. I ricettori più prossimi al cantiere sono posti in classe II, mentre i fabbricati appartenenti all'abitato di Chiomonte (a Sud del cantiere) appartengono alla classe III, seppur molto distanti dal cantiere. Dal punto di vista della viabilità l'area è interessata essenzialmente dalla presenza dell'autostrada realizzata in viadotto e situata ad una quota più elevata di quella del cantiere e di buona parte dei ricettori.

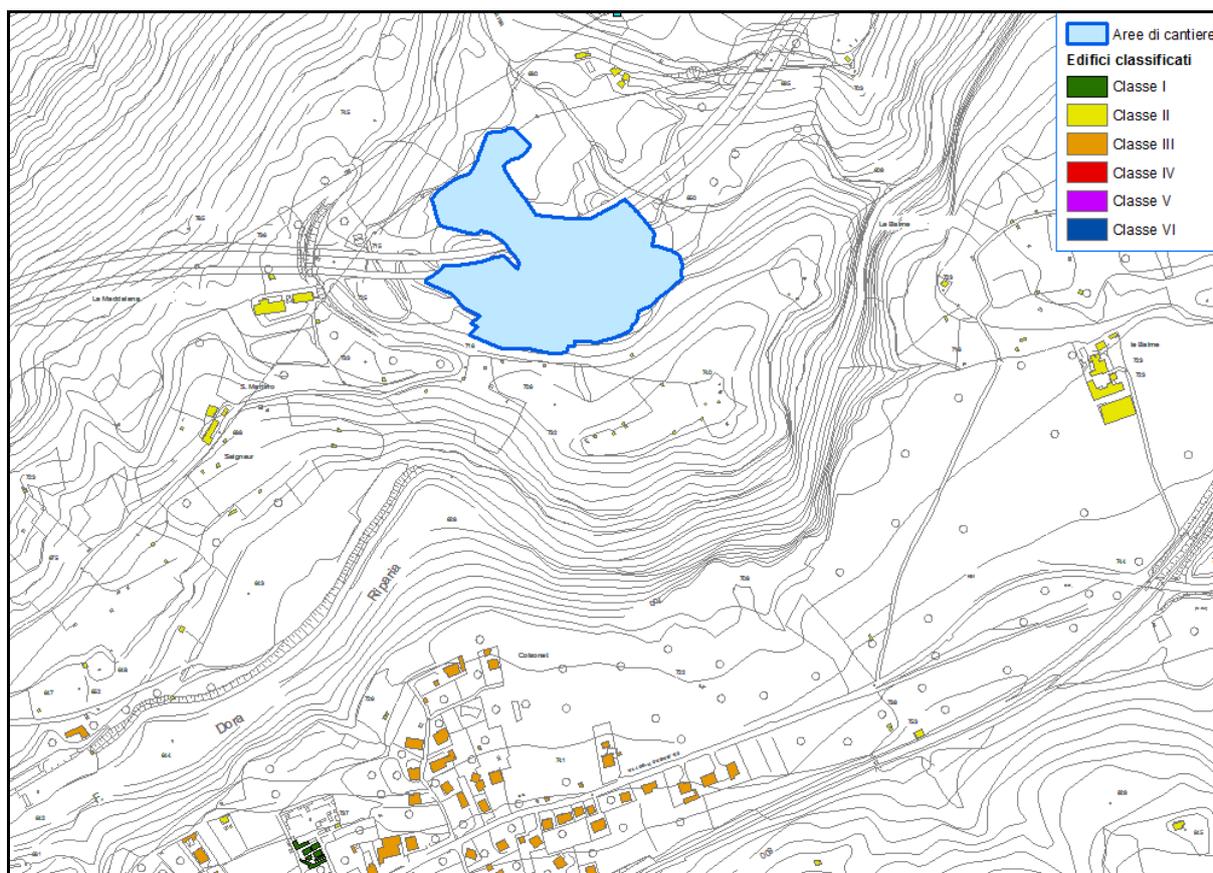


Figura 3 - Area di studio con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

Nel “imbocco della Maddalena” è prevista una attività continuativa 24 ore su 24, per cui il confronto avverrà con i limiti di immissione notturni previsti per i ricettori in quanto, a parità di emissioni diurne e notturne, i limiti indicati dalla normativa dalle ore 22 alle ore 6 sono più restrittivi.

4.2.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L’attività di maggior rilevanza dal punto di vista delle emissioni di rumore è sicuramente l’attività di realizzazione della galleria di Clarea. Per tali attività sono state previste in funzione contemporaneamente le sorgenti riportate in Tabella 5. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni.

Tabella 5 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per il cantiere di Maddalena

Sorgente	Livello di potenza sonora Lw espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Impianto betonaggio	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	100,8	98,6	93,3	83,7	107,5
Torre di raffreddamento	91,6	89,6	91,6	91,6	90,6	87,6	82,6	80,6	76,6	98,6
Autogru	107,9	104,5	102,4	102,3	103,7	100,8	95,8	87,2	78,1	112,2
Escavatore	101,4	111,2	109,9	106,9	102,2	98,4	91,9	87,6	80,5	115,0

Oltre alle sorgenti riportate nella tabella soprastante sono state considerate le seguenti sorgenti:

- dumper per il trasporto materiale (6 transiti/ora);
- nastro trasportatore per il trasporto dello smarino all'esterno della galleria (75 dB(A) ad 1 m dalla sorgente);
- centrale di ventilazione per estrazione dell'aria dalla galleria (livello di potenza sonora pari a 122 dBw).

In fase di verifica preliminare è risultato evidente un notevole contributo da parte della centrale di ventilazione che, in fase di calcolo definitivo, è stato ridotto mediante la posa di schermi acustici.

In Figura 4 è riportato il layout di cantiere utilizzato per la realizzazione della simulazione delle emissioni di rumore.



Figura 4 - Layout del cantiere della Maddalena

4.2.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è riportata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste. I ricettori più prossimi, sia a nord che a sud, sono esposti a livelli di pressione sonora ai ricettori superiori ai limiti notturni. Occorre però evidenziare che, fatta eccezione per i ricettori che ospitano il museo etnografico (inseriti in classe acustica 2, ma che, per la destinazione d'uso designata, potrebbero ragionevolmente

essere collocati anche in classe 4), i restanti edifici risultano ruderi e pertanto non possono essere considerati ricettori sensibili.

Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 6 dei livelli di pressione sonora in dB(A) immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame tutti i ricettori sono in classe II e quindi presentano un limite massimo di immissione notturno pari a 45 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

Tabella 6 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
3460	1	2	45	43.5	-1.5	54.2	9.2	47.1	2.1	ruderi
3460	1	2	45	43.6	-1.4	54.3	9.3	47.1	2.1	ruderi
3461	1	2	45	44.0	-1.0	52.8	7.8	47.1	2.1	ruderi
3462	1	2	45	45.1	0.1	52.7	7.7	47.7	2.7	ruderi
3463	1	2	45	45.5	0.5	52.8	7.8	47.9	2.9	ruderi
3440	2	2	45	48.2	3.2	51.4	6.4	51.0	6.0	museo etn.
3440	1	2	45	48.0	3.0	51.3	6.3	50.9	5.9	museo etn.
3440	2	2	45	49.0	4.0	52	7.0	51.7	6.7	museo etn.
3440	1	2	45	49.0	4.0	51.9	6.9	51.6	6.6	museo etn.
3469	1	2	45	35.9	-9.1	40.6	-4.4	40.5	-4.5	museo etn.
3469	1	2	45	40.3	-4.7	43.9	-1.1	43.8	-1.2	museo etn.
3469	1	2	45	39.4	-5.6	43.5	-1.5	43.3	-1.7	museo etn.
3441	1	2	45	45.9	0.9	47.4	2.4	47.2	2.2	ruderi
3441	1	2	45	45.4	0.4	47.3	2.3	47.2	2.2	ruderi

Come evidente i ricettori più esposti presentano un superamento massimo di circa 7 dB rispetto al limite. Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello previsto ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle principali sorgenti. In Tabella 8 è riportata tale valutazione per il ricettore 3440 nel quale sono previsti livelli di pressione sonora immessa massimi di 51,7 dB(A).

Tabella 7 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti ai ricettori più critici

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore 3440	L _{dn} = 51.7 dB(A)		
istogramma	Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
	A32 verso monte	44.8	20.9
	A32 verso valle	47.0	34.7
	dumper	19.8	0.1
	nastro	35.3	2.3
	betonaggio 1	31.8	1.0
	betonaggio 2	38.3	4.7
	betonaggio 3	32.1	1.1
	betonaggio 4	43.6	15.9
	torre raffreddamento	11.5	0.0
	autogru	23.0	0.1
	ventolino	44.4	19.1

I contributi più rilevanti sono dovuti alla presenza dell'autostrada A32 che fornisce un contributo sostanziale al rumore globale immesso già nella fase di Ante Operam. Per quanto concerne le sorgenti di cantiere il ruolo principale lo rivestono l'impianto di ventilazione per l'estrazione aria e l'impianto di betonaggio. Nel quadro finale di Corso d'Opera sia l'impianto di ventilazione che quello di betonaggio sono stati oggetto di mitigazione mediante posa di barriere acustiche; in analogia è stata ipotizzata una mitigazione del nastro di smarino a mezzo di carterizzazione.

Per quanto riguarda le altre sorgenti occorrerà comunque utilizzare mezzi conformi con il D.L. 4 settembre 2002, n. 262 – “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.

4.2.4 Conclusioni

Nonostante le mitigazioni introdotte in progetto sulle sorgenti fisse (riportate in tavola C3C-0211-01-10-02-40-01 – *Planimetria e tipologici mitigazioni acustiche in fase di cantiere*) e le emissioni di rumore contenute a termini di legge dei mezzi d'opera, permangono alcune criticità residue imputabili essenzialmente al disturbo connesso alla presenza dell'infrastruttura autostradale A32 già molto evidente in fase di Ante Operam e pertanto non attribuibile direttamente alle attività di cantiere.

4.3 AREA INDUSTRIALE DI PRATO GIÒ

L'area industriale di Prato Giò servirà al trasporto del materiale non riutilizzabile verso il sito di deposito definitivo di Carrière du Paradis. Sarà caratterizzato da una zona adibita a deposito provvisorio da cui verrà prelevato il materiale e caricato sulla teleferica che collegherà il cantiere con Carrière du Paradis. Il caricamento avverrà mediante escavatori che riempiranno i cassoni della teleferica.

Il materiale da depositare sarà trasportato dal cantiere di Susa all'area industriale di Prato Giò mediante trasporto su gomma.

I lavori per la realizzazione della teleferica richiederanno circa 2 anni di lavoro. Nell'intervallo di tempo in cui non sarà ancora operativa la teleferica, i collegamenti a Carrière du Paradis verranno effettuati su gomma.

4.3.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area di studio (Figura 5) è compresa tra i comuni di Venaus e Giaglione, in adiacenza all'autostrada A32. Il sito è stato in passato utilizzato per la realizzazione dell'attuale autostrada e dista circa 150 m dai primi edifici abitati a nord. Il sito è posto 50 m più in alto rispetto ai fabbricati di Venaus e 60 m più in basso rispetto ai primi edifici del comune di Giaglione. I ricettori più prossimi al cantiere sono posti in classe II sia quelli appartenenti al comune di Venaus sia quelli sul territorio di Giaglione. Il centro del comune di Giaglione è invece posto in classe III. Per quanto riguarda la viabilità, l'area di Prato Giò è interessata principalmente dalla presenza dell'Autostrada A32 i cui effetti sono evidenti anche nello scenario di Ante Operam per quei ricettori ubicati nelle vicinanze dell'infrastruttura e dal lato opposto rispetto al cantiere. I ricettori più distanti tra quelli a nord del cantiere ed i ricettori a sud del cantiere non risentono in buona sostanza della presenza dell'infrastruttura.

Nella simulazione del rumore ante operam non è presente la componente relativa alla S.S.P. 25 che passa subito a sud del cantiere in quanto non è possibile, in questa fase del lavoro, eseguire una valutazione delle emissioni sonore del traffico che percorre tale strada. La stessa sarà eventualmente integrata nel modello di calcolo in fase di progettazione successiva.

