

# COMUNE DI CESENA

PROVINCIA DI FORLI'-CESENA

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE  
DELL'AREA ESTRATTIVA " MONTEBELLINO " - POLO 27

## SCREENING

PROPRIETA' RICHIEDENTE

**C.B.R. S.r.l.**

p.i. 00126420405

Sede legale in Via Emilia. 113 - 47900 Rimini (RN)

### 3. SCREENING

ALLEGATO N. 3

elaborato

3.4.2

### TRAFFICO E INQUINAMENTO ACUSTICO ED ATMOSFERICO

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO - DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

**Progettisti:**

Dott. Geol. Aldo Antoniazzi  
Geom. Cesarino Bianchi

**Consulenti:**

Dott. For. Giovanni Grapeggia  
Dott. Ing. Dante Neri

**Collaboratori:**

Geom. Marco Vitali  
Dott. Geol. Livia Soliani

2					
1					
0	EMISSIONE PER PROGETTO	luglio 2011	-	-	-
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

---

COMUNE DI CESENA  
PROVINCIA DI FORLI'-CESENA

---

COMMITTENTE

**C.B.R S.r.l.**

Sede legale in Via Emilia. 113 - 47900 Rimini (RN)

---

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE  
DELL'AREA ESTRATTIVA "MONTEBELLINO " – POLO 27

PROCEDURA DI SCREENING

---

**Documentazione Previsionale di Clima Acustico**  
**Documentazione di Impatto Acustico**

---

Luglio 2011		
-------------	--	--

---



ingegneria  
ambientale  
ing. dante neri

Via Bainsizza 24 - 47122 Forlì (FC)  
cell. 338 1544058 - email: dante1970@interfree.it  
Albo Ing. Forlì-Cesena n° 1766  
P. IVA 03113180404  
C.F. NREDNT70C15D704X

---

<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>1. DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO (D.P.C.A.)</b> .....	<b>5</b>
1.1 Analisi del sito di studio e verifica delle possibili sorgenti di disturbo presenti .....	5
1.2 Individuazione dei recettori sensibili .....	7
1.3 Ricostruzione del clima acustico attraverso una campagna di misure acustiche e l'utilizzo di modelli di simulazione .....	8
1.3.2 <i>Strumentazione di misura</i> .....	12
1.4 Analisi delle normative vigenti nel settore, verifica della classificazione acustica del territorio e della compatibilità dell'intervento di progetto .....	15
<b>2. DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DO.IM.A) RELATIVA ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA DEL POLO</b> ...	<b>21</b>
2.1 Fase di attività ordinaria – coltivazione del materiale .....	22
2.1.1 <i>Individuazione delle possibili sorgenti di inquinamento</i> .....	22
2.1.2 <i>Individuazione dei recettori sensibili</i> .....	30
2.1.3 <i>Caratterizzazione della situazione ante-operam</i> .....	30
2.1.4 <i>Scelta del modello di simulazione</i> .....	32
2.1.5 <i>Scenari di simulazione e distribuzione geografica del LeqA [dBA]</i> .....	43
2.2 Analisi dei risultati e confronto con le normative vigenti .....	50
2.3 Conclusioni .....	55

## **PREMESSA**

Il lavoro seguente analizza le problematiche acustiche (Documentazione Previsionale di Clima Acustico (D.P.C.A.) e Documentazione di Impatto Acustico (DO.IM.A)) relative alla procedura di Screening del "Progetto di coltivazione e sistemazione dell'area estrattiva "Montebellino" – polo 27 in località San Carlo-Formignano, Comune di Cesena, FC.

In virtù delle normative vigenti le analisi da svolgere si articolano nei seguenti punti:

- 1. Documentazione Previsionale di Clima Acustico (D.P.C.A.);**
  
- 2. Documentazione di Impatto Acustico (DO.IM.A);**

**In particolare la D.P.C.A. è necessaria al fine di valutare correttamente l'Impatto Acustico indotto dalla coltivazione della cava.**

Il presente studio viene effettuato dallo scrivente Dott. Ing. Dante Neri tecnico competente in acustica ambientale (determina G.P. Forli-Cesena n. 38 del 30/09/2003).

Si specifica che il polo estrattivo di interesse è tuttora attivo ed ha già subito una procedura di Screening conclusa nel 2004 con esito positivo e con alcune prescrizioni.

Si riportano le prescrizioni relative alla componente acustica.

13. verificato quanto riportato nello studio d'impatto acustico presentato, in relazione ai dati utilizzati, alle ipotesi e assunzioni effettuate ed alle metodologie di previsione utilizzate nello studio, che comunque ricostruiscono scenari necessariamente semplificati della realtà, si ritiene necessario pianificare una campagna di monitoraggio ante operam ed in fase di esercizio dell'attività estrattiva al fine di verificare i risultati del succitato studio ed il rispetto dei limiti vigenti presso i ricettori presenti:
- devono essere eseguiti, secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente, rilievi atti a determinare il rispetto dei valori limite differenziali di rumore in periodo diurno in prossimità dei ricettori presenti maggiormente prossimi all'area della cava (ricettore G come individuato nello studio d'impatto acustico predisposto). Tali rilievi vanno eseguiti all'interno degli ambienti abitativi monitorando il rumore residuo in assenza di attività di lavorazione e il livello equivalente di rumore ambientale con cava in attività;
  - devono essere eseguiti rilievi in esterno del livello di rumore ambientale in periodo diurno, in prossimità dei ricettori maggiormente prossimi all'area della cava (ricettore G) e maggiormente prossimi alla viabilità di accesso (ricettore C come individuato nello studio d'impatto acustico predisposto), secondo le modalità stabilite dalla normativa vigente, sia prima che durante l'attività di escavazione, al fine di verificare i possibili incrementi di rumorosità prodotti dalla attività in esame rispetto ai livelli esistenti e il rispetto dei valori limite vigenti nelle aree monitorate;
  - il monitoraggio di cui ai due punti precedenti dovranno essere eseguiti entro 6 mesi dall'inizio attività di gestione e in situazione di funzionamento a regime massimo dell'attività estrattiva e in condizioni di lavorazione maggiormente gravose per i ricettori monitorati, con oneri a carico della società proponente. Tutti i risultati e le relative conclusioni dovranno essere trasmessi, all'Amministrazione Comunale di Cesena e all'Amministrazione Provinciale di Forlì - Cesena, Servizio Pianificazione Territoriale;
  - in caso di verifica del mancato rispetto dei limiti vigenti, dovranno essere messe in atto dal proponente, a proprio carico entro 3 mesi dalla comunicazione dei risultati del monitoraggio alle amministrazioni sopra elencate, idonee misure di mitigazione acustica al fine di garantire il rispetto di tutti i limiti vigenti presso tutti i ricettori presenti.
14. durante tutte le attività di estrazione, lavorazione e trasporto materiale dovranno comunque essere messi in atto tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia mediante l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, sia mediante una adeguata organizzazione delle singole attività, sia mediante la eventualmente necessaria realizzazione di misure di mitigazione temporanee (come ad esempio rilevati), al fine di garantire il rispetto dei valori limite assoluti e differenziali vigenti in prossimità dei ricettori presenti durante le fasi previste e nei i periodi di loro attività;

I monitoraggi di verifica dell'impatto acustico eseguiti nel 2006 hanno evidenziato la compatibilità dell'attività con i limiti acustici vigenti.

Il progetto presentato ad oggi non modifica in maniera significativa le modalità e le aree estrattive e quindi, in virtù delle valutazioni precedenti sullo stato di coltivazione attuale, che rimane praticamente identico, si può evidenziare di nuovo la compatibilità dell'attività di progetto.

In pratica si tratta solamente di un prolungamento delle operazioni di coltivazione attuali senza modifiche sostanziali rispetto allo scenario estrattivo odierno che risulta compatibile sulla base delle valutazioni espresse in precedenza.

Di seguito si eseguono una serie di analisi utili alla verifica di compatibilità dell'intervento previsto sulla base delle nuove specifiche progettuali.

## **1. DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO (D.P.C.A.)**

Si determina lo scenario acustico attuale caratterizzando i recettori interessati dall'impatto dell'attività di progetto.

Per eseguire tali analisi, sono stati esplicitati i successivi punti di studio:

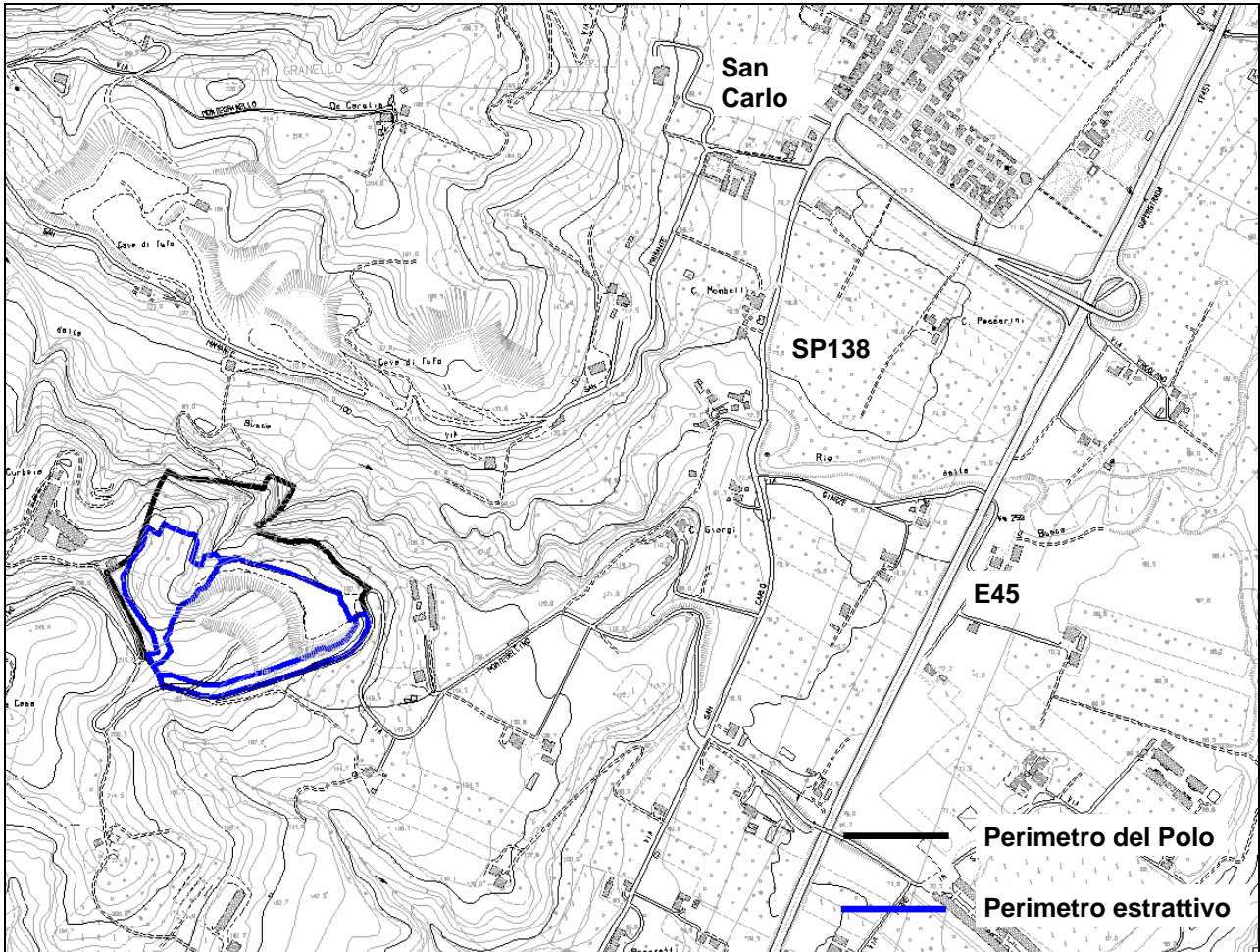
- 1.1 analisi del sito di studio e verifica delle possibili sorgenti di disturbo presenti;**
- 1.2 individuazione dei recettori sensibili;**
- 1.3 ricostruzione del clima acustico attraverso una campagna di misure acustiche;**
- 1.4 analisi delle normative vigenti nel settore, verifica della classificazione acustica del territorio;**

### **1.1 Analisi del sito di studio e verifica delle possibili sorgenti di disturbo presenti**

Nella figure seguenti si riporta la planimetria su CTR dell'area oggetto dell'intervento.

Come si evince dalle figure seguenti, il sito è posizionato lungo la Via Montebellino a sud rispetto all'abitato di San Carlo.

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione dell'area di studio sulla CTR.



Dal punto di vista delle potenziali sorgenti di disturbo acustico, dall'analisi dell'area, si evince che l'unica fonte di rumore significativa esistente è la E45.

