

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

**TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI  
PROGETTO ESECUTIVO**

**CA15 – POLCEVERA  
STUDIO ACUSTICO**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. P.P. Marcheselli		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	S D	C A 1 5 0 1	0 0 1	A

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	V. Giusti	20/05/2013	V. Giusti	20/05/2013	A. Palomba	20/05/2013	<p>Ing. R. Giachi</p>

n. Elab.:	File: MASC STUDIO ACUSTICO.DOCX00
-----------	-----------------------------------

# TRENO ALTA VELOCITA' S.p.A.

Società con socio unico soggetta alla direzione e coordinamento di RFI S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato



ALTA SORVEGLIANZA:

## ITALFERR S.p.A.

Società con socio unico, soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato S.p.A.



GENERAL CONTRACTOR:

## CONSORZIO COCIV



### INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N.443/01

### TRATTA A.V./A.C. MILANO-GENOVA. TERZO VALICO DEI GIOVI CUP F81H92000000008 PROGETTO DEFINITIVO

### Studio di fattibilità ambientale COL3-POLCEVERA

SCALA:

### Studio acustico

ALTA SORVEGLIANZA		Verificato	Data	Approvato	Data	
		Borgia		Gambelli		

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC.

OPERA/DISCIPLINA

PROGR.

REV.

A301

00

D

CV

SD

CA1500

001

B

#### PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR

Rev.	Data	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A00	31/05/04	Prima emissione	M. Seren Tha	31/05/04	D. Spoglianti	31/05/04	P.L. Carci	31/05/04	Malvagna / 15/06/05
A01	15/10/04	Revisione generale	M. Seren Tha	15/10/04	D. Spoglianti	15/10/04	P.L. Carci	15/10/04	
B00	15/06/05	Emissione ex art. 4 D.Lgs. 190/02	M. Seren Tha	15/06/05	D. Spoglianti	15/06/05	P.L. Carci	15/06/05	

Nome File: A301-00-D-CV-SD-CA15-00-001-B00

n.Elabor.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA SD	DOCUMENTO CA15 00 001	REV. B00	FOGLIO 1 DI 50

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI INDAGINE .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SOFTWARE UTILIZZATO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>ALGORITMO DI CALCOLO.....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEL CANTIERE .....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA' PRESENTI IN CANTIERE.....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>DATI DI INPUT AL MODELLO .....</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>RISULTATI.....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>48</b>

## Allegati

All. 1 – Ricettori potenzialmente impattati

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	2 DI 50	

## 1 PREMESSA

Il presente studio prende in esame la realizzazione della tratta ferroviaria AV/AC Milano Genova “Terzo Valico dei Giovi”, analizzando l’impatto acustico derivante dalla realizzazione di aree di cantiere e dal traffico sia leggero sia pesante indotto.

La metodica utilizzata nello studio è sviluppata in coerenza con quanto espresso nel documento Relazione Metodologica, cui si rimanda per chiarimenti.

Gli ambiti territoriali interessati dalle aree di cantiere necessarie alla costruzione della linea ferroviaria e dalla viabilità dei mezzi di cantiere sono tra loro molto diversi sia sotto il profilo dell’ambiente interessato (variabile da aree urbanizzate con elevata densità abitativa a zone prevalentemente rurali con abitazioni isolate), sia da un punto di vista di qualità dell’aria ante operam (zone con traffico preesistente molto elevato e industrie e zone con solo traffico locale e attività prevalentemente agricola), sia per quanto riguarda la caratterizzazione climatica (zone montuose con venti persistenti provenienti dal mare, tipica situazione ligure, e zone di pianura con frequenza di nebbie e calma di vento, caratteristico della zona piemontese). Questa disomogeneità di scenari fa sì che ogni cantiere sia una realtà a se stante che deve essere studiata nel dettaglio per capirne le particolarità e per poterne valutare effettivamente gli impatti sull’ambiente circostante.

Inoltre diverse sono anche le tipologie di cantiere: sono previsti cantieri operativi; spesso, si affiancano ai cantieri operativi i cantieri di servizio con la funzione di supporto ai primi. In particolare le tipologie di cantiere che saranno presenti sono:

I campi base sono costituiti da prefabbricati a pannelli componibili o con struttura portante modulare (box singoli o accostabili), attrezzati per alloggiare maestranze e impiegati che non risiedono stabilmente nella zona. I campi comprendono anche la mensa, l’infermeria, locali e spazi aperti per la ricreazione del personale, nonché la zona operativa con uffici e laboratori.

I cantieri operativi ospitano prevalentemente attività di movimento e stoccaggio di materiali in magazzini e aree aperte, di riparazione, di manutenzione, di lavaggio e stazionamento dei mezzi di cantiere e di assemblaggi e lavorazioni.

Per questa ragione sono equipaggiati con: officine, magazzini, depositi di vario genere, aree di parcheggio per i mezzi del cantiere e per le autovetture del personale oltre ad essere dotati delle principali infrastrutture (linea elettrica, acqua, ecc.) e dei servizi per il personale (servizi igienici, refettori, dormitori, uffici operativi).

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	3 DI 50	

## 2 SCOPO

Scopo della presente relazione è valutare l'impatto acustico delle attività connesse al cantiere operativo COL3 Polcevera, ubicato nel comune di Genova (GE), sulla sponda destra del torrente Polcevera.

La valutazione dell'impatto indotto da sorgenti viene eseguita verificando due tipi di livelli: i livelli assoluti di immissione ed i livelli differenziali (per la definizione di tali termini si faccia riferimento al capitolo 3).

La valutazione del rispetto del primo tipo di limite (immissione) passa attraverso la simulazione delle sorgenti connesse al cantiere (sia fisse sia mobili), in un modello geometrico che permetta di prevedere i livelli ai ricettori; saranno questi ultimi livelli ad essere confrontati con i limiti associati al ricettore (per il periodo diurno e, quando necessario, per il periodo notturno).

Per quanto concerne il limite differenziale, proprio per la definizione stessa di differenziale, è necessario stabilire il delta (in dB) esistente fra la situazione in cui le sorgenti connesse con il cantiere sono attive e quando le stesse sono spente. Allo stato attuale dello studio è possibile solo valutare i livelli indotti dalle attività di cantiere; si ritiene più opportuna l'analisi differenziale solo dopo l'inizio lavori quando sarà effettivamente possibile identificare gli orari in cui le attività di cantiere saranno assenti. I potenziali ricettori su cui effettuare tale tipo di valutazioni sono riportati nell'ultimo capitolo del presente studio, come indicazioni per il piano di monitoraggio ambientale.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	4 DI 50	

### 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi considerati nel presente studio sono:

#### ***DPCM 1/3/1991***

Il DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, si propone di stabilire limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell’esposizione urbana al rumore, in attesa dell’approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell’ambiente dall’inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...), suddividono il proprio territorio in zone diversamente “sensibili”. A queste zone, caratterizzate nella tab. 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo ( $L_{eq}$ ) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tener conto dell’eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente, è detto livello di rumore residuo.

L’accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

#### **Criterio differenziale**

È riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto ed il livello di rumore residuo non deve superare 5 dBA nel periodo diurno (ore 6,00 ÷ 22,00) e 3 dBA nel periodo notturno (ore 22,00 ÷ 6,00). Le misure si intendono effettuate all’interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dBA nel periodo diurno e 45 dBA nel periodo notturno.

Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dBA di giorno e 30 dBA di notte.

#### **Criterio assoluto**

È riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d’uso del territorio e della

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA SD	DOCUMENTO CA15 00 001	REV. B00	FOGLIO 5 DI 50

fascia oraria (tab. 3.1, 3.2), con modalità diverse a seconda che i comuni abbiano o meno già adottato la zonizzazione acustica comunale.

ZONE	Limiti assoluti		Limiti differenziati	
	notturni	diurni	notturni	Diurni
A	55	65	3	5
B	50	60	3	5
altre (tutto il territorio)	60	70	3	5
esclusivamente industriali	70	70	-	-

**Tab. 3.1 - Valori limite di immissione validi in regime transitorio (Comuni che non abbiano ancora adottato la zonizzazione acustica)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	di tipo misto	50	60	3	5
IV	di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

**Tab. 3.2 - Valori limite di immissione validi in regime definitivo (DPCM 01/03/91-DPCM 14/11/97)**

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	6 DI 50	

Classe I	Aree protette particolarmente	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tab. 3.3 - Classificazione del territorio comunale (DPCM 01/03/91-DPCM 14/11/97)**

### **LEGGE QUADRO N. 447/95**

La legge n. 447 del 26/10/1995, "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda, perciò, a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle forme tecniche.

Un aspetto innovativo della Legge Quadro è l'introduzione all'art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di accettazione e dei valori di qualità. Nell'art. 4 si indica che i comuni procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h, vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art. 2, comma 2).

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	7 DI 50	

### **DPCM 14/11/1997**

Il DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissione, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella tabella A dello stesso decreto, che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM del 1 marzo 1991.

### **Valori limite di emissione**

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili.

I valori limite di emissione del rumore dalle sorgenti sonore mobili e dai singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	di tipo misto	45	55
IV	di intensa attività umana	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

**Tab. 3.4 - Valori limite di emissione validi in regime definitivo (DPCM 14/11/97)**

### **Valori limite di immissione**

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno da tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella tab. C del decreto e corrispondono a quelli individuati dal DPCM 1 marzo 1991 e riportati in tabella 3.5.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA SD	DOCUMENTO CA15 00 001	REV. B00	FOGLIO 8 DI 50

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n. 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		notturni	diurni	notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50	3	5
II	Prevalentemente residenziale	45	55	3	5
III	di tipo misto	50	60	3	5
IV	di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Prevalentemente industriale	60	70	3	5
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

**Tab. 3.5 - Valori limite di immissione validi in regime definitivo (DPCM 01/03/91-DPCM 14/11/97)**

#### **Valori limite differenziali di immissione**

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI. Tali disposizioni non si applicano:

**se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il periodo notturno;**

**se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il periodo notturno.**

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### **Valori di attenzione**

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora, i valori di attenzione sono quelli della tabella C aumentati di 10 dBA per il periodo diurno e

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	9 DI 50	

di 5 dBA per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento, i valori di attenzione sono quelli della tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	37	47
II	Prevalentemente residenziale	42	52
III	di tipo misto	47	57
IV	di intensa attività umana	52	62
V	Prevalentemente industriale	57	67
VI	Esclusivamente industriale	70	70

**Tab. 3.6 - Valori di qualità validi in regime definitivo (DPCM 14/11/97)**

### ***NORMATIVA DI RIFERIMENTO REGIONALE***

Con la L.R. 12 del 20/03/1998, e successive abrogazioni riportate nel capo IV della L.R.18/99, in attuazione della L. 447/95, la Regione Liguria detta norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. Nella Deliberazione della Giunta Regionale n. 2510 del 18/12/1998 "Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera I), L.R. 12/1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico", la Giunta Regionale definisce gli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee.

Nell'art. 3 della suddetta Deliberazione sono dettati i "Principi integrativi – Istanze per attività temporanee: documentazione minima per ogni tipo di attività" relativi alle "Attività temporanee di cantiere".

- 1) Le attività dei cantieri svolte in deroga ai limiti di cui all'art. 2 della l. 447/95 dovrebbero essere di norma limitate ai giorni feriali e l'orario di svolgimento delle stesse dovrebbe essere contenuto tra le ore 08.00 e le ore 19.00.
- 2) Per le attività temporanee di cantieri che comportano il superamento dei valori di cui all'art. 2 della legge n. 447/1995, il valore limite massimo di immissione misurato in facciata dell'edificio più esposto non dovrebbe superare:

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	10 DI 50	

- 70 dB(A) limitatamente agli intervalli lavorativi concessi, nella fascia oraria dalle ore 8.00 alle ore 19.00;
- 80 dB(A) limitatamente a fasce orarie esplicitamente stabilite e ricomprese tra le ore 09.00 e le ore 12.00 e tra le ore 15.00 e le ore 19.00; potrebbero essere autorizzate fasce orarie pomeridiane diverse, purchè di durata complessiva non superiore alle quattro ore, qualora la situazione locale e/o il periodo stagionale lo consentano.