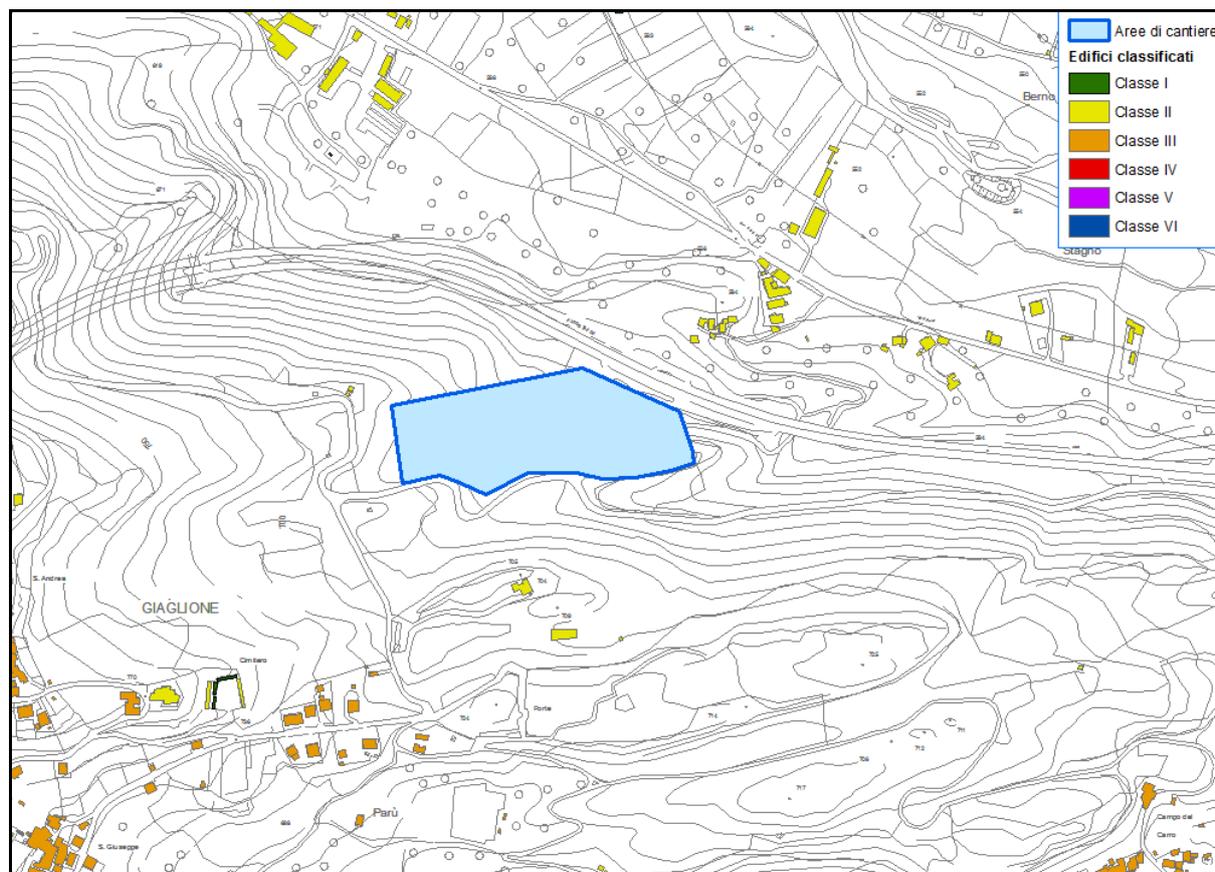


Figura 5 - Area di studio con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

L'attività di caricamento della teleferica è prevista 24 ore su 24, per cui il confronto avverrà con i limiti di immissione notturni previsti per i ricettori in quanto, a parità di emissioni diurne e notturne, i limiti indicati dalla normativa dalle ore 22 alle ore 6 sono più restrittivi.

4.3.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L'attività di cantiere prevista presso il sito di Prato Giò è quella di carico, mediante escavatori, dei cassoni della teleferica. Per tali attività sono state previste in funzione contemporaneamente le sorgenti riportate in Tabella 8. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni. Sono ipotizzati n. 2 escavatori in uso contemporaneo.

Tabella 8 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per l'area industriale di Prato Giò

Sorgente	Livello di potenza sonora Lw espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Camion movimento terra	99,8	93,7	91,0	97,0	99,3	97,7	95,0	91,7	89,2	105,8
Escavatore	101,4	111,2	109,9	106,9	102,2	98,4	91,9	87,6	80,5	115,0
Stazione teleferica	96,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	95,0	95,0	88,0	106,3

In Figura 6 è riportato il layout di cantiere utilizzato per la realizzazione della simulazione delle emissioni di rumore. Le attività saranno concentrate in prossimità del carico della teleferica oltre che legate all'adduzione dello smarino.

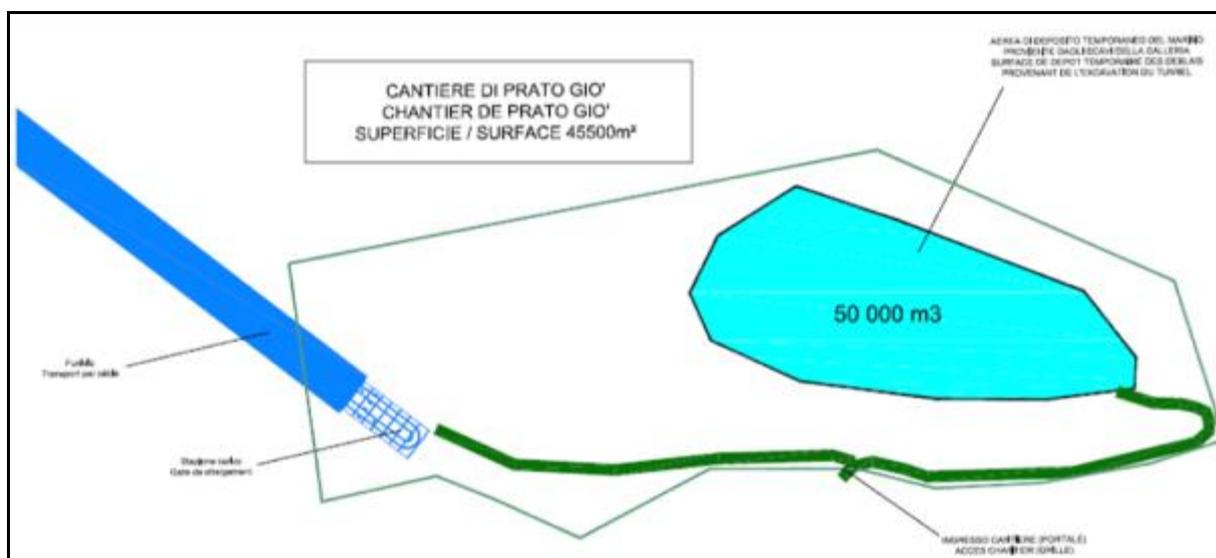


Figura 6 - Layout dell'area industriale di Prato Giò

4.3.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è indicata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste. Come evidente la maggior criticità si verifica sul versante sud del cantiere per i cui ricettori è previsto un livello di rumore prossimo ai 50 dB(A). Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 9 dei livelli di pressione sonora in dB(A)

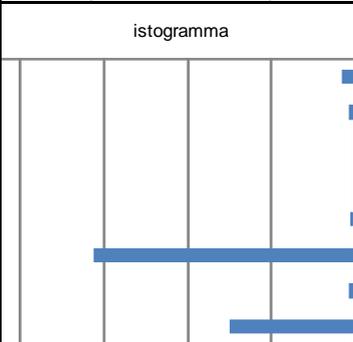
immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame tutti i ricettori sono in classe II e quindi presentano un limite massimo di immissione notturno pari a 45 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

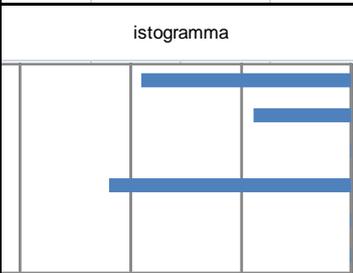
Tabella 9 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
2996	4	2	45	24.1	-20.9	49.2	4.2	49.2	4.2	-
2996	3	2	45	33.8	-11.2	48.9	3.9	48.9	3.9	-
2996	2	2	45	34.6	-10.4	48.6	3.6	48.6	3.6	-
2996	1	2	45	35.4	-9.6	36.8	-8.2	36.8	-8.2	-
2599	1	2	45	27.7	-17.3	38.0	-7	38.0	-7.0	-
2816	1	2	45	45.9	0.9	48.8	3.8	48.8	3.8	-
2814	1	2	45	44.5	-0.5	48.3	3.3	48.3	3.3	-
2855	1	2	45	42.8	-2.2	44.3	-0.7	44.3	-0.7	-
2855	1	2	45	39.3	-5.7	41.4	-3.6	41.4	-3.6	-
2818	1	2	45	28.5	-16.5	30.9	-14.1	30.9	-14.1	-
2828	1	2	45	28.1	-16.9	34	-11	30.6	-14.4	-

Come evidente i ricettori più esposti presentano un superamento di circa 4 dB(A) rispetto al limite. Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello previsto ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle sorgenti principali. In Tabella 10 è riportata tale valutazione per i ricettori 2996 e 2816 nei quali sono previsti livelli di pressione sonora immessa rispettivamente di 49,2 dB(A) e di 48,8 dB(A). Tale valutazione è stata compiuta per verificare nei ricettori posti a nord ed a sud le principali sorgenti responsabili dei superamenti dei limiti.

Tabella 10 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti al ricettore più critico

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore 2996		L _{dn} = 49.2 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	34.2	3.2
		A32 verso valle	31.3	1.6
		linea storica 1	10.7	0.0
		linea storica 2	10.0	0.0
		camion	30.1	1.2
		escavatore benna	47.1	62.4
		teleferica	31.1	1.6
		escavatore benna 2	43.9	29.9

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore 2816		L _{dn} = 48.8 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	44.3	38.2
		A32 verso valle	41.0	17.9
		camion	14.2	0.0
		escavatore benna	44.9	43.8
		teleferica	12.0	0.0
		escavatore benna 2	18.9	0.1

Dalle tabelle riportate in precedenza è evidente come i mezzi mobili abbiano, in generale, un contributo determinante per la definizione del clima acustico in fase di costruzione della nuova linea. Tale fenomeno è evidente soprattutto per i ricettori posti a sud, mentre i ricettori posti a nord risentono in modo rilevante anche dell'effetto dell'Autostrada A32.

Per quanto riguarda i mezzi di cantiere occorrerà comunque utilizzare mezzi conformi con il D.L. 4 settembre 2002, n. 262 – “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.

4.3.4 Conclusioni

Vista la notevole incidenza dei mezzi di cantiere sul livello di rumore previsto ai ricettori più prossimi è possibile intervenire direttamente nella programmazione e progettazione di cantiere. L'attenta valutazione dei percorsi, delle ore di attività e della localizzazione delle principali aree di lavoro possono giovare notevolmente al clima acustico futuro. Le sorgenti fisse sono poco rilevanti seppur il loro contributo sia facilmente riducibile mediante la progettazione di opere di mitigazione puntuali (es. barriere acustiche).

Visti i livelli di rumore previsti occorrerà comunque prevedere una richiesta di deroga ai limiti per il periodo di lavorazione.

4.4 IMBOCCO EST DEL TUNNEL DI BASE

Il cantiere industriale situato al portale Est del tunnel di base è dedicato alla costruzione della tratta del tunnel di base compresa tra l'imbocco Est (Susa) ed il sito di sicurezza di Clarea

(sito non compreso). E' collegato al cantiere logistico di Susa mediante nastri trasportatori (in prima fase su gomma). Il cantiere dispone anche di binari che permettono l'accesso alla linea storica. È prevista, inoltre, la realizzazione di barriere antirumore in terra lungo il confine a nord del cantiere (3H/2V, altezza massima 3 m).

4.4.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area che ospiterà il cantiere è attualmente occupata in parte dalle due carreggiate autostradali. A nord attualmente è presente una casa di cura con adiacente cascina disabitata. A sud degli sbocchi autostradali della galleria di Mompantero si estendono aree destinate a prato/vigneto con la presenza di alcuni ricettori che in futuro saranno in prossimità del cantiere.

Ad esclusione della casa di cura che, essendo ricadente nel sito di cantiere non potrà essere considerato ricettore sensibile, le aree in adiacenza al cantiere sono classificate in classe III. A sud, passata la SS. 25, sono presenti fabbricati ad uso artigianale e direzionale (uffici SITAF) abbastanza distanti dal cantiere e posti in classe IV e V. Ad ovest del cantiere e ad una quota decisamente superiore, nonché protetto dal rilievo montano, sorge l'abitato di Urbiano (Fraz. Del Comune di Mompantero). Tutto il centro storico del comune di Susa è posto in classe II.

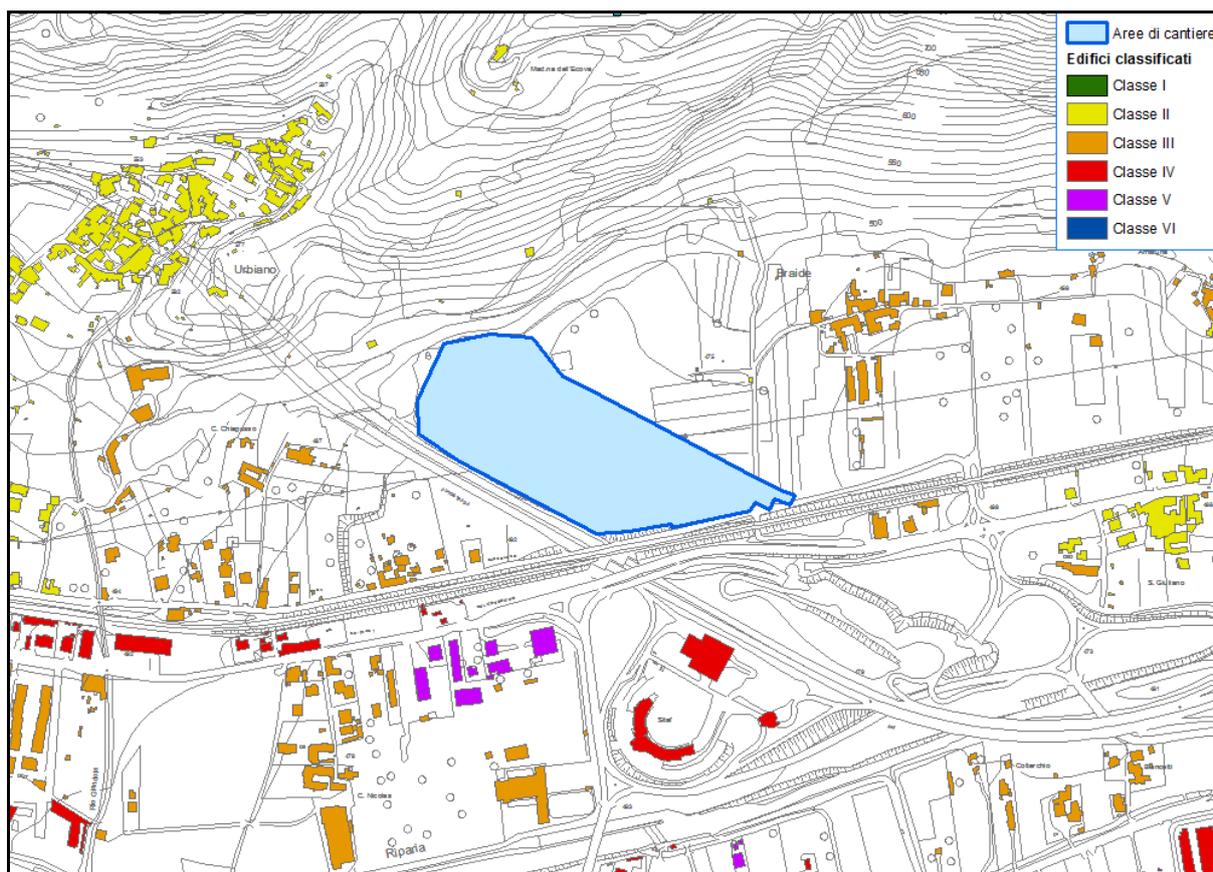


Figura 7 - Area di studio con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

Vista la destinazione del cantiere per lo scavo di parte del tunnel di base, l'attività sarà continuativa per 24 ore su 24.