Quest'ultima arteria è caratterizzata da flussi veicolari di rilevante intensità con presenza significativa di traffico pesante.

In realtà, soprattutto per i recettori più esposti al disturbo del polo estrattivo, il rumore della E45 risulta poco udibile vista la distanza da tale arteria viaria (distanza minima superiore a 600 m).

Queste considerazioni derivano dall'analisi dei dati ricavati durante la campagna di misure acustiche (descritta di seguito) e da una serie di sopralluoghi effettuati nell'area di studio.

## 1.2 Individuazione dei recettori sensibili

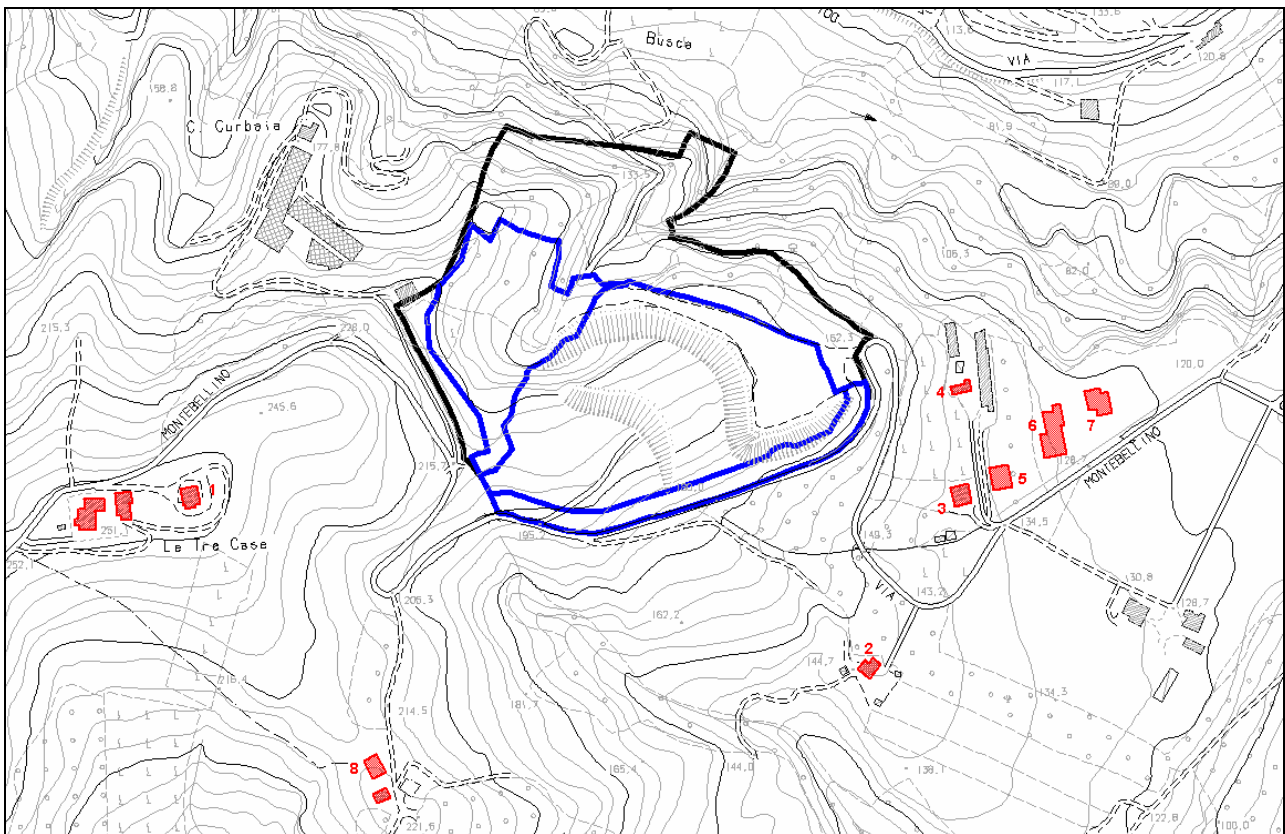
Si procede all'individuazione (figure seguenti) dei recettori presenti nell'area di studio in relazione alle sorgenti di disturbo considerate. In linea generale, tutti gli edifici ubicati nelle immediate vicinanze del perimetro estrattivo, sono potenzialmente sensibili all'impatto acustico.

Analizzando l'area di intervento si evidenzia la presenza di alcuni recettori che in pianta risultano nei pressi del perimetro di coltivazione.

Si evidenzia che i recettori ubicati sul lato est (2-3-4-5-6-7) sono posizionati ad una quota inferiore di circa 50 m rispetto al piano di "lavoro" della cava, dove si eseguono le operazioni di coltivazione del materiale.

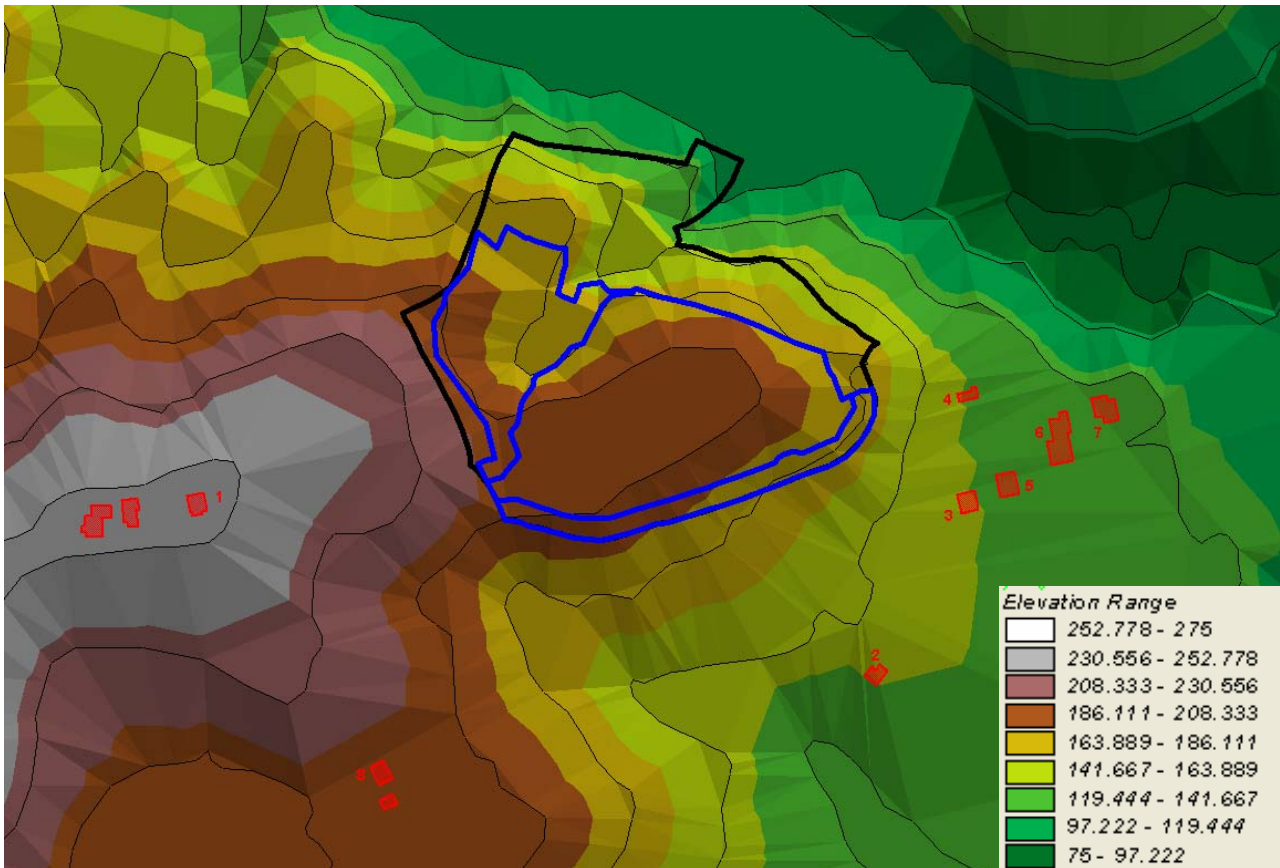
Il recettore ubicato nel lato est (1) risulta ubicato ad una quota superiore di circa 50 m rispetto al piano di lavoro di cava.

Per tali recettori, l'orografia complessa dell'area rappresenta una schermatura naturale per il disturbo indotto dalle attività di coltivazione.



la figura seguente (DTM) evidenzia le quote del sito.





Inoltre, per la valutazione specifica della criticità dei recettori, verrà utilizzata la Classificazione Acustica Comunale che sintetizza il grado di sensibilità del territorio al disturbo acustico (vedi paragrafi seguenti).

In linea generale, la scelta è effettuata alla luce del seguente ragionamento: per la valutazione dell'inquinamento acustico è sempre "sfavorito" l'edificio più vicino alla sorgente di disturbo che non abbia barriere ed ostacoli interposti, cioè che "vede" direttamente la sorgente e che è caratterizzato da una classificazione acustica più restrittiva in termini di limiti ammissibili.

### 1.3 Ricostruzione del clima acustico attraverso una campagna di misure acustiche e l'utilizzo di modelli di simulazione

Allo scopo di ricostruire la mappatura acustica attuale dell'area di studio è stata svolta una campagna di misure acustiche specifica.

Nella giornata del 20 Luglio 2011 è stata svolta una campagna di misure idonea a valutare il clima acustico dell'area di studio e dei recettori sensibili presenti nell'intorno dell'area di intervento.

L'ubicazione dei punti di misura serve a caratterizzare lo stato attuale dei recettori maggiormente sensibili al disturbo dell'attività di progetto.

In particolare è stato caratterizzato il punto che si affaccia verso l'area di cava ed è riparato rispetto al traffico della Via Montebellino.

Si specifica che, le analisi acustiche sono riferite al periodo diurno (6,00 – 22,00) dato che la coltivazione del polo estrattivo sarà attiva solamente nel periodo di riferimento indicato.

Le misure sono state effettuate in 2 punti significativi durante il periodo diurno.

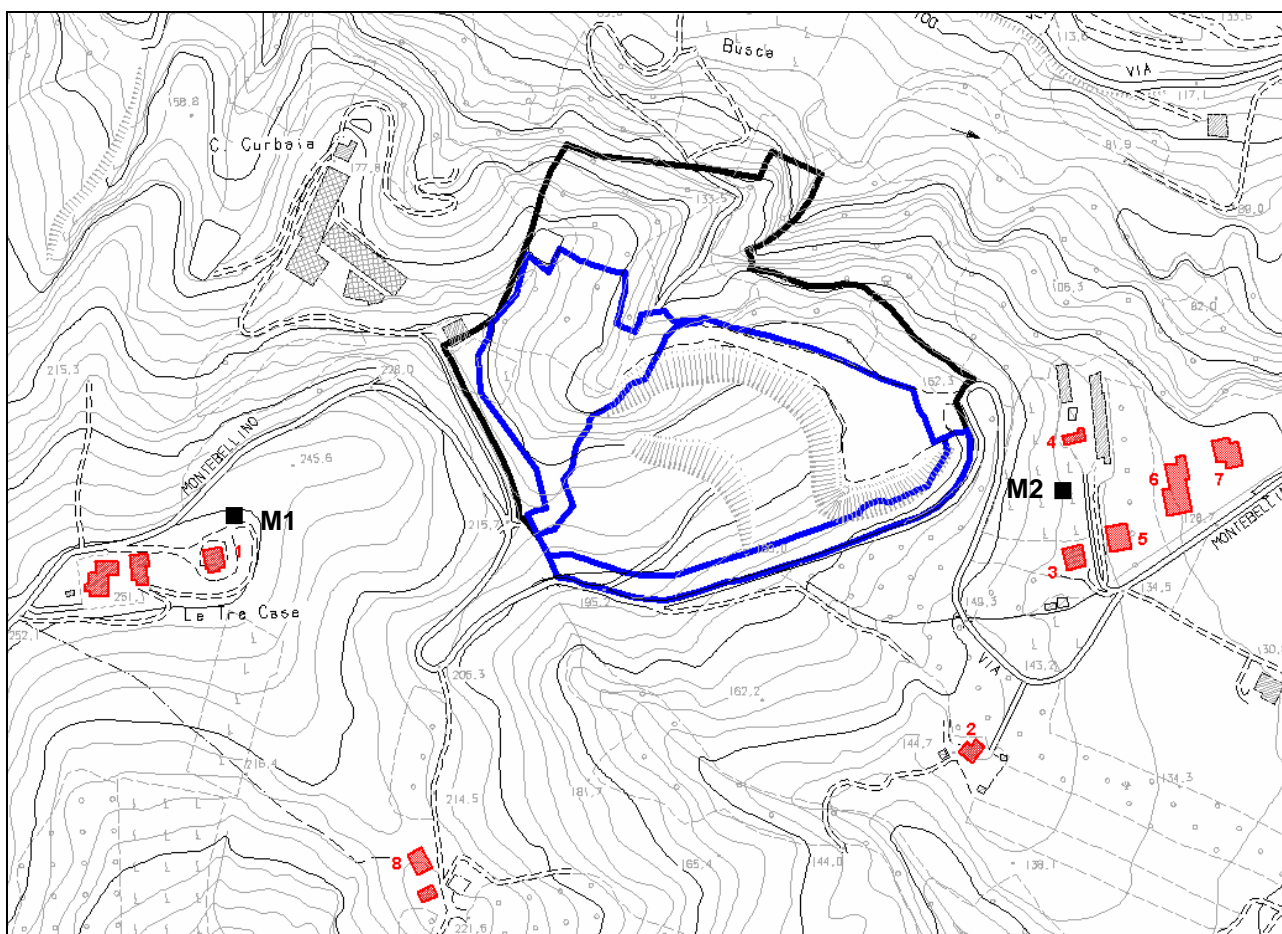
In specifico:

- il punto M1 serve per caratterizzare il recettore 1 nel punto (dove è stato possibile ubicare lo strumento) più vicino all'area di cava;
- il punto M2 serve per caratterizzare i recettori 3 e 4 nel punto più vicino all'area di cava e riparato dal rumore del traffico di Via Montebellino;

Tali punti individuano i recettori sensibili più vicini al perimetro di intervento e più lontani dalle sorgenti di rumore esistenti e quindi risultano rappresentativi della situazione potenzialmente più critica in relazione all'impatto acustico indotto dalla cava.

