

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA S.LAZZARO - NUOVO SVINCOLO DI PONTE RIZZOLI

NUOVA STAZIONE DI PONTE RIZZOLI
E
REALIZZAZIONE DELLA COMPLANARE NORD

PROGETTO DEFINITIVO


DOCUMENTAZIONE GENERALE

ACUSTICA

Documentazione di impatto acustico
Fase di cantiere

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA Elenco Regione Piemonte - Determina Dir. n. 604 del 30/10/08 Ing. Giovanni Inzerillo Ord. Ingg. Milano N. A 30969 RESPONSABILE PROGETTAZIONE ACUSTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI
---	---	--

RIFERIMENTO PROGETTO													RIFERIMENTO DIRETTORIO					RIFERIMENTO ELABORATO				Ordinatore:
Codice	Commissa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS		PARTE D'OPERA			Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	00							
						tipologia	progressivo															
1	1	1439	000	1	P	D	00	0000	000000	000000	0	P	A	C	0010	-	SCALA: -					

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER: Ing. Federica Ferrari Ord. Ingg. Milano N. 21082	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	REDATTO: -	VERIFICATO: -	n.	data
			0	MARZO 2018
			1	-
			2	-
		3	-	
		5	-	

VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Antonio Procopio	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI
--	---

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE.....	2
1.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO	2
2	IMPATTI CANTIERI FISSI.....	5
2.1	CONTESTO ANTROPICO E AMBIENTALE.....	7
2.2	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI	7
3	IMPATTI CANTIERI MOBILI	12
3.1	VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI	13
4	CONCLUSIONI	18

1 PREMESSA

Il presente studio costituisce la valutazione di impatto prodotta dai cantieri fissi e mobili previsti per la realizzazione della complanare nord all'A14 da Bologna San Lazzaro a Ponte Rizzoli e della stazione a Ponte Rizzoli, compreso l'innesto a San Lazzaro, lo svincolo di Borgatella e lo svincolo Idice.

Lo studio prodotto in questa fase rappresenta lo studio acustico completo delle aree e delle attività interessate dai lavori più significativi ed estesi.

Nel documento è stato affrontato in modo sistematico il tema del rumore prodotto dai cantieri, in particolare sono state considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere,
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
- una sommaria articolazione per fasi con individuazione della fase più rumorosa,
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate.

Le attività avranno una durata complessiva di 36 mesi.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalle zonizzazioni acustiche dei comuni interessati dai lavori.

Sulla base di queste valutazioni sono state individuate le situazioni (aree di cantiere, ricettori, attività) per le quali potrebbe essere necessario richiedere un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla normativa.

1.1 SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

La complanare Nord viene realizzata in affiancamento al tracciato principale della Autostrada A14, a nord oltre la carreggiata direzione Bologna, in analogia alla complanare Sud già esistente.

Il progetto della cantierizzazione comprende:

- la tipologia e ubicazione dei cantieri fissi
- la tipologia dei cantieri mobili

Poiché i cantieri si trovano tutti in posizione adiacente all'attuale autostrada, la movimentazione di tutti i materiali avverrà di fatto esclusivamente tramite l'autostrada esistente. L'accesso alle aree di lavoro sarà realizzato tramite opportuni varchi.

1.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO

Nello sviluppo delle valutazioni degli impatti acustici si è fatto riferimento alla normativa nazionale e regionale vigente:

- normativa nazionale in vigore in tema di inquinamento acustico (DPCM 1/3/1991, Legge Nazionale n. 447/95, DPCM 14.11.1997, DMA 16.3.1998, DM 29/11/00, DPR n. 142/04);
- normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (LR del 9 maggio 2001 n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico" e dalla Delibera della Giunta Regionale Emilia Romagna 14 aprile 2004 n. 673 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico").

Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento al piano di classificazione acustica dei comuni interessati, ovvero quello San Lazzaro di Savena ed Ozzano dell'Emilia,

L'individuazione delle aree di cantiere, delle loro conformazioni, degli apprestamenti previsti e di tutte le informazioni di carattere progettuale è riportata negli specifici elaborati del progetto della cantierizzazione.

I ricettori presso i quali sono stati calcolati i livelli acustici sono quelli considerati nello studio acustico della fase di esercizio.

Le tabelle riportanti i risultati delle elaborazioni contengono anche la classe acustica di appartenenza di ciascun ricettore e i relativi limiti di emissione (cfr. tavole PAC 005).

Nelle immagini seguenti si riportano gli stralci della classificazioni acustiche che individuano le aree limitrofe ai cantieri oggetto di valutazione tutte classe III o IV.

Tutte le lavorazioni saranno svolte nel periodo diurno, pertanto non sono state svolte analisi acustiche per la fase di cantiere per il periodo notturno.

Figura 1-1: Cantieri CO01 e CB01 con stralcio di Piano di Zonizzazione Acustica, Comune di San Lazzaro di Savena.