Per quanto riguarda la viabilità sono presenti diverse infrastrutture ed in particolare l'Autostrada A32, le strade statali SS 24 e SS 25 e la linea ferroviaria storica. In fase di

valutazione degli scenari di Corso d'Opera tali sorgenti sono state opportunamente implementate tenendo conto dei livelli incrementali di traffico connessi ai transiti dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria.

4.4.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L'attività di maggior rilevanza dal punto di vista delle emissioni di rumore e per la maggior durata è sicuramente l'attività di scavo della galleria. Per tale attività sono state previste in funzione contemporaneamente le sorgenti riportate in Tabella 11. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni.

Tabella 11 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per l'imbocco est del tunnel di base

Sorgente	Livello di potenza sonora Lw espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Impianto betonaggio	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	100,8	98,6	93,3	83,7	107,5
Torre di raffreddamento	91,6	89,6	91,6	91,6	90,6	87,6	82,6	80,6	6,6	98,6
Gru a torre	87,5	98,3	102,3	98,8	94,5	89,4	87,1	86,0	77,6	105,6

Oltre alle sorgenti riportate nella precedente tabella è prevista la presenza di:

- dumper per il trasporto materiale (6 transiti/ora);
- nastro trasportatore per il trasporto dello smarino all'esterno della galleria (75 dB(A) ad 1 m dalla sorgente);
- centrale di ventilazione per estrazione dell'aria dalla galleria (livello di potenza sonora pari a 122 dBw).

In Figura 8 è riportato il layout di cantiere utilizzato per la realizzazione della simulazione delle emissioni di rumore. Le attività saranno concentrate in prossimità dell'imbocco per lo scavo della galleria e per la produzione del calcestruzzo.

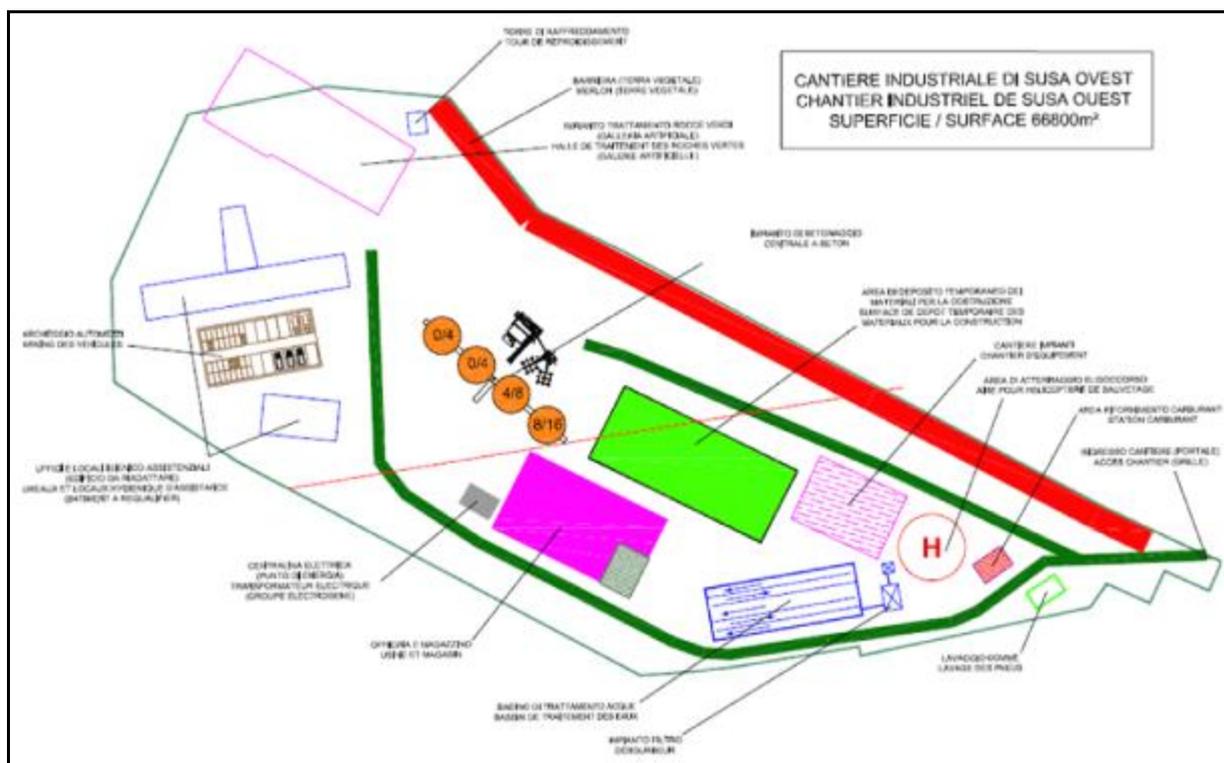


Figura 8 - Layout dell'imbocco est del tunnel di base

Per la riduzione delle emissioni di rumore del cantiere è prevista la realizzazione di una duna in terra a nord del cantiere con altezza pari a 3 m. Tale duna protegge i ricettori più prossimi al cantiere ed a quota equivalente al piano di lavoro.

4.4.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è riportata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste.

Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 12 dei livelli di pressione sonora in dB(A) immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame tutti i ricettori sensibili più prossimi sono in classe II e III e quindi presentano un limite massimo di immissione notturno compreso tra 45 dB(A) e 50 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

Tabella 12 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
6324	1	2	45	40.3	-4.7	64.7	19.7	55.0	10.0	-
6348	1	5	60	51.4	-8.6	53.7	-6.3	52.6	-7.4	-
6348	2	5	60	51.7	-8.3	54.4	-5.6	53.5	-6.5	-
6349	1	5	60	49.7	-10.3	52.0	-8	51.0	-9.0	-
6352	1	5	60	51.0	-9	54.2	-5.8	53.3	-6.7	-
6353	1	5	60	50.2	-9.8	53.3	-6.7	52.0	-8.0	-
6353	2	5	60	51.5	-8.5	55.4	-4.6	53.9	-6.1	-
6354	1	3	50	39.8	-10.2	50.8	0.8	46.3	-3.7	-
SUS_001	1	3	50	41.7	-8.3	48.5	-1.5	46.6	-3.4	-
SUS_001	2	3	50	41.9	-8.1	49.0	-1	47.2	-2.8	-
SUS_002	1	3	50	36.6	-13.4	44.2	-5.8	41.9	-8.1	-
SUS_002	2	3	50	40.2	-9.8	48.2	-1.8	46.8	-3.2	-
SUS_003	1	3	50	47.2	-2.8	57.2	7.2	55.8	5.8	-
SUS_007	1	3	50	40.5	-9.5	56.4	6.4	50.1	0.1	-
SUS_007	2	3	50	41.5	-8.5	56.8	6.8	50.9	0.9	-
SUS_011	1	3	50	50.8	0.8	67.8	17.8	62.2	12.2	-
SUS_011	2	3	50	51.5	1.5	68.0	18	62.3	12.3	-

Come evidente i ricettori più esposti presentano un superamento di circa 10 dB rispetto al limite. Il ricettore SUS_011 risulta particolarmente critico in quanto rientra nell'area di cantiere. Tale ricettore non sarà oggetto di analisi in quanto in tale posizione è prevista la realizzazione della Stazione Internazionale con relativi parcheggi.

Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello previsto ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle sorgenti principali. In

Tabella 13 è riportata tale valutazione per i ricettori 6324 e SUS_003 nei quali sono previsti livelli di pressione sonora immessa rispettivamente di 55,0 dB(A) e di 55,8 dB(A). Tale valutazione è stata compiuta per verificare nei ricettori posti a nord ed a sud le principali sorgenti responsabili dei superamenti dei limiti.

Tabella 13 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti al ricettore più critico

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore 6324		L _{dn} = 55.0 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	30.2	0.3
		A32 verso valle	30.0	0.3
		linea storica Susa	32.4	0.6
		escavatore Susa 1	26.5	0.1
		frantumazione e vaglio	20.1	0.0
		dumper	29.6	0.3
		nastro Susa ovest	48.9	25.3
		betonaggio 1	46.4	14.2
		betonaggio 2	45.8	12.4
		betonaggio 3	45.1	10.5
		betonaggio 4	44.5	9.2
		gru a torre	42.4	5.7
		torre raffreddamento	21.8	0.0
		ventolino	48.0	20.6
		SS 25 - 1	13.9	0.0
		SS 25 - 2	17.9	0.0
		SS 24	23.1	0.1
		SS 25 - viadotto	29.1	0.3
		SS 25 - 3	13.9	0.0

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore SUS_003		L _{dn} = 55.8 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	39.5	2.5
		A32 verso valle	38.0	1.7
		linea storica Susa	44.5	7.8
		frantumazione e vaglio	18.2	0.0
		dumper	28.8	0.2
		nastro Susa ovest	44.3	7.4
		betonaggio 1	40.4	3.0
		betonaggio 2	48.4	19.1
		betonaggio 3	50.7	32.4
		betonaggio 4	48.6	20.0
		gru a torre	40.8	3.3
		torre raffreddamento	13.7	0.0
		ventolino	38.1	1.8
		SS 25 - 1	7.8	0.0
		SS 24	23.6	0.1
		SS 25 - viadotto	33.9	0.7
		SS 25 - 2	25.6	0.1

I contributi più rilevanti sono dovuti alla presenza del nastro trasportatore e dell'impianto di betonaggio. Per l'impianto di ventilazione e l'impianto di betonaggio è stata prevista la

realizzazione di una mitigazione mediante posa di barriere acustiche, mentre la mitigazione del nastro è prevista mediante carterizzazione dello stesso. Tali sorgenti potrebbero essere oggetto di progettazione di dettaglio per la riduzione delle emissioni sonore in quanto comunque si tratta di sorgenti fisse. Al proposito potrebbe essere valutata una ricollocazione dell'impianto in un'area diversa del cantiere in modo da allontanare la sorgente dai ricettori più impattati. Per quanto riguarda i mezzi mobili occorrerà comunque utilizzare mezzi conformi con il D.L. 4 settembre 2002, n. 262 – “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”.

4.4.4 Conclusioni

Nonostante la realizzazione della duna in terra, la posa delle barriere acustiche sull'impianto di ventilazione e di betonaggio e la carterizzazione del nastro, oltre al contenimento a termini di legge delle emissioni di rumore dei mezzi d'opera, il nastro trasportatore e l'impianto di betonaggio contribuiscono a determinare un superamento dei limiti di immissione notturni ai ricettori più prossimi al cantiere. Le sorgenti fisse sono rilevanti seppur il loro contributo sia stato mitigato mediante la progettazione di opere puntuali di riduzione delle emissioni (es. barriere acustiche).

In corrispondenza dei ricettori maggiormente impattati, l'incidenza delle sorgenti infrastrutturali, pur presenti, non risulta essere particolarmente evidente, anche se Autostrada A32 e linea ferroviaria storica a sud del cantiere non sono del tutto trascurabili.

Visti i livelli di rumore previsti occorrerà comunque prevedere una richiesta di deroga ai limiti per il periodo di lavorazione.

4.5 AREA INDUSTRIALE DI SUSAL AUTOPORTO E IMBOCCO OVEST DEL TUNNEL DELL'ORSIERA

Il cantiere logistico di Susa potrà servire gli impianti di produzione del calcestruzzo per le opere esterne nella piana di Susa e degli aggregati per le opere sotterranee. Nell'area di Susa è previsto anche lo spazio per gli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione di prefabbricati per il rivestimento delle gallerie. Nel cantiere confluirà il marino estratto dalle gallerie, trasportato al cantiere di Susa mediante nastro trasportatore o su gomma. Qui il marino verrà separato in materiale riutilizzabile e non riutilizzabile. Il materiale riutilizzabile sarà, per quanto possibile, utilizzato nella produzione dei prefabbricati. Il materiale non riutilizzabile sarà trasportato su gomma ai siti di deposito. Un rilevato in terreno vegetale è previsto lungo il perimetro sud del cantiere.

Il cantiere industriale situato al portale Est del tunnel di base è dedicato alla costruzione della tratta di tunnel dell'Orsiera. È collegato al cantiere logistico di Susa mediante nastri trasportatori (in prima fase su gomma). Un rilevato in terreno vegetale è previsto sul lato nord del cantiere.