L'ubicazione delle misure viene riportata nella figura seguente.

La campagna di misure è stata svolta secondo le specifiche del DM 16 Marzo 1998 ed è stata effettuata dallo scrivente Ing. Dante Neri.



Durante le misure, la cava era in attività.

In particolare erano attivi i mezzi operatori e sono stati registrati circa 20 passaggi di camion per il trasporto del materiale.

Come risulta evidente dalle time history dei rilievi di campo il rumore della cava risulta di scarsissimo significato ed è praticamente equivalente al rumore di fondo esistente senza attività.

Anche per quanto riguarda il rumore del flusso veicolare, si evidenzia la stessa conclusione in quanto si tratta di una sorgente pari ad una media oraria (nel periodo di riferimento acustico) pari a circa 2 mezzi/ora che, per il punto M2 risulta schermata dall'orografia e dagli edifici recettori 3, 5, 6, 7.

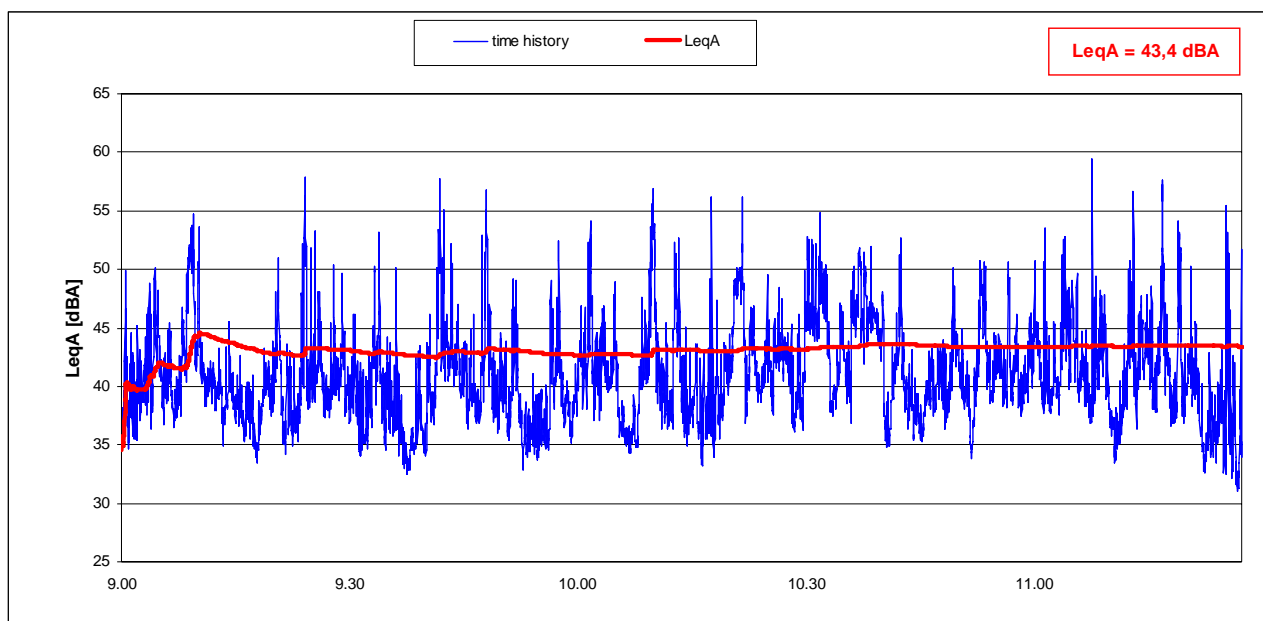
### Misura 1 – punto M1

Misura	Tempo di misura	LeqA [dBA]	Periodo di riferimento	Note
1	9,00 – 11,30	43,4 ⇒ 43,5	Diurno	Caratterizzazione recettore R1

La misura 1 serve a caratterizzare il clima acustico presso il recettore R1.

Come evidenziato nel grafico seguente (time history della misura acustica), il disturbo è abbastanza costante durante il periodo di misura e può essere considerato rappresentativo del rumore medio durante il periodo diurno.

Le sorgenti attive sono il traffico di Via Montebellino (senza il traffico di cava) e le attività all'interno dell'area di coltivazione. Le sorgenti di cava, che risultano schermate dall'orografia, non sono udibili in maniera distinta e si confondono con il rumore di fondo del sito.



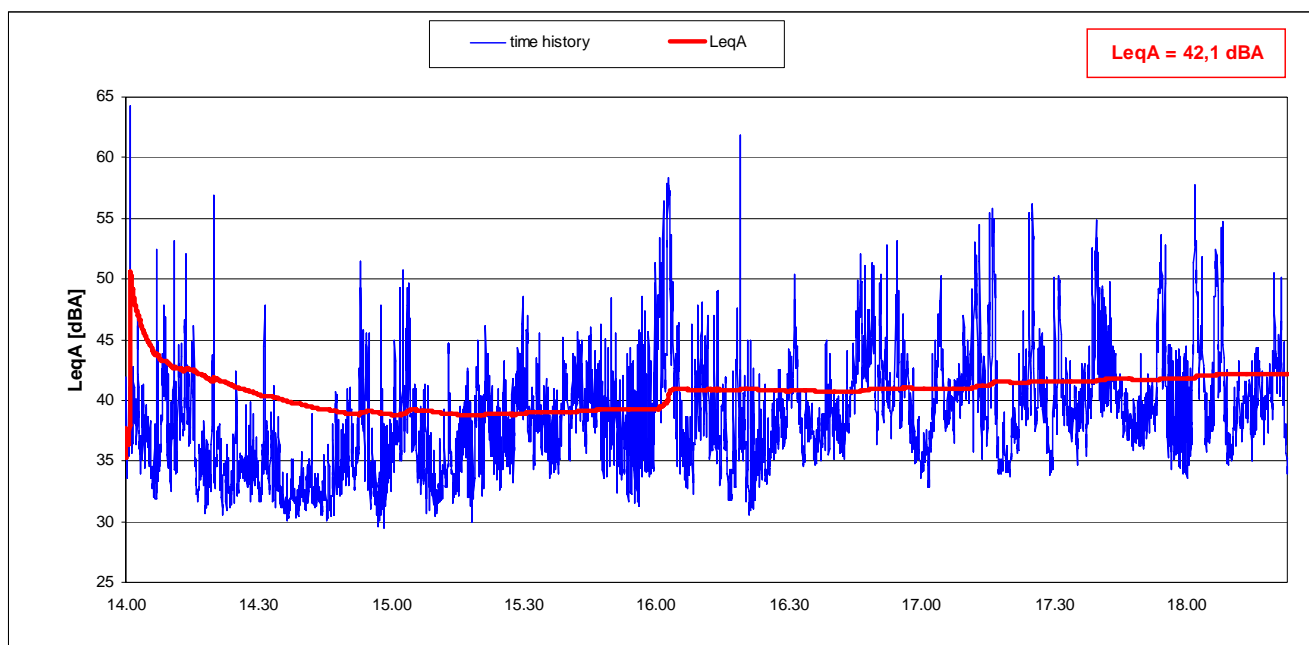
## Misura 2 – punto M2 – 2 marzo 2010

Misura	Tempo di misura	LeqA [dBA]	Periodo di riferimento	Note
2	14,00 – 18,20	42,1 ⇒ 42,0	Diurno	Caratterizzazione recettore R3 e R4

La misura 2 serve a caratterizzare il clima acustico presso i recettori R3 ed R4.

Come evidenziato nel grafico seguente (time history della misura acustica), il disturbo è abbastanza costante durante il periodo di misura e può essere considerato rappresentativo del rumore medio durante il periodo diurno.

Le sorgenti attive sono il traffico di Via Montebellino (con il traffico di cava) e le attività all'interno dell'area di coltivazione. Tali sorgenti, che risultano schermate dagli edifici e/o dall'orografia, non sono udibili in maniera distinta e si confondono con il rumore di fondo del sito.



### 1.3.2 Strumentazione di misura

I rilievi fonometrici sono stati effettuati con fonometro integratore di precisione: tipo 949 marca Svantek matricola 8159 e microfono marca Svantek matricola 4011351 Modello SV22.

La verifica della calibrazione dello strumento è stata effettuata all'inizio ed alla fine delle determinazioni con calibratore marca Quest tipo QC-10 (serial n° QIE010257).

Nelle figure seguenti si riportano i certificati di taratura della catena di misura.

**SIT** SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA Calibration Service in Italy 

CENTRO DI TARATURA 068  
Calibration Centre



**L.C.E.** S.r.l.  
Via dei Platani n.7/9 - 20090 Opera (MI)  
Tel. 02-57602858, Fax. 02-57607234  
<http://www.lce.it> - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

### ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 25229-A

Data Certificato 2009-11-02  
Destinatario ING. DANTE NERI

#### Parametri ambientali

	Di riferimento	Durante la misura
Temperatura (°C)	23.0	21.7
Umidità (%)	50.0	56.5
Pressione (hPa)	1013.3	988.8

#### Catena di misura analizzata

Strumento	Modello	Costruttore	Matricola
Fonometro	Svan 949	Svantek	8159
Preamplificatore	SV 12L	Svantek	7588
Cavo di prolunga	SC 26/10	Svantek	n.p.
Microfono	SV 22	Svantek	4011351



**SIT****SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**

Calibration Service in Italy

CENTRO DI TARATURA 068

Calibration Centre

**L.C.E.** S.r.l.

Via dei Platani n.7/9 - 20090 Opera (MI)

Tel. 02-57602858, Fax. 02-57607234

<http://www.lce.it> - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)**ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 25230-A**

Data Certificato 2009-11-02

Destinatario ING. DANTE NERI

**Parametri ambientali**

	Di riferimento	Durante la misura
Temperatura (°C)	23.0	21.7
Umidità (%)	50.0	56.5
Pressione (hPa)	1013.3	988.8

**Catena di misura analizzata**

Strumento	Modello	Costruttore	Matricola
Calibratore	QC 10	Quest	QIE010257

Il Responsabile del Centro  
Sergenti Marco

Per determinare il disturbo indotto dalla Via Montebellino nelle facciate degli edifici recettori direttamente esposti a tale sorgente è stato utilizzato un modello di simulazione.

Per le specifiche si rimanda ai paragrafi successivi.

I dati di traffico utilizzati sono i seguenti (ricavati da rilievi di campo):

flusso pesante medio diurno = 0

flusso leggero medio diurno = 10

I valori utilizzati descrivono il traffico attuale senza il flusso indotto dalla cava di studio.

