

Committente:



# AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15  
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22  
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO  
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)  
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

## PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.  
Il Direttore Tecnico:

**IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.**  
*Il Responsabile di Progetto*  
**Dott. Ing. Luca Bondanelli**

Il Geologo:

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:



Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581



Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Intervento Prestazioni Specialistiche:  
Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 47821



Titolo Elaborato:

**Cantierizzazione  
Cantiere  
Ambito operativo 2 – Area di cantierizzazione 2A  
Relazione tecnica previsionale impatto acustico**

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	CN	CN	02	C	RE	039	A

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	16/06/2014	RIEMMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO	R. ODORICI	F. NIGRELLI	MAZZOLI

## SOMMARIO

1	Quadro Normativo e Metodologia.....	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Analisi dei limiti di legge.....	4
1.3	Metodologia di indagine.....	6
2	Livelli di rumore ante Operam.....	7
2.1	Descrizione risultati del monitoraggio ante operam.....	7
2.2	Valutazione clima acustico Ante Operam.....	9
3	Emissione sonora attività di cantiere.....	11
3.1	Interventi di Mitigazione.....	14
4	Stima del valore assoluto di immissione "Post Operam".....	16
5	Stima del Valore Differenziale di Immissione.....	19
5.1	Calcolo del rumorosità interna a finestre aperte a partire dalla pressione sonora esterna.....	21
6	Considerazioni Conclusive.....	23

# 1 QUADRO NORMATIVO E METODOLOGIA

## 1.1 PREMESSA

La presente relazione attiene la valutazione di impatto acustico che verrà prodotta dal cantiere denominato 2A per la realizzazione del raccordo autostradale tra la A15 "Autostrada della Cisa" e la A22 "Autostrada del Brennero" - Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR) – 1° Lotto da Fontevivo (PR) all'Autostazione "Trecas ali-Terre Verdiane".

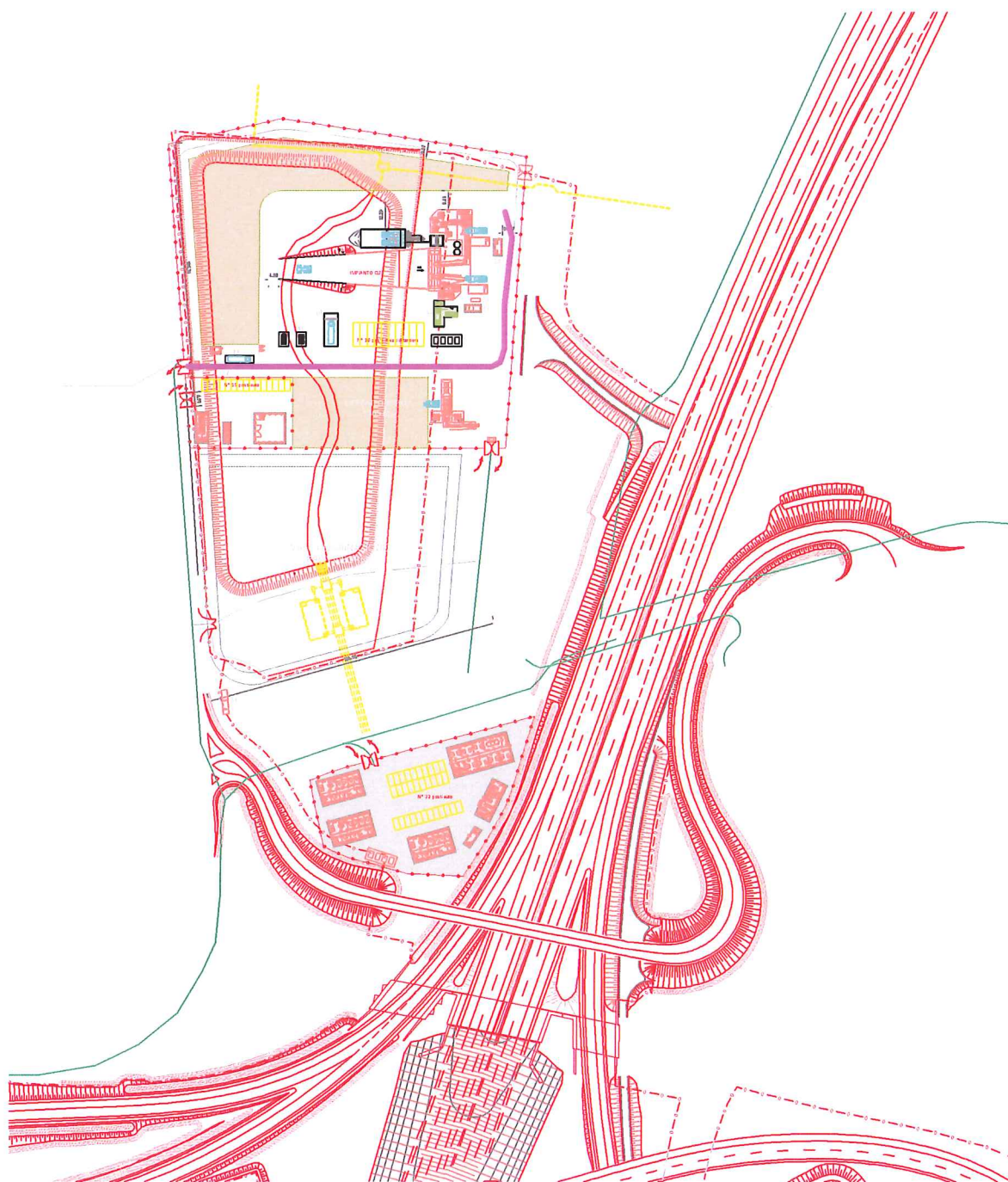


Figura 1 Planimetria dell'area del cantiere2A

Il cantiere è frazionato in due parti: la parte a sud, in comune di Fontevivo, a ridosso delle linea ferroviaria AV, sarà occupata da uffici e dalla mensa; la parte a nord, in comune di Fontanellato, di maggiori dimensioni sarà utilizzata per lo stoccaggio di materiali inerti, verrà inoltre realizzato un impianto per la produzione di calcestruzzo; la figura 1 riporta la ripartizione dell'area di cantiere.

Il cantiere 2A ha quindi oltre alla funzione di deposito dei materiali ha anche quello di produzione del calcestruzzo; l'emissione sonora sarà pertanto prodotta dalle macchine operatrici, dall'attività di carico e scarico dei materiali inerti e dagli impianti di produzione.

## 1.2 ANALISI DEI LIMITI DI LEGGE

Per lo studio sono stati verificati le seguenti disposizioni normative principali:

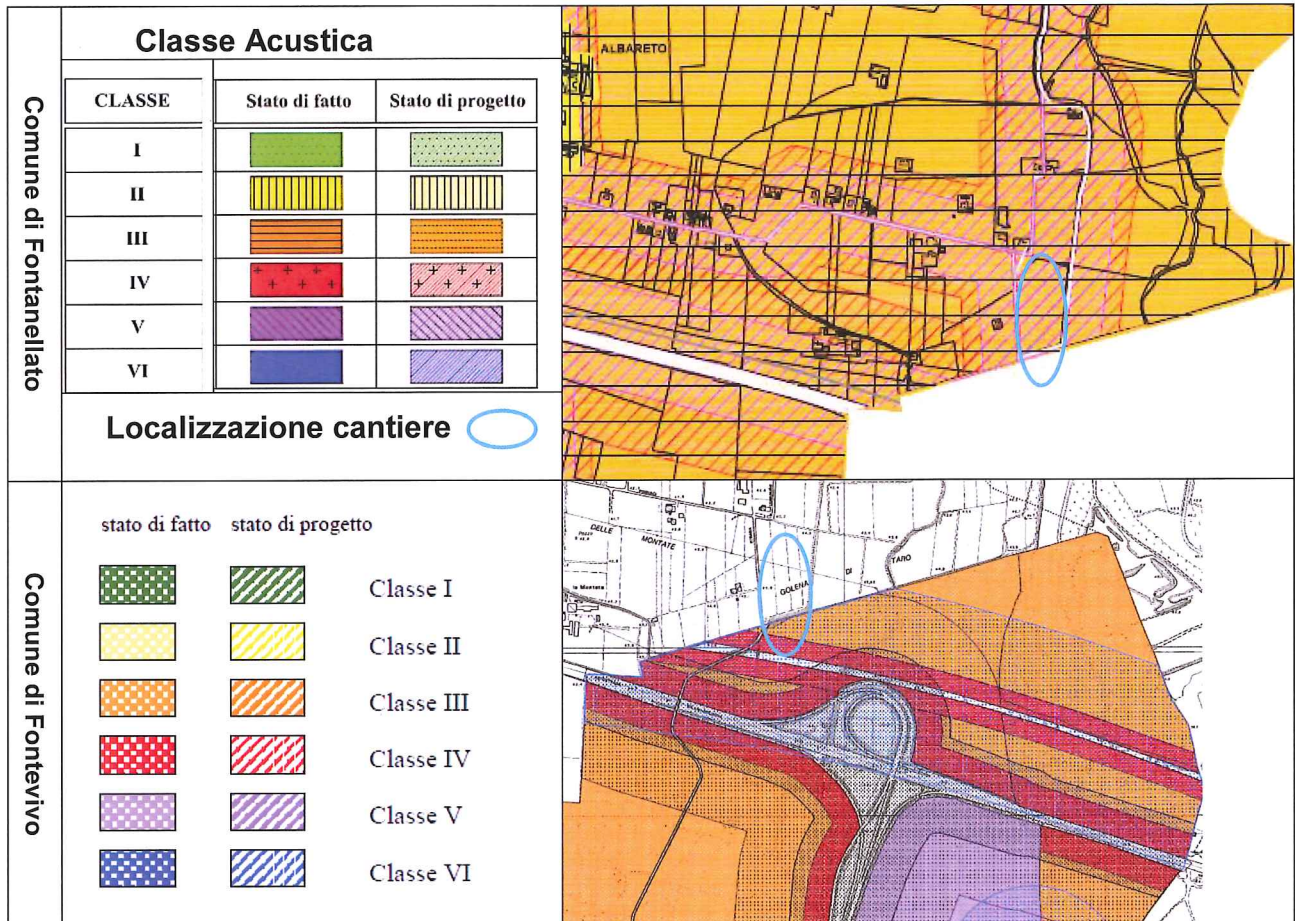
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 n°447;
- L.R.E.R. 09/05/2001 n°15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- La vigente zonizzazione acustica comunale.
- Il D.P.R. 30/03/04, n°142 "Disposizioni per il contenimento e la previsione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare" stabilisce la dimensione delle fasce di pertinenza stradale ed i limiti di immissione per il rumore dovuto al traffico, applicabili all'interno. È identificata come strada di tipo A induce quindi una prima fascia di pertinenza A di 100m in cui i limiti prescritti per rumore da traffico veicolare sono di 70dB(A) per il periodo diurno e 60dB(A) per il periodo notturno ed una seconda fascia B di 150m in cui i limiti prescritti sono di 65dB(A) per il periodo diurno e 55dB(A) per il periodo notturno.
- Il D.P.R. 18/11/1998, n°459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n°447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" Stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture delle ferrovie e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari.