4.5.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area che ospiterà il cantiere logistico e di scavo della galleria dell'Orsiera è attualmente destinata ad uso terziario legato ad attività di servizio all'autostrada (autoporto), e contiene una pista di guida sicura. Attorno all'area a servizi sono presenti due borgate di Susa; la borgata a sud, Traduerivi, è caratterizzata da una piccola area terziario/artigianale (Classe IV) e, per la restante parte, da edifici ad uso residenziale con aree a prato o coltivate. Traduerivi presenta i fabbricati più interni al nucleo storico in classe II, mentre i fabbricati periferici sono caratterizzati dalla classe III in quanto più strettamente legati alle attività agricole. A nord

dell'area di cantiere si colloca la frazione di San Giuliano che, in analogia all'abitato a sud, presenta il nucleo storico in classe II ed i fabbricati periferici in classe III. L'area a nord è separata dal cantiere dal fiume Dora che contribuisce ad aumentare la distanza tra l'edificato e l'area oggetto dell'opera.

Per entrambe le aree i fabbricati sono generalmente distanti dal cantiere salvo qualche isolata abitazione che sorge proprio in adiacenza al confine. In Figura 9 è riportata l'area di studio con indicazione della classe acustica.

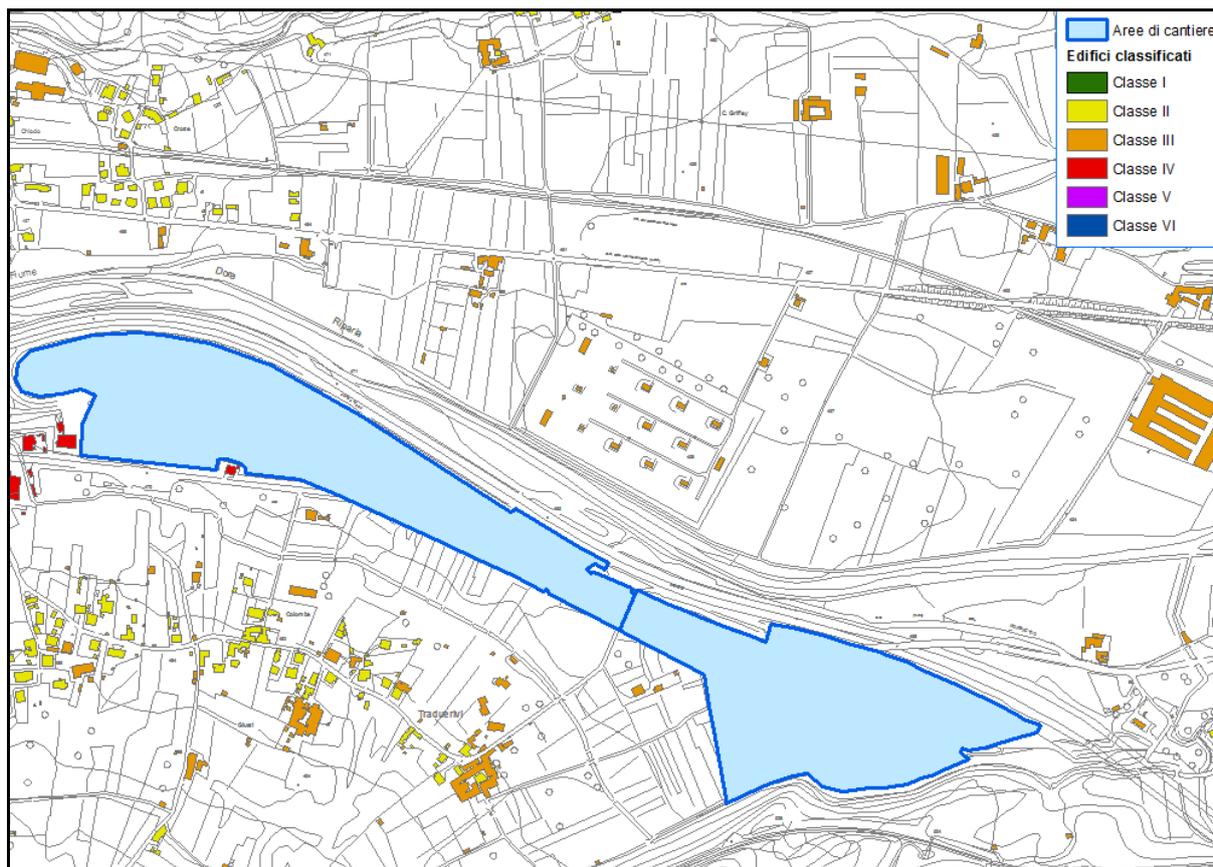


Figura 9 - Area di studio con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

L'attività di cantiere è prevista 24 ore su 24, per cui il confronto avverrà con i limiti di immissione notturni previsti per i ricettori in quanto, a parità di emissioni diurne e notturne, i limiti indicati dalla normativa dalle ore 22 alle ore 6 sono più restrittivi.

4.5.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L'attività del cantiere logistico (Autoporto) è legata alla valorizzazione degli inerti di scavo mediante frantumazione e riutilizzo per la realizzazioni di conci prefabbricati in situ presso l'impianto di betonaggio ed il capannone adiacente.

L'attività prevista nell'area di lavoro di Susa è legata allo scavo della galleria dell'Orsiera e presenta le medesime attività previste per l'imbocco est del tunnel di base.

Le attività sono previste in funzione contemporaneamente e le sorgenti sono riportate in Tabella 14. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni. Sono ipotizzati n. 4 escavatori in uso contemporaneo e n. 2 impianti di betonaggio in funzione continua.

Tabella 14 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per Area industriale di Susa Autoporto e imbocco ovest del tunnel dell’Orsiera

Sorgente	Livello di potenza sonora Lw espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Escavatore	101,4	111,2	109,9	106,9	102,2	98,4	91,9	87,6	80,5	115,0
Impianto betonaggio	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	100,8	98,6	93,3	83,7	107,5
Torre di raffreddamento	91,6	89,6	91,6	91,6	90,6	87,6	82,6	80,6	6,6	98,6
Autogru	107,9	104,5	102,4	102,3	103,7	100,8	95,8	87,2	78,1	112,2
Gru a torre	87,5	98,3	102,3	98,8	94,5	89,4	87,1	86,0	77,6	105,6
Impianto vaglio e frantumazione	118,0	122,6	120,9	119,4	118,2	116,8	112,3	104,8	95,1	127,7
Camion movimento terra	99,8	93,7	91,0	97,0	99,3	97,7	95,0	91,7	89,2	105,8

Oltre alle sorgenti riportate nella tabella soprastante sono state considerate le seguenti sorgenti:

- n. 2 dumper per il trasporto materiale (6 transiti/ora);
- n. 3 nastri trasportatori per il trasporto dello smarino all’esterno della galleria (75 dB(A) ad 1 m dalla sorgente) lungo tutta l’estensione del cantiere;
- centrale di ventilazione per estrazione dell’aria dalla galleria (livello di potenza sonora pari a 122 dBw);
- carroponete per la movimentazione dei conci per la realizzazione della galleria (103 dBw di potenza sonora).

Per la riduzione delle emissioni di rumore del cantiere è prevista la realizzazione di una duna in terra a sud dell’area con altezza pari a 3 m. È previsto un ulteriore breve tratto a nord in corrispondenza dell’impianto di betonaggio a servizio della prefabbricazione dei conci. Tale duna protegge i ricettori più prossimi al cantiere e a quota equivalente al piano di lavoro.

In Figura 10 e Figura 11 è riportato il layout di cantiere utilizzato per la realizzazione della simulazione delle emissioni di rumore.

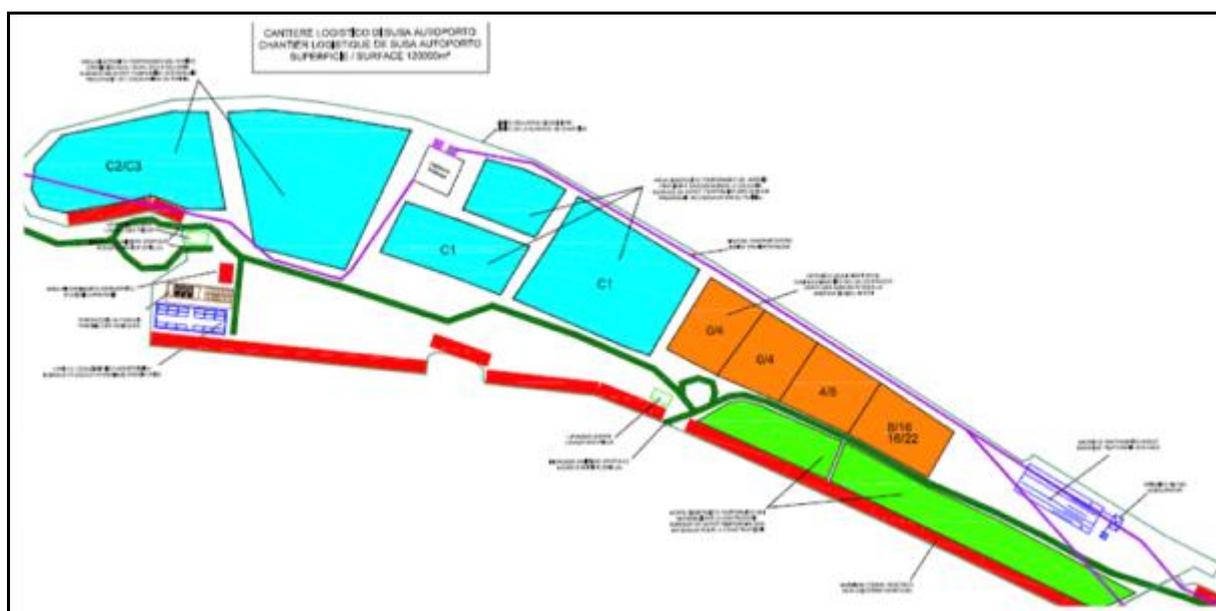


Figura 10 - Layout dell’area industriale di Susa Autoporto

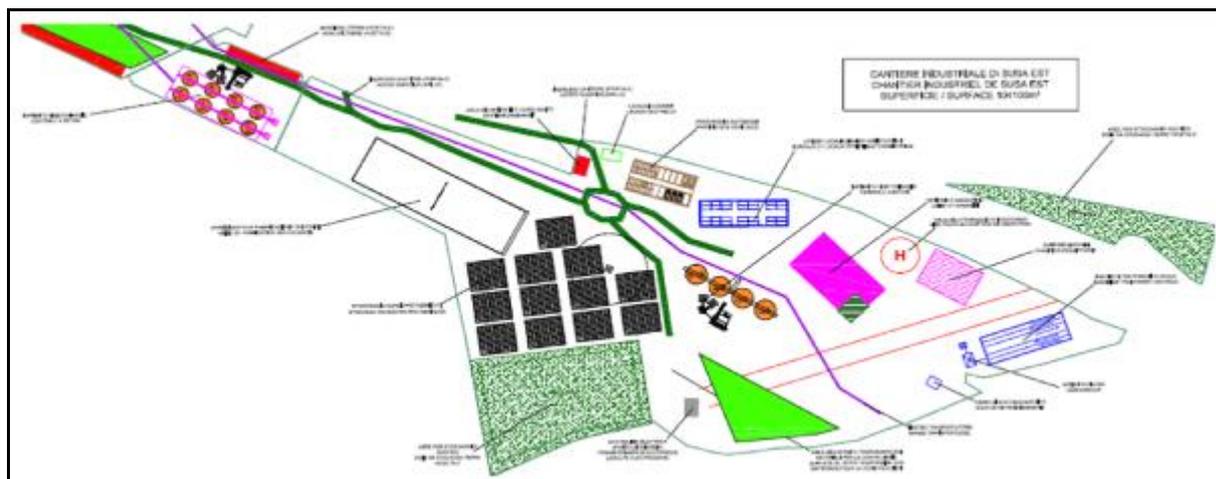


Figura 11 - Layout dell' "imbocco ovest del tunnel dell'Orsiera"

4.5.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è riportata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste.