Limiti superiori potranno essere concessi per particolari tipologie di attività e di macchinari, qualora gli interventi di contenimento o riduzione del rumore adottabili non consentano la riduzione dell'esposizione dei soggetti esterni al cantiere. Tali limiti dovranno essere permessi per periodi il più possibile limitati, da individuarsi nelle fasce orarie dalle ore 09.00 alle ore 12.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Fasce orarie più restrittive potrebbero essere previste qualora la rumorosità interessi edifici scolastici, ospedalieri e simili.

L'esclusione del criterio differenziale e dei fattori correttivi del rumore ambientale è da considerarsi di regola implicita nel provvedimento autorizzatorio. L'applicazione del criterio differenziale e dei fattori correttivi potrà essere imposta qualora lo richiedano particolari esigenze, in ragione dello stato dei luoghi e della natura dei rumori.

Deve essere considerata implicita l'esclusione dal rispetto dei valori in deroga per la facciata dell'edificio oggetto dei lavori di interesse condominiale.

- 3) Le emissioni sonore e le lavorazioni dovranno essere sospese, a semplice richiesta verbale, ogni qual volta i soggetti incaricati di effettuare rilevamenti acustici da parte di Enti Pubblici, lo ritengano necessario.
- 4) Potrebbero essere inoltre formulate, nel provvedimento autorizzatorio, le seguenti prescrizioni:
  - a) utilizzo di macchinari rispondenti a quanto previsto dalla normativa tesa al ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri della U.E.;
  - b) esclusione di tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e conduzione di quelle necessarie con tutte le cautele atte a ridurre al minimo l'impatto acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
  - c) tempestiva esecuzione della manutenzione dei dispositivi meccanici al fine di evitare il superamento dei livelli sonori previsti in sede di omologazione;
  - d) messa in opera, laddove lo spazio lo consenta ed in relazione alla durata delle attività di cantiere, di adeguati schermi fonoisolanti e/o fonoassorbenti sulla recinzione del cantiere o a protezione dei singoli macchinari di maggiore impatto acustico.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	11 DI 50	

- 5) Il Comune può prevedere nel Regolamento, per cantieri la cui attività abbia durata particolarmente protratta, eccedente un numero di giorni fissato nel Regolamento stesso, che l'impresa proceda, tramite il tecnico competente di cui all'art. 2 legge 447/95, all'esecuzione di rilevamenti fonometrici atti a verificare il rispetto delle prescrizioni fissate nel provvedimento autorizzatorio. L'esito dei rilievi e le eventuali osservazioni ed indicazioni per una migliore gestione acustica del cantiere, formulate da parte del tecnico stesso, dovranno essere tenute disponibili presso il cantiere per eventuali verifiche da parte degli organi competenti al controllo. I rilievi saranno ripetuti con cadenza da stabilirsi, da parte del Comune, nel provvedimento autorizzatorio, in relazione alle varie fasi di avanzamento del cantiere.
- 6) I lavoratori del cantiere devono essere informati circa il contenuto dell'autorizzazione e delle prescrizioni impartite dal Comune.

L'articolo 4 riguarda invece: Attività temporanee di cantieri: procedure semplificate di cui all'art. 13, commi 3 e 4, L.R. 12/1998.

- 1) Il Comune può individuare le tipologie di cantieri (quali per esempio i cantieri su "linee") per le quali adottare procedure semplificate di autorizzazione in deroga delle attività svolte. Tali procedure semplificate potranno consistere in prescrizioni aventi carattere generale sulle modalità e sui tempi di esecuzione, tenendo debito conto della natura dei cantieri e delle caratteristiche del territorio.
- 2) Le attività di breve durata, non superiori ad un numero di giorni lavorativi da stabilirsi da parte del Comune nel Regolamento, potranno essere autorizzate secondo schemi standard fissi senza la necessità di specifica relazione redatta dal tecnico competente di cui all'art. 2 legge 447/95.
- 3) Il Comune individuerà le attività di natura occasionale e di limitata durata che non necessitano di autorizzazione, prevedendo nel Regolamento comunale, orari, modalità di impiego dei macchinari e cautele da adottarsi per il contenimento del rumore.

Nella successiva Deliberazione della Giunta Regionale n. 534 del 28/05/1999 sono stabiliti i "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 2 comma 2 L.R. 12/98".

Detta documentazione deve contenere:

- 1) la descrizione della tipologia della nuova opera o attività, del ciclo produttivo tecnologico degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo;
- 2) la planimetria dell'area ove sarà insediata la nuova opera o attività, con particolare riferimento alla collocazione delle sorgenti e dei ricettori più esposti, corredata di informazioni sulle quote altimetriche. La planimetria dovrà essere prodotta in scala adeguata (preferibilmente 1:2.000)

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	12 DI 50	

così da garantirne una chiara leggibilità e dovrà essere opportunamente corredata dalle indicazioni toponomastiche. Dovranno essere inoltre forniti gli stralci progettuali atti a consentire l'esame complessivo delle sorgenti acustiche;

- 3) l'indicazione delle classi acustiche di destinazione d'uso del territorio interessata dalla nuova opera o attività. Se il Comune non ha ancora redatto la classificazione acustica, la classe delle zone sarà, in via presuntiva, indicata a cura del proponente in base all'uso del territorio, seguendo le indicazioni delle prescrizioni tecniche regionali;
- 4) l'indicazione dei valori limite di emissione, di immissione e di qualità, in tutte le zone potenzialmente esposte alla propagazione sonora del nuovo insediamento;
- 5) l'indicazione dei livelli di rumore esistenti in zona ante-operam (clima acustico dello stato zero), tramite misure articolate sul territorio, eseguite secondo le indicazioni di cui al Titolo III, almeno nei punti ricettori esistenti ed in quelli di prevedibile insediamento in ragione delle vigenti pianificazioni urbanistiche, individuando le principali sorgenti insediate che concorrono a determinare i predetti livelli;
- 6) i dati, le informazioni e le caratteristiche di emissione delle sorgenti anche in relazione alla loro eventuale variabilità. Dovranno essere indicati, per ogni impianto o macchinari installati ovvero per le lavorazioni afferenti alla nuova opera o attività, i dati di potenza acustica almeno per banda di ottava, in base alla certificazione già esistente, alla determinazione in opera, o al calcolo. Se la potenza acustica non è definibile, è necessario almeno la conoscenza dei livelli di emissione in pressione sonora nelle diverse situazioni di contorno e di operatività di ogni singola sorgente, in base a rilievi eseguiti in situazioni analoghe o desunta previsione di buona tecnica. Qualora determinante è necessario riportare le caratteristiche di direzionalità e direttività di ogni singola sorgente in rapporto ai ricettori;
- 7) i dati e le informazioni sulle caratteristiche acustiche dei manufatti che saranno impiegati nella nuova opera, con particolare riferimento a quelli delle strutture di confine (facciata ed elementi di facciata), stimati partendo dai valori certificati dei manufatti utilizzati. Nel caso in cui detti valori non fossero disponibili, i dati richiesti saranno assunti in base a criteri di buona tecnica o con misure in opera a situazioni analoghe. Dovrà in ogni caso essere accertato, quando trattasi di nuova attività in struttura già esistente, il potere fonoisolante della facciata, almeno per banda di ottava. Dovranno inoltre essere stimate le caratteristiche acustiche delle strutture dei corpi ricevitori già presenti. Nei casi di attività insediate in edificio destinato anche ad impieghi diversi dovrà essere valutato il potere fonoisolante apparente delle partizioni orizzontali e verticali tra gli ambienti. Al fine di consentire la valutazione delle misure adottate per la protezione dai rumori generati all'interno degli edifici, dovrà essere anche attestato il

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	13 DI 50	

rispetto del valore dell'indice di valutazione del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato di cui alla vigente normativa;

- 8) i dati e le informazioni sulla densità e sulle caratteristiche del traffico veicolare interessanti le strutture viarie esistenti nonché la previsione dell'eventuale incremento dovuto al nuovo insediamento, con riferimento alla variazione dei livelli di rumore. Dovrà essere valutata la rumorosità delle aree destinate al parcheggio ed alle attività di carico/scarico delle merci con particolare riferimento alle manovre dei veicoli pesanti;
- 9) l'indicazione del tipo di campo acustico ipotizzato per valutare le modalità di propagazione dell'energia sonora, la sua attenuazione ecc. Dovranno essere esplicitati gli algoritmi di calcolo utilizzati o i principi dei modelli previsionali impiegati;
- 10) la stima dei livelli sonori determinati dalla nuova opera allorché realizzata nonché dalla nuova attività allorché a regime, con particolare riferimento ai livelli di emissione e di immissione assoluti sui ricettori più esposti (clima acustico previsionale). Tali livelli sonori dovranno essere confrontati con valori limite di tutte le aree interessate dal rumore prodotto dalla nuova opera od attività, secondo la classificazione acustica delle aree medesime. In caso di variazione del clima acustico preesistente, dovranno essere valutati i valori di immissione previsti all'interno delle unità abitative più esposte, sia a finestre aperte che chiuse al fine di ottenere una verifica previsionale del rispetto dei valori limite differenziali;
- 11) le informazioni sulle eventuali opere di mitigazione del rumore per il contenimento delle emissioni e delle immissioni, comprendenti la descrizione dei principi fisici di attenuazione;
- 12) il programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente, secondo le indicazioni di cui al Titolo III, allorché l'opera sarà realizzata o l'attività sarà insediata ed a regime (clima acustico dello stato uno). La relazione contenente gli esiti delle misure a verifica deve pervenire al Comune entro il termine che sarà stabilito nel provvedimento a concessione, abilitazione, licenza o autorizzazione di cui al comma 4 dell'art. 8 della legge n. 447/95. La documentazione di cui al presente Titolo, predisposta da un tecnico competente in acustica ambientale, potrà non contenere tutto quanto ivi previsto solo se verrà giustificata tecnicamente l'inutilità di ogni singola informazione omessa.

Il Comune potrà accettare la documentazione ovvero chiedere le integrazioni ritenute necessarie. Con la deliberazione della G.R. n. 1585 del 23/12/99 vengono definiti i criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione i adozione dei piani comunali di risanamento acustico.

### **Classificazione acustica del territorio comunale**

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>PROGETTO</b> <b>A301</b>	<b>LOTTO</b> <b>00 D CV</b>	<b>CODIFICA</b> <b>SD</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>CA15 00 001</b>	<b>REV.</b> <b>B00</b>	<b>FOGLIO</b> <b>14 DI 50</b>

La classificazione acustica del territorio del Comune di Genova è entrata in vigore in data 11 maggio 2002; ad essa si farà perciò riferimento per quanto riguarda i livelli sonori limite da attribuire alle aree considerate.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	15 DI 50	

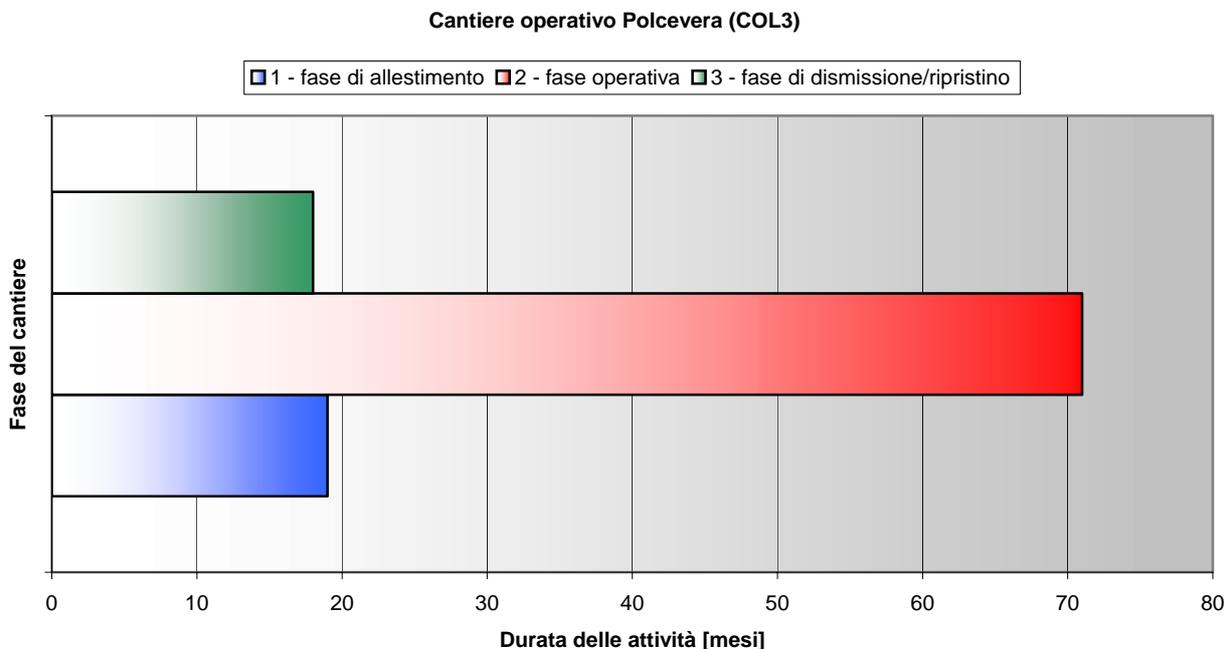
#### 4 DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI INDAGINE

In considerazione del fatto che i cantieri potenzialmente più impattanti sono quelli operativi e di servizio, l'analisi puntuale per ricettore è stata eseguita su questi stessi cantieri, attraverso la definizione di quadri di calcolo, mentre i passaggi dei mezzi operativi in fase di cantiere sulle arterie stradali (esistenti/adequate/di nuova realizzazione), vengono trattati per area di influenza.