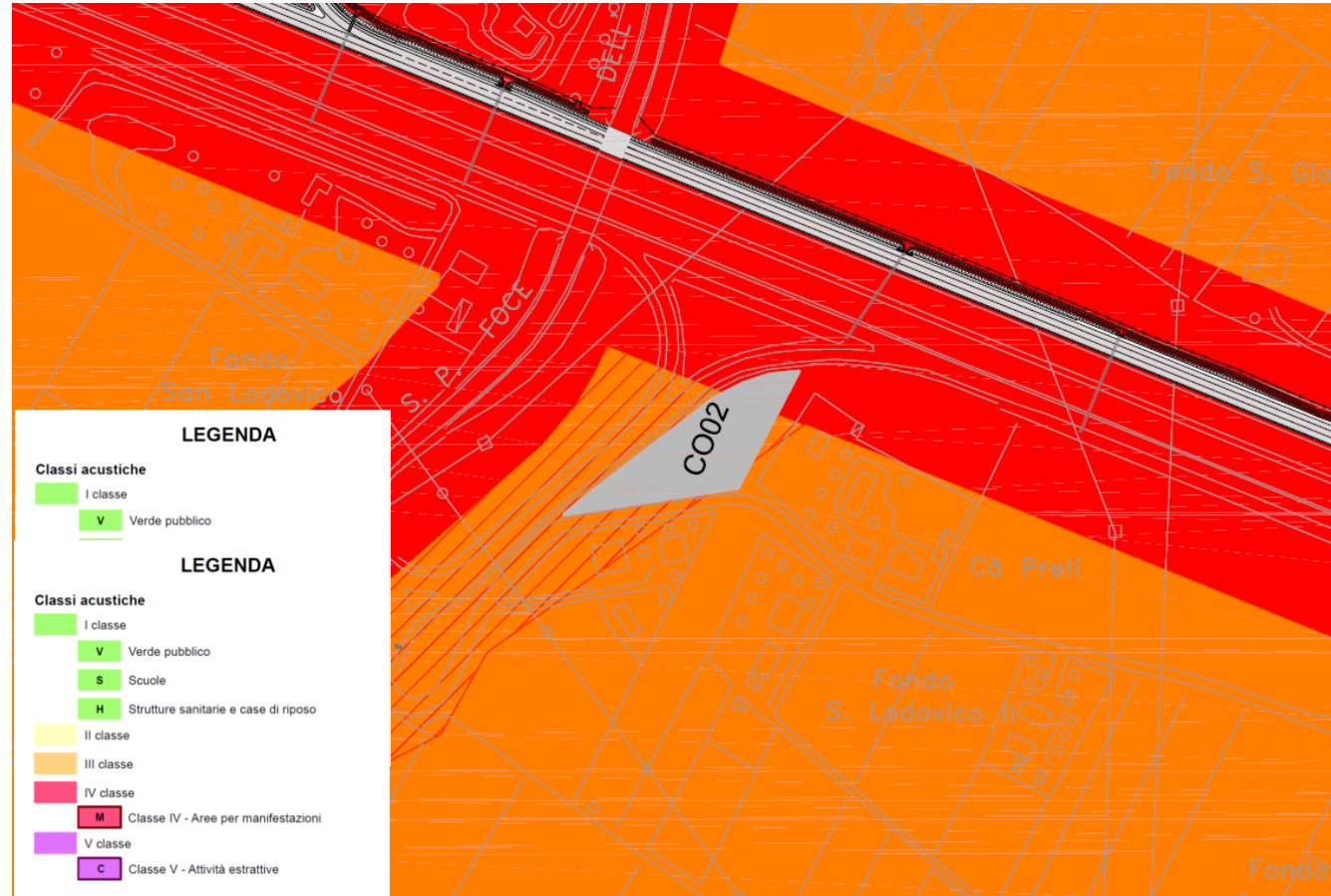


Figura 1-2: Cantieri CO02 con stralcio di Piano di Zonizzazione Acustica, Comune di San Lazzaro di Savena.

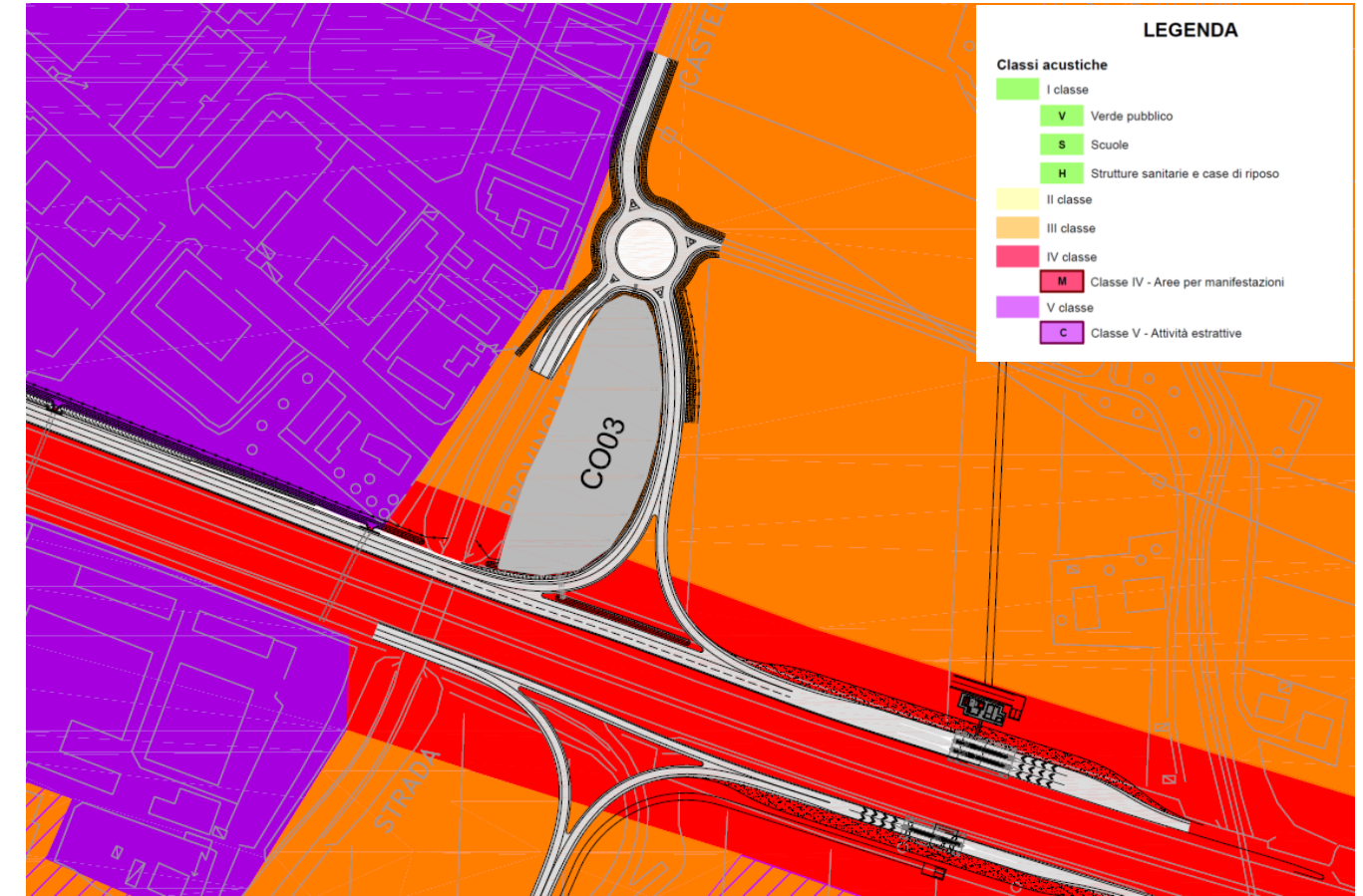
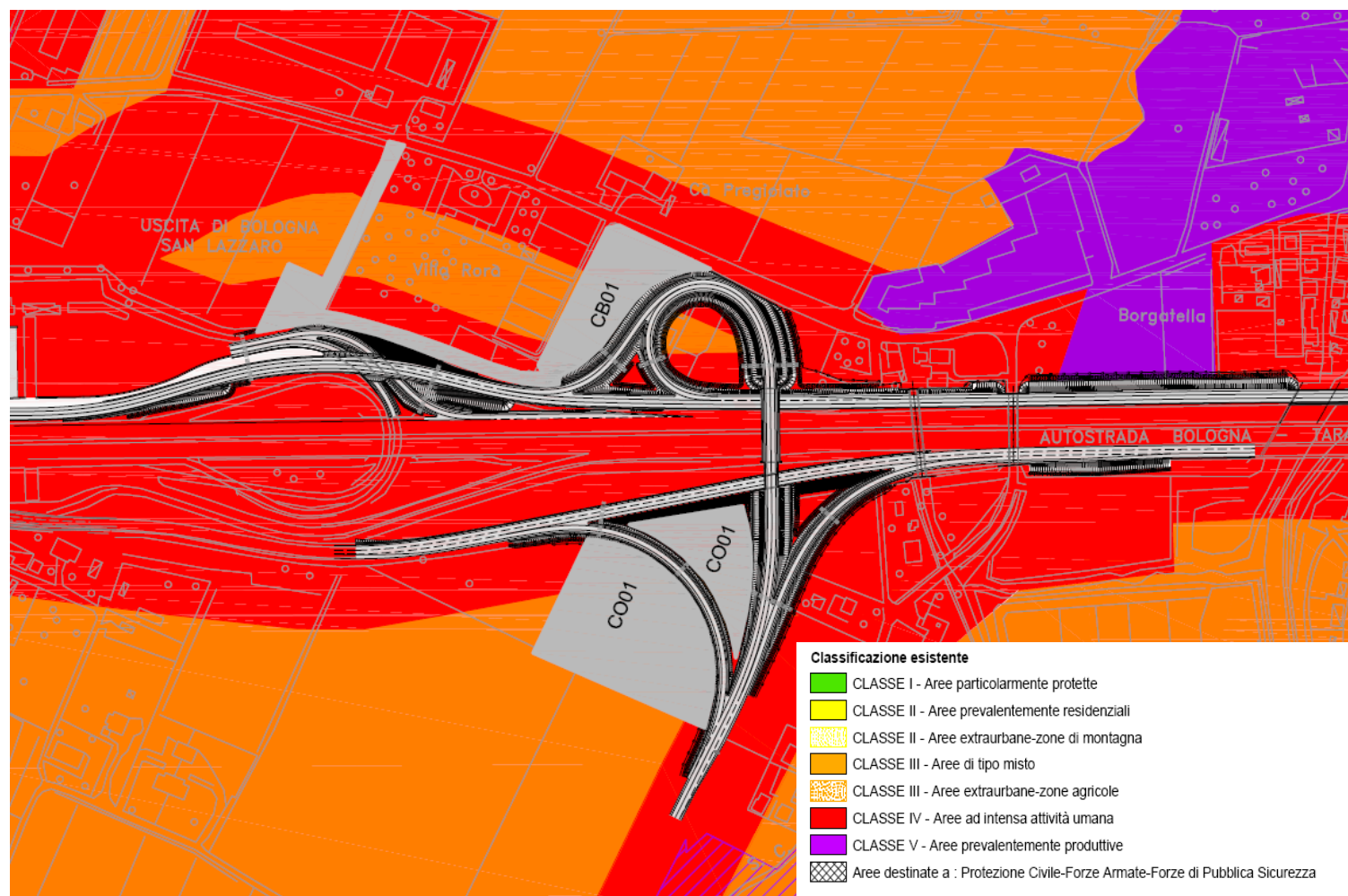