L'art. 2 della legge 447/95 prevede due differenti limiti per il valore di immissione da rilevare in corrispondenza dei ricettori:

- "assoluto" da verificare per un intero periodo di riferimento, sono individuati due periodi di riferimento (tra le 6 e le 22, e tra le ore 22 e le 6 del giorno successivo);
- "differenziale" dato dalla differenza del valore di Leq misurato con la sorgente sonora in funzione e con la sorgente sonora spenta.

Il valore assoluto di immissione è stabilito dal DPCM 14-11-97 per le diverse classi acustiche per i due periodi di riferimento; la classe acustica viene stabilita dal Comune attraverso la zonizzazione acustica del territorio; compete allo Stato, attraverso appositi DPR, la definizione dei valori limiti assoluti di emissione per talune sorgenti sonore elencate dall'art.11 della legge 447/95.

Il Comune di Fontanellato ed il Comune di Fontevivo hanno approvato la zonizzazione acustica del territorio comunale, in figura 2 si riporta lo stralcio della zonizzazione acustica dei due comuni che comprende l'area esterna al cantiere per un raggio di 500 m, con ellisse di colore azzurro viene identificata la zona dove verrà insediato il cantiere.



**Figura 2 Zonizzazione Acustica vigente dei Comuni di Fontanellato e Fontevivo**

La zonizzazione acustica del comune di Fontanellato riporta il tracciato del raccordo stradale in progetto, sempre in progetto viene riportata anche la linea AV che invece è già in esercizio; la zonizzazione acustica assegna alla classe quarta acustica per uno spessore di 50m da entrambi i lati del tracciato del raccordo autostradale in progetto; sempre alla quarta classe acustica di progetto è assegnata la fascia di 50 m al bordo della linea AV; il territorio esterno alle fasce delle infrastrutture è assegnato alla terza classe acustica.

La zonizzazione acustica del comune di Fontevivo riporta il tracciato dell'A1 e del raccordo esistente all'A15 e della linea ferroviaria AV nella zonizzazione dello stato di fatto mentre non riporta il raccordo stradale in progetto; la zonizzazione acustica assegna alla classe quarta acustica per uno spessore di 50m da entrambi i lati del tracciato per le infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario; il territorio esterno alle fasce delle infrastrutture è assegnato alla terza classe acustica.

Il cantiere è insediato in area assegnata alla IVa classe acustica come i due ricettori più a sud; altri ricettori, quelli a nord/ovest del cantiere sono invece collocati nella terza classe acustica. Come noto i limiti massimi di immissione per la IVa classe, sono di 65dBA in periodo diurno e 55dBA in periodo notturno, quelli per la IIIa classe, sono di 60dBA in periodo diurno e 50dBA in periodo notturno.

### 1.3 METODOLOGIA DI INDAGINE

Per la caratterizzazione acustica dello stato di fatto nell'area d'indagine non sono state eseguite campagne di misura dedicate in quanto erano disponibili i dati del monitoraggio acustico ante-operam eseguite per la predisposizione dello studio di impatto acustico del nuovo raccordo autostradale. Se si esclude l'entrata in esercizio della linea ferroviaria AV non sono intervenute trasformazioni significative rispetto al momento in cui sono avvenute le misurazioni; siccome all'interno delle fasce della infrastruttura ferroviaria, l'emissione prodotta dal passaggio dei convogli ferroviari non concorre alla verifica del valore assoluto e differenziale di immissione si è ritenuto adeguato utilizzare tali rilevazioni. In ogni caso l'esclusione delle emissioni ferroviarie fuori dalle fasce risulta comunque cautelativa riguardo alla verifica dei valori limite prescritti per il cantiere.

La congiuntura economica negativa dal 2008 ha ridotto l'attività degli stabilimenti e si è riverberata anche sul traffico che non ha subito incrementi anzi generalmente risulta diminuito. A tal riguardo il dato complessivo del consumo carburanti per autotrazione è passato dalle 38.593 tonnellate del 2004 alle 31.336 tonnellate nel 2012 con una riduzione di oltre il 18%, più elevata per la benzina che per il gasolio.

In particolare per il cantiere 2A sono state usate le misure di 24 ore eseguite nei punti: 0030 in località "La Montata" in comune di Fontanellato; 0034 in località "Cascina Matta" in comune in comune di Fontevivo.

## 2 LIVELLI DI RUMORE ANTE OPERAM

### 2.1 DESCRIZIONE RISULTATI DEL MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Come anticipato nel paragrafo precedente per la caratterizzazione modellistica dei livelli di rumore presenti in assenza dei cantieri sono stati utilizzati i risultati delle misure eseguite per il monitoraggio acustico ante operam allegato alla documentazione di progetto. A tale documentazione si rimanda per una descrizione completa delle condizioni di misura e dei risultati di dettaglio; di seguito, in figura 3 ed in figura 4, si riportano, in modo sintetico, i risultati e la localizzazione dei due punti di misura utilizzati nello studio, i punti di misura 0030 e 0034-

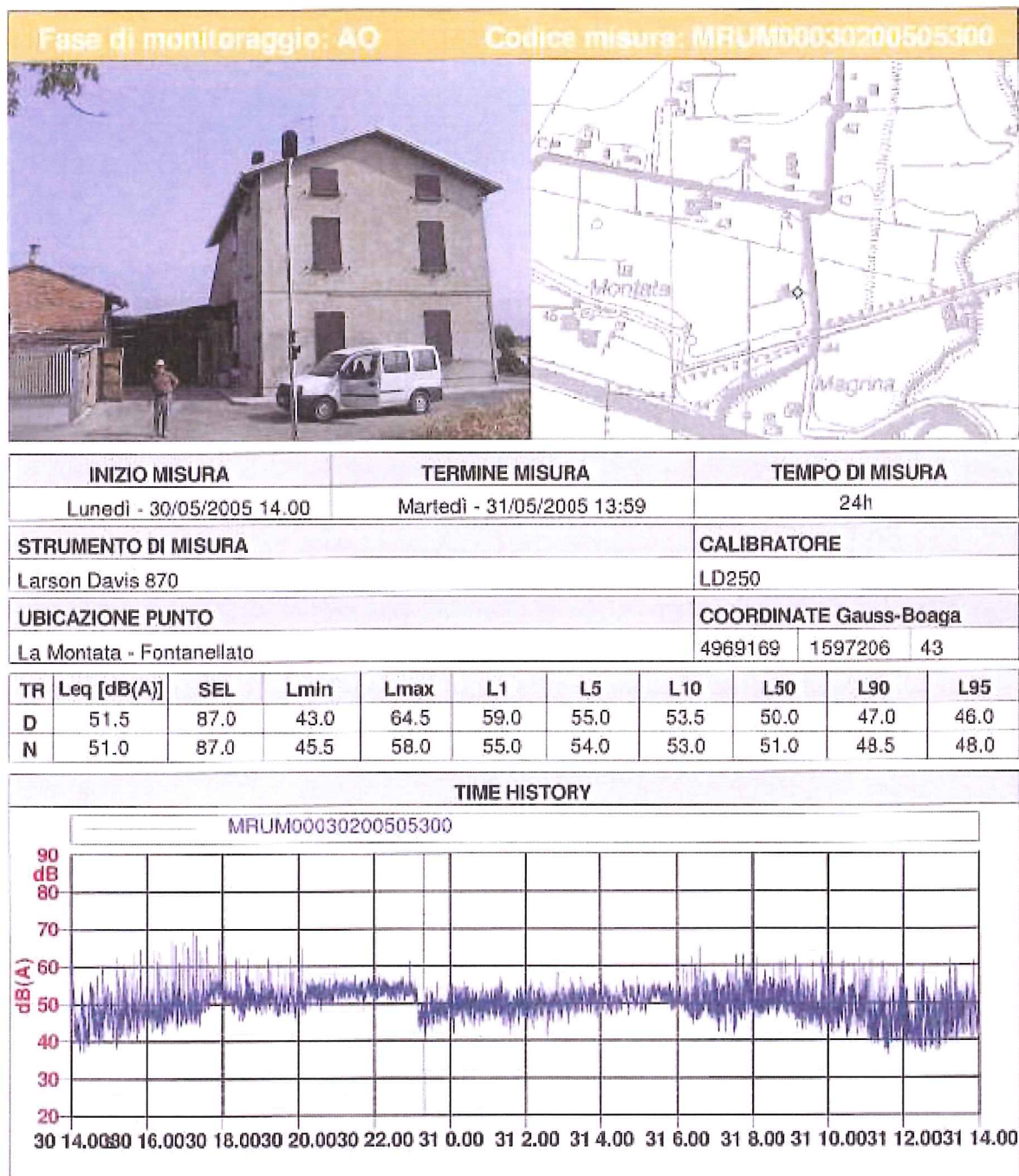


Figura 3: Localizzazione e sintesi dei risultati misura 0030 in comune di Fontanellato