L'impatto di un cantiere si può suddividere in tre fasi:

1. di allestimento
2. operativa
3. dismissione ed eventuale ripristino dell'area

La valutazione acustica è stata condotta solo per la seconda fase, ovvero quando, dopo essere messo a regime, il cantiere ha avviato le previste attività; la fase 2 è, infatti, quella che caratterizza il cantiere per la maggior parte della sua vita, come si può desumere dal cronoprogramma dei lavori.



Per lo studio dell'impatto connesso al cantiere COL3 si è proceduto:

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<small>PROGETTO</small> <small>A301</small>	<small>LOTTO</small> <small>00 D CV</small>	<small>CODIFICA</small> <small>SD</small>	<small>DOCUMENTO</small> <small>CA15 00 001</small>	<small>REV.</small> <small>B00</small>	<small>FOGLIO</small> <small>16 DI 50</small>

**ad analizzare la relazione di cantierizzazione ed acquisire le informazioni di carattere acustico in essa contenute;**  
**ad identificare l'area da indagare, in modo tale che l'area definisca il quadro di calcolo per le successive modellizzazioni;**  
**nel quadro di calcolo sono state definite le posizioni dei ricettori e delle sorgenti, ogni entità posizionata con la relativa quota assoluta; sono stati poi individuati i vincoli acustici insistenti sul territorio (classificazione acustica comunale, o in sua assenza PRG vigente) ed a ogni ricettore è stato attribuito un livello massimo diurno e notturno.**  
 Infine, se necessario, si sono progettati interventi di mitigazione acustica.

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

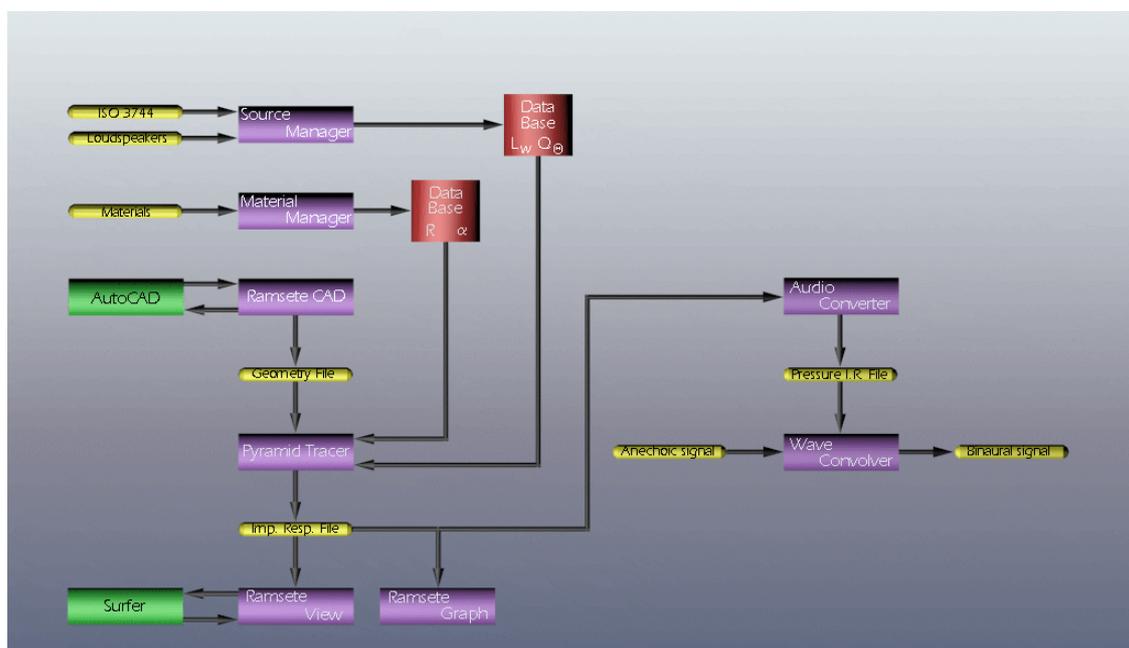
**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	17 DI 50

## 5 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE UTILIZZATO

Per lo sviluppo dello studio si è fatto largo uso del software Ramsete, ormai ben testato e quindi molto attendibile nel settore.

Il pacchetto Ramsete è formato da sei programmi: Ramsete CAD, Material Manager, Source Manager, Ramsete Trace, Ramsete View.



Ramsete CAD è un vero e proprio CAD per la creazione di geometrie tridimensionali che accetta in ingresso anche disegni realizzati con AutoCAD. Esso consente di lavorare contemporaneamente su più finestre, con vista in pianta, sezioni ed assonometria. Consente di introdurre i principali elementi geometrici: pavimento, pareti, tetti, ricevitori e sorgenti, cui può essere assegnato un orientamento. Ciò è importante soprattutto per sorgenti direttive. Alla fine il lavoro può essere salvato in un file con l'estensione .RAY oppure .DXF.

Aperto il programma Material Manager ci si ritrova in un ambiente di tipo "spreadsheet" che contiene i dati di assorbimento ed isolamento acustico dei materiali nelle 10 bande di frequenza considerate (da 31.5 a 16000 Hz).

Il Source Manager serve per generare e visualizzare i file che contengono i dati sulle sorgenti sonore (.SPK). I dati della sorgente possono poi venire editati in forma tabellare, o visualizzati in forma grafica. Source Manager è infine in grado di importare file che contengono dati su altoparlanti provenienti dal programma Modeler della Bose Corporation.

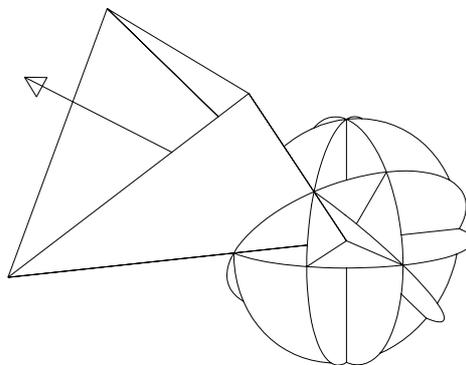
Ramsete Trace costituisce il tracciatore di piramidi vero e proprio.

Ramsete View legge uno o più file elaborati da Ramsete Trace e consente di visualizzare in forma grafica tabelle numeriche di tutti i dati; in più permette da un lato di effettuare visualizzazioni tridimensionali prospettiche delle geometrie disegnate con Ramsete CAD o con AutoCAD, dall'altro di mappare in pianta o in prospettiva i livelli sonori e tutti i tipici parametri acustici. Nel primo modo di funzionamento si hanno a disposizione i comandi tipici di una macchina fotografica e si riescono ad ottenere visioni realistiche della geometria introdotta.

### **5.1 ALGORITMO DI CALCOLO**

Il tracciatore di piramidi implementato consente di tenere conto dell'effetto di diffrazione sul bordo libero delle schermature o degli ostacoli, e considera pure la quota di energia che passa attraverso le superfici (dotate di Potere Fonoisolante finito).

La generazione delle piramidi è perfettamente isotropa, mediante un algoritmo di progressiva bisezione degli 8 spicchi di partenza, come mostra la seguente figura:



Il tracciamento delle piramidi viene proseguito fino ad ordini elevatissimi (anche se è possibile limitarlo ad un ordine prefissato), in modo da ricostruire l'intera coda sonora, in ciascun punto ricevitore.

L'altro aspetto che differenzia il tracciatore piramidale di Ramsete dagli altri metodi di Beam Tracing è la possibilità di dichiarare "obstructing" alcune superfici. Quando una piramide colpisce una di queste superfici, vengono attivati ulteriori controlli, onde verificare se dietro di essa si trova un ricevitore. In tale caso, si calcola il contributo sullo stesso fornito dall'onda sonora che ha attraversato la superficie (in base al potere fonoisolante della stessa). Si verifica poi se la superficie presenta bordi liberi, ed in caso affermativo viene portato un ulteriore contributo di energia al ricevitore a partire da ciascun bordo libero, calcolato con la nota relazione di Keller/Maekawa.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	19 DI 50	

Grazie a queste possibilità, l'algoritmo di tracciamento è in grado di affrontare lo studio della propagazione sonora anche in spazi geometricamente complessi, in presenza di schermature parziali o totali.

Per la predisposizione della geometria si è fatto riferimento alla cartografia in 3D composta da isolivello.

Per quanto concerne le sorgenti sonore sono state inserite nel modello quelle fisse, sulla base dei dati contenuti nelle relazioni di cantierizzazione; per le sorgenti mobili connesse alla movimentazione del cantiere, la valutazione dell'impatto sui ricettori è stata valutata nella relazione relativa alla viabilità.

I ricettori sono stati inseriti ad 1 m dalle facciate più esposte di ciascun edificio e per ogni piano dello stesso.

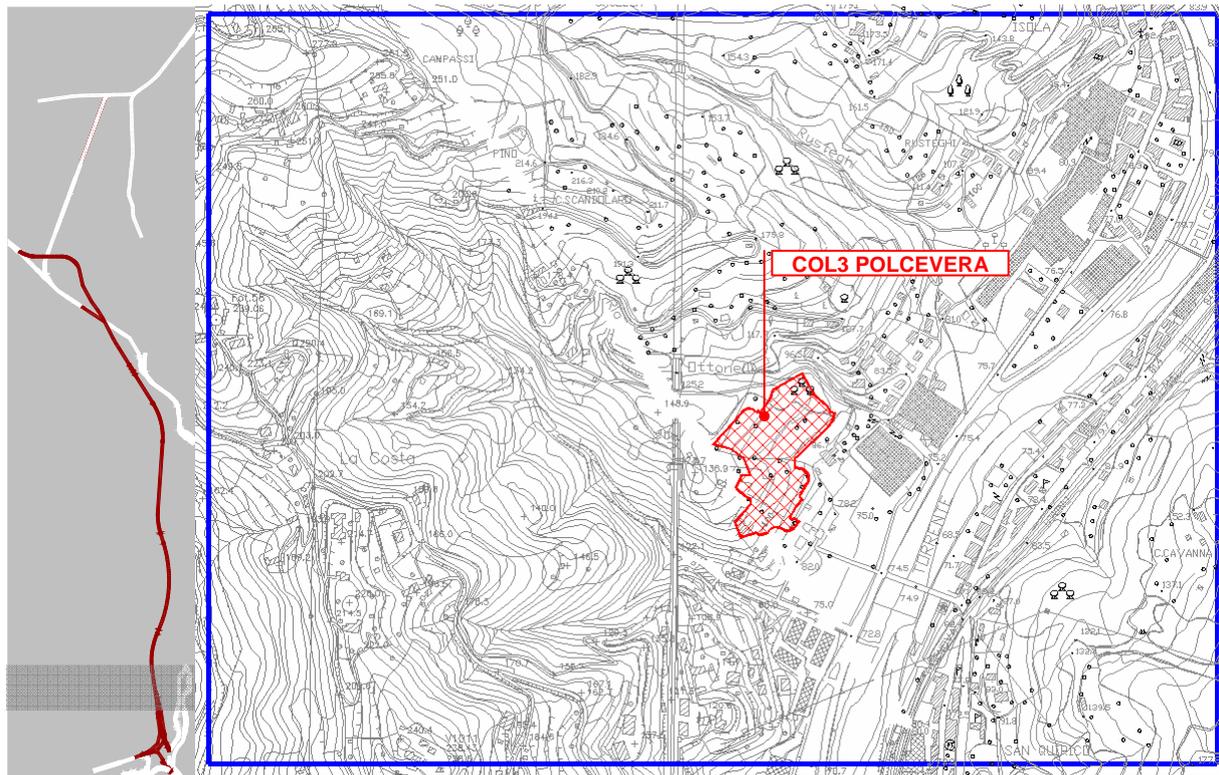
**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	20 DI 50