Figura 1-3: Cantiere CO03 con stralcio di Piano di Zonizzazione Acustica,
Comune di Ozzano dell'Emilia.



2 IMPATTI CANTIERI FISSI

Per valutare il rumore prodotto dai cantieri è fondamentale individuare le tipologie di macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

Per quanto riguarda i cantieri principali, sulla base dell'analisi di installazioni cantieristiche analoghe, è possibile ipotizzare la presenza di:

CB01: CAMPO BASE – CANTIERE OPERATIVO / ADS01: AREA DI SUPPORTO –

Borgatella

- 1 officina meccanica
- 3 autocarro
- 1 autobetoniera
- 3 pala gommata
- 1 frantumatore
- 1 impianto di betonaggio
- 1 impianto di bitumazione

CO01 / CO01bis: CANTIERE OPERATIVO 1 - Borgatella

- 1 officina meccanica
- 2 autocarro
- 1 escavatore
- 1 pala gommata

CO02: CANTIERE OPERATIVO 2 – Idice

- 1 officina meccanica
- 2 autocarro
- 1 escavatore
- 1 pala gommata

CO03: CANTIERE OPERATIVO 3 – Ponte Rizzoli

- 1 officina meccanica
- 2 autocarro
- 1 escavatore
- 1 pala gommata

Per ognuna delle tipologie di macchinario individuate, è possibile risalire ai livelli di potenza sonora (Lw) attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili e dei risultati di alcune indagini fonometriche specifiche effettuate in cantieri.

In particolari i dati impiegati in questo studio derivano da:

- “Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili” – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia.

Nella **Tabella 2-1** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere.

I valori relativi all'impianto di betonaggio fanno riferimento alla fase di carico delle betoniere, che rappresenta la lavorazione ordinaria associata al funzionamento di tale tipologia di impianto, la quale produce i maggiori livelli di rumore. I livelli di potenza considerati si riferiscono alla configurazione impiantistica in presenza di tunnel afonico nell'area di carico delle betoniere.

Tabella 2-1 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Officina	RS	94.5	85.1	76.7	82.7	79.6	81.2	78.6	66.3	95.6	86.7
Betonaggio + Tunnel afonico	RS	94.0	105.1	100.9	101.3	96.5	95.6	93.8	87.5	108.6	103.4
Frantumazione	CPP	107.6	123.6	114.9	113.8	112.4	110.3	105.4	98.8	125.1	117.6
Pala gommata	CPP	112.5	103.2	100.0	100.5	98.3	95.3	90.5	85.0	115.3	103.1
Autocarro	CPP	97.7	99.7	102.9	102.2	104.6	103.0	97.9	94	111.2	108.8
Escavatore	CPP	104.8	118.1	111.8	111.0	108.0	105.7	99.5	94.4	120.6	113.5
Impianto di bitumaggio	CPP	106.9	103.5	112.6	108.7	109.0	109.3	114.2	118	121.8	120.3
Autobetoniera	CPP	97.6	95.3	88.4	98.2	95.8	90.6	88.6	81.1	104.4	99.9
Autogrù	CPP	111.3	109.9	106.8	104.5	105.9	107.1	100.0	89.2	117.2	111.5
Carrello elevatore	CPP	115.3	106.3	97.6	96.8	99.1	99.1	92.8	84.2	116.2	104.2

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia

RS = Rilievi sperimentali

Per ciò che riguarda le modalità di utilizzo, ossia le ore di impiego effettivo dei macchinari, si è fatto riferimento alle normali modalità operative dei cantieri relativi a interventi infrastrutturali di rilevanti dimensioni.

Tabella 2-3 e **Tabella 2-4**, si riportano, per ogni tipologia di installazione fissa, l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

Per ciò che riguarda la viabilità di cantiere, date le modeste dimensioni di traffico previste, si può considerare tale sorgente come trascurabile rispetto al carico acustico esistente.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione IMMI. L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di

diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

Tabella 2-2 – Livelli di emissione sonora Campo Base – Borgatella

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Officina	1	86.7	10	84.7
8-18	Autocarro	3	108.8	10	111.5
8-18	Autobetoniera	1	99.9	10	97.9
8-18	Pala gommata	3	103.1	10	105.8
8-18	Frantumatore	1	117.6	5	112.5
8-18	Imp. Betonaggio	1	103.4	10	101.4
8-18	Imp. Bitumazione	1	120.3	5	115.2
Potenza sonora complessiva (6-22)					120.3

Tabella 2-3 – Livelli di emissione sonora Cantiere Operativo 1 – Borgatella

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Officina	1	86.7	10	84.7
8-18	Autocarro	2	108.8	10	109.8
8-18	Escavatore	1	113.5	10	111.5
8-18	Pala gommata	3	103.1	10	105.8
Potenza sonora complessiva (6-22)					113.9

Tabella 2-4 – Livelli di emissione sonora Cantiere Operativo 2 - Idice

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Officina	1	86.7	10	84.7
8-18	Autocarro	2	108.8	10	109.8
8-18	Escavatore	1	113.5	10	111.5
8-18	Pala gommata	3	103.1	10	105.8
Potenza sonora complessiva (6-22)					113.9

Tabella 2-5 – Livelli di emissione sonora Cantiere Operativo 3 – Ponte Rizzoli

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Officina	1	86.7	10	84.7
8-18	Autocarro	2	108.8	10	109.8
8-18	Escavatore	1	113.5	10	111.5
8-18	Pala gommata	3	103.1	10	105.8
Potenza sonora complessiva (6-22)					113.9

2.1 CONTESTO ANTROPICO E AMBIENTALE

L'area in cui si inseriscono le installazioni oggetto di analisi si presenta con un paesaggio tipicamente extra-urbano di carattere pianeggiante, caratterizzato dalla presenza di singoli ricettori residenziali / agricoli isolati o di piccoli nuclei.