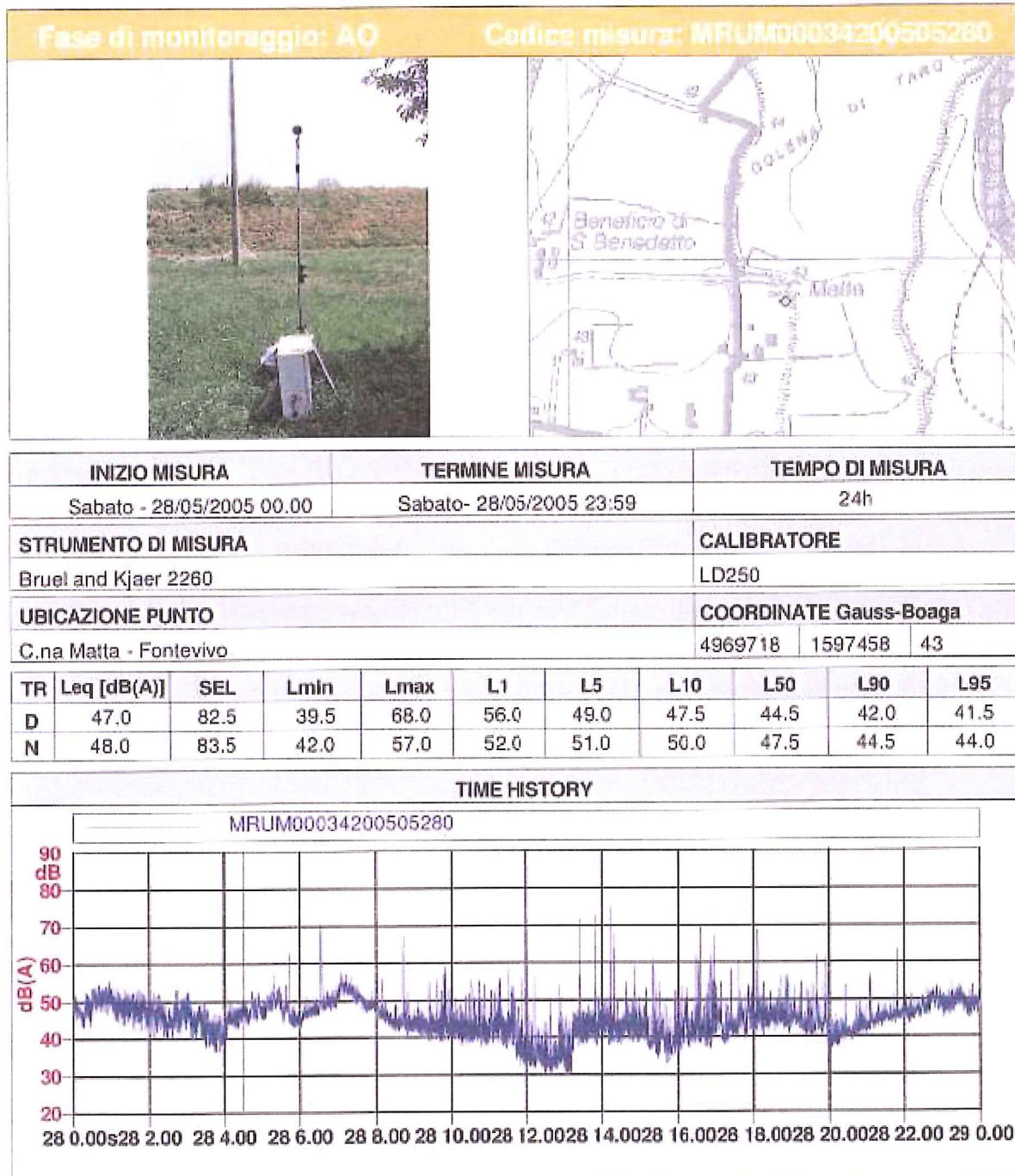


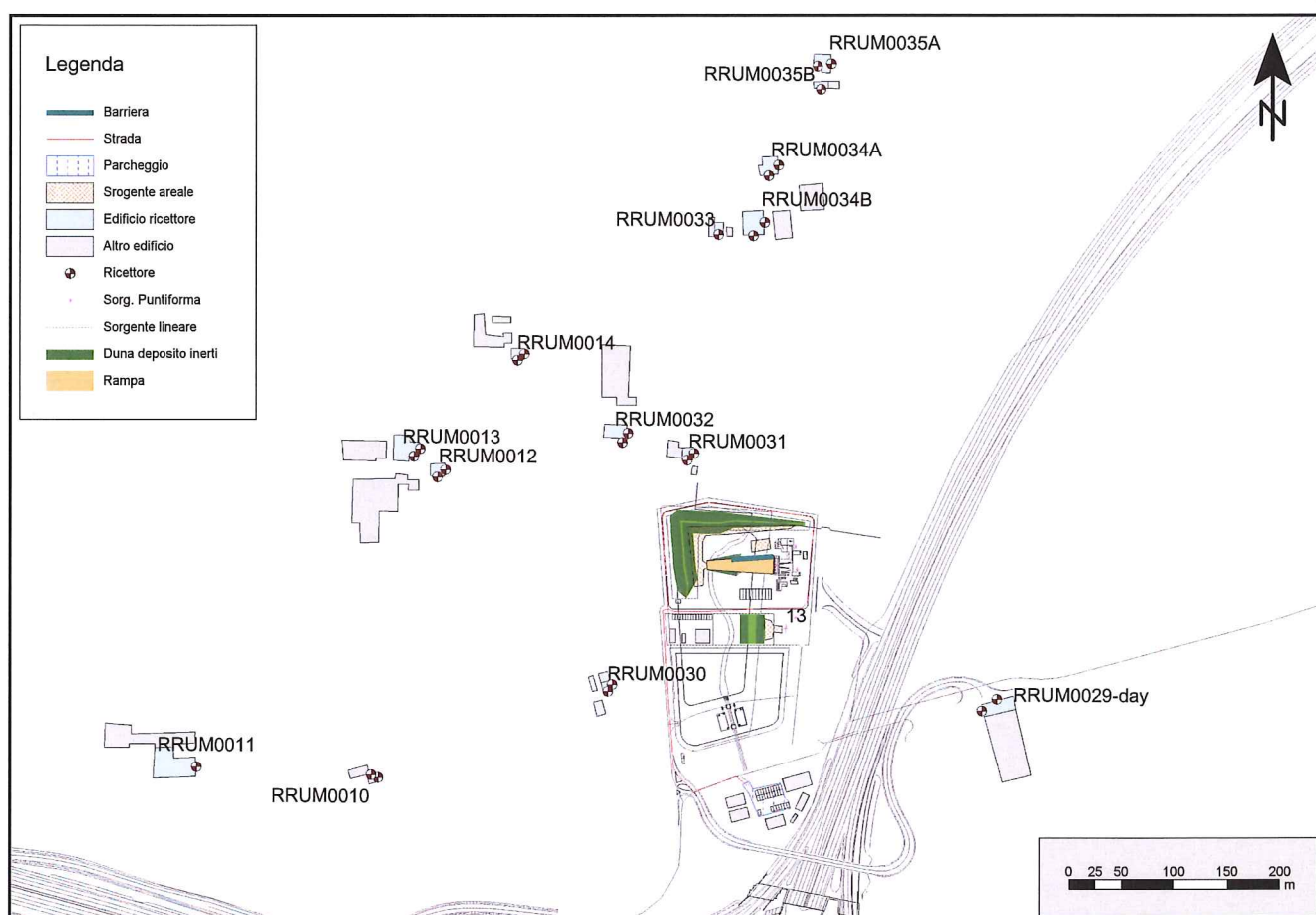
Figura 4 : Localizzazione e sintesi dei risultati misura 0034 in comune di Fontevivo

I livelli di rumore misurati non sono elevati e presentano una ridotta differenza tra periodo diurno e periodo notturno, inoltre dal grafico si osserva come i valori di fondo siano, seppure di poco, più alti in periodo notturno; tale condizione si riscontra in contesti agricoli in presenza di infrastrutture di trasporto non troppo vicine (300-800m) ed in assenza di sorgenti sonore vicine, in condizioni meteorologiche che favoriscono la diffusione del rumore anche a notevole distanza della sorgente autostradale. L'emissione sonora del cantiere infrastrutturale temporaneo, dichiarata nel report di misura, non ha determinato effetti significativi nei risultati della misura. Per quanto esposto si ritiene che i livelli misurati corrispondono pertanto ai valori di maggior silenzio presenti in zona nell'intero arco dell'anno e prima della entrata in esercizio della linea ferroviaria AV.