## 6 DESCRIZIONE DEL CANTIERE

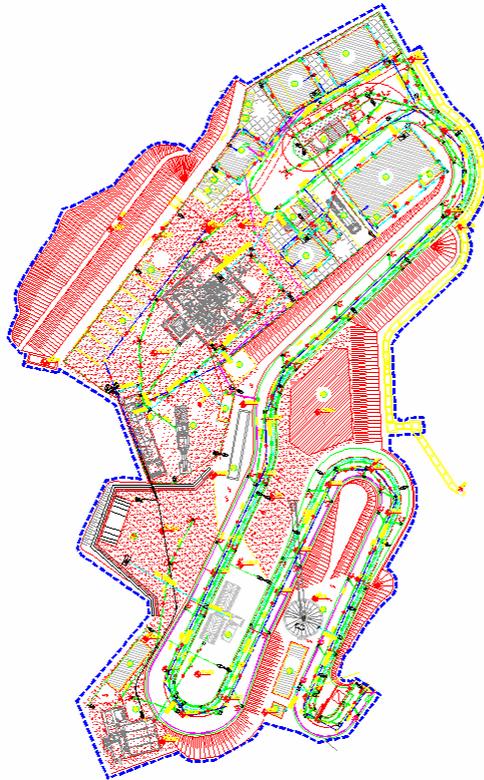
Di seguito riportiamo l'area di cantiere oggetto di studio (in rosso) ed il layout di cantiere.



**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	21 DI 50



Il cantiere è suddiviso globalmente in due zone:

**una zona destinata ad area logistica, posizionata ad nord dell'imbocco della galleria, con uffici, magazzino, officina e area operativa per manutenzione, stoccaggi, produzione di calcestruzzo;**

**una zona destinata alla ventilazione della galleria e depurazione acque di scarico galleria.**

È previsto un unico accesso dall'area pavimentata posta a valle del cantiere con cancello sorvegliato da apposita guardiola.

Altimetricamente il cantiere si articola con piazzali posti a diverse quote collegati da una strada interna, il cantiere viene realizzato mediante lavori di sterro e riporto completati da muri di sostegno in c.a. e da una berlinese per l'imbocco della galleria.

Le aree pavimentate in conglomerato bituminoso e quindi impermeabili comprendono la strada di cantiere e l'area logistica e parte dell'area operativa; le restanti aree avranno pavimentazione in materiale arido.

Nell'area logistica è stato previsto l'inserimento di un'aiuola a verde.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	22 DI 50	

## 7 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA' PRESENTI IN CANTIERE

### **Officina**

L'attività di officina viene svolta all'interno di un prefabbricato metallico a due falde delle dimensioni esterne circa 12,50x24,50 m con altezza netta sotto la capriata di circa 10.00 m. Nell'officina si eseguono lavori di pronto intervento di riparazione delle macchine operatrici presenti in cantiere e lavori correnti di manutenzione quali cambio olio, sostituzione pneumatici, ecc.

I reparti individuati in settori specifici all'interno dell'officina sono:

- reparto macchine utensili;**
- reparto carpenteria in ferro (saldature);**
- reparto officina automezzi;**
- reparto riparazioni elettriche.**

### **Magazzino**

Il magazzino è realizzato mediante un prefabbricato metallico a due falde delle dimensioni esterne 10,00x30,00x4,00 m (H).

Il magazzino è diviso in tre zone:

- area di magazzino;**
- area distribuzione;**
- ufficio magazziniere.**

### **Uffici operativi**

Nel cantiere è presente n. 1 baracca ad uso uffici per le necessità delle imprese operanti nonché per l'Alta Sorveglianza e la D.L., n. 1 baracca ad uso laboratorio provini materiali, n. 1 box ad uso guardiania e n. 1 baracca ad uso ufficio dell'impianto di betonaggio.

### **Servizi igienici e spogliatoi**

I servizi igienici e gli spogliatoi sono inseriti in baracche prefabbricate aventi tutte le apparecchiature igieniche e gli impianti idrico, termico (termoconvettore elettrico), sanitario ed elettrico nel rispetto delle norme vigenti.

### **Impianto di betonaggio**

L'impianto previsto è del tipo a torre e sarà completamente automatizzato.

L'impianto si compone delle sottoelencate parti essenziali:

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	23 DI 50	

**complesso tramogge metalliche, per lo stoccaggio delle varie classi di inerti,  
coclee tubolari metalliche per trasferimento del cemento;  
dosatore cemento e premescolatore.**

Gli inerti vengono depositati dagli automezzi negli appositi scomparti del deposito inerti e caricati nella centrale con pala gommata. Il cemento viene scaricato con sistema pneumatico dalle autocisterne negli appositi sili posti a fianco della centrale.

La centrale di betonaggio è dotata di impianto di captazione delle polveri.

Per quanto riguarda gli scarichi le uniche acque derivate dal processo produttivo sono quelle ottenute dai lavaggi effettuati alle autobetoniere e dall'eventuale lavaggio dell'impianto. Tali acque vengono raccolte da opportune platee di scarico e quindi indirizzate all'impianto di depurazione della centrale di betonaggio.

L'impianto dovrà essere sottoposto a prove di controllo delle emissioni sonore, e comunque dovranno essere applicati tutti gli accorgimenti tecnici praticabili per contenere le emissioni.

### ***Distributore gasolio***

Trattasi di impianto ad uso privato a servizio dei mezzi operanti nel cantiere.

L'impianto sarà ubicato nel piazzale in posizione prossima al magazzino generale, essendo il servizio gestito dal magazziniere.

### ***Pesa a ponte***

La pesa a ponte è realizzata mediante una platea in calcestruzzo e sovrastante struttura in acciaio con pedana in lamiera striata delle dimensioni di 18.80x3.70 m.

### ***Lavaggio gomme***

Nel cantiere è previsto un impianto di lavaggio pneumatici per tutti gli autoveicoli che vi operano. I pneumatici verranno sempre lavati prima di transitare sulle strade pubbliche e periodicamente tutti i mezzi che operano all'interno del cantiere oltre che a regolari controlli manutentivi saranno completamente lavati presso l'impianto.

### ***Gruppi elettrogeni***

La produzione di energia elettrica di emergenza per il cantiere verrà garantita da gruppi elettrogeni di adeguata potenza posti in apposito container.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	24 DI 50	

### ***Impianto ventilazione galleria***

L'impianto di ventilazione galleria è sorretto da una struttura in carpenteria metallica localizzata all'uscita del portale di imbocco della galleria, di potenzialità adeguate ad assicurare il necessario apporto di aria al fronte di avanzamento.

### ***Impianto trattamento acque di galleria***

L'impianto di depurazione per le acque reflue provenienti dalla galleria è composto da:

**vasca di presedimentazione;**  
**impianto di depurazione composto da bacino di arrivo e disoleazione, vasca di**  
**flocculazione, sedimentatore lamellare;**  
**filtropressa.**

Le acque che escono dalla galleria saranno convogliate tramite tubazioni alle vasche di presedimentazione. Da tali vasche passano poi nell'impianto vero e proprio per essere trattate.

### ***Depositi olii nuovi e usati***

Il deposito olii lubrificanti viene realizzato mediante l'utilizzo di un container delle dimensioni in pianta di 2.40x6.00 m.

È previsto un bacino di contenimento formato da pavimentazione chiusa con paratia in prossimità della soglia.

### ***Deposito bombole ossigeno e deposito bombole acetilene***

I depositi in esame sono costituiti da piccole piattaforme in calcestruzzo recintate mediante rete metallica lateralmente fino ad una altezza di 1.80 m, dotate di rastrelliere e catenelle e coperte da una leggera tettoia metallica di altezza 2.50 m.

### ***Area di stoccaggio antistante l'imbocco della galleria***

È prevista una zona per lo stoccaggio provvisorio delle attrezzature necessarie per i lavori in galleria.

I materiali consistono prevalentemente in centine in acciaio, in legname per carpenteria, in armature varie ed altre attrezzature edili correnti.

Questa area non è pavimentata ma è realizzata come tutti gli altri spazi esterni mediante massicciata drenante con finitura in pietrischetto di cava idoneamente rullato.

Il transito degli automezzi da e per tale area sarà del tutto saltuario essendo finalizzato solo al carico/scarico e trasporto delle centine e delle apparecchiature edili.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO A301	LOTTO 00 D CV	CODIFICA SD	DOCUMENTO CA15 00 001	REV. B00	FOGLIO 25 DI 50

### ***Impianti di depurazione***

Le acque reflue del cantiere vengono complessivamente trattate con l'ausilio dei seguenti impianti di depurazione:

- n. 1 impianto di depurazione che tratta le acque provenienti dall'officina, le acque di prima pioggia del piazzale nella zona attorno all'impianto di betonaggio, le acque provenienti dal lavaggio betoniere e dall'impianto di betonaggio;**
- n. 1 impianto di depurazione che tratta le acque reflue della galleria; fosse biologiche per il trattamento dei reflui dei servizi igienici prima di scaricare in fognatura comunale.**

### **Elenco dei principali macchinari ed attrezzature indicativamente presenti in cantiere:**

Nella tabella seguente riportiamo un elenco dei macchinari e delle attrezzature indicativamente presenti in cantiere, con i relativi dati di potenza sonora considerati:

<b>CODICE</b>	<b>MACCHINA</b>	<b>Lw [dBA]</b>	<b>Numero</b>
M1	officina	90.0	1
M2	ventilazione	97.0	1
M3	lavaggio betoniere	107.0	1
M4	betonaggio	112.0	1
M5	gruppi elettrogeni	100.0	1
M6	compressore	100.0	0
M7	motocompressore	100.0	1
M8	pala caricatrice	109.0	1
M9	terna standard	106.0	1
M10	autogru fuoristrada	103.0	1
M11	autotelaio	103.0	3
M12	furgone trasporto	98.0	2
M13	dumper da 15 mc	110.0	1
M14	autotelaio con betoniera	103.0	1
M15	betoniere	103.0	2

Nonostante la presenza del gruppo elettrogeno, questo non è stato considerato come sorgente sonora perché il suo funzionamento è legato a situazioni anomale, non connesse con la normale gestione del cantiere.

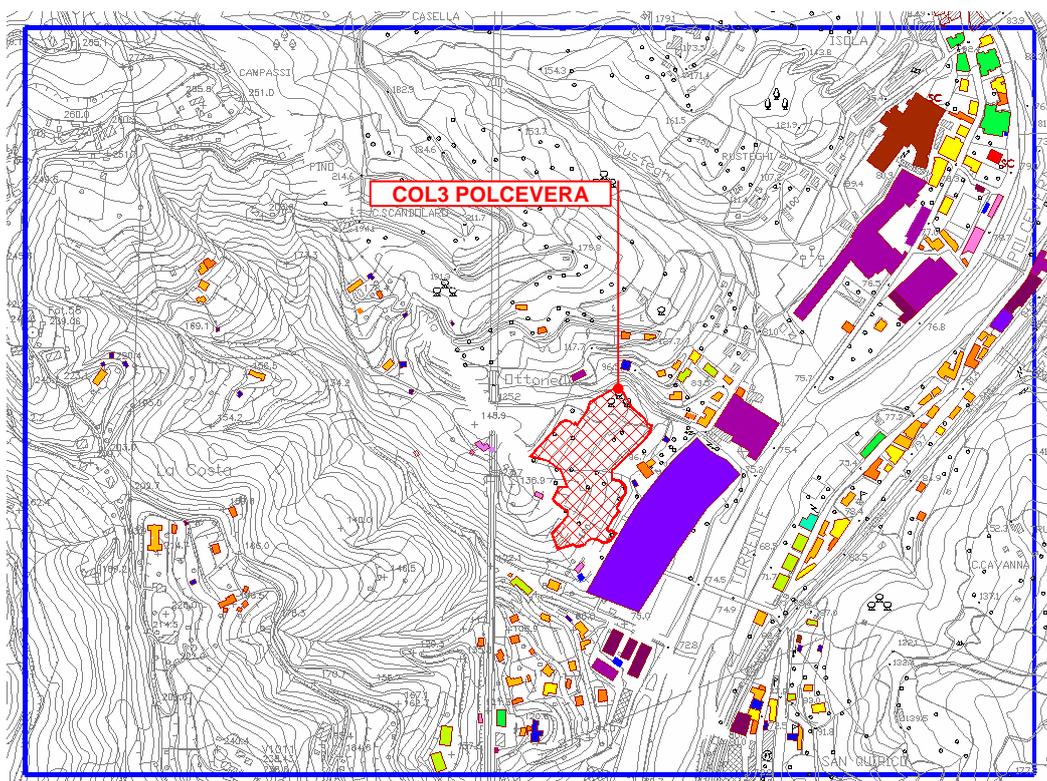
**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	26 DI 50

**8 DESCRIZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI**

Nell'immagine che segue sono indicati i ricettori, evidenziati in diversi colori in funzione della loro altezza (come da legenda sotto riportata); per quanto concerne gli edifici compresi all'interno delle stesse aree operative, questi non saranno considerati nella valutazione previsionale di impatto acustico.