Le emissioni di cantiere legate alle lavorazioni in contemporanea determinano un clima acustico generale con livelli di rumore abbastanza elevati. Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 15 dei livelli di pressione sonora in dB(A) immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame i ricettori sensibili più prossimi sono in classe II, III o IV e quindi presentano un limite massimo di immissione notturno compreso tra 45 dB(A) e 55 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

Tabella 15 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
5682	1	3	50	38.2	-11.8	44.8	-5.2	44.3	-5.7	-
5822	1	3	50	33.3	-16.7	39.0	-11	38.0	-12.0	-
5822	2	3	50	33.9	-16.1	39.3	-10.7	38.2	-11.8	-
5832	1	3	50	60.7	10.7	61.2	11.2	61.0	11.0	-
5836	1	3	50	39.7	-10.3	44.3	-5.7	44.3	-5.7	-
5837	1	3	50	39.2	-10.8	43.8	-6.2	43.7	-6.3	-
5838	1	3	50	54.0	4	57.1	7.1	56.8	6.8	-
5838	2	3	50	54.5	4.5	57.5	7.5	57.2	7.2	-
6014	1	3	50	41.0	-9	46.8	-3.2	44.4	-5.6	-
6015	1	3	50	42.4	-7.6	56.2	6.2	50.9	0.9	-
SUS_020	2	2	45	45.5	0.5	55.3	10.3	51.8	6.8	-
SUS_020	1	2	45	45.4	0.4	54.5	9.5	51.2	6.2	-
SUS_036	1	3	50	37.8	-12.2	44.8	-5.2	43.3	-6.7	-
SUS_036	2	3	50	40.9	-9.1	48.5	-1.5	46.2	-3.8	-
SUS_055	2	4	55	45.4	-9.6	58.5	3.5	55.8	0.8	-
SUS_055	1	4	55	43.9	-11.1	58.1	3.1	55.3	0.3	-
SUS_056	1	4	55	44.7	-10.3	58.0	3	55.6	0.6	-
SUS_056	1	4	55	47.9	-7.1	55.1	0.1	52.7	-2.3	-
SUS_058	1	4	55	40.6	-14.4	52.6	-2.4	48.4	-6.6	-
SUS_058	2	4	55	44.5	-10.5	53.6	-1.4	50.1	-4.9	-
SUS_059	1	3	50	47.3	-2.7	52.8	2.8	51.3	1.3	-
SUS_060	1	2	45	45.2	0.2	50.8	5.8	47.8	2.8	-
SUS_060	1	2	45	45.7	0.7	52.5	7.5	49.8	4.8	-
SUS_064	1	3	50	39.0	-11	51.8	1.8	48.8	-1.2	-
SUS_064	2	3	50	44.8	-5.2	53.0	3	50.2	0.2	-
SUS_066	1	3	50	48.8	-1.2	60.6	10.6	55.4	5.4	-
SUS_066	1	3	50	43.9	-6.1	60.2	10.2	51.2	1.2	-
SUS_066	2	3	50	50.8	0.8	61.1	11.1	56.3	6.3	-
SUS_066	2	3	50	49.3	-0.7	61.0	11	54.5	4.5	-
SUS_067	1	3	50	49.0	-1	59.3	9.3	53.2	3.2	-
SUS_075	1	2	45	38.2	-6.8	52.6	7.6	48.6	3.6	-
SUS_075	1	2	45	46.3	1.3	54.9	9.9	50.6	5.6	-
SUS_075	2	2	45	40.0	-5	53.7	8.7	49.8	4.8	-
SUS_075	2	2	45	46.6	1.6	55.1	10.1	51.1	6.1	-
SUS_077	1	3	50	44.6	-5.4	50.7	0.7	47.9	-2.1	-
SUS_077	2	3	50	45.7	-4.3	51.6	1.6	48.9	-1.1	-
SUS_078	1	3	50	45.2	-4.8	49.7	-0.3	47.3	-2.7	-
SUS_079	1	3	50	49.2	-0.8	57.5	7.5	52.4	2.4	-
SUS_079	2	3	50	50.3	0.3	57.8	7.8	53.1	3.1	-

Come evidente i ricettori più esposti presentano un superamento di circa 11 dB rispetto ai limiti. Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello previsto ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle principali sorgenti. In Tabella 16 è riportata tale valutazione per i ricettori posti a nord del cantiere. Nei ricettori

5832, 5838 e SUS_020 sono previsti livelli di pressione sonora immessa rispettivamente di 61,0 dB(A), 57,2 dB(A) e di 51,8 dB(A).

Tabella 16 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti ai ricettori posti a Nord

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore	5832	$L_{dn} = 61.0 \text{ dB(A)}$	
istogramma	Sorgente	Incidenza L_{dn} [dB(A)]	Incidenza L_{dn} [%]
	A32 verso monte	29.3	0.1
	A32 verso valle	26.8	0.0
	imbocco Prapontin	11.8	0.0
	linea storica Susa 1	43.4	1.9
	linea storica Susa 2	31.0	0.1
	linea storica Susa 3	60.3	90.7
	nastro Susa est	46.5	3.8
	betonaggio 1_7 susa log	23.2	0.0
	betonaggio 1_6 susa log	25.8	0.0
	betonaggio 2_1 susa est	36.7	0.4
	betonaggio 2_2 susa est	37.1	0.4
	betonaggio 2_3 susa est	37.4	0.5
	betonaggio 2_4 susa est	37.7	0.5
	ventolino	41.3	1.1
	torre raffreddamento	25.7	0.0
	frantumazione e vaglio	19.2	0.0
	dumper	32.2	0.1
	dumper 2	25.7	0.0
	SS 24	17.3	0.0
	SS 24 su ponte	34.1	0.2
	dumper 3	25.7	0.0

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore 5838	L _{dn} = 57.2 dB(A)		
istogramma	Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
	A32 verso monte	30.7	0.2
	A32 verso valle	30.5	0.2
	linea storica Susa 1	53.9	49.3
	linea storica Susa 2	18.4	0.0
	linea storica Susa 3	19.6	0.0
	linea storica Susa 4	35.1	0.7
	linea storica Susa 5	41.3	2.7
	nastro Susa est	49.8	19.2
	betonaggio 1_1 susa log	19.4	0.0
	betonaggio 1_2 susa log	36.1	0.8
	betonaggio 1_3 susa log	33.8	0.5
	betonaggio 1_4 susa log	32.7	0.4
	betonaggio 1_8 susa log	32.7	0.4
	betonaggio 1_7 susa log	32.9	0.4
	betonaggio 1_6 susa log	33.2	0.4
	betonaggio 1_5 susa log	33.4	0.4
	betonaggio 2_1 susa est	43.2	4.2
	betonaggio 2_2 susa est	43.5	4.5
	betonaggio 2_3 susa est	43.8	4.8
	betonaggio 2_4 susa est	44.1	5.2
	gru a torre	38.6	1.5
	carroponte	37.4	1.1
	ventolino	39.2	1.7
	torre raffreddamento	22.5	0.0
	nastro 1 susa log	19.1	0.0
	nastro 2 susa log	16.8	0.0
	escavatore 1	17.3	0.0
	frantumazione e vaglio	23.7	0.0
	escavatore 2	16.4	0.0
	escavatore 3	17.9	0.0
	dumper 1	3.3	0.0
	dumper 2	29.8	0.2
	dumper 3	28.0	0.1
	SS 25	20.3	0.0
	SS 24	24.5	0.1
	SS 24 su ponte	35.4	0.7
	SS 24 - 2	20.3	0.0
	dumper 4	28.0	0.1

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore	SUS_020	L _{dn} = 51.8 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	41.4	9.6
		A32 verso valle	39.8	6.6
		linea storica area Susa1	23.9	0.2
		linea storica area Susa2	24.5	0.2
		linea storica area Susa3	28.8	0.5
		linea storica area Susa4	17.3	0.0
		linea storica area Susa5	32.6	1.3
		linea storica area Susa6	26.4	0.3
		linea storica area Susa7	32.5	1.2
		linea storica Susa 1	25.4	0.2
		linea storica Susa 2	31.3	0.9
		linea storica Susa 3	7.6	0.0
		linea storica Susa 4	22.2	0.1
		nastro Susa est	32.8	1.3
		betonaggio 1_1 susa log	9.3	0.0
		betonaggio 1_2 susa log	27.1	0.4
		betonaggio 1_3 susa log	26.8	0.3
		betonaggio 1_4 susa log	26.6	0.3
		betonaggio 1_8 susa log	26.5	0.3
		betonaggio 1_7 susa log	26.8	0.3
		betonaggio 1_6 susa log	27.0	0.3
		betonaggio 1_5 susa log	27.2	0.4
		betonaggio 2_1 susa est	20.4	0.1
		betonaggio 2_2 susa est	17.5	0.0
		betonaggio 2_3 susa est	17.3	0.0
		betonaggio 2_4 susa est	17.1	0.0
		ventolino susa log	21.5	0.1
		nastro 1 susa log	41.5	9.8
		nastro 2 susa log	15.5	0.0
		escavatore 1	46.4	30.2
		escavatore 2	17.2	0.0
		frantumazione e vaglio	34.1	1.8
		escavatore 3	15.1	0.0
		escavatore 4	13.3	0.0
		dumper 1	29.1	0.6
		dumper 2	14.3	0.0
		nastro susa ovest	46.2	28.9
		betonaggio 1 susa ovest	24.5	0.2
		betonaggio 1 susa ovest	24.6	0.2
		betonaggio 1 susa ovest	26.5	0.3
		betonaggio 1 susa ovest	26.7	0.3
		gru a torre	23.4	0.2
		ventolino susa ovest	23.6	0.2
		SS 25 - 1	16.6	0.0
		SS 25 - 2	26.7	0.3
		SS 25 - 3	13.6	0.0
		SS 24	27.9	0.4
		SS 25 su viadotto	20.1	0.1
		SS 24 su ponte	10.3	0.0
		SS 24 - 2	32.7	1.3

I livelli di pressione sonora stimati dei ricettori 5832 e 5838 sono fortemente influenzati dalla presenza della linea ferroviaria storica mentre il ricettore SUS_020 risente della presenza dell'autostrada. Tra le sorgenti di cantiere risultano particolarmente significative l'impianto di frantumazione e vaglio, l'impianto di betonaggio, i nastri ed i mezzi di cantiere. I livelli sono stati abbattuti grazie all'inserimento di mitigazioni acustiche che però non hanno comunque consentito di sanare del tutto le criticità presenti. Per le criticità residue connesse a sorgenti fisse (nastri) si potrà valutare una ricollocazione dell'impianto, mentre per quanto riguarda le sorgenti mobili non si può che raccomandare l'utilizzo di mezzi conformi con il D.L. 4 settembre 2002, n. 262 – *“Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto”*.

In Tabella 17 è riportata tale valutazione per i ricettori posti a sud del cantiere. Nei ricettori SUS_060, SUS_066, SUS_075 sono previsti livelli di pressione sonora immessa rispettivamente di 49,8 dB(A), 56,3 dB(A) e di 51,1 dB(A). I livelli di pressione sonora stimati ai ricettori più prossimi al cantiere, in generale risentono in maniera distribuita delle emissioni legate alle diverse sorgenti, anche grazie alla riduzione delle emissioni attuata mediante la posa di schermi acustici.

Tabella 17 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti ai ricettori posti a Sud

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore	SUS_060	L _{dn} = 49.8 dB(A)		
istogramma	Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]	
	A32 verso monte	31.5		1.5
	A32 verso valle	31.0		1.4
	linea storica area Susa1	30.3		1.2
	linea storica area Susa2	33.8		2.6
	linea storica area Susa3	33.3		2.3
	linea storica area Susa4	33.5		2.4
	linea storica area Susa5	38.5		7.7
	linea storica area Susa6	34.1		2.8
	linea storica area Susa7	40.3		11.7
	linea storica area Susa8	25.2		0.4
	linea storica area Susa9	26.7		0.5
	linea storica Susa 1	25.6		0.4
	linea storica Susa 2	16.6		0.0
	linea storica Susa 3	11.0		0.0
	nastro Susa est	38.0		6.9
	betonaggio 1_1 susa log	17.9		0.1
	betonaggio 1_2 susa log	36.5		4.9
	betonaggio 1_3 susa log	34.2		2.9
	betonaggio 1_4 susa log	32.2		1.8
	betonaggio 1_8 susa log	31.9		1.7
	betonaggio 1_7 susa log	32.4		1.9
	betonaggio 1_6 susa log	32.8		2.1
	betonaggio 1_5 susa log	37.0		5.5
	betonaggio 2_1 susa est	24.6		0.3
	betonaggio 2_2 susa est	24.6		0.3
	betonaggio 2_3 susa est	24.5		0.3
	betonaggio 2_4 susa est	24.4		0.3
	gru a torre	24.0		0.3
	carroponete	24.4		0.3
	ventolino susa log	24.4		0.3
	nastro 1 susa log	36.7		5.1
	nastro 2 susa log	31.5		1.5
	escavatore 1	36.5		4.9
	escavatore 2	30.1		1.1
	frantumazione e vaglio	40.8		13.1
	escavatore 3	28.5		0.8
	escavatore 4	26.0		0.4
	dumper 1	21.2		0.1
	dumper 2	14.1		0.0
	dumper 3	13.0		0.0
	dumper 4	2.3		0.0
	nastro susa ovest	34.7		3.2
	betonaggio 1 susa ovest	14.5		0.0
	betonaggio 2 susa ovest	14.7		0.0
	betonaggio 3 susa ovest	14.8		0.0
	betonaggio 4 susa ovest	14.8		0.0
	gru a torre	16.6		0.0
	ventolino susa ovest	24.2		0.3
	SS 25 - 1	17.4		0.1
	SS 25 - 2	16.8		0.1
	SS 24	9.8		0.0
	SS 24 - 2	20.8		0.1
	SS 25 su viadotto	10.2		0.0
	SS 24 su ponte	22.3		0.2
	SS 24 - 3	35.6		4.0
	dumper 5	13.0		0.0

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore	SUS_066	L _{dn} = 56.3 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	32.6	0.4
		A32 verso valle	32.6	0.4
		linea storica Susa 1	20.2	0.0
		linea storica Susa 2	48.8	18.4
		linea storica Susa 3	35.0	0.8
		linea storica Susa 4	38.9	1.9
		linea storica Susa 5	29.4	0.2
		linea storica Susa 6	38.1	1.6
		nastro Susa est	50.4	26.5
		betonaggio 1_1 susa log	24.3	0.1
		betonaggio 1_2 susa log	42.7	4.5
		betonaggio 1_3 susa log	42.7	4.5
		betonaggio 1_4 susa log	40.5	2.7
		betonaggio 1_8 susa log	40.6	2.8
		betonaggio 1_7 susa log	35.8	0.9
		betonaggio 1_6 susa log	35.2	0.8
		betonaggio 1_5 susa log	34.6	0.7
		betonaggio 2_1 susa est	44.4	6.7
		betonaggio 2_2 susa est	43.6	5.5
		betonaggio 2_3 susa est	43.0	4.8
		betonaggio 2_4 susa est	42.3	4.1
		gru a torre	41.2	3.2
		carroponte	42.5	4.3
		ventolino	38.5	1.7
		nastro 1 susa log	26.6	0.1
		nastro 2 susa log	29.0	0.2
		escavatore 1	20.2	0.0
		escavatore 2	14.8	0.0
		frantumazione e vaglio	25.4	0.1
		escavatore 3	16.5	0.0
		escavatore 4	19.6	0.0
		dumper 1	11.5	0.0
		dumper 2	29.6	0.2
		dumper 3	29.0	0.2
		nastro susa ovest	22.5	0.0
		SS 25	21.6	0.0
		SS 24	16.5	0.0
		SS 24 su ponte	37.2	1.3
		SS 24 - 2	19.0	0.0
		dumper 4	28.9	0.2