- Il campo base, l'area di supporto ed il cantiere operativo 1 sono ubicati in un'area agricola in prossimità del futuro svincolo di Borgatella, nel comune di San Lazzaro di Savena;
- Il cantiere operativo 2 si trova in corrispondenza dello svincolo di uscita della complanare sud, in prossimità del futuro svincolo Idice, nel comune di San Lazzaro di Savena;
- Il cantiere operativo 3 si trova in corrispondenza del futuro svincolo di uscita della complanare nord, in prossimità di un'area industriale periferica del comune di Ozzano dell'Emilia, lungo la S.P. 48.

2.2 VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI

Al fine di verificare la compatibilità degli impatti determinati dalle attività di cantiere con quanto prescritto dalla normativa è fondamentale individuare con precisione i limiti normativi a cui ci si debba riferire.

Le sorgenti rappresentate dai cantieri possono essere assimilate a sorgenti di origine industriale e, pertanto, i loro impatti devono risultare conformi a quanto prescritto dalla Legge Quadro 447/1995 che prevede limiti di emissione, immissione e differenziali, variabili in funzione delle classi di zonizzazione acustica definiti dai Comuni attraverso la redazione della Zonizzazione Acustica del territorio comunale.

I cantieri in oggetto sono localizzati nei comuni di San Lazzaro di Savena ed Ozzano dell'Emilia, dotati di piano di classificazione acustica (**PAC0005**).

I risultati delle valutazioni modellistiche, per la sola sorgente cantieristica, possono essere immediatamente confrontati con i limiti di emissione. Viceversa la verifica delle altre tipologie di limiti risulta più complessa. Per ciò che riguarda i limiti di immissione sarebbe necessaria la conoscenza dei livelli attualmente presenti depurati dal contributo di eventuali infrastrutture all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

Analogamente, per ciò che riguarda il limite differenziale, sarebbe necessario conoscere i livelli attualmente presenti depurati dal contributo di eventuali infrastrutture, anche al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza.

Una indicazione dei livelli di fondo, indispensabili per la verifica dei limiti di immissione e differenziale, è stata ottenuta attraverso un rilievo di medio periodo effettuato nella campagna di monitoraggio svolta nel dicembre 2010 che, in ragione della sua distanza dal tracciato autostradale e dell'assenza di altre sorgenti di origine infrastrutturale, dovrebbe essere sufficientemente rappresentativo dei livelli di fondo ambientale dell'area.

I risultati indicano un livello di fondo diurno pari a 49.5 dB(A), valore che si è considerato come livello residuo per effettuare le valutazioni che consentissero il confronto con i limiti di immissione e differenziali. I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti Tabella 2-7, Tabella 2-8, Tabella 2-9 e in forma grafica nell'Allegato "**PAC0011**", in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati calcolati i livelli di impatto complessivo (rumore cantieri + fondo ambientale) da confrontare con i limiti di immissione e il differenziale (impatto complessivo – rumore cantieri) da confrontare con il limite differenziale.

Si ritiene opportuno ricordare che la verifica del limite differenziale richiede la valutazione dei livelli in ambiente abitativo (a finestre aperte e chiuse) e pertanto il parametro calcolato, che si riferisce ai livelli di impatto in facciata al ricettore, può essere considerato solo un indicatore del possibile livello differenziale in ambiente abitativo.

I risultati ottenuti mostrano alcuni superamenti dei limiti di emissione, immissione e differenziali in tutte le aree in oggetto, in corrispondenza degli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Per mitigare l'impatto delle aree di cantiere, si prevede l'installazione di barriere di altezza pari a 5 metri localizzate lungo i lati del perimetro del cantiere verso i ricettori esposti; tali mitigazioni, pur diminuendo l'impatto dei cantieri, non garantiscono il pieno rientro nei limiti (Tabella 2-6).

Tabella 2-6 – Barriere antirumore cantieri fissi

CANTIERE	CODICE BARRIERA	LATO CANTIERE	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Superficie [m ²]
ADS01	C001	Est	90	5	450
CB01	C002	Est	130	5	650
CO01	C003	Ovest	130	5	650
CO01	C004	Nord	50	5	250
CO02	C005	Est	130	5	650
CO03	C006	Ovest	160	5	800
TOTALI			690		3450

Sarà dunque da valutare l'eventuale necessità di effettuare da parte delle imprese che opereranno richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa.

Le mitigazioni potranno essere in alternativa effettuate mediante delle dune in terra.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nelle seguenti Tabella 2-10, Tabella 2-11, Tabella 2-12 e in forma grafica nell'Allegato "PAC0011".

Tabella 2-7 – Simulazione acustica Campo Base CB01 / Area di Supporto ADS01 / Cantiere Operativo 1 CO01 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1040	Piano Terra	IV	56.7	60.0	-3.3	49.5	57.4	65.0	-7.6	7.9
1040	01° Piano	IV	57.5	60.0	-2.5	49.5	58.1	65.0	-6.9	8.6
1043	Piano Terra	III	60.8	55.0	5.8	49.5	61.1	60.0	1.1	11.6
1043	01° Piano	III	61.2	55.0	6.2	49.5	61.5	60.0	1.5	12.0
1050	Piano Terra	IV	61.9	60.0	1.9	49.5	62.2	65.0	-2.8	12.7
1050	01° Piano	IV	62.5	60.0	2.5	49.5	62.7	65.0	-2.3	13.2
1057	Piano Terra	IV	61.1	60.0	1.1	49.5	61.4	65.0	-3.6	11.9
1057	01° Piano	IV	61.7	60.0	1.7	49.5	62.0	65.0	-3.0	12.5
1070	Piano Terra	IV	60.0	60.0	0.0	49.5	60.4	65.0	-4.6	10.9
1070	01° Piano	IV	60.6	60.0	0.6	49.5	60.9	65.0	-4.1	11.4
1070	02° Piano	IV	61.2	60.0	1.2	49.5	61.5	65.0	-3.5	12.0
1235	Piano Terra	IV	60.9	60.0	0.9	49.5	61.2	65.0	-3.8	11.7
1235	01° Piano	IV	61.3	60.0	1.3	49.5	61.6	65.0	-3.4	12.1
1236	Piano Terra	III	55.8	55.0	0.8	49.5	56.7	60.0	-3.3	7.2
1236	01° Piano	III	58.4	55.0	3.4	49.5	58.9	60.0	-1.1	9.4
1237	Piano Terra	IV	60.3	60.0	0.3	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1237	01° Piano	IV	60.6	60.0	0.6	49.5	60.9	65.0	-4.1	11.4
1238	Piano Terra	III	59.4	55.0	4.4	49.5	59.8	60.0	-0.2	10.3