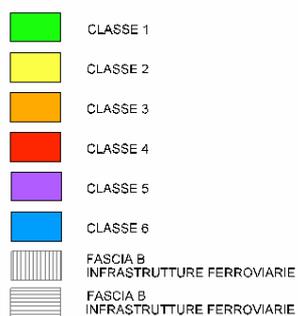
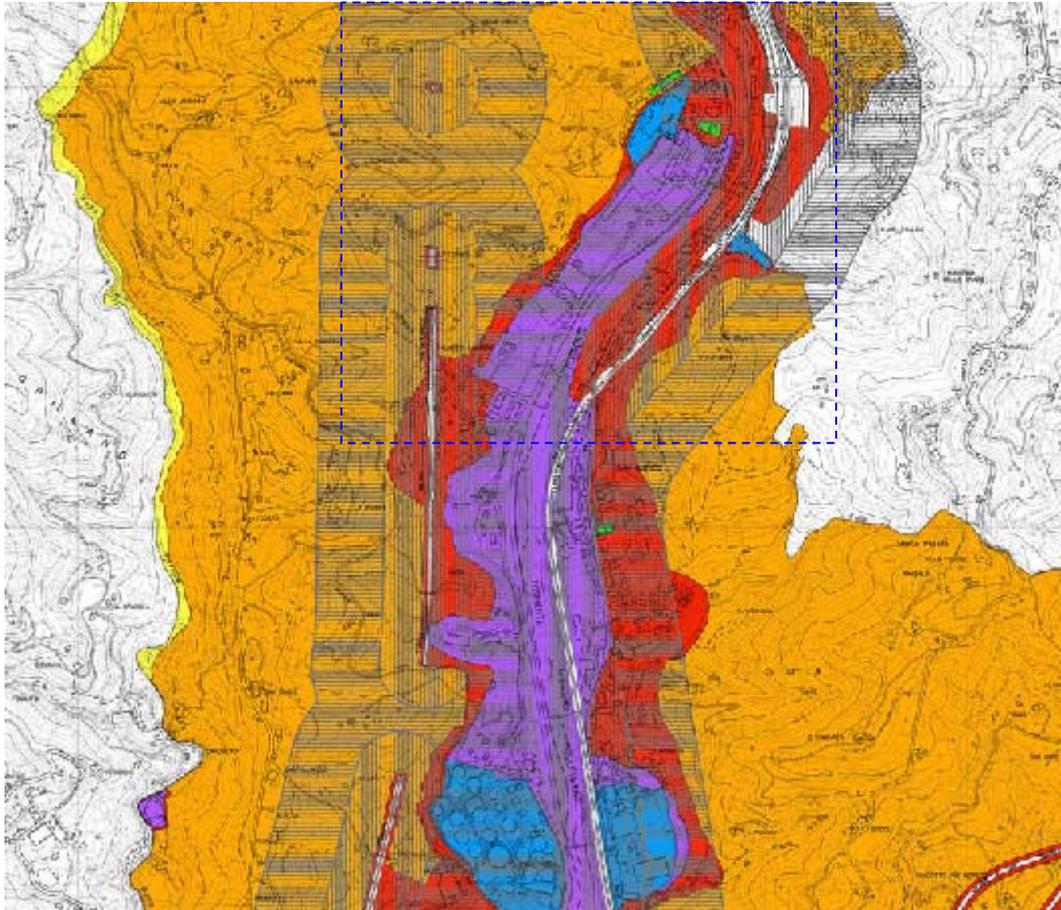
- |  |   |
|--|---|
|  Edifici Residenziali 1 Piano |  Edifici Residenziali 8 Piani  |
|  Edifici Residenziali 2 Piani |  Edifici Residenziali 11 Piani |
|  Edifici Residenziali 3 Piani |  Edifici Industriali           |
|  Edifici Residenziali 4 Piani |  Annessi                       |
|  Edifici Residenziali 5 Piani |  Ruderì                        |
|  Edifici Residenziali 6 Piani |  Ricettori Sensibili           |
|  Edifici Residenziali 7 Piani |   |

Al fine di definire i livelli limite diurni e notturni da attribuire ad ogni ricettore, si fa riferimento alla zonizzazione acustica di seguito riportata, con relativa legenda.

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	27 DI 50



Si osserva che l'area di cantiere confina con zone di classe III a monte, poi con zone di classe IV e infine con zone in classe V verso il torrente.

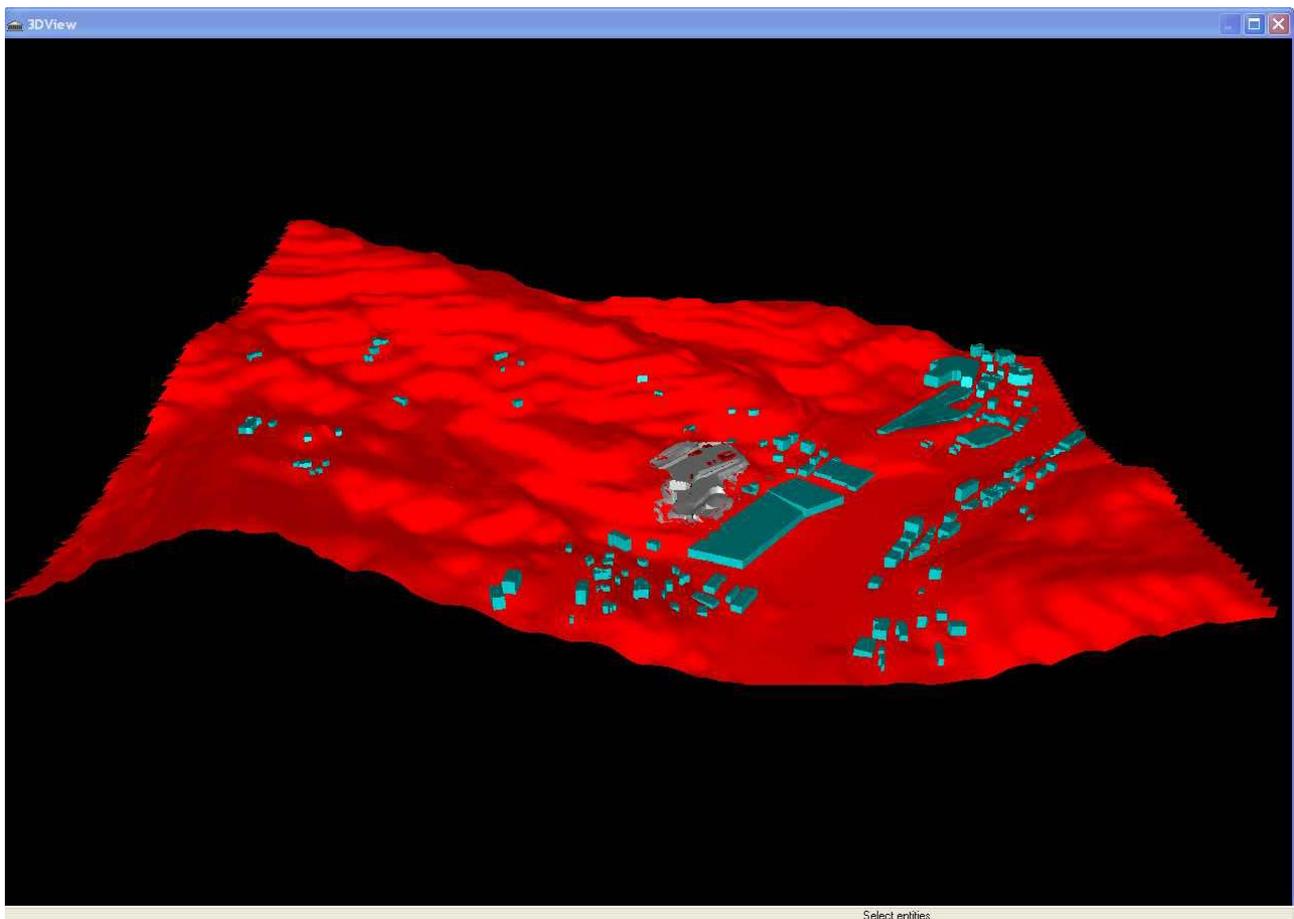
**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	28 DI 50

## 9 DATI DI INPUT AL MODELLO

Nella figura seguente è riportata una immagine in 3D della geometria predisposta, in cui è visibile in grigio l'area di cantiere con evidenziati in rosso gli edifici di servizio (officina, magazzino, baracche); in colore ciano sono invece evidenziati i potenziali ricettori.



Il periodo di riferimento considerato per il calcolo è quello diurno.

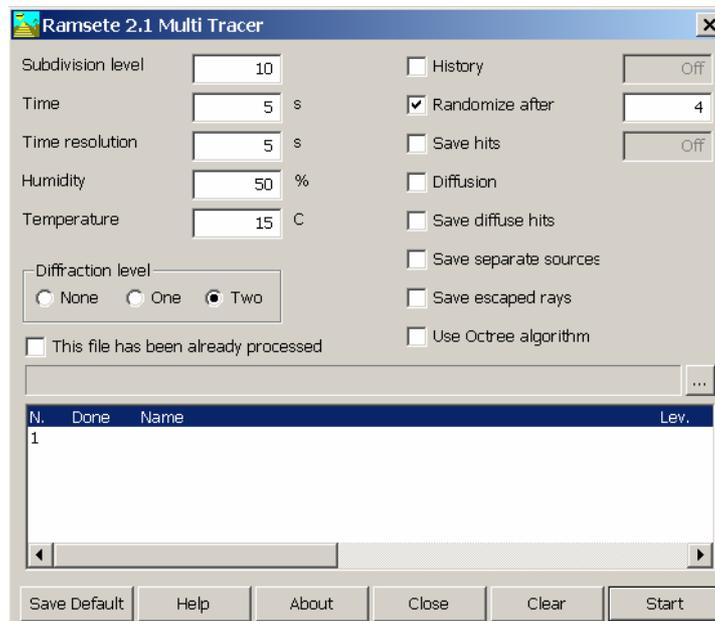
Tale ipotesi risulta conservativa ai fini della valutazione dell'impatto acustico prodotto ai ricettori, come illustrato nella Relazione Metodologica.