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE				
Ricettore	SUS_075	L _{dn} = 51.1 dB(A)		
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
		A32 verso monte	28.6	0.6
		A32 verso valle	28.1	0.5
		linea storica area Susa1	19.0	0.1
		linea storica area Susa2	20.2	0.1
		linea storica area Susa3	20.2	0.1
		linea storica area Susa4	22.5	0.1
		linea storica area Susa5	42.9	15.7
		linea storica area Susa6	35.1	2.6
		linea storica area Susa7	41.6	11.6
		linea storica area Susa8	28.6	0.6
		linea storica area Susa9	32.7	1.5
		linea storica Susa 1	6.9	0.0
		linea storica Susa 2	20.3	0.1
		nastro Susa est	41.3	10.8
		betonaggio 1_1 susa log	23.6	0.2
		betonaggio 1_2 susa log	38.3	5.4
		betonaggio 1_3 susa log	37.7	4.7
		betonaggio 1_4 susa log	37.2	4.2
		betonaggio 1_8 susa log	35.5	2.8
		betonaggio 1_7 susa log	36.2	3.3
		betonaggio 1_6 susa log	36.7	3.8
		betonaggio 1_5 susa log	36.7	3.8
		betonaggio 2_1 susa est	34.2	2.1
		betonaggio 2_2 susa est	33.9	2.0
		betonaggio 2_3 susa est	33.6	1.8
		betonaggio 2_4 susa est	33.2	1.7
		gru a torre	31.1	1.0
		carroponte	30.5	0.9
		ventolino susa log	32.0	1.3
		nastro 1 susa log	39.0	6.4
		nastro 2 susa log	38.0	5.1
		escavatore 1	18.2	0.1
		escavatore 2	20.5	0.1
		frantumazione e vaglio	30.7	0.9
		escavatore 3	29.3	0.7
		escavatore 4	30.8	1.0
		dumper 1	28.1	0.5
		dumper 2	21.1	0.1
		dumper 3	17.1	0.0
		nastro susa ovest	16.3	0.0
		gru a torre	8.6	0.0
		ventolino susa ovest	17.5	0.0
		SS 25 - 1	22.7	0.1
		SS 25 - 2	3.2	0.0
		SS 24	5.3	0.0
		SS 24 - 2	8.4	0.0
		SS 24 su ponte	26.1	0.3
		SS 24 - 3	31.5	1.1
		dumper 4	17.1	0.0

Le sorgenti principali di cantiere risultano essere i nastri e l'impianto di betonaggio per tutti i ricettori sopra considerati mentre per il solo ricettore SUS_060 (civile abitazione) risulta preponderante il contributo dell'impianto di frantumazione e vaglio. Per quanto riguarda le sorgenti infrastrutturali occorre osservare che nessuna di queste sorgenti appare del tutto trascurabile. Le strade statali e l'Autostrada danno un contributo comunque modesto mentre la linea ferroviaria storica si configura per tutti i ricettori come la principale sorgente di disturbo.

4.5.4 Conclusioni

Il clima acustico determinato dalle lavorazioni previste in cantiere è rilevante causando un superamento che arriva a 6 dB in più rispetto ai limiti di classe acustica. Tali livelli sono determinati dall'intero complesso di sorgenti attive, anche se un ruolo preponderante tra le sorgenti di cantiere lo rivestono l'impianto di betonaggio, i nastri e l'impianto di frantumazione e vaglio, mentre tra le sorgenti infrastrutturali la linea ferroviaria storica si configura per tutti i ricettori come la principale sorgente di disturbo.

Nonostante l'attuazione di tutte le misure indicate in precedenza è comunque verosimile che si debba procedere alla richiesta di deroga ai limiti di immissione in alcuni periodi di attività del cantiere.

4.6 AREE DI LAVORO NELLA PIANA DELLE CHIUSE

L'area di Chiusa è distinta in due zone:

- Imbocco est del tunnel dell'Orsiera
- Area industriale di Chiusa San Michele

Il cantiere industriale situato al portale Est del tunnel dell'Orsiera è finalizzato alla costruzione di circa il 35% del tunnel dell'Orsiera. È collegato al cantiere industriale e logistico di Chiusa San Michele mediante nastri trasportatori.

Il cantiere industriale e logistico di Chiusa San Michele serve la costruzione del tratto di linea in galleria artificiale, la trincea dell'Area di Sicurezza e l'interconnessione con la linea storica.

Nell'area è prevista l'installazione degli impianti di produzione del calcestruzzo (e degli aggregati) e degli impianti di prefabbricazione, finalizzati in particolare alla produzione di prefabbricati per il rivestimento delle gallerie.

E' prevista la realizzazione di un argine lungo il perimetro del cantiere, dato che questo si trova nella fascia fluviale B del fiume Dora Riparia.

4.6.1 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'area di studio (Figura 12 e Figura 13) è compresa tra i comuni di Condove e di Chiusa San Michele in adiacenza all'autostrada A32.

Imbocco est del tunnel dell'Orsiera

Il confine sud dell'area è rappresentato dall'attuale sede della linea storica e confina con i fabbricati appartenenti all'abitato di Chiusa e compresi tra la strada statale e i binari ferroviari. I ricettori sono molto prossimi al cantiere per cui risentiranno sicuramente dell'influenza delle emissioni sonore delle macchine in lavorazione. La prima fascia di ricettori è posta tutta in classe II.

I ricettori ad est ed ovest del cantiere sono posti in classe III e molto vicini al confine del cantiere.

A nord del cantiere è presente l'alveo della Dora e l'autostrada, per cui i primi ricettori sono distanti dal cantiere.

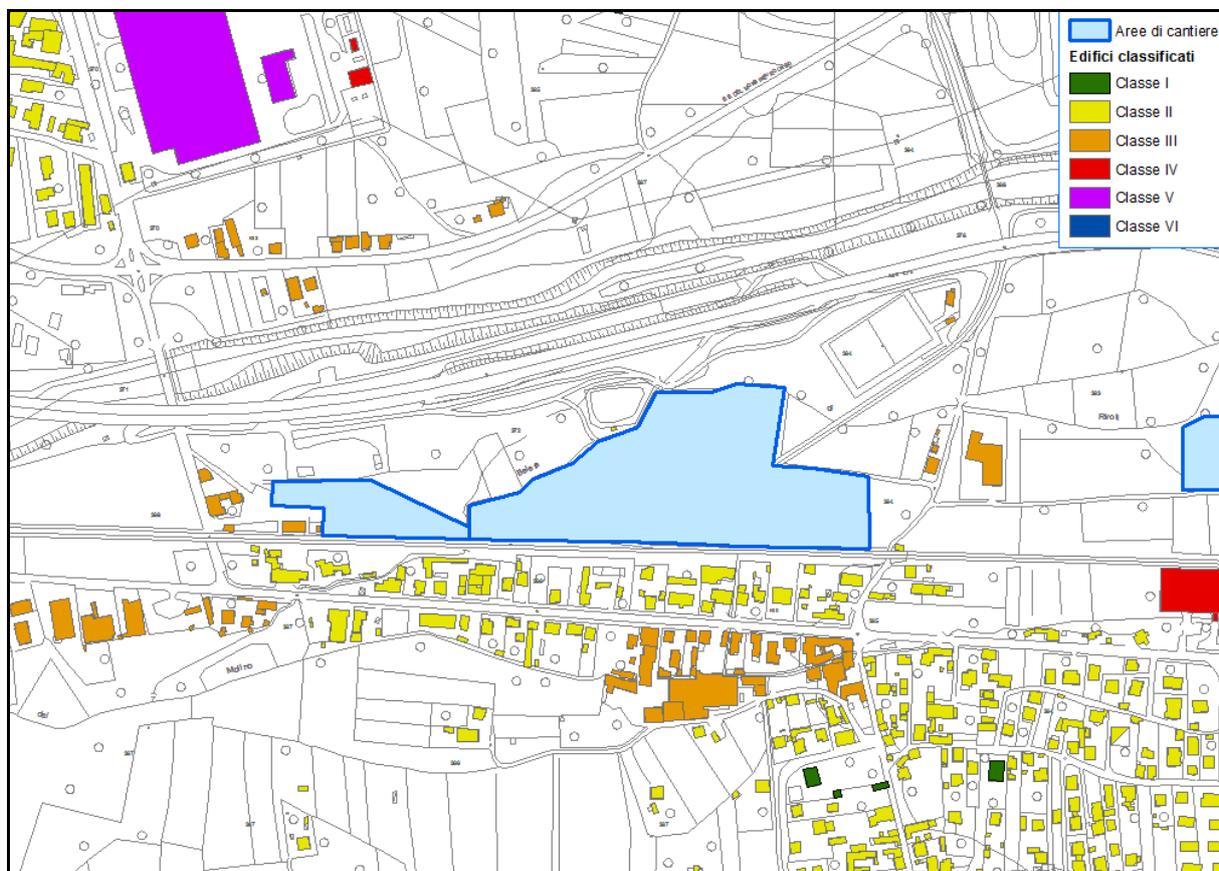


Figura 12 - Area dell'imbocco est del tunnel dell'Orsiera con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

Area industriale di Chiesa San Michele

Il confine sud del cantiere Susa Est è occupato da edifici ad uso artigianale e a servizio, per cui sono posti in classe IV. I ricettori oltre la statale sono invece ad uso residenziale e sono posti in classe II e III.

Ad est ed ovest del cantiere sono presenti dei fabbricati in classe III perché in area agricola e a destinazione d'uso residenziale/agricolo.

A nord i primi ricettori sono distanti e corrispondono ad attività artigianali, per cui posti in classe IV.

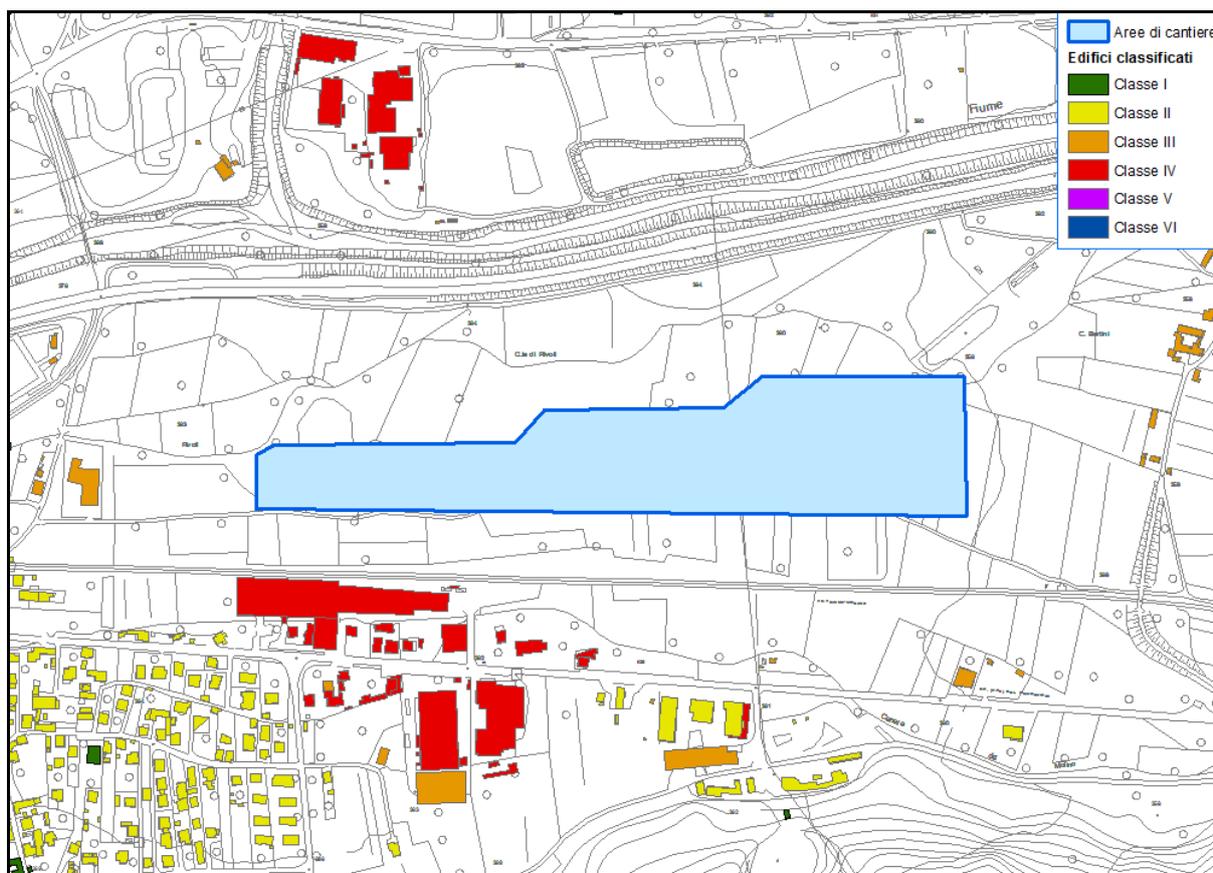


Figura 13 - Area industriale di Chiusa San Michele con indicazione della classe acustica dei fabbricati più esposti

L'attività all'interno del cantiere è prevista 24 ore su 24, per cui il confronto avverrà con i limiti di immissione notturni previsti per i ricettori in quanto, a parità di emissioni diurne e notturne, i limiti indicati dalla normativa dalle ore 22 alle ore 6 sono più restrittivi.