NI - traffico leggero veicoli ora	10						
Nw - traffico pesante veicoli ora	0						
q - veicoli totali ora	10						
p - rapporto veicoli pesanti - totali	0,00						
v - velocità di percorrenza km/h	40						
l - larghezza strada m	6						
DLv - parametro velocità media = 40 km/h	-1						
DLs - parametro manto stradale	0						
DLg - parametro pendenza strada	1						
DLvb - parametro casi limite traffico	0	<b>aree pertinenza</b>					
		<b>rec 3-5-6-7</b>	<b>rec 5 e 6</b>	<b>rec 7</b>	<b>rec 3</b>	<b>rec 2</b>	<b>rec 4</b>
distanza in metri da bordo strada m	1	10	20	25	30	60	100
<b>LeqA (dBA) scenario attuale</b>	53,1	47,9	45,5	44,6	43,9	41,1	39,0

#### 1.4 Analisi delle normative vigenti nel settore, verifica della classificazione acustica del territorio e della compatibilità dell'intervento di progetto

In tema di inquinamento acustico le normative di riferimento sono le seguenti:

Riferimento di legge	Descrizione normativa
DPCM 10 Agosto 1988 DPCM 27 Dicembre 1988	Tali provvedimenti inseriscono il rumore tra le componenti ambientali da sottoporre alla VIA per certe categorie di opere
DPCM 1 Marzo 1991	Tale provvedimento stabilisce i limiti massimi di livello sonoro ambientale, definendo inoltre 6 diverse classi di destinazione d'uso del territorio ed i relativi limiti
Legge 26 ottobre 1995, n. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico
DPCM 14 Novembre 1997	Riguarda i valori limite delle sorgenti sonore in termini di valori di emissione, valori di immissione e valori di qualità per le 6 classi di destinazione d'uso del territorio (aggiornamento del DPCM 1 marzo 1991)
DM 16 marzo 1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
L.R. 9 Maggio 2001 n. 15	Disposizioni in materia di inquinamento acustico
DPR 30 Marzo 2004, n. 142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare
Direttiva Regionale DGR 17 Aprile 2004 n. 673	Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico

Il D.P.C.M. 1/3/1991 (art.2, tabelle 1 e 2) definisce 6 zone omogenee in relazione alla loro destinazione d'uso per ciascuna delle quali sono individuati i limiti massimi di rumore, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE	
		dB(A)	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
<b>Classe 1</b>	Aree particolarmente protette	<b>50</b>	<b>40</b>
<b>Classe 2</b>	Aree prevalentemente residenziali	<b>55</b>	<b>45</b>
<b>Classe 3</b>	Aree di tipo misto	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>Classe 4</b>	Aree di intensa attività umana	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>Classe 5</b>	Prevalentemente industriali	<b>70</b>	<b>60</b>

Inoltre si riportano i valori di qualità (valori 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 legislazione specifica).

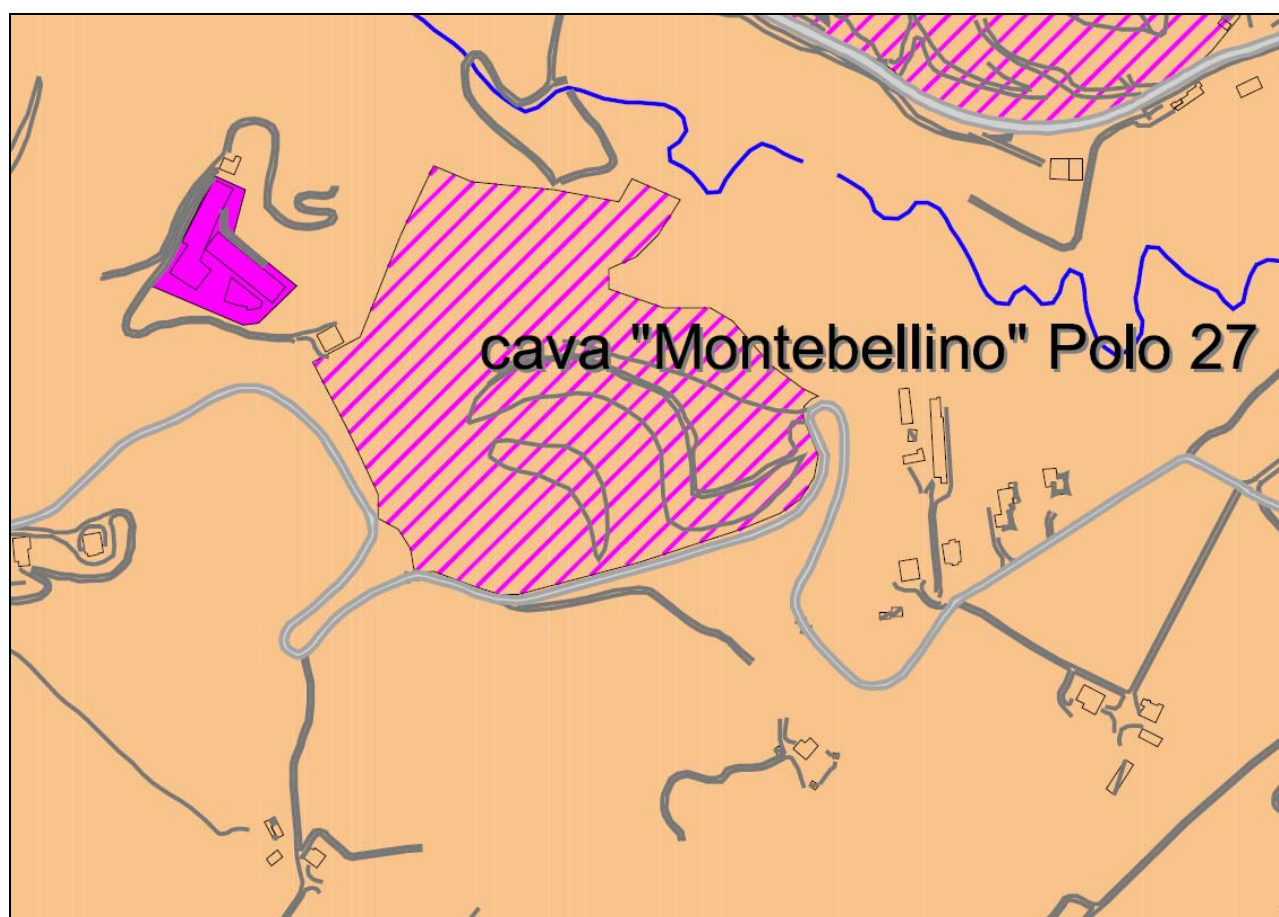


CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORI DI QUALITA'	
		dB(A)	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
<b>Classe 1</b>	Aree particolarmente protette	<b>47</b>	<b>37</b>
<b>Classe 2</b>	Aree prevalentemente residenziali	<b>52</b>	<b>42</b>
<b>Classe 3</b>	Aree di tipo misto	<b>57</b>	<b>47</b>
<b>Classe 4</b>	Aree di intensa attività umana	<b>62</b>	<b>52</b>
<b>Classe 5</b>	Prevalentemente industriali	<b>67</b>	<b>57</b>

L'area di interesse ricade nel Comune di Cesena.

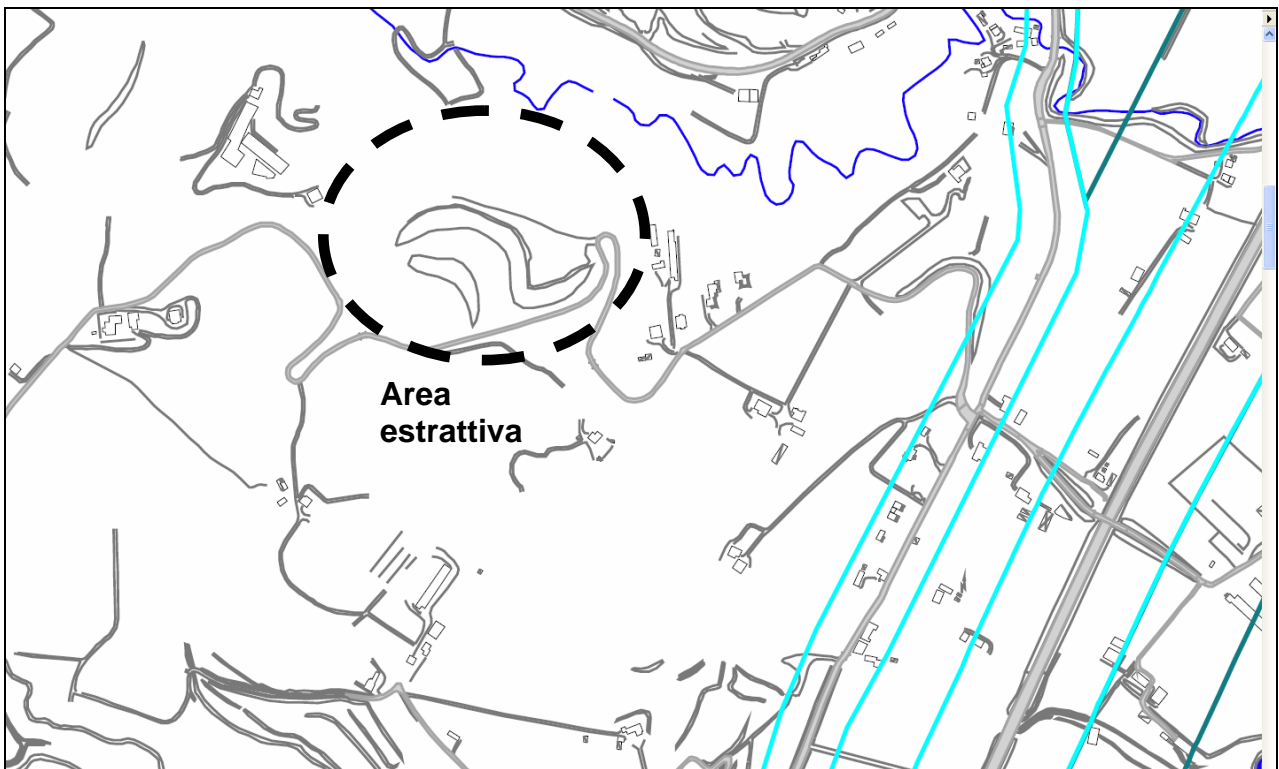
La classificazione acustica del territorio del Comune di Cesena è stata approvata con Del. C.C. n. 99 del 23 Aprile 2009.








Nelle figure successive si riporta uno stralcio della zonizzazione acustica vigente.



## STATO DI PROGETTO

	Classe I - Aree particolarmente protette		Classe I - Aree particolarmente protette
	Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale		Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
	Classe III - Aree di tipo misto		Classe III - Aree di tipo misto
	Classe IV - Aree di intensa attività umana		Classe IV - Aree di intensa attività umana
	Classe V - Aree prevalentemente produttive		Classe V - Aree prevalentemente produttive
	Classe VI - Aree esclusivamente produttive		Classe VI - Aree esclusivamente produttive
			nuove strade di progetto



	Fascia stradale 30 m. (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
	Fascia ferrovia (art. 3 comma 1 lett. a) del D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459)
	Fascia stradale A (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
	Fascia stradale B (Tab. 2 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142)
	Idrografia principale
	strade di progetto
	strade di progetto nelle A.T.

Come si evince dalle figure precedenti, la zona oggetto dell'intervento è stata classificata in classe V di progetto – Aree prevalentemente produttive che prevede i seguenti limiti:

Limite	Periodo
70 dBA	Diurno ore 6,00 – 22,00

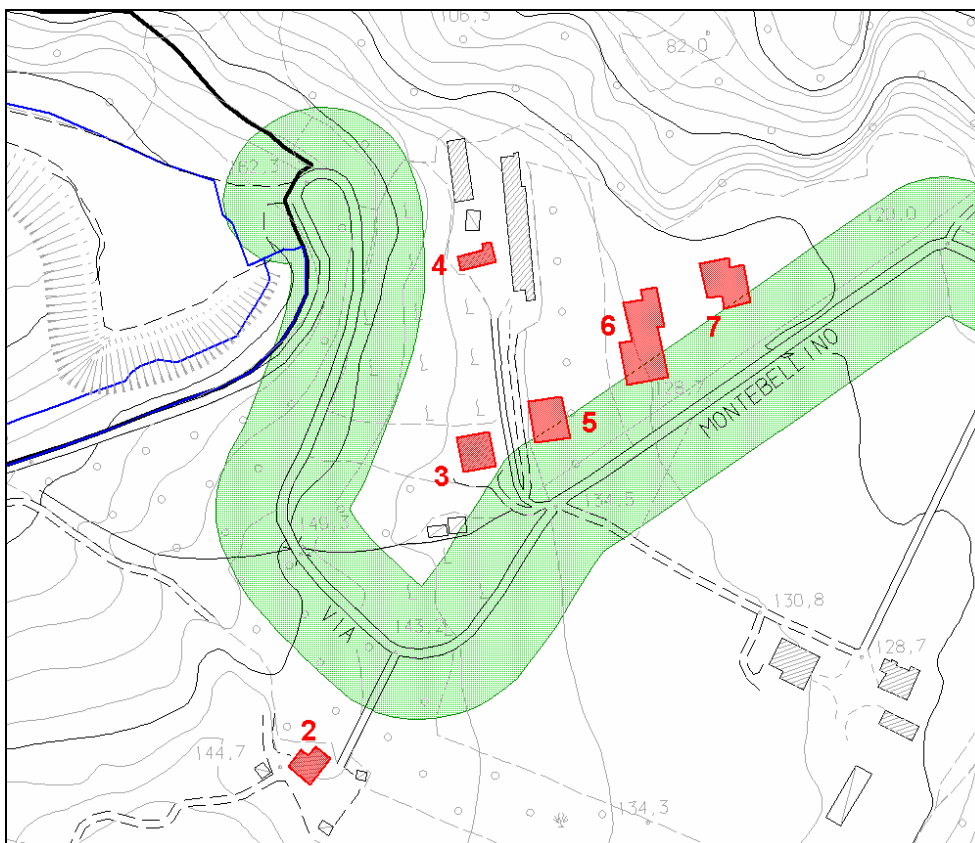
Alla luce della cartografia descritta, si evince che l'intervento di progetto risulta compatibile rispetto alla cartografia esaminata.