## 2.2 VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Considerando le destinazioni d'uso residenziali e direzionali sono evidenziati in azzurro Figura 5 i fabbricati che risulteranno più esposti, nelle diverse angolazioni, alle emissioni del cantiere a distanza inferiore a 600m. In corrispondenza di ciascuno di questi fabbricati sono state analizzate le facciate più esposte considerando tutti i piani esistenti al fine di valutare a partire dai dati raccolti della campagna di misure descritti i valori di clima acustico dello stato di fatto.



**Figura 5 Localizzazione ricettori considerati nell'indagine emissione cantiere 2A**

Osservando i risultati della campagna di misure è possibile notare che:

1. L'attenuazione rilevata per divergenza geometrica tra le misure MRUM0030 e MRUM0034 è in ottima correlazione con quanto atteso per una sorgente lineare ideale in campo libero posta in corrispondenza dell'autostrada A1. Si può pertanto affermare che il clima acustico è definito in modo dominante dall'emissione dell'autostrada A1 in tutta l'area di indagine.
2. Il livelli statistici L95 in entrambe le misure evidenziano valori superiori di notte rispetto al giorno evidenziando pertanto una differente condizione di assorbimento atmosferico nei due casi. Per quantificare il rumore di fondo è stato considerato sia per il periodo diurno che notturno il valor medio rispettivamente di 42,5 e 47,0 per MRUM0034 e MRUM0030.
3. Il rumore di fondo individuato in corrispondenza delle due misure presenta una buona correlazione con l'andamento di una sorgente lineare ideale, anche se rispetto al caso precedente il calcolo teorico

sottostima l'attenuazione rilevata 0,9 dB(A). Si può comunque affermare che il rumore di fondo è definito in modo dominante dall'emissione dell'autostrada A1 in tutta l'area di indagine.

4. Nel 2005 in occasione delle rilevazioni utilizzate non era ancora operativa la linea ferroviaria alta velocità che affianca l'autostrada. I livelli di rumorosità non considerano questa sorgente di rumore, tale esclusione non risulta problematica in quanto:
- Per la verifica del rispetto del rumore differenziale la componente legata al transito di convogli ferroviari deve essere esclusa.
  - Per la verifica del rispetto del limite di zona la componente legata al transito di convogli ferroviari deve essere esclusa all'interno della fascia di pertinenza(250m) ed al di fuori di tale fascia il livello è trascurabile rispetto ai valori di  $Leq$  rilevati in zona.

Considerato quanto osservato è possibile affermare che il clima acustico dei ricettori individuati è calcolabile in buona approssimazione secondo la seguente procedura:

- $Leq$  diurno e notturno è dato dal valore rilevato in MRUM0030 corretto considerando l'attenuazione geometrica di una sorgenti lineare in corrispondenza dell'asse dell'autostrada A1
- Ai ricettori che si trovano in posizione schermata rispetto all'emissione della autostrada è stata considerata una ulteriore attenuazione di -15,0dB(A).
- In tutti i casi è stata considerata l'attenuazione legata all'effetto suolo, che per sorgenti a distanza rilevante (>150m) con terreno prevalentemente agricolo, secondo la norma UNI 9613-2:1996, può essere quantificata rispetto per i primi tre piani fuori terra rispetto ad una misura effettuata a 4m di altezza da quanto riportato in Tabella 1.

**Tabella 1** Correzione tra  $Leq$  a 4m e ai vari piani

	<b>Piano Terra</b>	<b>Piano 1°</b>	<b>Piano 2°</b>
$Leq_{pi} - Leq_{4m}$	- 2,5	0,0	+0,5

I risultati della procedura descritta per tutti i ricettori individuati sono riportati in Tabella 3 nella colonna ante operam.

La stima del rumore di residuo minimo in corrispondenza dei ricettori individuati ha seguito la procedura equivalente di seguito descritta:

- Per ricettori a distanza inferiore a 650m dall'A1 è stato considerato il valore di 47,0 dB(A) rilevato in MRUM0030 corretto considerando l'attenuazione geometrica di una sorgenti lineare in corrispondenza dell'asse dell'autostrada A1.
- Per ricettori a distanza superiore a 650m dall'A1 è stato considerato il valore di 42,5 dB(A) rilevato in MRUM0035 corretto considerando l'attenuazione geometrica di una sorgente lineare in corrispondenza dell'asse dell'autostrada A1
- Ai ricettori che si trovano in posizione schermata rispetto all'emissione della autostrada è stata considerata una ulteriore attenuazione di -12,0dB(A).
- In tutti i casi è stata considerata l'attenuazione legata all'effetto suolo, che per sorgenti a distanza rilevante (>150m) con terreno prevalentemente agricolo, secondo la norma UNI 9613-2:1996, può essere quantificata rispetto per i primi tre piani fuori terra rispetto ad una misura effettuata a 4m di altezza da quanto riportato in Tabella 1.

**I risultati della procedura descritta per tutti i ricettori individuati sono riportati in**

Tabella 4 nella colonna rumore residuo minimo.

### **3 EMISSIONE SONORA ATTIVITÀ DI CANTIERE**

Al fine di indagare il livelli di disturbo determinato dalle attività lavorative del cantiere in indagine è stato realizzato un modello di simulazione dell'area limitrofa come evidenziato in Figura 5. il software utilizzato è Soundplan versione 7.0, che consente la modellizzazione acustica in accordo con decine di standard nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing che è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per singoli punti fornendo i livelli globali e la loro scomposizione direzionale.

Il modello di simulazione ha tenuto conto di:

- edifici esistenti ed in progetto
- orografia del territorio
- emissioni dovute all'cantiere in indagine

Edifici: è stato preso in considerazione l'effetto di schermo e riflessione degli edifici a distanza inferiore a 600 m dalla baricentro dell'area occupata dal cantiere. Sono inoltre stati inseriti i fabbricati temporanei e gli impianti di dimensioni non trascurabili che saranno realizzati nell'area cantieristica. E' inoltre stato considerato l'effetto dei cumuli di inerti nelle aree deposito, ulteriori dettagli riguardo questo punto sono riportati al paragrafo successivo sulle mitigazioni

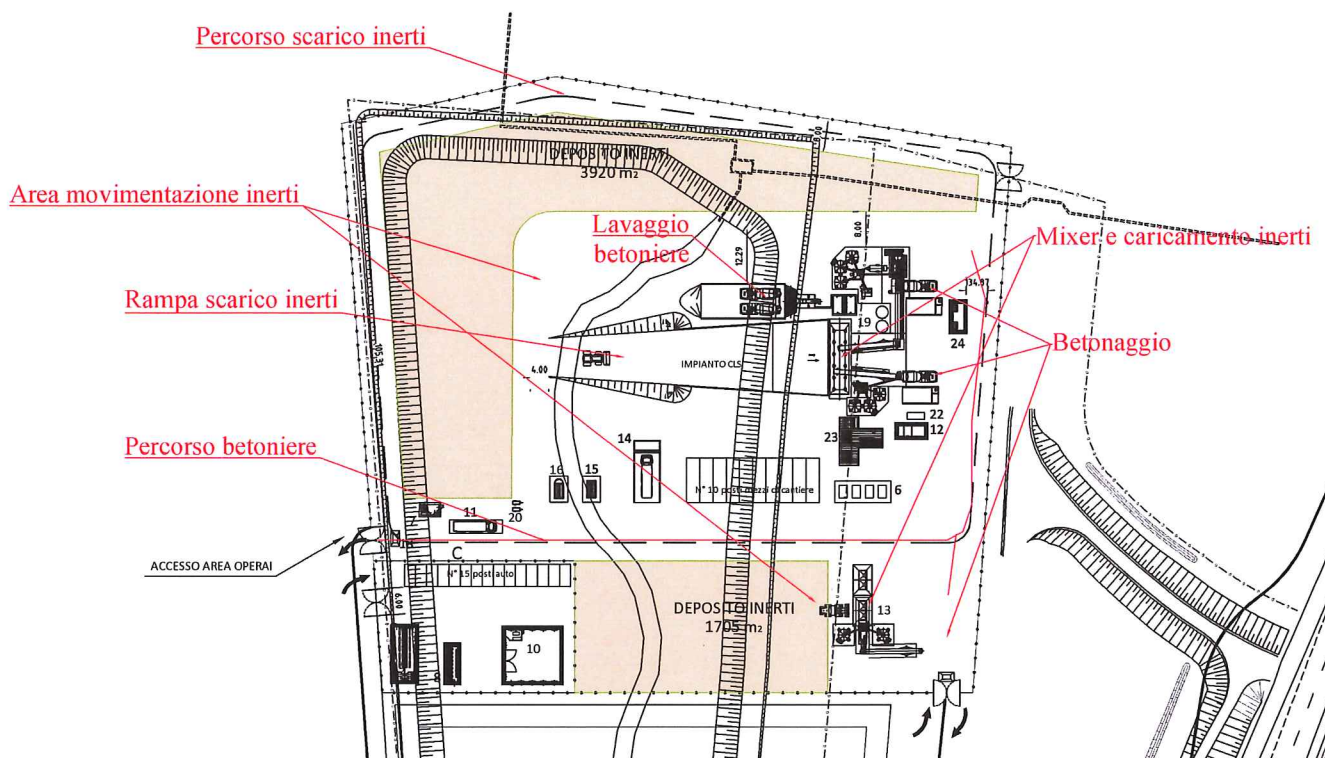
Orografia: Il piano campagna dell'area di indagine non presenta particolari dislivelli ed è compreso tra 42÷47 m.s.l.m. Sebbene differenze di quota non determinano un effetto rilevante sull'effetto di attenuazione è stata comunque inserita nel modello una mappa 3D semplificata dell'orografia del territorio in particolare per tenere conto anche del rilevato autostradale.