I valori di potenza sonora inseriti nel modello sono indicati nella tabella seguente, in cui si riportano le ore di accensione di ogni macchina, e le eventuali % di utilizzo; in questo caso si è ipotizzato che nell'ambito del periodo di accensione ogni macchina fosse utilizzata sempre al 100%; tutte le potenze sono espresse in dBA.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	29 DI 50	

			Cantiere: COL3 - Polcevera							
CODICE	MACCHINA	Lw	Numero	Accensione %Utilizzo		Accensione %Utilizzo		Lw Day	Lw Night	
				e Day	Day	e Night	Night			
M1	officina	90.0	1	16	100%	8	100%	90.0	90.0	
M2	ventilazione	97.0	1	16	100%	8	100%	97.0	97.0	
M3	lavaggio betoniere	107.0	1	10	100%	4	100%	105.0	104.0	
M4	betonaggio	112.0	1	10	100%	4	100%	110.0	109.0	
M5	gruppi elettrogeni	100.0	1	0	100%	0	100%	0.0	0.0	
M6	compressore	100.0	0	16	100%	8	100%	0.0	0.0	
M7	motocompressore	100.0	1	3	100%	0	100%	92.7	0.0	
M8	pala caricatrice	109.0	1	5	100%	2	100%	103.9	103.0	
M9	terna standard	106.0	1	10	100%	2	100%	104.0	100.0	
M10	autogru fuoristrada	103.0	1	6	100%	0	100%	98.7	0.0	
M11	autotelaio	103.0	3	8	100%	0	100%	104.8	0.0	
M12	furgone trasporto	98.0	2	3	100%	2	100%	93.7	95.0	
M13	dumper da 15 mc	110.0	1	16	100%	8	100%	110.0	110.0	
M14	autotelaio con betor	103.0	1	10	100%	4	100%	101.0	100.0	
M15	betoniere	103.0	2	10	100%	4	100%	104.0	103.0	

Le simulazioni sono state condotte introducendo i parametri di calcolo illustrati nella seguente immagine.



Come si può notare, ogni sorgente puntiforme è stata suddivisa in 8192 fasci piramidali (level = 10) per avere una precisione di calcolo molto alta.

Tutti i fasci piramidali sono stati seguiti per 5 secondi (l'equivalente di circa 1.500 m) e si è imposta un'umidità del 50% e la temperatura esterna di 15°C. Tali fattori meteorologici influiscono sulla velocità del suono e sull'assorbimento dell'aria.

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	30 DI 50

## 10 RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati della simulazione rappresentativi del potenziale impatto delle attività connesse al cantiere operativo e della viabilità indotta. Si riportano anche i contributi della viabilità di cantiere connessa. Eventuali superamenti dei limiti previsti dalla classificazione acustica sono evidenziati in grassetto.

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	1	P.T.	<30		60
QE	1	P.1	<30		60
QE	1	P.2	<30		60
QE	2	P.T.	<30		60
QE	2	P.1	<30		60
QE	2	P.2	<30		60
QE	3	P.T.	<30		60
QE	3	P.1	<30		60
QE	3	P.2	<30		60
QE	4	P.T.	<30		60
QE	4	P.1	<30		60
QE	4	P.2	<30		60
QE	5	P.T.	<30		60
QE	5	P.1	<30		60
QE	5	P.2	<30		60
QE	6	P.T.	<30		60
QE	6	P.1	<30		60
QE	6	P.2	<30		60
QE	7	P.T.	<30		60
QE	7	P.1	30.5		60
QE	7	P.2	30.5		60
QE	8	P.T.	<30		60
QE	8	P.1	<30		60
QE	8	P.2	32.1		60
QE	9	P.T.	56.7		60
QE	9	P.1	56.4		60
QE	9	P.2	56.8		60
QE	10	P.T.	43.6		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	31 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	10	P.1	44.9		65
QE	10	P.2	44.6		65
QE	11	P.T.	50.4		65
QE	11	P.1	52.4		65
QE	11	P.2	55.7		65
QE	12	P.T.	56.5		65
QE	12	P.1	57.9		65
QE	12	P.2	59.2		65
QE	13	P.T.	35.9		65
QE	13	P.1	43.2		65
QE	13	P.2	49.0		65
QE	14	P.T.	42.8		65
QE	14	P.1	43.7		65
QE	14	P.2	45.6		65
QE	15	P.T.	41.2		65
QE	15	P.1	41.9		65
QE	15	P.2	44.6		65
QE	16	P.T.	51.7		65
QE	16	P.1	54.5		65
QE	16	P.2	54.8		65
QE	17	P.T.	54.2		65
QE	17	P.1	53.7		65
QE	17	P.2	55.5		65
QE	18	P.T.	54.1		65
QE	18	P.1	55.9		65
QE	18	P.2	55.9		65
QE	19	P.T.	53.3		65
QE	19	P.1	53.3		65
QE	19	P.2	53.6		65
QE	20	P.T.	53.0		65
QE	20	P.1	52.1		65
QE	20	P.2	54.2		65
QE	21	P.T.	46.4		65
QE	21	P.1	46.5		65
QE	21	P.2	46.4		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	32 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	22	P.T.	53.5		65
QE	22	P.1	53.6		65
QE	22	P.2	52.9		65
QE	23	P.T.	52.1		70
QE	23	P.1	54.3		70
QE	23	P.2	55.3		70
QE	24	P.T.	47.6		70
QE	24	P.1	48.2		70
QE	24	P.2	46.9		70
QE	25	P.T.	48.0		70
QE	25	P.1	49.1		70
QE	25	P.2	47.8		70
QE	26	P.T.	51.6		65
QE	26	P.1	52.8		65
QE	26	P.2	53.0		65
QE	27	P.T.	40.4		65
QE	27	P.1	41.7		65
QE	27	P.2	44.2		65
QE	28	P.T.	54.4		65
QE	28	P.1	55.2		65
QE	28	P.2	55.5		65
QE	29	P.T.	53.3		65
QE	29	P.1	54.5		65
QE	29	P.2	55.0		65
QE	30	P.T.	48.9		65
QE	30	P.1	53.2		65
QE	30	P.2	54.4		65
QE	31	P.T.	50.3		65
QE	31	P.1	49.8		65
QE	31	P.2	50.8		65
QE	32	P.T.	48.9		65
QE	32	P.1	47.4		65
QE	32	P.2	47.3		65
QE	33	P.T.	52.9		65
QE	33	P.1	53.8		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	33 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	33	P.2	54.0		65
QE	34	P.T.	43.5		65
QE	34	P.1	44.1		65
QE	34	P.2	44.2		65
QE	35	P.T.	46.8		65
QE	35	P.1	48.0		65
QE	35	P.2	49.0		65
QE	36	P.T.	53.3		65
QE	36	P.1	53.4		65
QE	36	P.2	53.6		65
QE	37	P.T.	50.4		65
QE	37	P.1	50.8		65
QE	37	P.2	52.6		65
QE	38	P.T.	50.0		65
QE	38	P.1	52.1		65
QE	38	P.2	51.9		65
QE	39	P.T.	53.5		65
QE	39	P.1	53.6		65
QE	39	P.2	53.7		65
QE	40	P.T.	52.4		65
QE	40	P.1	53.0		65
QE	40	P.2	53.2		65
QE	41	P.T.	46.8		65
QE	41	P.1	49.2		65
QE	41	P.2	49.8		65
QE	42	P.T.	48.8		65
QE	42	P.1	50.2		65
QE	42	P.2	50.6		65
QE	43	P.T.	44.1		65
QE	43	P.1	46.7		65
QE	43	P.2	46.9		65
QE	44	P.T.	45.7		65
QE	44	P.1	47.7		65
QE	44	P.2	48.6		65
QE	45	P.T.	45.4		70

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	34 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	45	P.1	45.5		70
QE	45	P.2	45.5		70
QE	46	P.T.	35.7		70
QE	46	P.1	35.9		70
QE	46	P.2	37.8		70
QE	47	P.T.	42.3		70
QE	47	P.1	42.4		70
QE	47	P.2	43.7		70
QE	48	P.T.	37.4		70
QE	48	P.1	36.9		70
QE	48	P.2	37.2		70
QE	49	P.T.	43.3		70
QE	49	P.1	43.4		70
QE	49	P.2	43.6		70
QE	50	P.T.	39.0		50
QE	50	P.1	39.4		50
QE	50	P.2	39.5		50
QE	51	P.T.	47.2		65
QE	51	P.1	53.7		65
QE	51	P.2	53.7		65
QE	52	P.T.	<30		60
QE	52	P.1	<30		60
QE	53	P.T.	<30		60
QE	53	P.1	<30		60
QE	54	P.T.	46.3		60
QE	54	P.1	46.3		60
QE	55	P.T.	38.8		60
QE	55	P.1	40.8		60
QE	56	P.T.	35.9		60
QE	56	P.1	43.6		60
QE	57	P.T.	<30		60
QE	57	P.1	46.9		60
QE	58	P.T.	<30		60
QE	58	P.1	46.0		60
QE	59	P.T.	<30		60

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	35 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	59	P.1	32.6		60
QE	60	P.T.	46.8		60
QE	60	P.1	46.7		60
QE	61	P.T.	32.8		60
QE	61	P.1	32.3		60
QE	62	P.T.	<30		60
QE	62	P.1	34.8		60
QE	63	P.T.	58.9		60
QE	63	P.1	59.3		60
QE	64	P.T.	50.9		65
QE	64	P.1	52.9		65
QE	65	P.T.	59.0		70
QE	65	P.1	58.4		70
QE	66	P.T.	40.8		65
QE	66	P.1	41.6		65
QE	67	P.T.	51.8		65
QE	67	P.1	53.1		65
QE	68	P.T.	31.5		65
QE	68	P.1	50.5		65
QE	69	P.T.	48.9		65
QE	69	P.1	49.9		65
QE	70	P.T.	<30		65
QE	70	P.1	<30		65
QE	71	P.T.	53.4		65
QE	71	P.1	53.7		65
QE	72	P.T.	52.9		65
QE	72	P.1	50.0		65
QE	73	P.T.	50.7		65
QE	73	P.1	51.0		65
QE	74	P.T.	49.3		65
QE	74	P.1	52.1		65
QE	75	P.T.	55.6		65
QE	75	P.1	56.4		65
QE	76	P.T.	54.6		70
QE	76	P.1	55.5		70