Tabella 2-8 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 CO02 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1118	Piano Terra	IV	51.9	60.0	-8.1	49.5	53.8	65.0	-11.2	4.3
1118	01° Piano	IV	54.8	60.0	-5.2	49.5	55.9	65.0	-9.1	6.4
1121	Piano Terra	IV	68.5	60.0	8.5	49.5	68.5	65.0	3.5	19.0
1121	01° Piano	IV	70.0	60.0	10.0	49.5	70.0	65.0	5.0	20.5
1121	02° Piano	IV	70.8	60.0	10.8	49.5	70.8	65.0	5.8	21.3
1122	Piano Terra	III	60.3	55.0	5.3	49.5	60.6	60.0	0.6	11.1
1123	Piano Terra	III	59.8	55.0	4.8	49.5	60.2	60.0	0.2	10.7
1123	01° Piano	III	60.9	55.0	5.9	49.5	61.2	60.0	1.2	11.7
1124	Piano Terra	III	62.7	55.0	7.7	49.5	62.9	60.0	2.9	13.4
1124	01° Piano	III	63.4	55.0	8.4	49.5	63.5	60.0	3.5	14.0
1125	Piano Terra	III	61.4	55.0	6.4	49.5	61.7	60.0	1.7	12.2
1125	01° Piano	III	62.0	55.0	7.0	49.5	62.2	60.0	2.2	12.7
1127	Piano Terra	III	58.4	55.0	3.4	49.5	58.9	60.0	-1.1	9.4
1127	01° Piano	III	58.9	55.0	3.9	49.5	59.3	60.0	-0.7	9.8
1128	Piano Terra	III	61.2	55.0	6.2	49.5	61.5	60.0	1.5	12.0
1128	01° Piano	III	61.8	55.0	6.8	49.5	62.1	60.0	2.1	12.6

Tabella 2-9 – Simulazione acustica Campo Operativo 3 CO03 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Zona PRG	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	51.2	65.0	-13.8	49.5	53.5	70.0	-16.5	4.0
2009	01° Piano	V	53.7	65.0	-11.3	49.5	55.1	70.0	-14.9	5.6
2009	02° Piano	V	54.9	65.0	-10.1	49.5	56.0	70.0	-14.0	6.5
2009	03° Piano	V	56.0	65.0	-9.1	49.5	56.8	70.0	-13.2	7.3
2012	Piano Terra	V	53.3	65.0	-11.7	49.5	54.8	70.0	-15.2	5.3
2012	01° Piano	V	57.3	65.0	-7.8	49.5	57.9	70.0	-12.1	8.4
2013	Piano Terra	V	52.4	65.0	-12.7	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2013	01° Piano	V	56.5	65.0	-8.5	49.5	57.3	70.0	-12.7	7.8
2017	Piano Terra	V	53.5	65.0	-11.6	49.5	54.9	70.0	-15.1	5.4
2017	01° Piano	V	55.2	65.0	-9.9	49.5	56.2	70.0	-13.8	6.7
2020	Piano Terra	V	56.1	65.0	-8.9	49.5	57.0	70.0	-13.0	7.5
2020	01° Piano	V	60.0	65.0	-5.0	49.5	60.3	70.0	-9.7	10.8
2021	Piano Terra	V	59.6	65.0	-5.4	49.5	60.0	70.0	-10.0	10.5
2021	01° Piano	V	61.1	65.0	-3.9	49.5	61.4	70.0	-8.6	11.9
2023	Piano Terra	V	53.5	65.0	-11.5	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2023	01° Piano	V	55.9	65.0	-9.1	49.5	56.8	70.0	-13.2	7.3
2023	02° Piano	V	58.2	65.0	-6.8	49.5	58.7	70.0	-11.3	9.2
2023	03° Piano	V	60.2	65.0	-4.8	49.5	60.6	70.0	-9.4	11.1

Tabella 2-10 – Simulazione acustica Campo Base CB01 / Area di Supporto ADS01 / Cantiere Operativo 1 CO01 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1040	Piano Terra	IV	55.7	60.0	-4.3	49.5	56.6	65.0	-8.4	7.1
1040	01° Piano	IV	56.2	60.0	-3.8	49.5	57.1	65.0	-7.9	7.6
1043	Piano Terra	III	58.0	55.0	3.0	49.5	58.5	60.0	-1.5	9.0
1043	01° Piano	III	58.5	55.0	3.5	49.5	59.0	60.0	-1.0	9.5
1050	Piano Terra	IV	58.0	60.0	-2.0	49.5	58.5	65.0	-6.5	9.0
1050	01° Piano	IV	58.9	60.0	-1.1	49.5	59.4	65.0	-5.6	9.9
1057	Piano Terra	IV	60.4	60.0	0.4	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1057	01° Piano	IV	61.4	60.0	1.4	49.5	61.7	65.0	-3.3	12.2
1070	Piano Terra	IV	58.1	60.0	-1.9	49.5	58.7	65.0	-6.3	9.2
1070	01° Piano	IV	59.7	60.0	-0.3	49.5	60.1	65.0	-4.9	10.6
1070	02° Piano	IV	60.2	60.0	0.2	49.5	60.6	65.0	-4.4	11.1
1235	Piano Terra	IV	59.6	60.0	-0.4	49.5	60.0	65.0	-5.0	10.5
1235	01° Piano	IV	60.4	60.0	0.4	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1236	Piano Terra	III	52.3	55.0	-2.7	49.5	54.1	60.0	-5.9	4.6
1236	01° Piano	III	56.3	55.0	1.3	49.5	57.1	60.0	-2.9	7.6
1237	Piano Terra	IV	59.8	60.0	-0.2	49.5	60.2	65.0	-4.8	10.7
1237	01° Piano	IV	60.3	60.0	0.3	49.5	60.6	65.0	-4.4	11.1
1238	Piano Terra	III	58.7	55.0	3.7	49.5	59.2	60.0	-0.8	9.7

Tabella 2-11 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 CO02 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1118	Piano Terra	IV	51.9	60.0	-8.2	49.5	53.8	65.0	-11.2	4.3
1118	01° Piano	IV	54.5	60.0	-5.6	49.5	55.7	65.0	-9.3	6.2
1121	Piano Terra	IV	60.2	60.0	0.2	49.5	60.5	65.0	-4.5	11.0
1121	01° Piano	IV	63.9	60.0	3.9	49.5	64.0	65.0	-1.0	14.5
1121	02° Piano	IV	66.1	60.0	6.1	49.5	66.2	65.0	1.2	16.7
1122	Piano Terra	III	55.7	55.0	0.7	49.5	56.6	60.0	-3.4	7.1
1123	Piano Terra	III	51.9	55.0	-3.1	49.5	53.9	60.0	-6.1	4.4
1123	01° Piano	III	54.2	55.0	-0.8	49.5	55.4	60.0	-4.6	5.9
1124	Piano Terra	III	57.0	55.0	2.0	49.5	57.7	60.0	-2.3	8.2
1124	01° Piano	III	59.0	55.0	4.0	49.5	59.4	60.0	-0.6	9.9
1125	Piano Terra	III	56.3	55.0	1.3	49.5	57.1	60.0	-2.9	7.6
1125	01° Piano	III	58.0	55.0	3.0	49.5	58.6	60.0	-1.4	9.1
1127	Piano Terra	III	54.4	55.0	-0.6	49.5	55.6	60.0	-4.4	6.1
1127	01° Piano	III	55.7	55.0	0.7	49.5	56.6	60.0	-3.4	7.1
1128	Piano Terra	III	56.1	55.0	1.1	49.5	56.9	60.0	-3.1	7.4
1128	01° Piano	III	57.7	55.0	2.7	49.5	58.3	60.0	-1.7	8.8