Si riporta anche la classificazione acustica dei recettori individuati ai fini delle verifiche di impatto acustico sviluppate nei paragrafi seguenti.

Recettore	Classificazione acustica	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
1-2-3-4-5-6-7-8	III	60	5

Recettore	Fascia di rispetto stradale	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
5-6-7	IV	65	/

Di seguito si riporta la fascia di rispetto di 30 m della Via Montebellino (tematismo verde).



Si riporta la normativa specifica a cui fare riferimento e si evidenzia il fatto che deve essere analizzato solamente il limite assoluto.

Tratto dalle NTA del Piano di classificazione acustica comunale.

## 1.2 ZONE PARTICOLARI

### 1.2.4 Infrastrutture stradali

1. La classificazione acustica nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali è regolamentata dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, che definisce, negli allegati al D.P.R. (allegato 1 tabella 2), i limiti di immissione nella fascia di pertinenza stradale e gli eventuali necessari interventi di risanamento acustico.

2. La classificazione delle strade, secondo il Nuovo Codice delle Strada (D. Leg.vo 30 aprile 1992 n. 285 e succ. modd.), è stata determinata con delibera di Giunta Comunale n. 407 dell'11 novembre 2003.

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole (per tali ricettori vale solo il limite diurno), ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) NON PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55

<b>D – urbana di scorrimento</b>	<b>Da</b> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	<b>Db</b> (tutte le altre strade urbane di scorrimento) NON PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE	100	50	40	65	55
<b>E – urbana di quartiere</b>		30	50	40	70	60
<b>F – locale</b> (con fasce di pertinenza individuate negli elaborati grafici)		30	50	40	65	55
<b>F – locale</b> (con fasce di pertinenza NON individuate negli elaborati grafici)		30	50	40	i limiti di immissione sono pari alla Classe superiore di quella individuata dalla Classificazione Acustica e comunque non superiori a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni	

Alla luce delle specificazioni normative evidenziate, la sorgente di disturbo Via Montebellino deve essere valutata a seconda che il recettore interessato sia al di fuori o all'interno della rispettiva fascia di pertinenza acustica.

La strada considerata è di tipo F locale ed i recettori 5, 6, 7 ricadono in parte all'interno della fascia di rispetto (30 m dalla strada).

## **2. DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (DO.IM.A) RELATIVA ALL'ATTIVITÀ ESTRATTIVA DEL POLO**

Per l'analisi delle emissioni acustiche indotte dall'attività estrattiva si procede seguendo lo schema logico seguente:

- **Individuazione e caratterizzazione delle sorgenti di inquinamento**
- **Individuazione dei recettori sensibili**
- **Caratterizzazione della situazione ante-operam**
- **Scelta del modello di simulazione**
- **Scenari di simulazione e distribuzione geografica del LeqA [dBA]**
- **Analisi dei risultati e confronto con le normative vigenti**

Le analisi descritte vengono applicate alla **fase di attività ordinaria**.

## **2.1 Fase di attività ordinaria – coltivazione del materiale**

Le operazioni di coltivazione consistono essenzialmente nell'asportazione del materiale dal sito individuato e nel trasporto tramite camion all'esterno del polo estrattivo.

Il materiale viene, se necessario, lavorato in sito con l'utilizzo di un frantoio mobile.

In particolare vengono considerate le seguenti fasi/sorgenti emmissive:

- operazioni di coltivazione del materiale – mezzi operatori nell'area estrattiva;
- traffico indotto per il trasporto del materiale coltivato;
- frantoio mobile;

### **2.1.1 Individuazione delle possibili sorgenti di inquinamento**

Le fasi di lavorazione relative alla coltivazione del sito, sono così schematizzate in termini di tempi, di lavorazioni e di mezzi utilizzati.

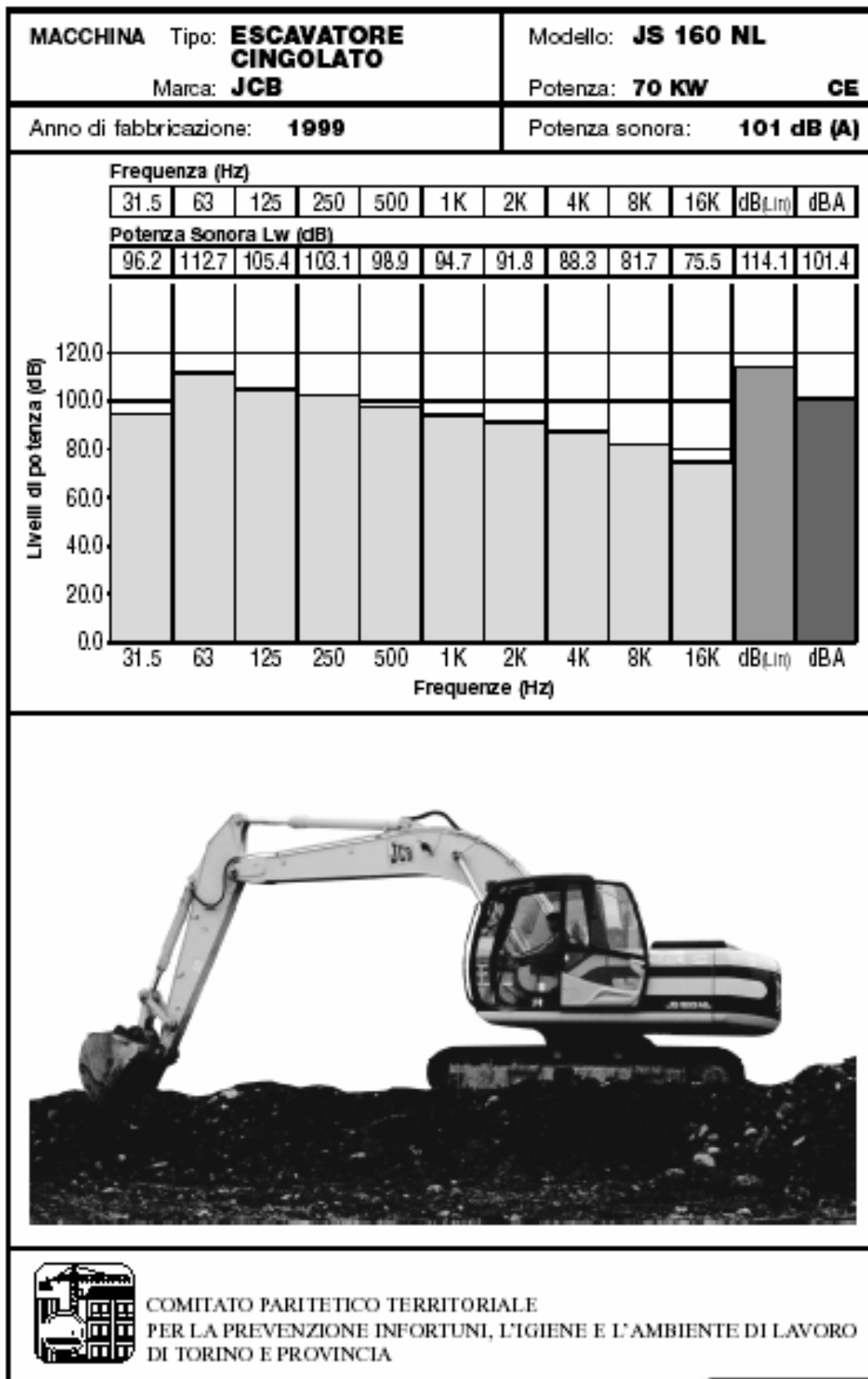
Nello specifico, considerando lo scenario più sfavorevole, si considerano, in via cautelativa, 2 gruppi di sorgenti identiche (1 per ogni settore estrattivo), così composti:

- **1 escavatore o 1 ruspa**
- **1 pala**
- **frantoio mobile**
- **circa 20 camion giorno per il trasporto del materiale esternamente all'area di cava**

Si riportano le schede "acustiche" dei mezzi utilizzati per le simulazioni degli scenari relativi all'impatto acustico.

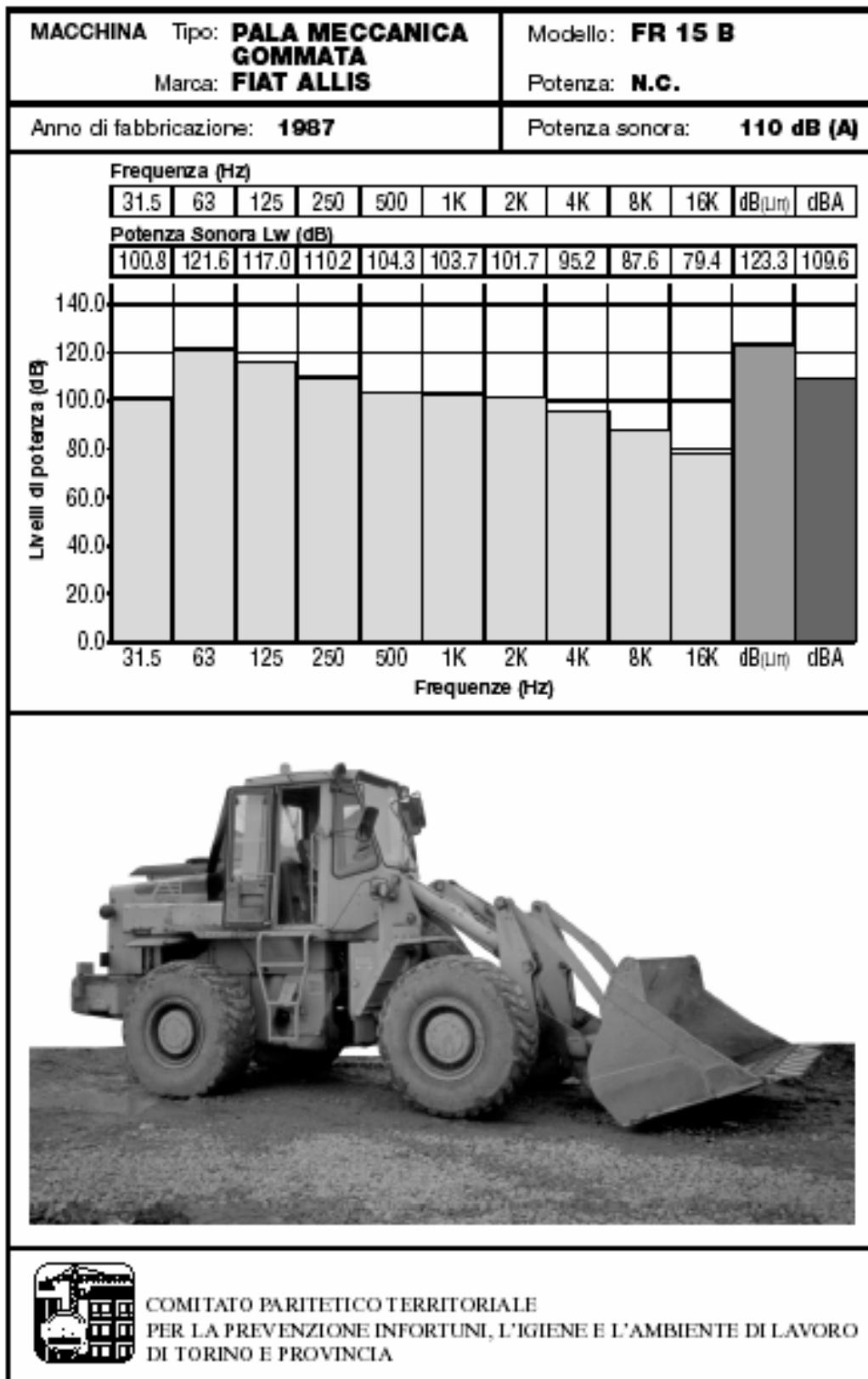
La caratterizzazione acustica delle sorgenti seguenti (ruspa escavatore, pala, camion) è stata svolta attraverso i dati forniti dalla pubblicazione "Conoscere per prevenire n° 11 – La Valutazione dell'Inquinamento Acustico prodotto dai Cantieri Edili"; COMITATO PARITETICO TERRITORIALE PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO DI TORINO E PROVINCIA.