#### **Emissione del cantiere 2A**

Come esposto in premessa il cantiere è composto da due aree distinte una produttiva a nord che sarà occupata dagli impianti per la produzione del calcestruzzo ed una a sud con funzione esclusivamente residenziale per gli addetti. La produzione di calcestruzzo sarà realizzata mediante due impianti uno principale in grado di alimentare contemporaneamente due betoniere ed uno secondario dimensionato per un'unica betoniera. Considerando i differenti tracciati realizzativi dell'opera la fasi di maggior carico per il cantiere in questione sarà quella di realizzazione del tracciato su viadotto tra la p.c. 0+452 e la 2+363. In questa fase è prevista la produzione di CLS necessaria al caricamento di 21 autobetoniere giorno durante le 8 ore di attività lavorativa. Per quanto riguarda i due impianti è stato ipotizzata una divisione del carico di lavoro pari a 2/3 per l'impianto principale ed 1/3 per quello secondario.

La modellazione del cantiere al fine di garantire risultati conservativi in corrispondenza dei ricettori individuati a simulato i livelli di emissione in questa fase lavorativa.

La Figura 6 evidenzia le sorgenti sonore individuate come caratterizzanti dell'emissione del cantiere di seguito vengono descritte singolarmente individuando: il livello di emissione, le tempistiche di funzionamento e la metodologia seguita per l'inserimento nel modello di simulazione.



**Figura 6 Individuazione delle principali sorgenti sonore del cantiere**

**Movimentazione inerti:** La movimentazione del materiale inerte verso le tramogge di miscelazione e caricamento sarà garantito da pale gommate, l'impianto principale prevede anche una rampa per il caricamento dall'alto della tramoggia. La potenza sonora considerata è stata considerata pari a  $L_w=109$  dB(A), valore fornito dalla banca dati austriaca "Forum Shall" per una pala gommata in normali condizioni di lavoro durante il caricamento di ghiaia. Per quanto riguarda i tempi di lavoro è stato considerato che ad ogni betoniera corrispondesse un lavoro di movimentazione della durata di 10 minuti. L'emissione è stata simulata nel modello con due sorgenti areali in corrispondenza delle tramogge e delle aree deposito alla quota di 1,5m dal p.c.

**Miscelazione e caricamento:** la rumorosità dovuta a questo impianto è legata sia al rumore impattivo della caduta degli inerti nella tramoggia che al rumore meccanico di miscelazione e caricamento. Per quanto riguarda il rumore di caduta è stato considerato un valore si  $SEL=117$  dB(A) mentre per la miscelazione e caricamento sono state considerate le potenze sonore di 108 dB(A) per l'impianto principale e 106 dB(A) per quelli secondario. Tutti i valori sono stati ricavati da rilevazioni effettuate in condizioni simili. I tempi di lavoro considerati sono i seguenti:

- Rumore di caduta, 11 eventi per ciascuna betoniera, (valore ricavato considerando una pala da 1,5mc ed una percentuale inerti nella betoniera dell'80%)
- Miscelatore è stata ipotizzata una condizione di carico dell'impianto pari al 75%.

Nel modello il rumore di caduta è stato simulato inserendo due sorgenti puntiformi in corrispondenza delle tramogge alla quota rispettiva per i due impianti di : 2,5m ed 1,5m mentre il rumore dell'impianto di miscelazione è stato schematizzato come una sorgente lineare in corrispondenza dell'impianto alla quota rispettiva per i due impianti di 1,5m e 1,0m.

**Betonaggio:** l'attività sarà svolta dall'autobetoniera in caricamento il livello di potenza sonora considerato è di 103 dB(A) valore ricavato da rilevazioni effettuate su mezzi simili a quelli che saranno utilizzati. Il tempo di lavoro in cantiere è stato considerato pari a 30 minuti per ogni autobetoniera. Nel modello l'emissione è stata simulata inserendo in corrispondenza delle tre aree di carico di una sorgente puntuale alla quota di 1,5m.

**Lavaggio betoniere:** Il livello di potenza sonora considerato è di 109 dB(A) valore fornito dal committente. Complessivamente l'attività di lavaggio betoniere impegnerà gli operatori per 1 ora al giorno. Nel modello la sorgente è stata valutata inserendo una sorgente areale alla quota di 1,5m dal p.c. in corrispondenza dell'area dedicata a tale attività.

**Mezzi in movimento:** la viabilità interna di cantiere sarà percorsa dalle autobetoniere e dagli autocarri per il trasporto inerti oltre che da alcuni mezzi leggeri (autovetture, furgoni, camioncini), il numero di transiti nel solo periodo diurno durante la fase di lavoro presa in considerazione sarà di: 21 autobetoniere, 6 autocarri, 60 mezzi leggeri. L'emissione legata ai veicoli in circolazione è stata calcolata utilizzando lo standard francese NMPB Routes 1996 per la modellizzazione del rumore da traffico stradale, metodo di calcolo incluso nella raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003 e nell'allegato II della direttiva 2002/49/CE.

**Impianti climatizzazione baracche:** sebbene i livelli di emissione siano notevolmente inferiori all'impianto di produzione CLS tali sorgenti sono state considerate in quanto in corrispondenza dell'area sud adibita a funzione residenziale risultano le principali fonti di rumorosità, l'emissione è stata considerata inserendo nel modello delle sorgenti areali in corrispondenza della copertura delle baracche con le seguenti potenze sonore:

- 52 dB(A)/mq sia per uso residenziale che ufficio, questo valore permette di approssimare con buona accuratezza il livello di potenza sonora di un impianto di climatizzazione di dimensioni adeguate in funzione della volumetria della baracca.
- 58 dB(A)/mq, per uso bagni/docce, il sovradimensionamento rispetto al caso precedente tiene conto della condizione acusticamente più gravosa in cui la fornitura di ACS sia garantita da una pompa di calore.

La condizione di carico degli impianti durante il giorno è stata semplificata considerando tre differenti destinazioni d'uso rappresentando in tutti i casi la condizione più critica di una giornata estiva. La Tabella 2 riporta l'andamento orario ipotizzato.

**Tabella 2 Utilizzo orario impianti baracche**

Utilizzo orario impianti climatizzazione baracche residenziali destinazione diurna (es. mense)												
Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Utilizzo orario	10%	10%	10%	10%	10%	15%	20%	30%	40%	50%	65%	80%
Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	40%	20%	15%
Utilizzo orario impianti climatizzazione baracche uso ufficio												

Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Utilizzo orario	0%	0%	0%	0%	0%	0%	20%	30%	40%	50%	65%	80%
Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Utilizzo orario	95%	100%	100%	100%	100%	90%	80%	70%	50%	0%	0%	0%
<b>Utilizzo orario impianti climatizzazione baracche residenziali</b>												
Ora	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Utilizzo orario	20%	10%	10%	10%	10%	15%	20%	30%	40%	20%	20%	20%
Ora	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
Utilizzo orario	20%	25%	25%	30%	50%	90%	90%	80%	70%	50%	40%	25%

**Parcheggi:** Sono previste due piccole aree sosta una da 15 posti auto in corrispondenza dell'accesso all'impianto di produzione CLs ed uno da 35 posti auto nell'area residenziale. La simulazione del rumore emesso dai veicoli in manovra e transito è avvenuta inserendo una sorgente areale in corrispondenza dell'area sosta, la cui emissione sonora è stata stimata come descritto studio tedesco "Bayrische parkplatzstudie" del 2007 che valuta la potenza sonora in funzione del numero di posti auto, del tipo di destinazione d'uso e dell'utilizzo orario previsto.

### 3.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Il modello realizzato ha permesso di calcolare la pressione sonora attesa ai ricettori differenziando il contributo delle varie sorgenti ed evidenziando quelle più rilevanti in corrispondenza dei ricettori critici. Con i dati raccolti è stato possibile individuare ed ottimizzare per via iterativa una serie di interventi di mitigazione che oltre a garantire una adeguata attenuazione del disturbo proveniente dalle attività di cantiere siano anche compatibili con le necessità lavorative e di sicurezza. La soluzione individuata è di seguito descritta:

- Sarà garantita un'altezza minima di 4,5m del cumulo deposito inerti lato nord nel **tratto evidenziato in** Figura 7 e di 4,0m nel cumulo lato sud.
- Le autobetoniere sia in ingresso che in uscita percorreranno la viabilità interna evidenziata in verde in figura mentre il tratto a Nord ed ad ovest sarà utilizzato solo dagli autocarri.
- La rampa di carico della tramoggia principale sarà dotata di una barriera acustica da cantiere alta 2,0m ed in grado di garantire un potere fonoisolante  $R_w \geq 12$  dB (si veda tipologia rappresentata in fig x)