Tabella 2-12 – Simulazione acustica Campo Operativo 3 CO03 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Zona PRG	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	50.1	65.0	-14.9	49.5	52.8	70.0	-17.2	3.3
2009	01° Piano	V	52.4	65.0	-12.6	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2009	02° Piano	V	52.2	65.0	-12.8	49.5	54.1	70.0	-15.9	4.6
2009	03° Piano	V	53.6	65.0	-11.4	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2012	Piano Terra	V	51.7	65.0	-13.3	49.5	53.8	70.0	-16.2	4.3
2012	01° Piano	V	54.8	65.0	-10.2	49.5	55.9	70.0	-14.1	6.4
2013	Piano Terra	V	49.3	65.0	-15.8	49.5	52.4	70.0	-17.6	2.9
2013	01° Piano	V	53.5	65.0	-11.5	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2017	Piano Terra	V	52.4	65.0	-12.7	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2017	01° Piano	V	54.1	65.0	-10.9	49.5	55.4	70.0	-14.6	5.9
2020	Piano Terra	V	56.4	65.0	-8.6	49.5	57.2	70.0	-12.8	7.7
2020	01° Piano	V	57.4	65.0	-7.6	49.5	58.1	70.0	-11.9	8.6
2021	Piano Terra	V	58.5	65.0	-6.5	49.5	59.0	70.0	-11.0	9.5
2021	01° Piano	V	60.7	65.0	-4.3	49.5	61.0	70.0	-9.0	11.5
2023	Piano Terra	V	52.8	65.0	-12.2	49.5	54.5	70.0	-15.5	5.0
2023	01° Piano	V	55.1	65.0	-9.9	49.5	56.2	70.0	-13.8	6.7
2023	02° Piano	V	55.7	65.0	-9.3	49.5	56.7	70.0	-13.3	7.2
2023	03° Piano	V	58.0	65.0	-7.0	49.5	58.6	70.0	-11.4	9.1

3 IMPATTI CANTIERI MOBILI

Per quanto riguarda i cantieri mobili, si è scelto di effettuare dapprima un approccio tipologico. Le attività previste per l'allargamento alla quarta corsia sono assimilabili a quelle per la realizzazione di nuove costruzioni stradali.

La scelta dell'attività da simulare è stata effettuata in ragione della loro rumorosità e della durata delle lavorazioni. Alla luce di tale analisi le attività più impattanti sono risultate essere la realizzazione di rilevati e in particolare la fase di "movimentazione terra per la realizzazione del rilevato".

Una volta individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste è stata effettuata una simulazione al fine di stabilire il decadimento lineare del rumore man mano che ci si allontana dall'area di cantiere.

Sulla base dei risultati ottenuti, sulla distanza dei ricettori e sulla classificazione acustica delle aree, si evince che i ricettori ricadenti nella fascia A di pertinenza acustica risultano maggiormente impattate dalle attività.

Sulla base di tali dati, è stata individuata un'area di approfondimento entro cui effettuare delle simulazioni localizzate:

- Comune di San Lazzaro di Savena, in prossimità della km 26+500;

La scelta sulla tipologia di lavorazione è ricaduta sulle lavorazioni potenzialmente più rumorose tra quelle previste per tali attività, dal citato manuale "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili".

Nella **Tabella 3-1** sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere per l'attività ipotizzata.

Tabella 3-1 – Emissioni sonore in frequenza delle sorgenti principali

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Apripista	CPP	112.5	105.2	111.0	110.9	108.0	107.3	100.2	94.3	117.7	113.5
Pala meccanica cingolata	CPP	115.2	109.8	107.5	107.9	108.0	107.7	100.8	93.3	118.4	113.0
Escavatore cingolato	CPP	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7	114.1	101.4
Autocarro dumper	CPP	113.1	109.7	109.7	111.1	111.9	110.2	102.0	92.3	120.0	115.9
Rullo compressore	CPP	109.0	97.5	96.6	98.1	99.3	95.0	87.3	82.1	110.8	102.5

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia

Nella **Tabella 3-2** si riporta l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica IMMI, illustrato in precedenza.

Tabella 3-2 – Livelli di emissione sonora Cantiere Mobile

Periodo di attività del cantiere	Macchinario					
	Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	Lw _{EQ} (dBA)
8-18	Apripista	1	113.5	50	85	106.1
8-18	Pala meccanica cingolat	1	113.0	30	85	101.1
8-18	Escavatore cingolato	1	101.4	50	85	94.0
8-18	Autocarro dumper	1	115.9	100	85	114.5
8-18	Rullo compressore	1	102.5	70	85	98.0
Potenza sonora complessiva (6-22)						115.4

3.1 VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI IMPATTI

La verifica della compatibilità degli impatti con i limiti di legge previsti seguirà gli stessi criteri visti per quanto riguarda i cantieri fissi.

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella seguente **Tabella 3-9** e in forma grafica nell'Allegato "**PAC0012**", in cui per ognuno dei punti di calcolo sono stati calcolati i livelli di impatto complessivo (rumore cantieri + fondo ambientale) da confrontare con i limiti di immissione e il differenziale (impatto complessivo – rumore cantieri) da confrontare con il limite differenziale.

I risultati ottenuti mostrano un netto superamento dei limiti di emissione ed immissione.

Relativamente ai limiti differenziali, si registrano degli esuberi significativi in corrispondenza di tutti gli edifici posti sul primo fronte rispetto ai lavori da svolgere.

Al fine di limitare quanto più possibile gli impatti, è stata prevista l'installazione di una barriera antirumore mobile di lunghezza variabile a seconda del tipo di attività che si dovranno svolgere e di altezza pari a 5 metri (generalmente 100 metri circa e comunque realizzate in maniera da schermare completamente i mezzi di lavoro presenti).

I risultati delle valutazioni sono riportati in forma numerica nella seguente **Tabella 3-10** e in forma grafica nell'Allegato "**PAC0012**". La presenza della barriera permette una notevole attenuazione dell'impatto delle lavorazioni di cantiere, ma non il pieno rispetto dei limiti di emissione e di immissione e differenziali per gli edifici più prossimi al tracciato in progetto. Sarà dunque da valutare l'eventuale necessità di effettuare da parte delle imprese che opereranno richiesta in deroga dei limiti di rumore secondo le procedure definite dalla normativa.