Escavatore – ruspa

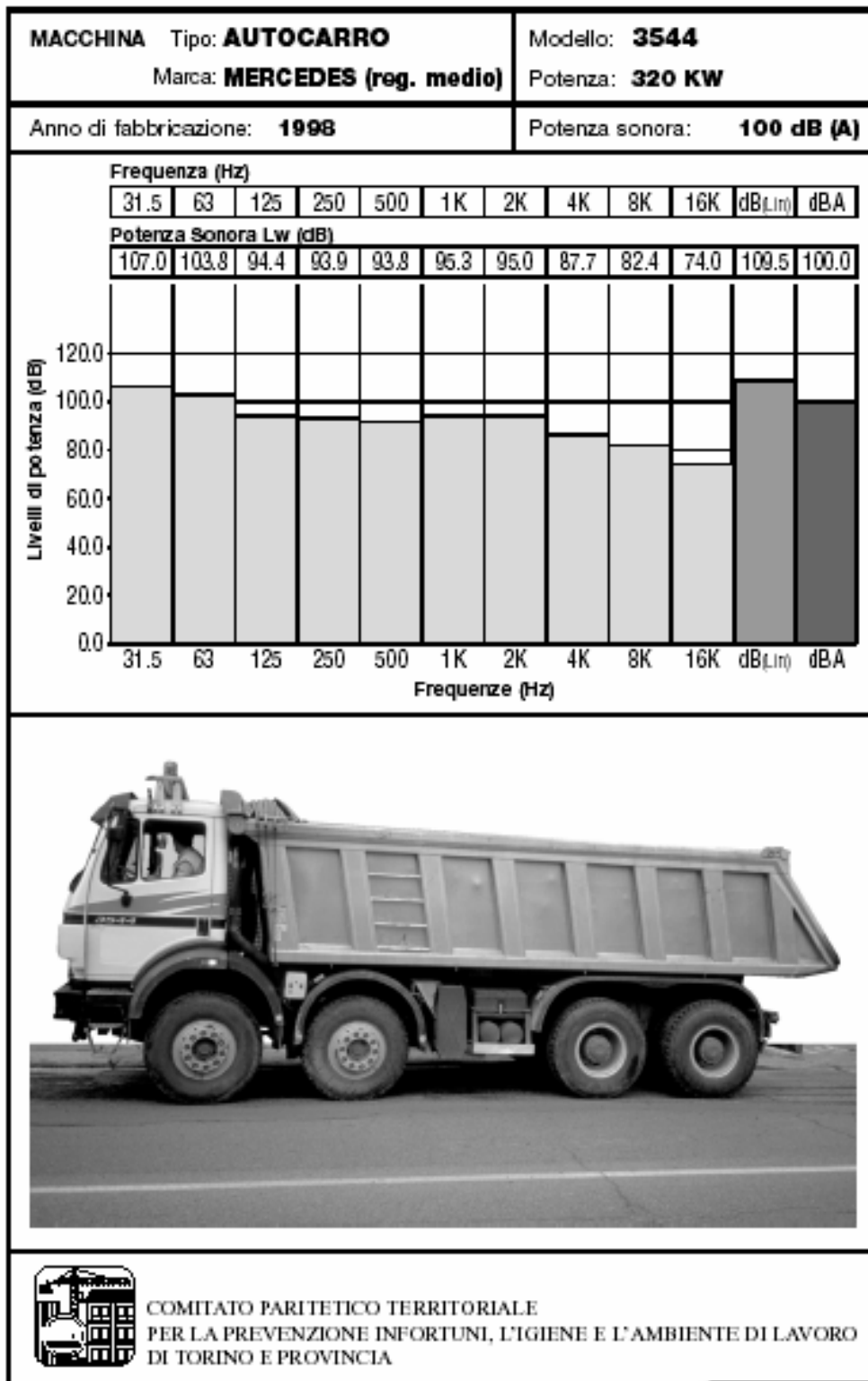




Pala



Camion



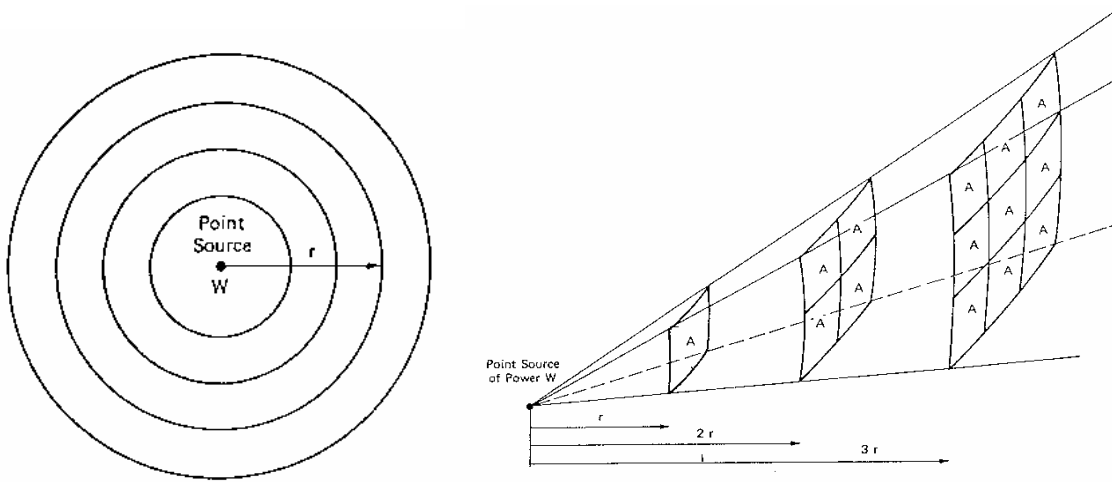
## Impianto di frantumazione

Per la caratterizzazione dell'impianto si utilizzano i dati forniti dalla committenza che ha eseguito negli anni passati la caratterizzazione acustica di tale sorgenti, utilizzata anche in altri ambiti lavorativi.

Potenza acustica  $L_{wA} = 109,5$  dBA

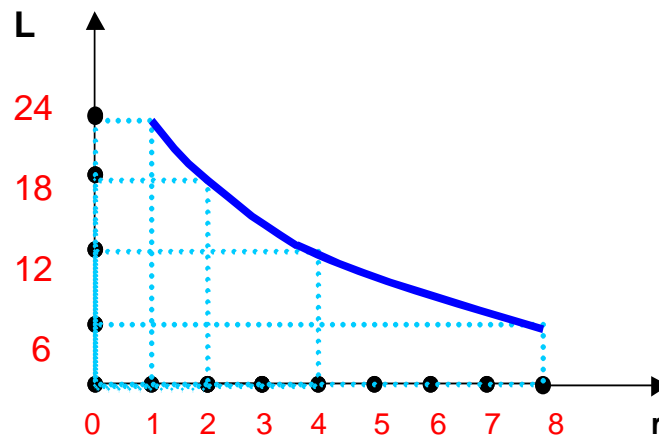
Queste sorgenti vengono trattate come sorgenti di disturbo puntiforme in campo libero (ad esempio una sfera pulsante che emette un fronte d'onda sferico).

Si ha in questo caso una attenuazione di 6 dB ad ogni raddoppio della distanza.



*propagazione di una sorgente puntiforme*

E' possibile fare un diagramma del livello di intensità in funzione della distanza.



*Livelli d'intensità in relazione alla distanza*

Il traffico indotto è così determinato.

INTERVENTO ESTRATTIVO CONSIDERATO	VOLUME MOVIMENTATO (MC)			TOTALE
	UTILE	DI TERRENO VEGETALE		
		GIÀ ACCANTONATO	DA ACCANTONARE	
Senza deroghe	229.005	3.649	-	232.654
Con deroghe	331.287	7.943	2.974	342.204

materiale coltivato (arrotondato)	350000	mc	5 anni
	70000	mc	1 anno
peso specifico	1,5	t/mc	
	105000	t	1 anno
portata camion	23	t	
numero camion 1 anno	4565		
giorni lavoro 1 anno	220		
numero camion giorno	21		
numero camion ora media turno lavoro (9 ore)	2,3		
numero camion ora max	4		
Mezzi leggeri giorno	4		

Flussi in-out

giorno		ora media periodo diurno	
leggeri	pesanti	leggeri	pesanti
8,0	41,5	0,5	2,5

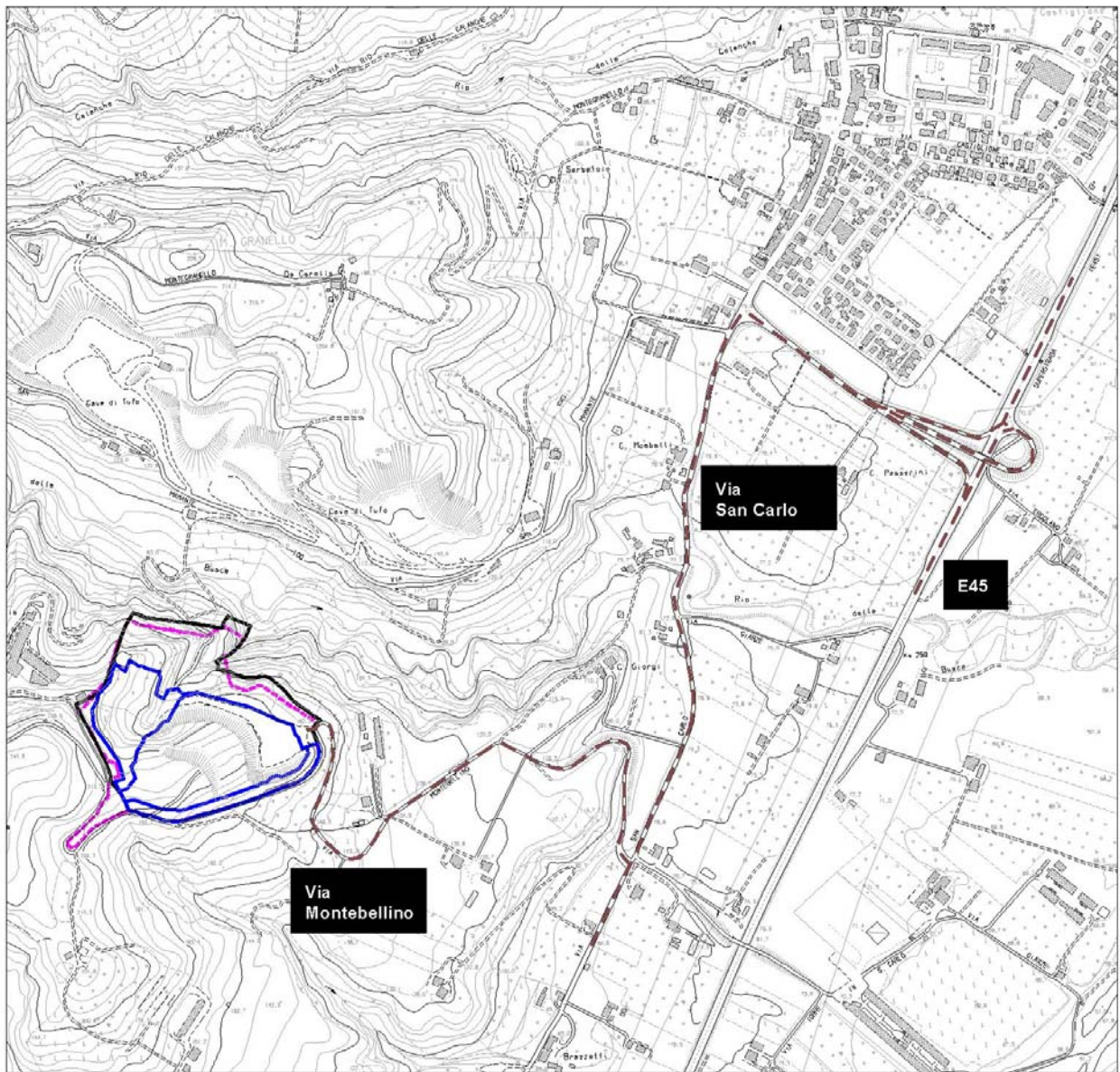
Per i mezzi leggeri si prevede un flusso complessivo giornaliero (in-out) pari a 8 automezzi degli addetti alla coltivazione.