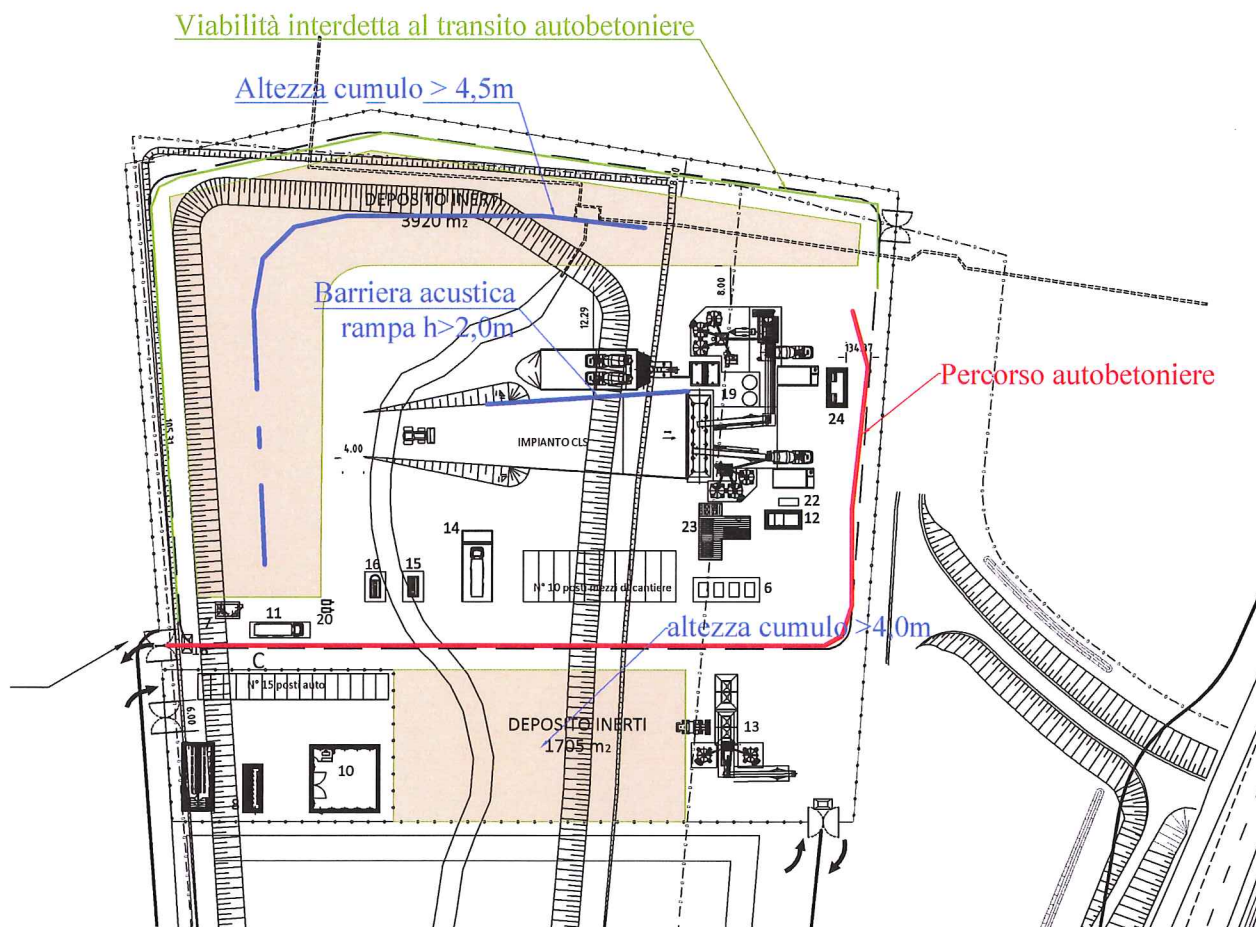


Figura 7 Planimetria riassuntiva interventi di mitigazione



Figura 8 Esempi di barriere da cantiere ipotizzate sulla rampa

#### 4 STIMA DEL VALORE ASSOLUTO DI IMMISSIONE “POST OPERAM”

Utilizzando il modello descritto sono stati calcolati i livelli di emissione dovuti esclusivamente alle emissioni legata alle attività provenienti dal cantiere. Il livello di pressione sonora è stato calcolato considerando la condizione di media diurna nella condizione di massimo carico di lavoro che per il cantiere in questione corrisponde alla realizzazione del tracciato su viadotto tra la p.c. 0+452 e la 2+363.

Il valore di Leq diurno e notturno (dovuto ai soli impianti di climatizzazione delle baracche residenziali) nella condizione di progetto è stato ricavato sommando la pressione sonora determinata dal modello con i livelli ante operam individuati a partire dai dati della campagna di misura secondo la procedura descritta al paragrafo 2.2.

I risultati evidenziano che l'impatto del cantiere in periodo diurno non determina il superamento del limite di zona in nessuno dei ricettori individuati sebbene induca un generalizzato incremento della rumorosità dell'area mentre in periodo notturno induce livelli di pressione sonora inferiori in tutti i casi a 20 dB(A) del tutto ininfluenti rispetto alla rumorosità notturna rilevata nell'area di indagine che anche in corrispondenza dei ricettori più silenziosi risulta ampiamente superiore. Risultano pertanto confermati gli interventi di mitigazioni individuati.

**Tabella 3 risultati numerici Leq assoluto**

Ric.	Dir	Piano	Limite Zona		Ante Operam		Solo Cantiere		Post Operam	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RRUM0010	N	1	60	50	36,6	36,1	39,6	-0,2	41,3	36,1
RRUM0010	N	2	60	50	39,1	38,6	40	3,2	42,6	38,6
RRUM0010	E	1	60	50	36,6	36,1	41,8	9	42,9	36,1
RRUM0010	E	2	60	50	54,1	53,6	42,2	9,4	54,3	53,6
RRUM0011	E	1	60	50	52,8	52,3	37,9	4,5	52,9	52,3
RRUM0011	E	2	60	50	55,3	54,8	39,2	5,9	55,4	54,8
RRUM0011	E	3	60	50	55,8	55,3	39,5	5,6	55,9	55,3
RRUM0012	S	1	60	50	47,7	47,2	41,7	9,1	48,7	47,2
RRUM0012	S	2	60	50	50,2	49,7	42,7	9,9	50,9	49,7
RRUM0012	S	3	60	50	50,7	50,2	42,8	9,8	51,4	50,2
RRUM0012	E	1	60	50	47,7	47,2	40,2	9	48,4	47,2
RRUM0012	E	2	60	50	50,2	49,7	41,1	9,5	50,7	49,7
RRUM0012	E	3	60	50	50,7	50,2	42,1	9,8	51,2	50,2
RRUM0013	E	1	60	50	32,6	32,1	39,4	-4,9	40,2	32,1
RRUM0013	E	2	60	50	50,1	49,6	40	-1,2	50,5	49,6
RRUM0013	S	1	60	50	32,6	32,1	29,2	3,9	34,2	32,1
RRUM0013	S	2	60	50	50,1	49,6	31,1	6,2	50,1	49,6
RRUM0014	S	1	60	50	46,7	46,2	40,2	7,1	47,6	46,2
RRUM0014	S	2	60	50	49,2	48,7	41,2	7,5	49,8	48,7
RRUM0014	S	3	60	50	49,7	49,2	42	7,9	50,4	49,2
RRUM0014	E	1	60	50	46,6	46,1	38,7	7	47,3	46,1
RRUM0014	E	2	60	50	49,1	48,6	40,3	7,4	49,7	48,6
RRUM0014	E	3	60	50	49,6	49,1	41,8	7,9	50,3	49,1
RRUM0029	N	1	60	-	33,1	32,6	47,9	6,6	48,0	32,6
RRUM0029	O	1	60	-	48,2	47,7	48,1	15,2	51,2	47,7
RRUM0030	E	1	60	50	49,1	48,6	48,6	16,8	51,9	48,6
RRUM0030	E	2	60	50	51,6	51,1	51,7	17,3	54,7	51,1
RRUM0030	E	3	60	50	52,1	51,6	52,6	18,1	55,4	51,6
RRUM0030	S	1	60	50	49,2	48,7	42,8	18,7	50,1	48,7
RRUM0030	S	2	60	50	51,7	51,2	46,4	17,3	52,8	51,2
RRUM0030	S	3	60	50	52,2	51,7	47,6	18	53,5	51,7
RRUM0031	E	1	60	50	46,9	46,4	48,3	5	50,7	46,4
RRUM0031	E	2	60	50	49,4	48,9	50	10,6	52,7	48,9



Ric.	Dir	Piano	Limite Zona		Ante Operam		Solo Cantiere		Post Operam	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RRUM0031	S	1	60	50	46,9	46,4	43,3	7,6	48,5	46,4
RRUM0031	S	2	60	50	49,4	48,9	50	10,8	52,7	48,9
RRUM0032	E	1	60	50	46,9	46,4	46	10,3	49,5	46,4
RRUM0032	E	2	60	50	49,4	48,9	47,5	10,5	51,6	48,9
RRUM0032	S	1	60	50	47,0	46,5	45,9	10,2	49,5	46,5
RRUM0032	S	2	60	50	49,5	49,0	47,5	10	51,6	49,0
RRUM0033	S	1	60	50	45,8	45,8	45,1	5,7	48,5	45,8
RRUM0033	S	2	60	50	48,3	48,3	45,5	6,1	50,1	48,3
RRUM0034A	S	1	60	50	30,4	30,4	43,7	5	43,9	30,5
RRUM0034A	S	2	60	50	47,9	47,9	43,9	5,2	49,4	47,9
RRUM0034A	E	1	60	50	45,4	45,4	35,7	-0,7	45,8	45,4
RRUM0034A	E	2	60	50	47,9	47,9	40,5	2,8	48,6	47,9
RRUM0034B	E	1	60	50	45,7	45,7	43,3	4	47,7	45,7
RRUM0034B	E	2	60	50	48,2	48,2	43,6	4,4	49,5	48,2
RRUM0034B	S	1	60	50	45,7	45,7	45,3	5,8	48,5	45,7
RRUM0034B	S	2	60	50	48,2	48,2	45,6	6,1	50,1	48,2
RRUM0035A	E	1	60	50	29,9	29,9	35	-2,9	36,2	29,9
RRUM0035A	E	2	60	50	47,4	47,4	39,4	1,7	48,0	47,4
RRUM0035A	S	1	60	50	29,9	29,9	30,6	-8,5	33,3	29,9
RRUM0035A	S	2	60	50	47,4	47,4	37,6	-1,2	47,9	47,4
RRUM0035B	S	1	60	50	45,0	45,0	41,5	3,1	46,6	45,0
RRUM0035B	S	2	60	50	47,5	47,5	41,7	3,5	48,5	47,5

I risultati di Leq in periodo diurno sono inoltre rappresentati attraverso una planimetria di seguito riportata che rappresenta l'andamento del Leq totale diurno con curve di isolivello ad intervalli di 2,5 dB(A). I dati sono stati calcolati a 4,0m di altezza dal suolo quota che rappresenta inoltre la condizione prevista ai sensi del DM 16/03/1998.