- i

Tabella 3-3 – Simulazione acustica Campo Base CB01 / Area di Supporto ADS01 / Cantiere Operativo 1 CO01 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1040	Piano Terra	IV	56.7	60.0	-3.3	49.5	57.4	65.0	-7.6	7.9
1040	01° Piano	IV	57.5	60.0	-2.5	49.5	58.1	65.0	-6.9	8.6
1043	Piano Terra	III	60.8	55.0	5.8	49.5	61.1	60.0	1.1	11.6
1043	01° Piano	III	61.2	55.0	6.2	49.5	61.5	60.0	1.5	12.0
1050	Piano Terra	IV	61.9	60.0	1.9	49.5	62.2	65.0	-2.8	12.7
1050	01° Piano	IV	62.5	60.0	2.5	49.5	62.7	65.0	-2.3	13.2
1057	Piano Terra	IV	61.1	60.0	1.1	49.5	61.4	65.0	-3.6	11.9
1057	01° Piano	IV	61.7	60.0	1.7	49.5	62.0	65.0	-3.0	12.5
1070	Piano Terra	IV	60.0	60.0	0.0	49.5	60.4	65.0	-4.6	10.9
1070	01° Piano	IV	60.6	60.0	0.6	49.5	60.9	65.0	-4.1	11.4
1070	02° Piano	IV	61.2	60.0	1.2	49.5	61.5	65.0	-3.5	12.0
1235	Piano Terra	IV	60.9	60.0	0.9	49.5	61.2	65.0	-3.8	11.7
1235	01° Piano	IV	61.3	60.0	1.3	49.5	61.6	65.0	-3.4	12.1
1236	Piano Terra	III	55.8	55.0	0.8	49.5	56.7	60.0	-3.3	7.2
1236	01° Piano	III	58.4	55.0	3.4	49.5	58.9	60.0	-1.1	9.4
1237	Piano Terra	IV	60.3	60.0	0.3	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1237	01° Piano	IV	60.6	60.0	0.6	49.5	60.9	65.0	-4.1	11.4
1238	Piano Terra	III	59.4	55.0	4.4	49.5	59.8	60.0	-0.2	10.3

Tabella 3-4 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 CO02 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1118	Piano Terra	IV	51.9	60.0	-8.1	49.5	53.8	65.0	-11.2	4.3
1118	01° Piano	IV	54.8	60.0	-5.2	49.5	55.9	65.0	-9.1	6.4
1121	Piano Terra	IV	68.5	60.0	8.5	49.5	68.5	65.0	3.5	19.0
1121	01° Piano	IV	70.0	60.0	10.0	49.5	70.0	65.0	5.0	20.5
1121	02° Piano	IV	70.8	60.0	10.8	49.5	70.8	65.0	5.8	21.3
1122	Piano Terra	III	60.3	55.0	5.3	49.5	60.6	60.0	0.6	11.1
1123	Piano Terra	III	59.8	55.0	4.8	49.5	60.2	60.0	0.2	10.7
1123	01° Piano	III	60.9	55.0	5.9	49.5	61.2	60.0	1.2	11.7
1124	Piano Terra	III	62.7	55.0	7.7	49.5	62.9	60.0	2.9	13.4
1124	01° Piano	III	63.4	55.0	8.4	49.5	63.5	60.0	3.5	14.0
1125	Piano Terra	III	61.4	55.0	6.4	49.5	61.7	60.0	1.7	12.2
1125	01° Piano	III	62.0	55.0	7.0	49.5	62.2	60.0	2.2	12.7
1127	Piano Terra	III	58.4	55.0	3.4	49.5	58.9	60.0	-1.1	9.4
1127	01° Piano	III	58.9	55.0	3.9	49.5	59.3	60.0	-0.7	9.8
1128	Piano Terra	III	61.2	55.0	6.2	49.5	61.5	60.0	1.5	12.0
1128	01° Piano	III	61.8	55.0	6.8	49.5	62.1	60.0	2.1	12.6

Tabella 3-5 – Simulazione acustica Campo Operativo 3 CO03 ante mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Zona PRG	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	51.2	65.0	-13.8	49.5	53.5	70.0	-16.5	4.0
2009	01° Piano	V	53.7	65.0	-11.3	49.5	55.1	70.0	-14.9	5.6
2009	02° Piano	V	54.9	65.0	-10.1	49.5	56.0	70.0	-14.0	6.5
2009	03° Piano	V	56.0	65.0	-9.1	49.5	56.8	70.0	-13.2	7.3
2012	Piano Terra	V	53.3	65.0	-11.7	49.5	54.8	70.0	-15.2	5.3
2012	01° Piano	V	57.3	65.0	-7.8	49.5	57.9	70.0	-12.1	8.4
2013	Piano Terra	V	52.4	65.0	-12.7	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2013	01° Piano	V	56.5	65.0	-8.5	49.5	57.3	70.0	-12.7	7.8
2017	Piano Terra	V	53.5	65.0	-11.6	49.5	54.9	70.0	-15.1	5.4
2017	01° Piano	V	55.2	65.0	-9.9	49.5	56.2	70.0	-13.8	6.7
2020	Piano Terra	V	56.1	65.0	-8.9	49.5	57.0	70.0	-13.0	7.5
2020	01° Piano	V	60.0	65.0	-5.0	49.5	60.3	70.0	-9.7	10.8
2021	Piano Terra	V	59.6	65.0	-5.4	49.5	60.0	70.0	-10.0	10.5
2021	01° Piano	V	61.1	65.0	-3.9	49.5	61.4	70.0	-8.6	11.9
2023	Piano Terra	V	53.5	65.0	-11.5	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2023	01° Piano	V	55.9	65.0	-9.1	49.5	56.8	70.0	-13.2	7.3
2023	02° Piano	V	58.2	65.0	-6.8	49.5	58.7	70.0	-11.3	9.2
2023	03° Piano	V	60.2	65.0	-4.8	49.5	60.6	70.0	-9.4	11.1

Tabella 3-6 – Simulazione acustica Campo Base CB01 / Area di Supporto ADS01 / Cantiere Operativo 1 CO01 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1040	Piano Terra	IV	55.7	60.0	-4.3	49.5	56.6	65.0	-8.4	7.1
1040	01° Piano	IV	56.2	60.0	-3.8	49.5	57.1	65.0	-7.9	7.6
1043	Piano Terra	III	58.0	55.0	3.0	49.5	58.5	60.0	-1.5	9.0
1043	01° Piano	III	58.5	55.0	3.5	49.5	59.0	60.0	-1.0	9.5
1050	Piano Terra	IV	58.0	60.0	-2.0	49.5	58.5	65.0	-6.5	9.0
1050	01° Piano	IV	58.9	60.0	-1.1	49.5	59.4	65.0	-5.6	9.9
1057	Piano Terra	IV	60.4	60.0	0.4	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1057	01° Piano	IV	61.4	60.0	1.4	49.5	61.7	65.0	-3.3	12.2
1070	Piano Terra	IV	58.1	60.0	-1.9	49.5	58.7	65.0	-6.3	9.2
1070	01° Piano	IV	59.7	60.0	-0.3	49.5	60.1	65.0	-4.9	10.6
1070	02° Piano	IV	60.2	60.0	0.2	49.5	60.6	65.0	-4.4	11.1
1235	Piano Terra	IV	59.6	60.0	-0.4	49.5	60.0	65.0	-5.0	10.5
1235	01° Piano	IV	60.4	60.0	0.4	49.5	60.7	65.0	-4.3	11.2
1236	Piano Terra	III	52.3	55.0	-2.7	49.5	54.1	60.0	-5.9	4.6
1236	01° Piano	III	56.3	55.0	1.3	49.5	57.1	60.0	-2.9	7.6
1237	Piano Terra	IV	59.8	60.0	-0.2	49.5	60.2	65.0	-4.8	10.7
1237	01° Piano	IV	60.3	60.0	0.3	49.5	60.6	65.0	-4.4	11.1
1238	Piano Terra	III	58.7	55.0	3.7	49.5	59.2	60.0	-0.8	9.7