Nella figura seguente si evidenzia l'area di coltivazione e la direzione del flusso veicolare indotto.





Tutto il flusso indotto è assorbito dalla E45 attraverso Via Montebellino e la SP138 (Via San Carlo).

I dati evidenziano un flusso veicolare di scarso significato il cui impatto può essere ritenuto trascurabile nelle arterie esterne all'area di coltivazione ed alla Via Montebellino.

L'incidenza dei mezzi di trasporto sulla SP138 e sulla E45 risulta trascurabile mentre sulla Via Montebellino tale flusso condiziona il disturbo sonoro complessivo del tratto stradale.



**RETE VIARIA INTERESSATA DAL FLUSSO VEICOLARE INDOTTO DALL'AREA ESTRATTIVA**

-  rete viaria di interesse
-  confini di proprietà
-  limite PAE
-  area di scavo



100 0 100 Meters

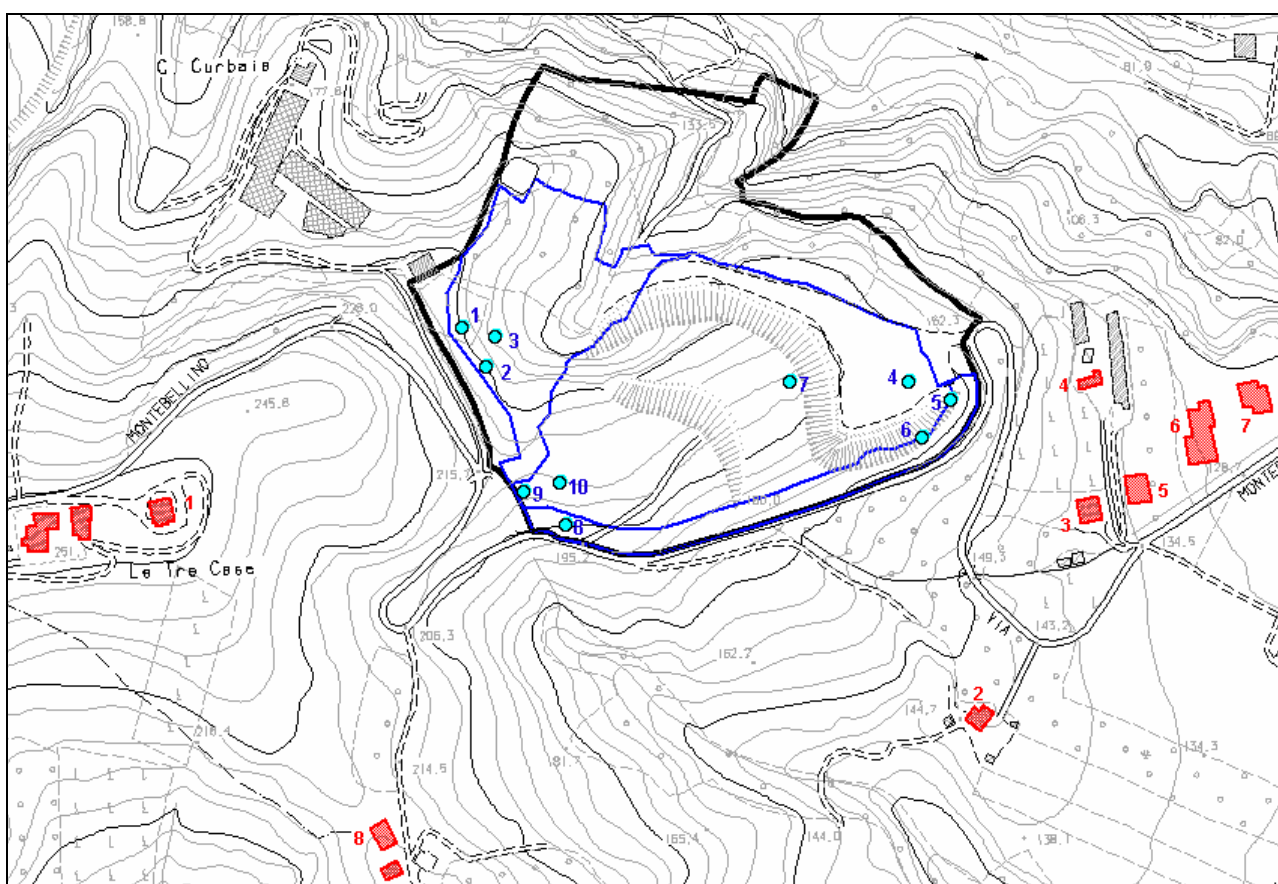
Si ipotizza che una giornata lavorativa sia composta da circa 8-9 ore e che l'attività dei mezzi e del frantoio sia pari a circa 8-9 ore all'interno del turno di lavoro diurno. Tale ipotesi è assolutamente cautelativa dato che mediamente il periodo di lavoro reale è di circa 4-5 ore.

Non ci sono lavorazioni/attività al di fuori del periodo di riferimento diurno.

Per la verifica dell'impatto si studiano gli scenari rappresentativi delle situazioni più critiche in relazione alla possibile posizione dei mezzi addetti alle operazioni di coltivazione e a quella dei recettori presenti.

Si considerano i recettori più critici: quelli più vicini alle sorgenti di rumore che hanno minori ostacoli interposti.

Nelle figure seguenti si indicano le posizioni dei mezzi di coltivazione considerate (indicati con un tematismo puntuale blu).



1-2-3-4-5-6-8-9-10 = ruspa, escavatore, pala, camion - 7 = frantoio

Gli scenari sono così individuati:

Scenario	Sorgenti attive	Recettori considerati
A	1, 2, 3, 7	1, 8
B	7, 8, 9, 10	1, 8
C	4, 5, 6, 7 + traffico indotto su Via Montebellino	2, 3, 4, 5, 6, 7 – si considerano i punti che “vedono” direttamente le sorgenti interne all’area di cava
D	Traffico indotto su Via Montebellino	2, 3, 4, 5, 6, 7 – si considerano i punti che “vedono” direttamente la sorgente flusso veicolare su Via Montebellino

### 2.1.2 Individuazione dei recettori sensibili

Si ripetono le considerazioni svolte ai paragrafi precedenti.

Dall'analisi della cartografia si evince che i recettori più sensibili sono indicati con i numeri 1, 2, 3,4, 5, 6, 7. I recettori 1 e 8 risentono solamente dell'attività di cava e non del flusso veicolare indotto.

Si riporta la classificazione acustica di tali edifici.

Recettore	Classificazione acustica	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
1-2-3-4-5-6-7-8	III	60	5

Recettore	Fascia di rispetto stradale	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
5-6-7	IV	65	/

L'analisi della classificazione acustica comunale evidenzia la presenza, nelle vicinanze, della zona III – aree di tipo misto come classe acustica più cautelativa (con limiti più bassi).

Gli edifici indicati risultano essere i più vicini alle aree di coltivazione ed ai percorsi interessati dai flussi veicolari con destinazione urbanistica più sensibile (residenziale).

La scelta è effettuata alla luce del seguente ragionamento: per la valutazione dell'inquinamento acustico è sempre "sfavorito" l'edificio più vicino alla sorgente di disturbo che non abbia barriere ed ostacoli interposti, cioè che "vede" direttamente la sorgente e che è caratterizzato da una classificazione acustica più restrittiva in termini di limiti ammissibili.

Nel caso specifico tutti i recettori risultano schermati dall'area di cava, dall'orografia esistente.

### 2.1.3 Caratterizzazione della situazione ante-operam

Per le analisi riguardanti la caratterizzazione della situazione ante operam si rimanda ai paragrafi precedenti.

Si riportano nella tabella seguente i valori del clima acustico ai recettori considerati.

Visto che l'attività di coltivazione si svolge durante il "periodo diurno" (acusticamente parlando), si fa riferimento al rumore esistente nell'intervallo considerato senza esaminare il periodo notturno.

Dato che le sorgenti di disturbo sono di due tipologie (mezzi operatori nell'area di cava e flusso di traffico lungo la Via Montebellino), lo stesso recettore può essere soggetto a disturbi acustici che incidono in maniera differente a seconda del lato dell'edificio che risulta appunto esposto alle varie sorgenti.

Questo significa che a seconda della sorgente di impatto considerata anche il clima acustico caratterizzante il recettore potrebbe essere differente.

Questo vale in particolare per gli edifici affacciati sulla via Montebellino. Infatti tali recettori subiscono il disturbo del flusso veicolare nel lato dell'edificio affacciato sulla strada comunale mentre nel retro dell'edificio (rispetto alla strada) subiscono il disturbo delle attività di cava.

Inoltre si specifica che per i recettori 1 e 8 il flusso di traffico risulta trascurabile in quanto i mezzi non transitano nei pressi di tali edifici (vedi figura precedente con percorsi viari).

scenario A e B - sorgenti posizione recettore 1 e 8	
recettore	clima diurno totale
1	43,4
8	43,4

scenario C - sorgenti posizione recettori 2-3-4-5-6-7	
recettore	clima diurno totale
2	41
3	42,1
4	40
5	42,1
6	42,1
7	42,1

scenario D - traffico via montebellino per recettori 2-3-4-5-6-7	
recettore	clima diurno totale
2	41
3	44
4	39
5	45,5
6	45,5
7	44,5



#### 2.1.4 Scelta del modello di simulazione

##### Sorgenti puntuali (mezzi operatori)

Il modello matematico di simulazione per il calcolo del campo del livello di pressione sonora equivalente ponderata in curva A generato da sorgenti fisse (civili e industriali) si basa sugli algoritmi presenti nella norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

Scopo della ISO 9613-2 è di fornire un metodo ingegneristico per calcolare l'attenuazione del suono durante la propagazione in esterno. La norma calcola il livello continuo equivalente della pressione sonora pesato in curva A che si ottiene assumendo sempre condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, cioè propagazione sottovento o in condizioni di moderata inversione al suolo. In tali condizioni la propagazione del suono è curvata verso il terreno.

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz)

il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi
- zone coperte di vegetazione
- zone industriali
- zone edificate

Le equazioni di base utilizzate dal modello sono riportate nel paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$L_p(f) = L_w(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- $L_p$  : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f
- $L_w$  : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt
- $D$  : indice di direttività della sorgente w (dB)
- $A$  : attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p

La direttività  $Q$  (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale

**L'indice di direttività** risulta essere:  $D = 10 \log Q$

Posizione della sorgente	Direttività Q	Indice di direttività D
Spazio libero (al centro di un grande ambiente)	1	0
Al centro di una grande superficie piana riflettente	2	3
All'intersezione di due grandi superfici piane riflettenti	4	6
All'intersezione di tre grandi superfici piane riflettenti	8	9

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

$A_{div}$  : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

$A_{atm}$  : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico

$A_{gr}$  : attenuazione dovuta all'effetto del suolo

$A_{bar}$  : attenuazione dovuta alle barriere

$A_{misc}$  : attenuazione dovuta ad altri effetti (descritti nell'appendice della norma)

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$Leq(dBA) = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n \left( \sum_{j=1}^8 10^{0,1(L_p(ij)+A(j))} \right) \right)$$

dove:

n : numero di sorgenti

j : indice che indica le otto frequenze standard in banda d'ottava da 63 Hz a 8kHz

Af ; indica il coefficiente della curva ponderata A

**L'attenuazione per divergenza** è calcolata secondo la formula (par. 7.1 ISO 9613-2):

$$A_{div} = 20 \log \left( \frac{d}{d_0} \right) + 11 \quad dB$$

dove d è la distanza tra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento (la distanza di riferimento per i valori di emissione è di 1 metro).

**L'attenuazione per assorbimento atmosferico** è calcolata secondo la formula (par. 7.2 ISO 9613-2):

$$A_{atm} = \alpha \cdot d / 1000$$

dove d rappresenta la distanza di propagazione in metri e  $\alpha$  rappresenta il coefficiente di assorbimento atmosferico in decibel per chilometro per ogni banda d'ottava secondo quanto riportato nelle tabelle seguenti:

Umidità relativa pari al 70%:

Temp (C)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
10	0,1	0,4	1	1,9	3,	9,7	32,8	117
20	0,1	0,3	1,1	2,8	5	9	22,9	76,6
30	0,1	0,3	1	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3

Temperatura pari a 15 gradi

Uml (%)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000 (Hz)
20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,1	88,8	202
50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129
80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

NOTA:

Per valori di temperatura o umidità relativa diversi da quelli indicati i coefficienti sono calcolati per interpolazione.

#### **Effetto del terreno**

La ISO 9613-2 prevede due metodi per il calcolo dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno.