4.6.2 Definizione delle sorgenti sonore e loro localizzazione

L'attività del cantiere è legata alla valorizzazione degli inerti di scavo mediante frantumazione e riutilizzo per la realizzazioni di conci prefabbricati in situ presso l'impianto di betonaggio ed il capannone adiacente (Chiusa Est). In questa porzione del cantiere è inoltre previsto il posizionamento dei macchinari in uso per la realizzazione della trincea e della galleria artificiale.

L'attività prevista nell'imbocco est del tunnel dell'Orsiera è legata allo scavo della galleria dell'Orsiera e presenta le medesime attività previste per il cantiere di Susa Est.

Le attività sono state previste in funzione contemporaneamente e le sorgenti sono riportate in Tabella 18. Le sorgenti sono ipotizzate in funzione contemporaneamente e nella posizione potenzialmente più critica per le emissioni. Sono ipotizzati n. 2 escavatori in uso contemporaneo (Chiusa Est) e n. 1 impianti di betonaggio in funzione continua.

Tabella 18 – Potenza sonora delle macchine operatrici utilizzate per il cantiere di Chiusa

Sorgente	Livello di potenza sonora LW espresso in dB									
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	16 kHz	Globale
Escavatore	101,4	111,2	109,9	106,9	102,2	98,4	91,9	87,6	80,5	115,0
Impianto betonaggio	90,9	94,9	92,9	101,0	102,1	100,8	98,6	93,3	83,7	107,5
Torre di raffreddamento	91,6	89,6	91,6	91,6	90,6	87,6	82,6	80,6	6,6	98,6
Gru a torre	87,5	98,3	102,3	98,8	94,5	89,4	87,1	86,0	77,6	105,6
Impianto vaglio e frantumazione	118,0	122,6	120,9	119,4	118,2	116,8	112,3	104,8	95,1	127,7
Camion movimento terra	99,8	93,7	91,0	97,0	99,3	97,7	95,0	91,7	89,2	105,8

Oltre alle sorgenti riportate nella tabella soprastante sono state considerate le seguenti sorgenti:

- N. 1 dumper per il trasporto materiale (6 transiti/ora);
- N. 2 nastri trasportatori per il trasporto dello smarino all'esterno della galleria (75 dB(A) ad 1 m dalla sorgente) lungo tutta l'estensione del cantiere;
- centrale di ventilazione per estrazione dell'aria dalla galleria (livello di potenza sonora pari a 122 dBw);
- muletto per la movimentazione dei conci assimilato ad un escavatore.

Per la riduzione delle emissioni di rumore del cantiere è prevista la realizzazione di una duna in terra a nord dell'area con altezza pari a 3 m.

In Figura 14 e Figura 15 sono riportati i layout di cantiere utilizzati per la realizzazione della simulazione delle emissioni di rumore.

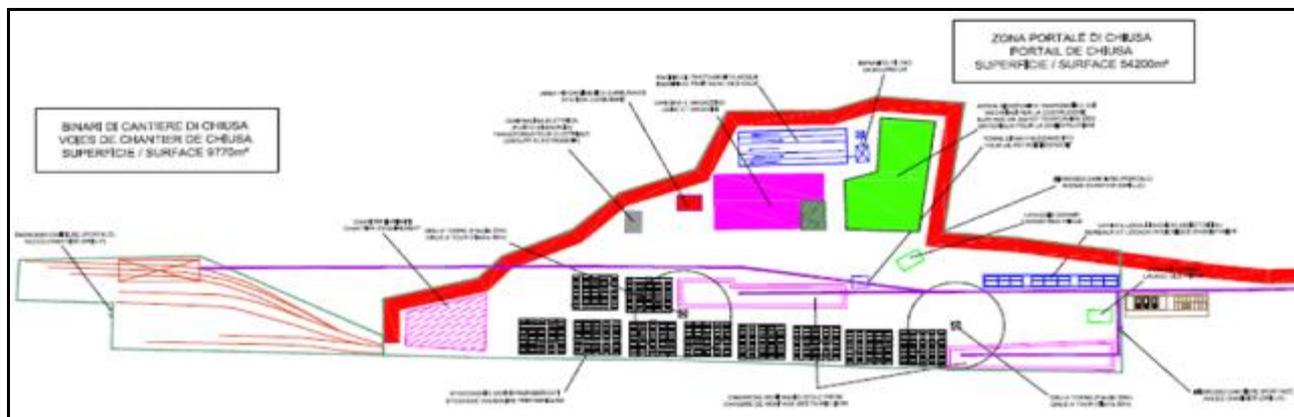


Figura 14 - Layout dell'imbocco est del tunnel dell'Orsiera.

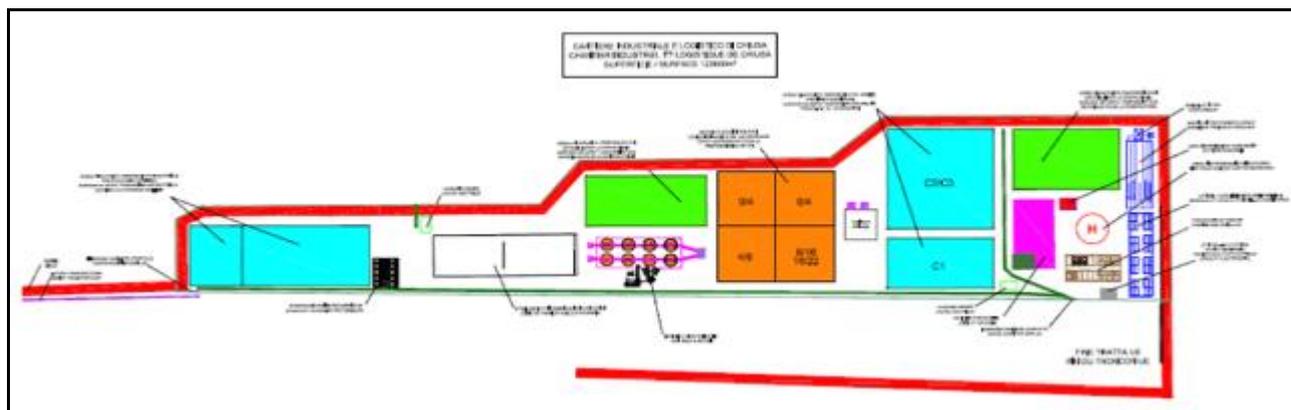


Figura 15 - Layout dell'area industriale Chiusa San Michele.

4.6.3 Stima dei livelli di immissione ai ricettori

Per la valutazione dei livelli di immissione ai ricettori sono state svolte due differenti valutazioni. In allegato alla presente nota sono riportate le mappe di rumore calcolate con il modello di simulazione. Nelle tavole è riportata la classificazione acustica dei ricettori più prossimi e le linee isolivello previste.

Le emissioni di cantiere legate alle lavorazioni in contemporanea determinano un clima acustico generale con livelli di rumore abbastanza elevati. I ricettori più vicini sono tutti fortemente impattati seppur nell'ipotesi cautelativa di tutte le sorgenti in funzione.

Per una valutazione quantitativa è stato svolto un calcolo di dettaglio sulle facciate dei fabbricati più esposti. Di seguito si riporta la Tabella 19 dei livelli di pressione sonora in dB(A) immessi ai diversi piani dei ricettori. La tabella riporta il limite massimo ammissibile per i singoli ricettori (nel caso in esame i ricettori sensibili più prossimi sono in classe II, III, IV o V e quindi presentano un limite massimo di immissione notturno compreso tra 45 dB(A) e 60 dB(A)) e, di seguito, i livelli di immissione relativi agli scenari di Ante Operam (AO), Corso d'Opera non mitigato (CO) e Corso d'Opera mitigato (CO mit.) e le relative differenze tra il livello di immissione calcolato ed il limite massimo applicabile.

Tabella 19 – Livelli di pressione sonora ai ricettori e differenza rispetto ai limiti (in nota è riportato il codice NR per i ricettori a destinazione d'uso non residenziale)

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
15335	1	2	45	55.6	10.6	55.9	10.9	55.6	10.6	-
15339	1	2	45	56.7	11.7	56.8	11.8	56.8	11.8	-
15343	1	2	45	63.6	18.6	63.7	18.7	63.7	18.7	-
15346	1	2	45	65.7	20.7	65.8	20.8	65.7	20.7	-
15373	1	3	50	49.9	-0.1	50.0	0	50.0	0.0	-
15373	2	3	50	50.2	0.2	50.4	0.4	50.3	0.3	-
15374	1	3	50	39.6	-10.4	39.9	-10.1	39.7	-10.3	-
15377	1	3	50	51.0	1	51.0	1	51	1.0	-
15377	2	3	50	50.7	0.7	50.8	0.8	50.7	0.7	-
15378	1	3	50	46.6	-3.4	46.7	-3.3	46.7	-3.3	-
15378	2	3	50	46.5	-3.5	46.5	-3.5	46.5	-3.5	-
15388	1	5	60	48.5	-11.5	49.1	-10.9	48.8	-11.2	-
15388	2	5	60	49.0	-11	49.5	-10.5	49.3	-10.7	-

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
15843	1	2	45	43.8	-1.2	43.8	-1.2	43.8	-1.2	-
15843	2	3	50	43.6	-6.4	43.7	-6.3	43.6	-6.4	-
15844	1	3	50	47.7	-2.3	47.9	-2.1	47.8	-2.2	-
15844	2	3	50	48.6	-1.4	49.1	-0.9	49.0	-1.0	-
15849	1	3	50	66.8	16.8	66.8	16.8	66.8	16.8	-
15849	2	3	50	66.4	16.4	66.4	16.4	66.4	16.4	-
15849	3	3	50	65.7	15.7	65.8	15.8	65.8	15.8	-
15849	4	3	50	65.2	15.2	65.3	15.3	65.2	15.2	-
15874	1	2	45	66.6	21.6	66.7	21.7	66.7	21.7	-
16052	1	4	55	57.9	2.9	58.1	3.1	58.1	3.1	-
16054	1	4	55	63.9	8.9	64.1	9.1	63.9	8.9	-
16054	1	4	55	76.1	21.1	76.2	21.2	76.1	21.1	-
16061	1	4	55	35.4	-19.6	36.9	-18.1	36.7	-18.3	-
16250	1	3	50	40.8	-9.2	41.6	-8.4	41.5	-8.5	-
16576	1	3	50	41.2	-8.8	42.0	-8	41.9	-8.1	-
CHI_103	1	2	45	56.7	11.7	57.2	12.2	56.9	11.9	NR
CHI_122	1	4	55	61.9	6.9	62.1	7.1	62.1	7.1	NR
CHI_126	1	4	55	61.7	6.7	61.8	6.8	61.8	6.8	-
CHI_126	2	4	55	62.4	7.4	62.5	7.5	62.5	7.5	-
CHI_127	1	4	55	60.1	5.1	60.3	5.3	60.3	5.3	NR
CHI_127	2	4	55	60.7	5.7	60.9	5.9	60.9	5.9	NR
CHI_130	1	2	45	54.9	9.9	55.1	10.1	55.1	10.1	NR
CHI_131	1	3	50	53.2	3.2	53.6	3.6	53.5	3.5	NR
CHI_131	2	3	50	53.4	3.4	53.9	3.9	53.8	3.8	NR
CHI_132	1	4	55	38.3	-16.7	40.3	-14.7	40.3	-14.7	-
CHI_132	2	4	55	38.3	-16.7	40.3	-14.7	40.3	-14.7	-
CHI_133	1	4	55	57.0	2	61.3	6.3	61.2	6.2	NR
CHI_133	2	4	55	57.2	2.2	61.5	6.5	61.4	6.4	NR
CHI_141	1	2	45	59.2	14.2	59.7	14.7	59.3	14.3	-
CHI_141	2	2	45	59.7	14.7	60.3	15.3	59.9	14.9	-
CHI_143	1	3	50	59.3	9.3	66.2	16.2	62.3	12.3	-
CHI_143	2	3	50	59.9	9.9	67.1	17.1	63.1	13.1	-
CHI_144	1	3	50	56.4	6.4	60.0	10	57.7	7.7	-
CHI_144	2	3	50	56.8	6.8	60.8	10.8	58.3	8.3	-
CHI_145	1	2	45	70.6	25.6	71.0	26	70.7	25.7	-
CHI_145	2	2	45	70.7	25.7	71.2	26.2	70.9	25.9	-
CHI_146	1	2	45	67.9	22.9	69.3	24.3	68.4	23.4	-
CHI_146	2	2	45	69.3	24.3	70.6	25.6	69.8	24.8	-
CHI_149	1	2	45	72.1	27.1	73.2	28.2	72.4	27.4	-
CHI_149	2	2	45	72.4	27.4	73.5	28.5	72.7	27.7	-
CHI_157	1	2	45	69.7	24.7	70.0	25	69.8	24.8	-
CHI_161	1	2	45	63.4	18.4	64.0	19	63.7	18.7	-
CHI_161	2	2	45	65.8	20.8	66.4	21.4	66.2	21.2	-
CHI_163	1	2	45	64.0	19	64.3	19.3	64.2	19.2	-
CHI_163	2	2	45	65.8	20.8	66.0	21	66	21.0	-

Ricettore	Piano	Classe acustica	Limite max ammissibile notte [dB(A)]	Livello imm. AO [dB(A)]	Differ. AO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO [dB(A)]	Differ. CO Δ [dB(A)]	Livello imm. CO mit. [dB(A)]	Differ. CO mit. Δ [dB(A)]	Note
CHI_164	1	2	45	57.7	12.7	58.7	13.7	58.3	13.3	-
CHI_164	2	2	45	59.0	14	59.9	14.9	59.6	14.6	-
CHI_165	1	2	45	62.1	17.1	62.3	17.3	62.2	17.2	-
CHI_165	2	2	45	63.5	18.5	63.6	18.6	63.6	18.6	-
CHI_174	1	2	45	63.6	18.6	63.6	18.6	63.7	18.7	-
CHI_174	2	2	45	65.2	20.2	65.2	20.2	65.2	20.2	-
CON_002	1	3	50	38.2	-11.8	38.7	-11.3	38.5	-11.5	-
CON_002	2	3	50	41.2	-8.8	42.2	-7.8	41.9	-8.1	-
SAM_001	1	2	45	58.4	13.4	60.8	15.8	60.7	15.7	-
SAM_001	2	2	45	59.7	14.7	61.4	16.4	61.6	16.6	-

Come evidente i ricettori più esposti presentano un superamento massimo di oltre 27 dB rispetto al limite. Per valutare le sorgenti che concorrono in maniera più rilevante a determinare il livello previsto ai ricettori è stata valutata la percentuale di incidenza delle principali sorgenti. In Tabella 20 è riportata tale valutazione per i ricettori più esposti CHI_145, CHI_146 e CHI_149 (tutti con destinazione di civile abitazione) nei quali è previsto un livello di pressione sonora immesso pari a 70,9 dB(A), 69,8 dB(A) e 72,7 dB(A). Pur essendovi alcuni contributi dovuti alle sorgenti di cantiere risulta evidente che i ricettori più critici risultano maggiormente impattati dalla presenza della linea ferroviaria storica che risulta essere di gran lunga la sorgente più significativa.