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	36 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	77	P.T.	46.9		70
QE	77	P.1	53.9		70
QE	78	P.T.	43.7		65
QE	78	P.1	42.9		65
QE	79	P.T.	52.9		65
QE	79	P.1	54.0		65
QE	80	P.T.	52.4		65
QE	80	P.1	52.5		65
QE	81	P.T.	54.1		65
QE	81	P.1	54.0		65
QE	82	P.T.	52.9		65
QE	82	P.1	53.0		65
QE	83	P.T.	54.9		65
QE	83	P.1	55.5		65
QE	84	P.T.	36.1		65
QE	84	P.1	36.8		65
QE	85	P.T.	39.5		65
QE	85	P.1	38.6		65
QE	86	P.T.	38.2		70
QE	86	P.1	38.2		70
QE	87	P.T.	42.4		70
QE	87	P.1	43.4		70
QE	88	P.T.	40.9		70
QE	88	P.1	41.3		70
QE	89	P.T.	33.4		70
QE	89	P.1	34.8		70
QE	90	P.T.	34.5		70
QE	90	P.1	35.1		70
QE	90	P.2	39.4		70
QE	90	P.3	40.7		70
QE	91	P.T.	37.4		65
QE	91	P.1	41.8		65
QE	92	P.T.	37.0		65
QE	92	P.1	36.3		65
QE	93	P.T.	40.0		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	37 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	93	P.1	48.8		65
QE	93	P.2	52.0		65
QE	93	P.3	52.9		65
QE	94	P.T.	52.8		65
QE	94	P.1	53.7		65
QE	94	P.2	53.9		65
QE	94	P.3	54.8		65
QE	95	P.T.	53.4		65
QE	95	P.1	55.5		65
QE	95	P.2	55.5		65
QE	95	P.3	55.1		65
QE	96	P.T.	55.1		65
QE	96	P.1	55.1		65
QE	96	P.2	55.4		65
QE	96	P.3	55.3		65
QE	97	P.T.	55.4		65
QE	97	P.1	55.4		65
QE	97	P.2	56.1		65
QE	97	P.3	56.0		65
QE	98	P.T.	44.9		65
QE	98	P.1	44.4		65
QE	98	P.2	42.7		65
QE	98	P.3	44.1		65
QE	99	P.T.	50.2		65
QE	99	P.1	50.5		65
QE	99	P.2	55.5		65
QE	99	P.3	55.2		65
QE	100	P.T.	48.8		65
QE	100	P.1	50.2		65
QE	100	P.2	50.3		65
QE	100	P.3	50.0		65
QE	101	P.T.	43.2		65
QE	101	P.1	44.1		65
QE	101	P.2	45.3		65
QE	101	P.3	45.7		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	38 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	102	P.T.	34.7		70
QE	102	P.1	38.9		70
QE	102	P.2	39.0		70
QE	102	P.3	39.3		70
QE	103	P.T.	36.3		70
QE	103	P.1	37.6		70
QE	103	P.2	36.3		70
QE	103	P.3	37.8		70
QE	104	P.T.	39.2		65
QE	104	P.1	37.8		65
QE	104	P.2	33.8		65
QE	104	P.3	33.3		65
QE	105	P.T.	37.8		65
QE	105	P.1	37.2		65
QE	105	P.2	32.2		65
QE	105	P.3	32.2		65
QE	106	P.T.	35.5		65
QE	106	P.1	34.0		65
QE	106	P.2	34.9		65
QE	106	P.3	32.5		65
QE	107	P.T.	36.0		65
QE	107	P.1	31.4		65
QE	107	P.2	31.8		65
QE	107	P.3	32.2		65
QE	108	P.T.	39.4		65
QE	108	P.1	39.4		65
QE	108	P.2	39.4		65
QE	108	P.3	39.4		65
QE	109	P.T.	34.9		65
QE	109	P.1	39.9		65
QE	109	P.2	42.7		65
QE	109	P.3	49.8		65
QE	110	P.T.	53.1		65
QE	110	P.1	53.3		65
QE	110	P.2	53.4		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	39 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	110	P.3	53.5		65
QE	110	P.4	53.4		65
QE	111	P.T.	33.2		65
QE	111	P.1	<30		65
QE	111	P.2	<30		65
QE	111	P.3	<30		65
QE	111	P.4	30.5		65
QE	112	P.T.	37.6		65
QE	112	P.1	55.7		65
QE	112	P.2	56.2		65
QE	112	P.3	56.2		65
QE	112	P.4	55.8		65
QE	113	P.T.	55.6		65
QE	113	P.1	56.0		65
QE	113	P.2	56.4		65
QE	113	P.3	56.3		65
QE	113	P.4	56.0		65
QE	114	P.T.	53.6		65
QE	114	P.1	54.8		65
QE	114	P.2	57.0		65
QE	114	P.3	57.5		65
QE	114	P.4	57.3		65
QE	115	P.T.	50.9		65
QE	115	P.1	53.6		65
QE	115	P.2	56.3		65
QE	115	P.3	56.7		65
QE	115	P.4	56.8		65
QE	116	P.T.	45.2		65
QE	116	P.1	50.3		65
QE	116	P.2	54.1		65
QE	116	P.3	56.3		65
QE	116	P.4	55.4		65
QE	117	P.T.	49.6		65
QE	117	P.1	46.1		65
QE	117	P.2	45.2		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	40 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	117	P.3	50.3		65
QE	117	P.4	53.2		65
QE	117	P.5	52.3		65
QE	118	P.T.	38.7		65
QE	118	P.1	38.7		65
QE	118	P.2	38.8		65
QE	118	P.3	41.0		65
QE	118	P.4	42.8		65
QE	119	P.T.	50.9		65
QE	119	P.1	52.2		65
QE	119	P.2	55.2		65
QE	119	P.3	55.8		65
QE	119	P.4	55.6		65
QE	119	P.5	55.5		65
QE	120	P.T.	39.8		65
QE	120	P.1	40.4		65
QE	120	P.2	38.9		65
QE	120	P.3	39.0		65
QE	120	P.4	39.7		65
QE	120	P.5	40.8		65
QE	121	P.T.	40.1		65
QE	121	P.1	40.2		65
QE	121	P.2	40.2		65
QE	121	P.3	40.3		65
QE	121	P.4	42.0		65
QE	121	P.5	42.0		65
QE	122	P.T.	<30		65
QE	122	P.1	<30		65
QE	122	P.2	31.3		65
QE	122	P.3	<30		65
QE	122	P.4	<30		65
QE	122	P.5	31.5		65
QE	123	P.T.	<30		65
QE	123	P.1	34.9		65
QE	123	P.2	41.0		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	41 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	123	P.3	41.0		65
QE	123	P.4	42.9		65
QE	123	P.5	43.8		65
QE	124	P.T.	44.5		70
QE	124	P.1	44.4		70
QE	124	P.2	44.8		70
QE	124	P.3	45.1		70
QE	124	P.4	45.9		70
QE	124	P.5	45.7		70
QE	125	P.T.	<30		65
QE	125	P.1	34.4		65
QE	125	P.2	32.7		65
QE	125	P.3	30.6		65
QE	126	P.T.	42.7		65
QE	126	P.1	47.3		65
QE	126	P.2	52.6		65
QE	126	P.3	54.6		65
QE	126	P.4	55.8		65
QE	126	P.5	55.4		65
QE	126	P.6	55.9		65
QE	127	P.T.	34.0		70
QE	128	P.T.	38.9		70
QE	129	P.T.	47.4		70
QE	129	P.1	51.8		70
QE	129	P.2	53.2		70
QE	129	P.3	57.9		70
QE	130	P.T.	47.7		70
QE	130	P.1	50.2		70
QE	130	P.2	56.0		70
QE	130	P.3	57.5		70
QE	131	P.T.	53.8		60
QE	131	P.1	45.4		60
QE	131	P.2	53.7		60
<b>QE</b>	<b>132</b>	<b>P.T.</b>	<b>62.3</b>		<b>60</b>
<b>QE</b>	<b>132</b>	<b>P.1</b>	<b>61.3</b>		<b>60</b>

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	42 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
<b>QE</b>	<b>133</b>	<b>P.T.</b>	<b>61.6</b>		<b>60</b>
<b>QE</b>	<b>133</b>	<b>P.1</b>	<b>62.4</b>		<b>60</b>
<b>QE</b>	<b>133</b>	<b>P.2</b>	<b>62.4</b>		<b>60</b>
QE	134	P.T.	45.2		60
QE	134	P.1	46.8		60
QE	134	P.2	47.6		60
QE	135	P.T.	45.8		60
QE	135	P.1	48.1		60
QE	135	P.2	42.0		60
QE	136	P.T.	46.2		60
QE	136	P.1	48.6		60
QE	136	P.2	48.6		60
QE	136	P.3	53.2		60
<b>QE</b>	<b>136</b>	<b>P.4</b>	<b>60.2</b>		<b>60</b>
QE	137	P.T.	45.4		60
QE	137	P.1	44.8		60
QE	137	P.2	48.7		60
QE	137	P.3	55.0		60
QE	137	P.4	56.2		60
QE	138	P.T.	45.9		60
QE	138	P.1	46.6		60
QE	138	P.2	48.4		60
QE	138	P.3	53.5		60
QE	139	P.T.	53.4		60
QE	139	P.1	52.6		65
QE	139	P.2	53.9		65
QE	140	P.T.	47.2		70
QE	140	P.1	47.8		70
QE	141	P.T.	48.9		70
QE	141	P.1	57.0		70
QE	141	P.2	63.7		70
QE	142	P.T.	45.7		70
QE	142	P.1	57.1		70
QE	143	P.T	42.7		65
QE	143	P.1	42.7		65

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	43 DI 50

Quadro di calcolo	Ricettore	H ricettore	Impatto potenziale da cantiere COL3 Leq [dBA]	Impatto potenziale da viabilità	Lim [6-22] Leq [dBA]
QE	143	P.2	43.1		65
QE	143	P.3	43.4		65

**Legenda viabilità [dBA]**

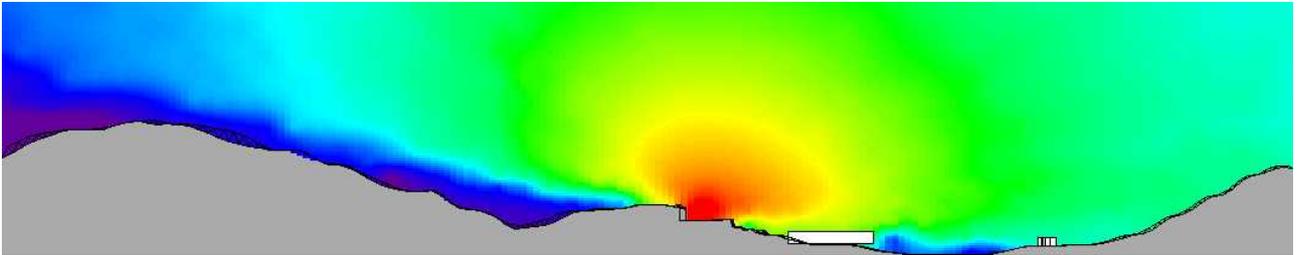
0
2.5
5.0
7.5
10.0
>12.5



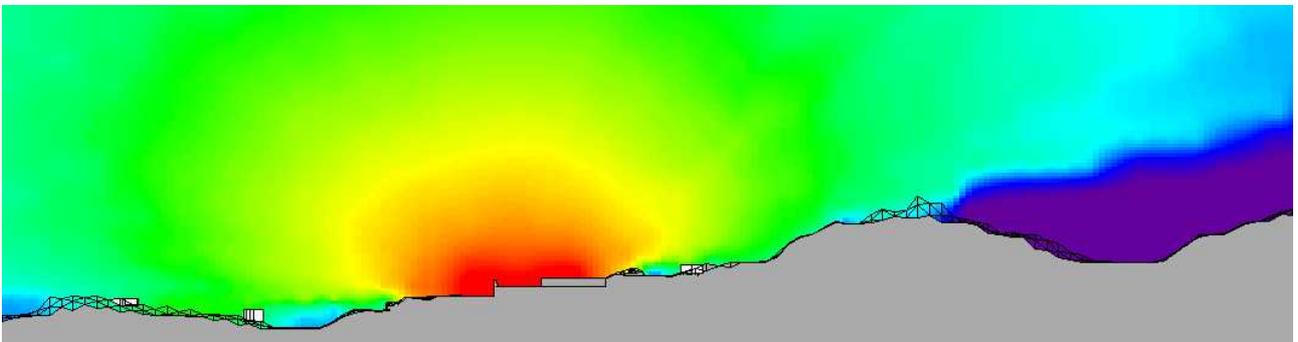
**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

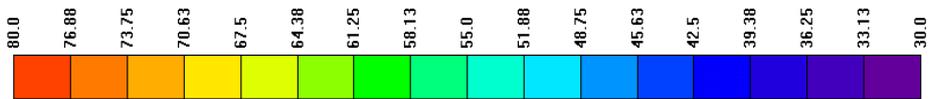
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	45 DI 50



Sezione 1



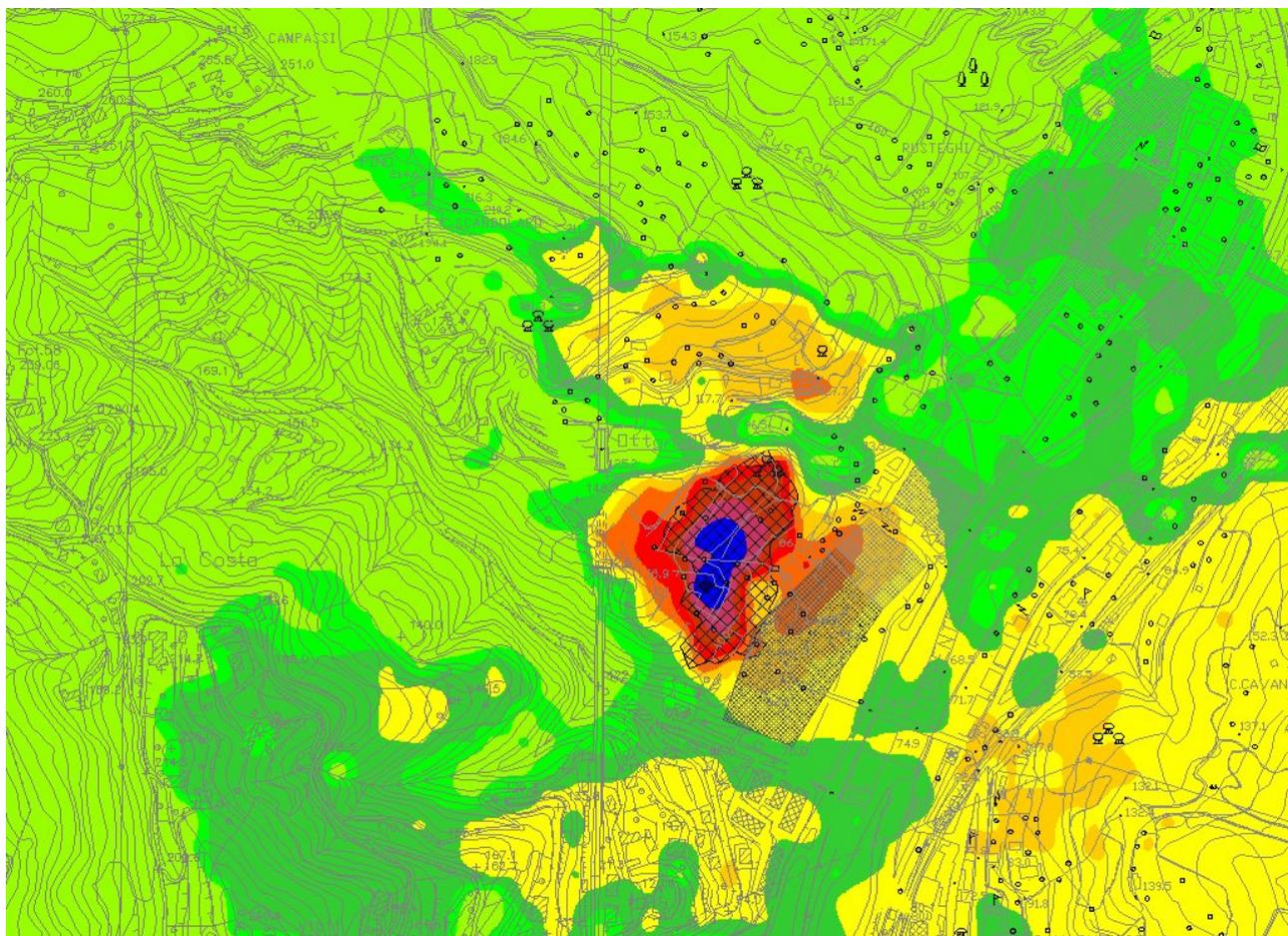
Sezione 2



**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	46 DI 50



Mappa

Dalla tabella emerge che:

**la viabilità non comporta il superamento dei limiti di zonizzazione;**  
**il cantiere operativo comporta il superamento dei i limiti di zonizzazione presso i ricettori**  
**132, 133 e 136.**

Poiché i ricettori 132 e 133 sono situati in posizione elevata in vista diretta del cantiere, la mitigazione mediante barriere poste sul perimetro di cantiere sarebbe totalmente inefficace. Si propone quindi di intervenire con il silenziamento dell'impianto di betonaggio, in modo da ridurre la potenza sonora da 112 a 102 dBA.

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	47 DI 50	

Di seguito si riportano gli effetti delle mitigazioni previste sui ricettori che, nella simulazione di impatto, presentavano superamenti.

Quadro di Calcolo	Ricettore	Piano	Limiti (06-22) Leq [dBA]	Impatto potenziale da cantiere CA15 Leq [dBA]	Impatto potenziale da cantiere CA15 con Bonifica Leq [dBA]
QE	132	P.T.	60	62.3	59.6
QE	132	P.1	60	61.3	59.5
QE	133	P.T.	60	61.6	59.4
QE	133	P.1	60	62.4	59.9
QE	133	P.2	60	62.4	59.8
QE	136	P.T.	60	46.2	40.2
QE	136	P.1	60	48.6	46.2
QE	136	P.2	60	48.6	48.5
QE	136	P.3	60	53.2	52.9
QE	136	P.4	60	60.2	58.4

Si prevede di eseguire il monitoraggio presso i seguenti ricettori:

**n. 133 residenziale di tre piani fuori terra (cfr. RUC-GE-014, Piano di Monitoraggio – Zona Polcevera);**

**n. 136 residenziale di cinque piani fuori terra (cfr. RUC-GE-015, Piano di Monitoraggio – Zona Polcevera).**

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	48 DI 50	

## 11 CONCLUSIONI

I risultati mostrano che il cantiere comporta il superamento dei limiti di zona in alcuni ricettori. È stato previsto un intervento di mitigazione mediante cabinatura dell'impianto di betonaggio, che consente di riportare i livelli di immissione entro i limiti previsti dalla zonizzazione acustica.

Sono stati previsti rilievi fonometrici in corso d'opera per valutare gli effetti di disturbo sui ricettori e verificare l'efficacia degli interventi di bonifica previsti.

Si consiglia comunque un'opera sistematica di riduzione del rumore alla fonte. In particolare l'appaltatore avrà cura di:

- scegliere i macchinari che, a parità di prestazioni, siano più silenziosi;**
- prestare adeguata manutenzione agli stessi, facendo attenzione ai problemi di tipo acustico (molte macchine funzionano senza pericoli per il personale e senza diminuzione delle prestazioni con cigolii e vibrazioni e quindi normalmente non vengono mantenute);**
- nell'installazione del cantiere tenere presente, quando possibile, che qualsiasi elemento costruttivo o di materiale che abbia elevata massa e dimensione, può diventare una barriera acustica efficace (perché molto vicina alle sorgenti) e soprattutto gratuita. Un buon esempio può essere costituito dalla movimentazione del terreno o delle macerie di eventuali demolizioni che andrebbero accumulate sempre in una posizione che si inframmetta fra i ricettori e le sorgenti (per esempio fra la pista e i binari di cantiere e i ricettori);**
- utilizzare pale cariatrici invece di escavatori in modo da non posizionare una sorgente di rumore rilevante in posizione rialzata e quindi facilitando la propagazione del suono, invece che schermarla;**
- prevedere il silenziamento di tutte le sorgenti fisse: la cabinatura di un gruppo compressori costa molto meno che un singolo tratto di barriera in confine ed è molto più efficace;**
- l'annullamento di tutte le sorgenti fisse con interventi mirati e limitati abbatterebbe in modo significativo l'impatto del cantiere;**
- collocare gli impianti fissi più rumorosi quanto più possibile lontano dai ricettori e comunque procedere alla loro insonorizzazione;**
- orientare eventuali sorgenti direttive verso un punto privo di ricettori o comunque protetto da barriere ed ostacoli;**

<b>COL3 - Cantiere Operativo Polcevera</b> <b>Studio di fattibilità ambientale</b> <b>Studio Acustico</b>	<b>TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA</b> <b>TERZO VALICO DEI GIOVI</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>PROGETTO</b> A301	<b>LOTTO</b> 00 D CV	<b>CODIFICA</b> SD	<b>DOCUMENTO</b> CA15 00 001	<b>REV.</b> B00	<b>FOGLIO</b> 49 DI 50

**organizzare il cronoprogramma generale e giornaliero del cantiere tenendo conto anche della collocazione temporale delle attività più rumorose (evitare il periodo notturno e le ore di riposo);**  
**informare e formare degli operai in modo da evitare atteggiamenti e comportamenti inutilmente rumorosi (lasciare accese macchine inutilmente, lasciare cadere carichi sospesi invece di accompagnarne la caduta ecc.); tali comportamenti andranno anche a migliorare le condizioni di lavoro all'interno del cantiere stesso.**

**COL3 - Cantiere Operativo Polcevera**  
**Studio di fattibilità ambientale**  
**Studio Acustico**

**TRATTA A.V./A.C. MILANO – GENOVA**  
**TERZO VALICO DEI GIOVI**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

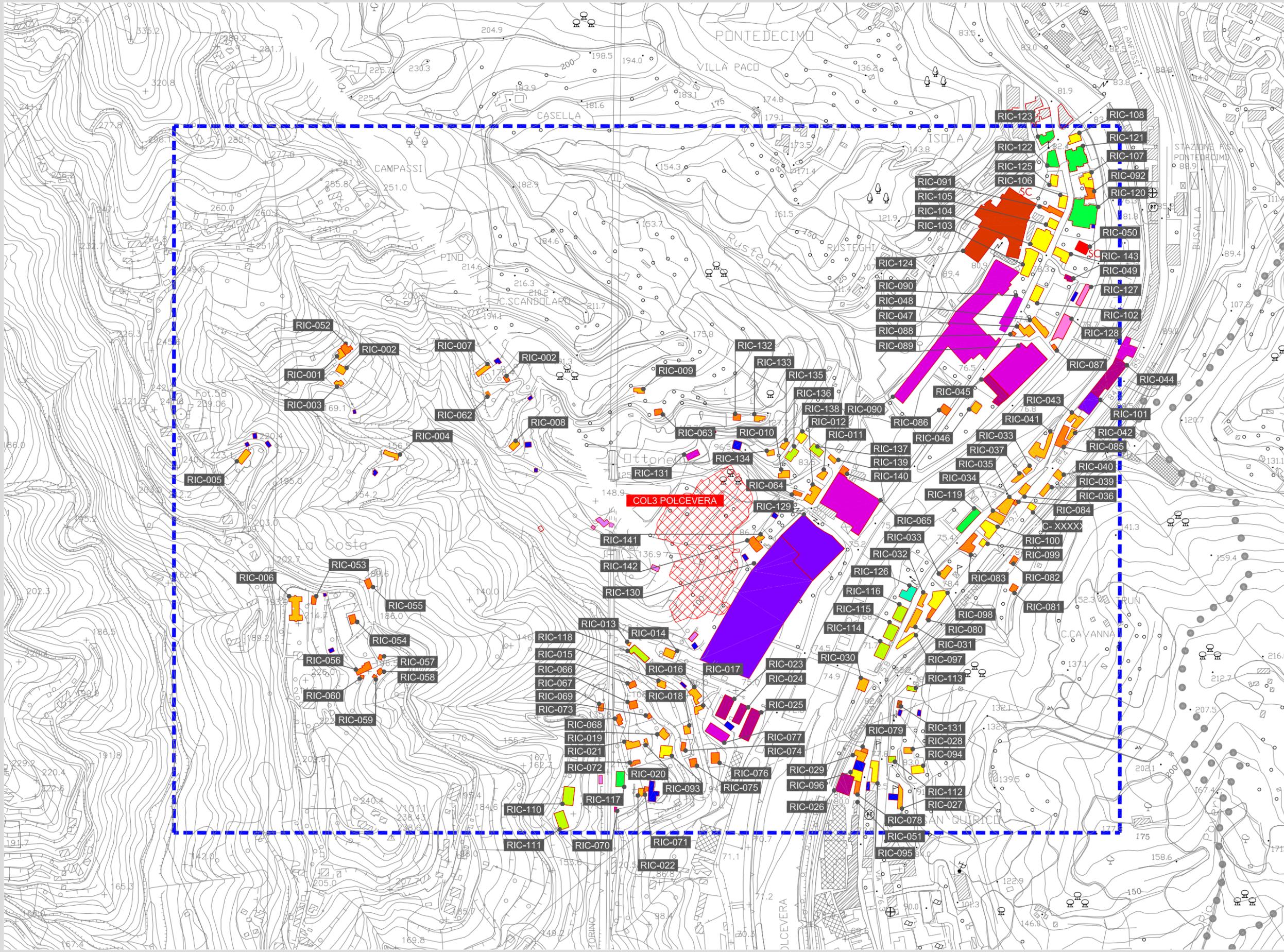
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
A301	00 D CV	SD	CA15 00 001	B00	50 DI 50

**ALLEGATO**

TRENO ALTA CAPACITA'  
A.C.: LINEA: MILANO - GENOVA



ALLEGATO 1



- EDIFICI CENSITI**
- Edif. Residenziali 1 Piano
  - Edif. Residenziali 2 Piani
  - Edif. Residenziali 3 Piani
  - Edif. Residenziali 4 Piani
  - Edif. Residenziali 5 Piani
  - Edif. Residenziali 6 Piani
  - Edif. Residenziali 7 Piani
  - Edif. Residenziali 8 Piani
  - Edif. Residenziali 9 Piani
  - Edif. Residenziali 10 Piani
  - Edif. Residenziali 11 Piani
  - Edif. Residenziali 13 Piani
  - Edif. Industriali 1 Piano
  - Edif. Industriali 2 Piani
  - Edif. Industriali 3 Piani
  - Edif. Industriali 4 Piani
  - Edif. Industriali 5 Piani
  - Edif. Industriali 6 Piani
  - Edif. Industriali 7 Piani
  - Edif. Industriali 8 Piani
  - Edif. Industriali 9 Piani
  - Annessi
  - Ruderi

- EDIFICI SENSIBILI**
- Edif. Sensibili 1 Piano
  - Edif. Sensibili 2 Piani
  - Edif. Sensibili 3 Piani
  - Edif. Sensibili 4 Piani

OS= Ospedale  
CC= Casa di Cura  
CR= Casa di Riposo  
SC= Scuola

SCALA 1:5000

TRATTA: TERZO VALICO DEI GIOVI  
COL3 POLCEVERA