Tabella 3-7 – Simulazione acustica Campo Operativo 2 CO2 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1118	Piano Terra	IV	51.9	60.0	-8.2	49.5	53.8	65.0	-11.2	4.3
1118	01° Piano	IV	54.5	60.0	-5.6	49.5	55.7	65.0	-9.3	6.2
1121	Piano Terra	IV	60.2	60.0	0.2	49.5	60.5	65.0	-4.5	11.0
1121	01° Piano	IV	63.9	60.0	3.9	49.5	64.0	65.0	-1.0	14.5
1121	02° Piano	IV	66.1	60.0	6.1	49.5	66.2	65.0	1.2	16.7
1122	Piano Terra	III	55.7	55.0	0.7	49.5	56.6	60.0	-3.4	7.1
1123	Piano Terra	III	51.9	55.0	-3.1	49.5	53.9	60.0	-6.1	4.4
1123	01° Piano	III	54.2	55.0	-0.8	49.5	55.4	60.0	-4.6	5.9
1124	Piano Terra	III	57.0	55.0	2.0	49.5	57.7	60.0	-2.3	8.2
1124	01° Piano	III	59.0	55.0	4.0	49.5	59.4	60.0	-0.6	9.9
1125	Piano Terra	III	56.3	55.0	1.3	49.5	57.1	60.0	-2.9	7.6
1125	01° Piano	III	58.0	55.0	3.0	49.5	58.6	60.0	-1.4	9.1
1127	Piano Terra	III	54.4	55.0	-0.6	49.5	55.6	60.0	-4.4	6.1
1127	01° Piano	III	55.7	55.0	0.7	49.5	56.6	60.0	-3.4	7.1
1128	Piano Terra	III	56.1	55.0	1.1	49.5	56.9	60.0	-3.1	7.4
1128	01° Piano	III	57.7	55.0	2.7	49.5	58.3	60.0	-1.7	8.8

Tabella 3-8 – Simulazione acustica Campo Operativo 3 CO3 post mitigazioni (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Zona PRG	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
2009	Piano Terra	V	50.1	65.0	-14.9	49.5	52.8	70.0	-17.2	3.3
2009	01° Piano	V	52.4	65.0	-12.6	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2009	02° Piano	V	52.2	65.0	-12.8	49.5	54.1	70.0	-15.9	4.6
2009	03° Piano	V	53.6	65.0	-11.4	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2012	Piano Terra	V	51.7	65.0	-13.3	49.5	53.8	70.0	-16.2	4.3
2012	01° Piano	V	54.8	65.0	-10.2	49.5	55.9	70.0	-14.1	6.4
2013	Piano Terra	V	49.3	65.0	-15.8	49.5	52.4	70.0	-17.6	2.9
2013	01° Piano	V	53.5	65.0	-11.5	49.5	55.0	70.0	-15.0	5.5
2017	Piano Terra	V	52.4	65.0	-12.7	49.5	54.2	70.0	-15.8	4.7
2017	01° Piano	V	54.1	65.0	-10.9	49.5	55.4	70.0	-14.6	5.9
2020	Piano Terra	V	56.4	65.0	-8.6	49.5	57.2	70.0	-12.8	7.7
2020	01° Piano	V	57.4	65.0	-7.6	49.5	58.1	70.0	-11.9	8.6
2021	Piano Terra	V	58.5	65.0	-6.5	49.5	59.0	70.0	-11.0	9.5
2021	01° Piano	V	60.7	65.0	-4.3	49.5	61.0	70.0	-9.0	11.5
2023	Piano Terra	V	52.8	65.0	-12.2	49.5	54.5	70.0	-15.5	5.0
2023	01° Piano	V	55.1	65.0	-9.9	49.5	56.2	70.0	-13.8	6.7
2023	02° Piano	V	55.7	65.0	-9.3	49.5	56.7	70.0	-13.3	7.2
2023	03° Piano	V	58.0	65.0	-7.0	49.5	58.6	70.0	-11.4	9.1

Tabella 3-9 – Simulazione acustica ante mitigazioni Cantiere Mobile (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1192	Piano Terra	III	61.6	55.0	6.6	49.5	61.9	60.0	1.9	12.4
1194	01° Piano	III	63.4	55.0	8.4	49.5	63.5	60.0	3.5	14.0
1194	Piano Terra	IV	79.3	60.0	19.3	49.5	79.3	65.0	14.3	29.8
1194	01° Piano	IV	80.1	60.0	20.1	49.5	80.1	65.0	15.1	30.6

Tabella 3-10 – Simulazione acustica post mitigazioni Cantiere Mobile (Periodo Diurno 6_22)

Codice	Piano	Classe	IMPATTO [dB(A)]	LIMITE EMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	FONDO [dB(A)]	LIVELLO TOTALE [dB(A)]	LIMITE IMMISSIONE [dB(A)]	DELTA [dB]	DIFFERENZIALE [dB]
1192	Piano Terra	III	54.4	55.0	-0.6	49.5	55.6	60.0	-4.4	6.1
1194	01° Piano	III	56.4	55.0	1.4	49.5	57.2	60.0	-2.8	7.7
1194	Piano Terra	IV	64.6	60.0	4.6	49.5	64.7	65.0	-0.3	15.2
1194	01° Piano	IV	66.3	60.0	6.3	49.5	66.4	65.0	1.4	16.9

4 CONCLUSIONI

Il presente studio ha riguardato gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi (cantieri principali, cantieri mobili), ove possibile individuando anche le fasi più impattanti e rumorose.

Per ciascuna attività di cantiere sono state spiegate le metodologie di calcolo, i dati di input, le ipotesi progettuali e riportati i risultati ottenuti con appositi modelli di simulazione. Ove necessario, si è provveduto a dimensionare opportune mitigazioni acustiche indirette (barriere poste lungo la via di propagazione del rumore), oltre a prevedere un set di mitigazioni dirette sulle sorgenti (tunnel afonici).

Relativamente ai cantieri fissi, è stata prevista l'installazione di barriere per una lunghezza complessiva pari a 690 metri e altezza pari a 5 metri da collocare lungo i lati del perimetro del cantiere verso i ricettori esposti.

Per quanto riguarda i cantieri mobili, nelle aree individuate come potenzialmente impattate si consiglia l'utilizzo di barriere mobili di lunghezza variabile (generalmente 100 metri circa e comunque realizzate in maniera da schermare completamente i mezzi di lavoro presenti) e altezza pari a 5 metri.

L'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigerà in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili individuati come critici, nel rispetto delle specifiche contenute nel Capitolato Ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, facendovi esplicito riferimento ed evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.