Tabella 20 – Percentuale di incidenza delle singole sorgenti al ricettore più critico

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore CHI_145		L _{dn} = 70.9 dB(A)	
istogramma		Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]
		A32 verso monte	18.1
		A32 verso valle	19.1
		linea storica Chiusa 1	66.6
		linea storica Chiusa 2	68.0
		muletto Chiusa	27.6
		nastro Chiusa	49.0
		nastro 2 Chiusa	37.9
		gru a torre Chiusa	36.6
		gru a torre 2 Chiusa	43.4
			0.0
			0.0
			41.6
			57.4
			0.0
			0.7
			0.1
			0.0
			0.2

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore CHI_146	L _{dn} = 69.8 dB(A)		
istogramma	Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
	A32 verso monte	21.4	0.0
	A32 verso valle	23.5	0.0
	linea storica Chiusa 1	65.7	40.9
	linea storica Chiusa 2	66.6	50.3
	muletto Chiusa	31.6	0.0
	nastro Chiusa	51.0	1.4
	nastro 2 Chiusa	41.3	0.1
	nastro 3 Chiusa	57.6	6.3
	gru a torre Chiusa	39.8	0.1
	gru a torre 2 Chiusa	48.4	0.8
	SS 25	24.8	0.0

CONTRIBUTO DELLE DIVERSE SORGENTI AL RICETTORE			
Ricettore CHI_149	L _{dn} = 72.7 dB(A)		
istogramma	Sorgente	Incidenza L _{dn} [dB(A)]	Incidenza L _{dn} [%]
	A32 verso monte	22.7	0.0
	A32 verso valle	22.8	0.0
	linea storica Chiusa 1	68.6	41.7
	linea storica Chiusa 2	69.5	51.3
	muletto Chiusa	35.7	0.0
	nastro 2 Chiusa	45.2	0.2
	nastro 3 Chiusa	59.9	5.6
	gru a torre Chiusa	41.8	0.1
	gru a torre 2 Chiusa	53.0	1.1
	SS 25	6.8	0.0

Dai grafici sopra riportati si evince che, tra le sorgenti di cantiere, la principale sorgente è il nastro trasportatore, che collega i due cantieri e trasporta lo smarino. Sulle sorgenti di cantiere il contributo al clima acustico globale risulta contenuto anche per effetto delle misure di mitigazione adottate ed in particolare delle barriere sull'impianto di betonaggio e sul ventolino e della carterizzazione dei nastri di trasporto dello smarino.

4.6.4 Conclusioni

Il clima acustico del cantiere calcolato ai ricettori è decisamente rilevante causando un superamento che arriva a 27 dB in più rispetto ai limiti di classe acustica. Tali livelli sono determinati principalmente dalla presenza della linea storica che risulta essere la sorgente più impattante, mentre tra le sorgenti di cantiere, la principale è il nastro trasportatore, che collega i due cantieri e che trasporta lo smarino. Sulle sorgenti di cantiere è stata prevista l'adozione di misure di mitigazione ed in particolare la posa di barriere a schermare l'impianto di betonaggio ed il ventolino, oltre evidentemente ad un intervento di carterizzazione dei nastri di trasporto dello smarino.

Nonostante l'attuazione di tutte le misure indicate in precedenza è comunque verosimile che si debba procedere alla richiesta di deroga ai limiti di immissione in alcuni periodi di attività del cantiere.

5 PRINCIPI DA ADOTTARE PER LA TUTELA DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA

A seguito dell'esame dei risultati della modellazione previsionale condotta, con particolare riferimento allo scenario di Corso d'Opera relativo alle diverse aree di cantiere, laddove si sono riscontrate delle criticità effettivamente connesse alle attività di cantiere, come indicato nelle valutazioni conclusive relative a ciascuna area di cantiere, si è provveduto a definire un possibile intervento di mitigazione andando a schermare le sorgenti fisse di cantiere maggiormente responsabili delle criticità rilevate.

Gli interventi ipotizzati, che hanno dato vita ad un nuovo scenario costituito dalla fase di Corso d'Opera con inserimento delle mitigazioni, ha definito un nuovo quadro di risultati. In particolare sono stati definiti interventi di mitigazione consistenti in:

- posa di barriere acustiche schermanti delle sorgenti fisse di cantiere (descritte nel paragrafo 5.1) e principalmente dei ventolini, delle torri di raffreddamento, degli impianti di betonaggio, degli impianti di frantumazione e vaglio e dei nastri per il trasporto dello smarino;
- realizzazione di barriere in terra realizzate ricollocando il terreno vegetale che sarà, al termine dei cantieri, utilizzato per ripristino;
- definizione di dettaglio della viabilità interna di cantiere al fine di ridurre al massimo l'impatto. Tali valutazioni dovranno essere svolte in base ai percorsi dei mezzi, ai tempi di movimentazione (es. periodo diurno e non notturno) e dovranno definire metodologie operative volte alla riduzione di emissioni inutili di rumore (es. mezzi fermi in cantiere con motore acceso);
- riduzione delle emissioni sonore dei nastri trasportatori mediante l'adozione di carterizzazioni in materiale fonoisolante.

La maggior parte delle criticità risulta sanabile con adozione delle opportune mitigazioni. Permangono tuttavia alcune locali criticità legate alla presenza di sorgenti mobili difficilmente mitigabili (al più si potranno reperire analoghe attrezzature più performanti dal punto di vista del contenimento di emissioni rumorose o prevedere, in fase di cantierizzazione, una ricollocazione degli impianti di cantiere che consenta un allontanamento delle sorgenti dai ricettori e quindi, in definitiva, una diminuzione dell'impatto presunto) o ancora legate alla presenza di infrastrutture di trasporto nelle vicinanze la cui emissione rumorosa è solo in parte connessa ai transiti di mezzi di cantiere o, in alcuni casi, non lo è proprio (ad es. per la linea ferroviaria storica). Nei casi ove non si riescano in alcun modo ad eliminare le criticità, si renderà necessario richiedere una temporanea deroga ai limiti in vigore per dare corso alle attività di cantiere.

5.1 DESCRIZIONE DELLE BARRIERE ACUSTICHE FISSE

Per la mitigazione delle sorgenti fisse quali impianti di ventilazione, impianti di betonaggio, miscelatori, impianti di vagliatura e frantumazione etc. è prevista l'adozione di barriere di cantiere di tipo "fisso" cioè posato su elementi pesanti quali new jersey. Le barriere sono costituite da pannelli in cls. I pannelli saranno vincolati ad una struttura metallica che è fissata al new jersey. Le barriere hanno altezza di circa 6 m.

Di seguito è riportato il tipologico delle barriere acustiche in progetto. Per la localizzazione degli interventi in progetto specifici per ogni area si rimanda alla tavola C3C-0211-01-10-02-40-01 – *Planimetria e tipologici mitigazioni acustiche in fase di cantiere*.

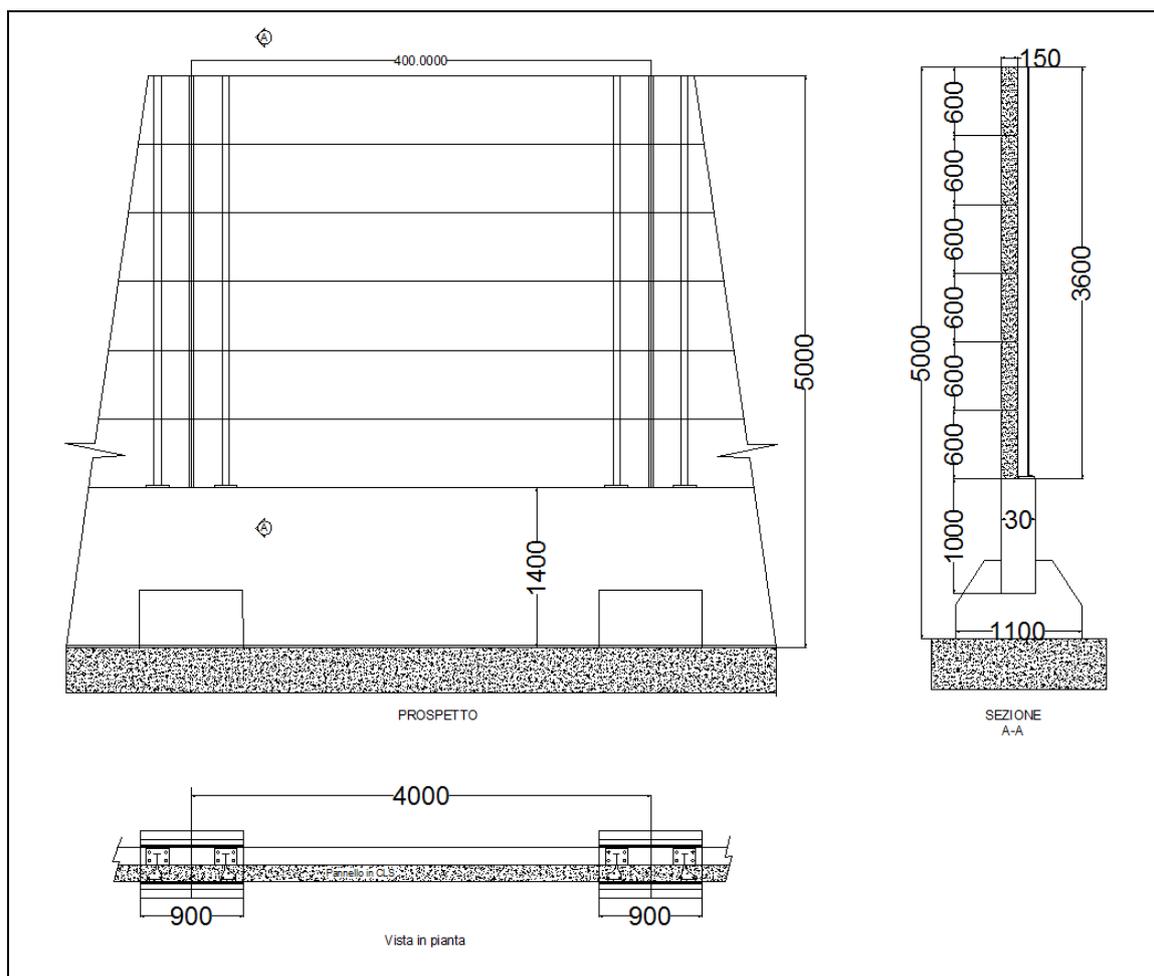


Figura 16 – Tipologico barriera acustica di cantiere.

I livelli sonori generati dalle sorgenti mobili caratterizzate da elevate emissioni di rumore quali ad esempio le perforatrici, le macchine per jet grouting etc., saranno ridotte mediante l'utilizzo di barriere acustiche mobili. Tali barriere saranno costituite da pannelli modulari metallici con massa inferiore a quelli previsti per le barriere su new jersey. Tali pannelli saranno costituiti da struttura leggera e quindi mobili in quanto vincolati a strutture di sostegno metalliche che seguiranno lo spostamento delle macchine durante le lavorazioni.

5.2 COLLAUDI PRELIMINARI

Da ultimo, al termine della fase di cantierizzazione, al fine di verificare l'effettiva rispondenza delle valutazioni previsionali condotte all'effettivo clima acustico connesso alle attività di cantiere, si prevede l'esecuzione di collaudi acustici preliminari con esecuzione di rilievi in campo atti alla verifica dell'effettiva emissione di ciascuna sorgente d'interesse e del conseguente impatto rilevato al ricettore. Le misure fonometriche condotte costituiranno il punto di partenza per un'ulteriore fase di riverifica dei calcoli e conseguente controllo e/o implementazione delle misure di mitigazione di cui è stata prevista l'adozione.

L'esecuzione di rilievi preliminari in campo finalizzati al collaudo ed alla validazione del modello, costituisce di fatto un'ulteriore misura adottata a tutela della popolazione esposta all'impatto acustico determinato dalle attività di cantiere. Resta inteso che oltre alla verifica

iniziale potranno essere eseguiti successivi controlli atti a sancire l'effettivo continuo rispetto dei limiti di normativa imposti.