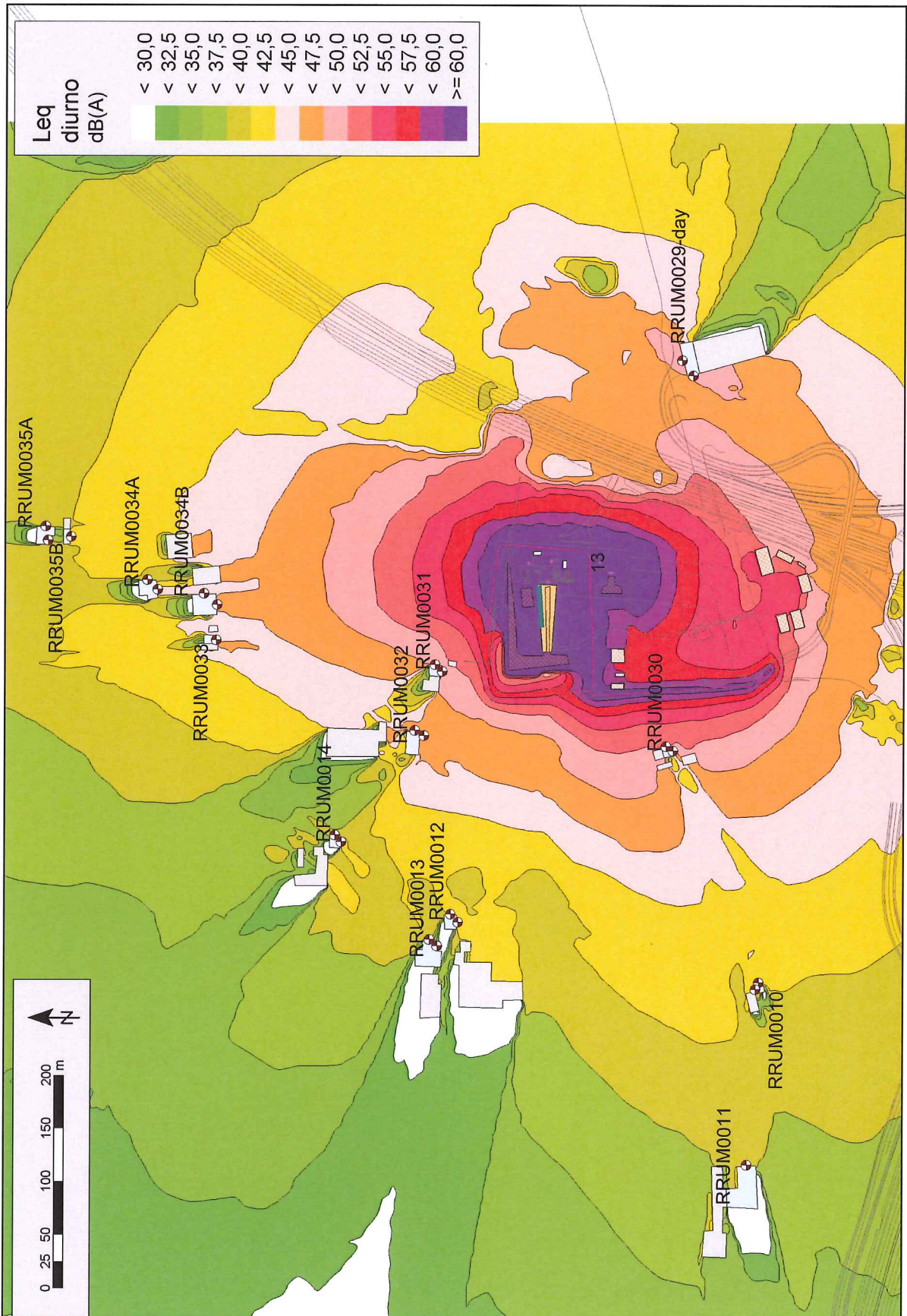


Figura 9 Planimetria Leq diurno determinato solo dalle sorgenti dei cantiere 2A

## 5 STIMA DEL VALORE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Primo passo per la valutazione del differenziale di immissione dovuto al comparto in progetto è la definizione del rumore residuo minimo la cui individuazione in corrispondenza dei ricettori individuati è descritta al paragrafo 2.2.

La definizione di rumore differenziale presuppone la misura della rumorosità all'interno di un locale con il microfono ad 1,0 m dalla finestra aperta, nel calcolo dei livelli di  $Leq$  dei ricettori è stato sottratto l'indice di correzione  $KF(-1,9 \text{ dB(A)})$  che tiene conto dell'effetto dovuto alla misura all'interno di un locale tipo. Maggiori dettagli sull'indice  $KF$  sono riportati nel paragrafo 5.1.

Poichè il DPCM 14-11-97 definisce come valore minimo per l'applicabilità del differenziale, un rumore ambientale di 50 dB(A) in periodo diurno e di 40 dB(A) in periodo notturno, la condizione più critica per il rispetto del limite è per ciascun ricettore il massimo tra: il livello che sommato al contributo degli impianti in esame determina il superamento della condizione di soglia, 45 dB(A) ed il valore di residuo minimo rilevato.

Per calcolare il livello di rumorosità dovuto alle attività connesse al cantiere in studio è stato modificato il modello considerando le seguenti condizioni di massima rumorosità:

- Periodo diurno: rilevazione di 40 minuti che include l'arrivo contemporaneo di 3 autobetoniere, miscelazione caricamento e betonaggio delle stesse e successiva ripartenza. Contemporaneamente sono stati considerati al massimo carico tutti gli impianti di climatizzazione delle baracche.
- Periodo notturno: tutti gli impianti di climatizzazione delle baracche uso residenziale considerati a pieno carico.
- Considerando pertanto la condizione di massima rumorosità individuata è stato aggiornato il modello al fine di calcolare i livelli di rumore ambientale in corrispondenza dei ricettori individuati. Al fine di considerare anche in questo caso la rumorosità interna ad 1,0 m dalla finestra aperta, nel calcolo dei livelli di  $Leq$  dei ricettori non è stata considerata la componente di riflessione della facciata corrispondente a ciascun ricettore ed è stato sottratto l'indice di correzione  $KF(-1,9 \text{ dB(A)})$

In Tabella 4 si riportano i valori ottenuti di rumore residuo minimo e critico, rumore ambientale e differenziale. I risultati evidenziano in periodo notturno valori del tutto trascurabili mentre in periodo diurno l'incremento sarà più rilevante ma comunque inferiore al limite di legge nella quasi totalità dei casi, le condizioni critiche sono di seguito indagate singolarmente.

- RRUM0030, solamente in corrispondenza della facciata est ai piani primo a secondo si rileva un superamento del limite diurno. La facciata est mostrata nella fotografia in Figura 10 presenta al piano 2° un'altezza del piano particolarmente modesta probabilmente non compatibile con una destinazione d'uso abitativa dei locali; risulterebbe pertanto per il ricettore il superamento di +0,3 dB(A) al piano primo. Considerando l'esiguità del superamento sia in termini di rumore che di superficie esposta si ritiene ammissibile posticipare l'effettiva verifica del rispetto del limite differenziale in fase di avviamento del cantiere individuando in caso di effettivo superamento del limite una soluzione gestionale che eviti in condizioni di bassa rumorosità residua la condizione di massimo carico ipotizzata.
- RRUM0031, sebbene al piano primo del ricettore sia previsto un differenziale superiore al limite di legge tale condizione non determina un effettivo discomfort in quanto anche se il fabbricato ha avuto funzione

residenziale si trova attualmente in evidente stato di abbandono. Considerando la durata temporanea di attività del cantiere anche nel caso in cui venissero avviati dei lavori di ristrutturazione a breve, di cui il sopralluogo non ha dato nessuna evidenza, i tempi di intervento risulterebbero almeno equivalenti.



Figura 10 Fotografie ricettori critici

Tabella 4 risultati numerici differenziale di immissione

Ric.	Dir	Piano	Residuo Minimo		Residuo Critico		Ambientale Critic.		Differenziale	
			Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
RRUM0010	N	1	36,2	36,2	45,0	37,0	46,3	37,0	1,3	0,0
RRUM0010	N	2	36,2	36,2	45,0	37,0	46,5	37,0	1,5	0,0
RRUM0010	E	1	36,2	36,2	45,0	37,0	46,5	37,0	1,5	0,0
RRUM0010	E	2	48,2	48,2	48,2	48,2	49,0	48,2	0,8	0,0
RRUM0011	E	1	49,4	49,4	49,4	49,4	49,6	49,4	0,2	0,0
RRUM0011	E	2	49,4	49,4	49,4	49,4	49,7	49,4	0,3	0,0
RRUM0011	E	3	49,4	49,4	49,4	49,4	49,8	49,4	0,4	0,0
RRUM0012	S	1	44,3	44,3	45,0	44,3	46,6	44,3	1,6	0,0
RRUM0012	S	2	44,3	44,3	45,0	44,3	47,0	44,3	2,0	0,0
RRUM0012	S	3	44,3	44,3	45,0	44,3	46,9	44,3	1,9	0,0
RRUM0012	E	1	44,3	44,3	45,0	44,3	46,1	44,3	1,1	0,0
RRUM0012	E	2	44,3	44,3	45,0	44,3	46,3	44,3	1,3	0,0
RRUM0012	E	3	44,3	44,3	45,0	44,3	46,5	44,3	1,5	0,0
RRUM0013	E	1	32,2	32,2	45,0	37,0	45,9	37,0	0,9	0,0
RRUM0013	E	2	44,2	44,2	45,0	44,2	46,1	44,2	1,1	0,0
RRUM0013	S	1	32,2	32,2	45,0	37,0	45,1	37,0	0,1	0,0
RRUM0013	S	2	44,2	44,2	45,0	44,2	45,2	44,2	0,2	0,0
RRUM0014	S	1	43,3	43,3	45,0	43,3	46,1	43,3	1,1	0,0
RRUM0014	S	2	43,3	43,3	45,0	43,3	46,4	43,3	1,4	0,0
RRUM0014	S	3	43,3	43,3	45,0	43,3	46,6	43,3	1,6	0,0
RRUM0014	E	1	43,2	43,2	45,0	43,2	45,7	43,2	0,7	0,0
RRUM0014	E	2	43,2	43,2	45,0	43,2	46,1	43,2	1,1	0,0
RRUM0014	E	3	43,2	43,2	45,0	43,2	46,5	43,2	1,5	0,0
RRUM0029	N	1	32,7	32,7	45,0	37,0	48,9	37,0	3,9	0,0
RRUM0029	O	1	44,8	44,8	45,0	44,8	49,0	44,8	4,0	0,0
RRUM0030	E	1	45,7	45,7	45,7	45,7	49,5	45,7	3,8	0,0

Ric.	Dir	Piano	Residuo Minimo		Residuo Critico		Ambientale Critic.		Differenziale	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RRUM0030	E	2	45,7	45,7	45,7	45,7	51,0	45,7	5,3	0,0
RRUM0030	E	3	45,7	45,7	45,7	45,7	51,6	45,7	5,9	0,0
RRUM0030	S	1	45,8	45,8	45,8	45,8	47,2	45,8	1,4	0,0
RRUM0030	S	2	45,8	45,8	45,8	45,8	48,0	45,8	2,2	0,0
RRUM0030	S	3	45,8	45,8	45,8	45,8	48,5	45,8	2,7	0,0
RRUM0031	E	1	43,5	43,5	45,0	43,5	49,2	43,5	4,2	0,0
RRUM0031	E	2	43,5	43,5	43,5	43,5	50,3	43,5	6,8	0,0
RRUM0031	S	1	43,5	43,5	45,0	43,5	46,5	43,5	1,5	0,0
RRUM0031	S	2	43,5	43,5	44,1	43,5	50,0	43,5	5,9	0,0
RRUM0032	E	1	43,5	43,5	45,0	43,5	48,0	43,5	3,0	0,0
RRUM0032	E	2	43,5	43,5	45,0	43,5	48,9	43,5	3,9	0,0
RRUM0032	S	1	43,6	43,6	45,0	43,6	48,0	43,6	3,0	0,0
RRUM0032	S	2	43,6	43,6	45,0	43,6	48,9	43,6	3,9	0,0
RRUM0033	S	1	41,4	41,4	45,0	41,4	47,7	41,4	2,7	0,0
RRUM0033	S	2	41,4	41,4	45,0	41,4	48,0	41,4	3,0	0,0
RRUM0034A	S	1	29,0	29,0	45,0	37,0	47,1	37,0	2,1	0,0
RRUM0034A	S	2	41,0	41,0	45,0	41,0	47,2	41,1	2,2	0,0
RRUM0034A	E	1	41,0	41,0	45,0	41,0	45,6	41,0	0,6	0,0
RRUM0034A	E	2	41,0	41,0	45,0	41,0	46,6	41,0	1,6	0,0
RRUM0034B	E	1	41,3	41,3	45,0	41,3	47,7	41,3	2,7	0,0
RRUM0034B	E	2	41,3	41,3	45,0	41,3	47,9	41,3	2,9	0,0
RRUM0034B	S	1	41,3	41,3	45,0	41,3	47,8	41,3	2,8	0,0
RRUM0034B	S	2	41,3	41,3	45,0	41,3	48,0	41,3	3,0	0,0
RRUM0035A	E	1	28,5	28,5	45,0	37,0	45,5	37,0	0,5	0,0
RRUM0035A	E	2	40,5	40,5	45,0	40,5	46,3	40,5	1,3	0,0
RRUM0035A	S	1	28,5	28,5	45,0	37,0	45,1	37,0	0,1	0,0
RRUM0035A	S	2	40,5	40,5	45,0	40,5	45,6	40,5	0,6	0,0
RRUM0035B	S	1	40,6	40,6	45,0	40,6	46,4	40,6	1,4	0,0
RRUM0035B	S	2	40,6	40,6	45,0	40,6	46,5	40,6	1,5	0,0

## 5.1 CALCOLO DEL RUMOROSITÀ INTERNA A FINESTRE APERTE A PARTIRE DALLA PRESSIONE SONORA ESTERNA

La definizione di rumore differenziale presuppone la misura della rumorosità all'interno di un locale con il microfono ad 1,0m dalla finestra aperta, è possibile ricavare questo valore a partire dalla pressione sonora esterna fornita dai modelli previsionali di rumore come descritto di seguito.

La pressione sonora rilevata all'interno ad un metro dalla finestra aperta sarà data da una componente diretta ed una diffusa.

$$L_2 = L_{2Dir} + L_{2Diff}$$

La componente diretta è quantificabile per eccesso concentrando la potenza sonora che attraversa la finestra nel suo baricentro e quindi calcolando la divergenza geometrica considerando la sola semisfera in direzione del microfono. E' stato ipotizzato che la superficie finestrata sia 1/6 di quella calpestabile, maggiorata del 25% rispetto alla superficie minima richiesta per l'illuminamento naturale di 1/8.

$$L_{2Dir} = L_1 + 10 \cdot \log\left(\frac{S_f}{2 \cdot \pi}\right) = L_1 - 4,3 [S_u = 14m^2]$$

La componente diffusa è invece funzione del locale considerando una stanza media di 14mq, altezza 2,7m e riverbero di 0,7s si ottiene:

$$L_{2Diff} = L_1 + 10 \cdot \log(S_f) + 10 \cdot \log\left(\frac{T_{60}}{0,16 \cdot V}\right) = L_1 + 10 \cdot \log\left(\frac{S_u}{6}\right) + 10 \cdot \log\left(\frac{0,7}{0,16 \cdot S_u \cdot 2,7}\right)$$

$$L_{2Diff} = L_1 - 5,7 [S_u = 14m^2]$$

Complessivamente quindi il livello di rumorosità interno secondo le ipotesi elencate è calcolabile a partire da quello esterno secondo la:

$$L_2 = L_1 - K_F = L_1 - 1,9$$

Dove: L2 è la pressione sonora all'interno del locale, L1 quella all'esterno calcolata senza tenere conto della riflessione legata alla facciata in questione, KF l'indice di correzione ricercato pari quindi a -1,9 dB(A).

## 6 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente relazione attiene la valutazione di impatto acustico che verrà prodotta dal cantiere denominato 2A per la realizzazione del raccordo autostradale tra la A15 "Autostrada della Cisa" e la A22 "Autostrada del Brennero" - Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR) – 1° Lotto da Fontevivo (PR) all'Autostazione "Trecas ali-Terre Verdiane".

Il cantiere 2A ha quindi oltre alla funzione di deposito dei materiali ha anche quello di produzione del calcestruzzo; l'emissione sonora sarà pertanto prodotta dalle macchine operatrici, dall'attività di carico e scarico dei materiali inerti e dagli impianti di produzione.

L'attività lavorativa sarà su di un turno di 8 ore in periodo diurno, mentre in periodo notturno le uniche emissioni potranno essere dovute agli impianti di climatizzazione dei prefabbricati nell'area sud del cantiere.

L'indagine effettuata ha per messo di individuare una serie di interventi di mitigazione che oltre a garantire una adeguata attenuazione del disturbo proveniente dalle attività di cantiere siano anche compatibili con le necessità lavorative e di sicurezza. La descrizione degli interventi previsti è riportata al paragrafo 3.1.

I risultati di Leq assoluto evidenziano che l'impatto del cantiere in periodo diurno non determina il superamento del limite di zona in nessuno dei ricettori individuati sebbene induca un generalizzato incremento della rumorosità dell'area mentre in periodo notturno induce livelli di pressione sonora inferiori in tutti i casi a 20 dB(A) del tutto ininfluenti rispetto alla rumorosità notturna rilevata nell'area di indagine

Relativamente al differenziale di immissione l'indagine ha evidenziato in periodo notturno valori del tutto trascurabili mentre in periodo diurno l'incremento sarà più rilevante ma comunque inferiore al limite di legge ad eccezione dei due ricettori RRUM0030 e RRUM0031. Un'analisi specifica dei due fabbricati non ha evidenziato la necessità di ulteriori interventi di mitigazione specifici per una descrizione più approfondita si rimanda al paragrafo 5.

Complessivamente si può affermare che gli interventi di mitigazione individuati sono sufficienti per garantire un adeguato comfort acustico in corrispondenza di tutti i ricettori limitrofi.