#### **Metodo completo**

Il metodo completo si basa sull'ipotesi che nelle condizioni meteorologiche di propagazione del suono previste dalla norma l'attenuazione dovuta all'interferenza del suono si realizzi principalmente in due aree limitate una vicina alla sorgente e una vicina al recettore. Queste due aree hanno rispettivamente estensione massima pari a trenta volte l'altezza della sorgente sul suolo e trenta volte l'altezza del recettore sul suolo.

L'equazione utilizzata è la seguente:

$$A_{gr} = A_s + A_r + A_m$$

dove :

- $A_s$  , attenuazione calcolata nella regione della sorgente
- $A_r$  : attenuazione calcolata nella regione del recettore
- $A_m$  : attenuazione calcolata nella regione di mezzo (che può anche non esserci)

La tabella seguente riporta lo schema di calcolo descritto nella norma :

Hz	$A_s, A_r$ (dB)	$A_m$ (dBI)
63	-1,5	-3q

125	-1,5+G·a(h)	-3q(1-Gm)
250	-1,5+G·b(h)	-3q(1-Gm)
500	-1,5+G·c(h)	-3q(1-Gm)
1000	-1,5+G·d(h)	-3q(1-Gm)
2000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)
4000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)
8000	-1,5(1-G)	-3q(1-Gm)

dove :

$$a(h) = 1,5 + 3 \cdot e^{-0,12(h-5)^2} (1 - e^{-d/50}) + 5,7 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-2,8 \cdot 10^{-6} \cdot d^2})$$

$$b(h) = 1,5 + 8,6 \cdot e^{-0,09h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$c(h) = 1,5 + 14 \cdot e^{-0,46h^2} (1 - e^{-d/50})$$

$$d(h) = 1,5 + 5 \cdot e^{-0,9h^2} (1 - e^{-d/50})$$

- h : nel calcolo di  $A_s$  rappresenta l'altezza sul suolo in metri della sorgente, nel calcolo di  $A_r$  rappresenta l'altezza sul suolo in metri del recettore
- d : è la proiezione sul piano della distanza in metri tra sorgente e recettore

$$q = 1 - \frac{30(h_s + h_r)}{d}$$

- q : se  $d \leq 30 \cdot (h_s + h_r)$  il termine q vale 0 altrimenti vale
- G : Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard ground) e 1 (Porous Ground)

NOTA:

questo metodo è applicabile solo in caso di terreno pianeggiante; per applicare questo metodo è necessario fornire la matrice G(i,j) che descrive in ogni punto del reticolo di calcolo il coefficiente G.

### **Metodo alternativo per terreno non piatto**

In caso di terreno non piatto la ISO 9613-2 (par. 7.3.2) fornisce un metodo semplificato che calcola l'attenuazione dovuta al terreno ponderata in curva A (e non quindi in banda d'ottava):

$$A_{gr} = 4,8 - (2h_m / d)(17 + 300 / d) \quad dB$$

dove:

- $h_m$  : altezza media del raggio di propagazione in metri
- d : distanza tra la sorgente e il recettore in metri

NOTA:

questo metodo è applicabile solo quando la propagazione del suono avviene su terreni porosi o prevalentemente porosi.

### **Schermi**

Le condizioni per considerare un oggetto come schermo sono le seguenti:

- la densità superficiale dell'oggetto è almeno pari a  $10 \text{ Kg/m}^2$

- l'oggetto ha una superficie uniforme e compatta
- la dimensione orizzontale dell'oggetto normale al raggio acustico è maggiore della lunghezza d'onda della banda nominale in esame

Il modello di calcolo valuta solo la diffrazione dal bordo superiore orizzontale secondo l'equazione:

$$A_{bar} = D_z - A_{gr}$$

dove:

- $D_z$  : attenuazione della barriera in banda d'ottava
- $A_{gr}$  : attenuazione del terreno in assenza della barriera

L'equazione che descrive l'effetto dello schermo è la seguente:

$$D_z = 10 \log(3 + (C_2 / \lambda) \cdot C_3 \cdot z \cdot K_{met}) \quad dB$$

dove:

- $C_2$  : uguale a 20
- $C_3$  : vale 1 in caso di diffrazione semplice mentre in caso di diffrazione doppia vale :

$$C_3 = (1 + (5\lambda / e)^2) / (1 + 3 + (5\lambda / e)^2)$$

- $\lambda$ : lunghezza d'onda nominale della banda d'ottava in esame
- $z$  : differenza tra il percorso diretto del raggio acustico e il percorso diffratto calcolato come mostrato nelle immagini seguenti

- $K_{met}$  : correzione meteorologica data da  $K_{met} = \exp(-(1/2000)\sqrt{d_{ss}d_{sr}d/(2z)})$
- $e$  : distanza tra i due spigoli in caso di diffrazione doppia



Si tenga presente che:

- il calcolo per ogni banda d'ottava viene comunque limitato a 20 dB in caso di diffrazione singola e a 25 dB in caso di diffrazione doppia
- in caso di barriere multiple la ISO 9613-2 suggerisce di utilizzare comunque l'equazione per il caso di due barriere considerando solo le due barriere più significative

Il procedimento adottato dal modello è il seguente:

- lungo il percorso che unisce la sorgente al recettore vengono esaminate tutte le possibili barriere scegliendo poi le due più significative.
- Si ricorda che l'orografia è considerata dal modello come una serie di barriere: ogni cella del reticolo è assimilata ad un blocco di altezza pari all'altezza media della cella. L'inserimento dell'orografia nel modello va effettuato con molta cautela visto che non sempre è possibile approssimare l'orografia come schermi discreti

### Effetti addizionali

Gli effetti addizionali sono descritti nell'appendice della ISO 9613-2 e considerano un percorso di propagazione del suono curvato verso il basso con un arco di raggio pari a 5 Km

Tale percorso è tipico delle condizioni meteorologiche assunte come base della ISO 9613-2

Gli effetti descritti sono:

- $A_{fol}$  : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso vegetazione
- $A_{site}$  : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso siti industriali
- $A_{hous}$  : attenuazione dovuta alla propagazione attraverso zone edificate

Le varie zone descritte sopra sono inserite nel reticolo di calcolo come poligoni di quattro lati tramite le coordinate dei vertici. Il metodo di calcolo adottato dal modello è il seguente:

- individuazione dei punti di attraversamento del raggio sorgente recettore di una zona del tipo descritto sopra
- calcolo del percorso curvato verso il basso con raggio di 5 km dalla sorgente al recettore
- determinazione della parte di zona effettivamente attraversata in relazione alla quota del raggio e alla quota media della zona attraversata
- applicazione dell'attenuazione

NOTA:

il fatto che una data zona presenti una quota media superiore alla quota della sorgente e a quella del recettore non significa necessariamente che tale zona sarà attraversata dal raggio sonoro: il cammino curvato verso il basso considerato dalla ISO 9613 potrebbe infatti attraversare la zona ad un quota maggiore di quella della zona stessa.



### Attenuazione dovuta a propagazione attraverso vegetazione

L'attenuazione dovuta alla vegetazione è molto limitata e si verifica solo se la vegetazione è molto densa al punto da bloccare la vista. L'attenuazione si verifica solo nei pressi della sorgente e nei pressi del recettore secondo la tabella seguente:

(m)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$10 \leq d \leq 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
$20 \leq d \leq 200$	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

Per valori di  $d$  superiori a 200 metri si assume comunque  $d=200$  metri

### Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti industriali

L'attenuazione è linearmente proporzionale alla lunghezza del percorso curvo  $d$  che attraversa il sito industriale secondo la tabella seguente:

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
0	0,015	0,025	0,025	0,02	0,02	0,015	0,015

Si tenga presente che:

- tale attenuazione non deve comunque superare 10 dB
- non mescolare gli effetti: cioè non inserire barriere in una zona acustica

#### **Attenuazione dovuta a propagazione attraverso siti edificati**

L'attenuazione dovuta all'attraversamento di zone edificate è calcolata secondo la formula:

$$A_{\text{hous}} = 0,1 \cdot B \cdot d$$

dove:

B : densità degli edifici nella zona data dal rapporto tra la zona edificata e la zona libera

d : lunghezza del raggio curvo che attraversa la zona edificata sia nei pressi della sorgente che nei pressi del recettore, calcolato come descritto in precedenza

Si tenga presente che :

- il valore dell'attenuazione non deve superare i 10 dB
- se il valore dell'attenuazione del suolo calcolato come se le case non fossero presenti è maggiore dell'attenuazione calcolata con l'equazione sopra, allora tale ultimo termine viene trascurato.

#### **Sorgenti lineari (flusso di traffico)**

La caratterizzazione della rumorosità emessa da traffico veicolare è complessa in quanto si tratta di una fonte variabile nel tempo, legata alla velocità di percorrenza, alla struttura stradale, ai parametri geometrici dell'ambiente circostante e ai fattori di emissione sonora che sono variabili da veicolo a veicolo.

Le tecniche di determinazione del rumore si basano essenzialmente sull'utilizzazione di formule di regressione che commisurano le correlazioni esistenti tra il livello di rumore prevedibile, alcuni parametri specifici che caratterizzano il traffico veicolare (flusso, composizione, velocità media, ecc..) e le caratteristiche geometrico morfologiche della strada e del sito di rilevamento (geometria strada, condizioni del manto stradale, ecc..).

Per quantificare il disturbo delle sorgenti lineari è stato utilizzato il software NFTP Linear Source.

NFTP Linear Source è un programma di supporto all'utilizzo di NFTP Iso9613 che ha lo scopo di simulare una sorgente lineare attraverso un numero finito di sorgenti puntiformi in conformità con quanto previsto dalla norma Iso 9613 parte 2.

Il codice di calcolo è scomponibile in due sezioni principali descritte di seguito:

- Calcolo dell'emissione delle sorgenti puntiformi.
- Calcolo del numero ottimale di sorgenti puntiformi;

#### **Calcolo dell'emissione delle sorgenti puntiformi**

Per effettuare questa routine è necessario che siano note le seguenti grandezze:

- X1,Y1 coordinate dell'angolo iniziale della sorgente lineare

- X2,Y2 coordinate dell'punto finale della sorgente lineare
- Xo,Yo coordinate del punto di misura
- Hm altezza del punto di misura
- H altezza della sorgente
- N Numero di sorgenti puntiformi
- Valore della misura effettuata
- Eventuale andamento in frequenza della sorgente

A partire da questi valori, che devono essere forniti in metri o dBA, verranno calcolate la posizione e l'intensità sonora delle sorgenti puntiformi in modo da approssimare al meglio il caso reale, questo risultato viene raggiunto passando attraverso 3 diverse fasi:

- Calcolo della soluzione esatta del problema in caso piano
- Approssimazione per via iterativa della soluzione che consideri le altezze
- Scomposizione del valore ottenuto in frequenza

#### Calcolo della soluzione esatta

Consideriamo su di un segmento di vertici  $(x1,y1)$ ,  $(x2,y2)$  un sistema di coordinate locali  $s$ . La lunghezza totale del segmento sarà data da:

$$l = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

e la coordinata locale varierà da 0 a L.

Nota il valore della coordinata locale è possibile ricavare le coordinate globali mediante le formule:

$$X_s = s \cdot \frac{x2 - x1}{l} + x1$$

$$Y_s = s \cdot \frac{y2 - y1}{l} + y1$$

L'energia sonora emessa da un tratto infinitesimo di segmento sarà data da  $q \cdot ds$  dove  $q$  è una costante. Consideriamo ora un punto generico di coordinate  $(x0, Y0)$  e calcoliamo l'energia sonora che riceve dal segmento:

$$E = \int_0^l \frac{q \cdot ds}{r(s)^2}$$

dove:

$q$  = emissività unitaria;

$r$  = distanza dal punto di misura

$s$  = coordinata locale

$l$  = lunghezza del segmento

la distanza dal punto di misura  $r$  è data da:



$$r = \sqrt{(s \cdot (x_2 - x_1)/l + x_1 - x_0)^2 + (s \cdot (y_2 - y_1)/l + y_1 - y_0)^2}$$

Risolvendo l'integrale è possibile ricavare dal valore misurato inserito come input la quantità di energia che raggiunge il punto di misura:

La potenza della sorgente puntiforme sarà quindi data da:

$$q \cdot l/n$$

*Calcolo iterativo*

Nel caso la sorgente lineare e la misura non siano complanari il risultato precedente non è esatto, il valore ottenuto viene quindi corretto per via iterativa in modo da considerare la differenza di altezza. Viene quindi calcolato il valore in dBA generato dalle sorgenti confrontato con il valore misurato e nel caso in cui l'errore relativo sia superiore a 0,0001 si corregge il valore di q con la formula mostrata in seguito, e rieffettuando quindi il calcolo.

$$q_{i+1} = q_i - \frac{E_c - E_m}{1,3 \cdot \max(E_c, E_m)} q_i$$

Se dopo 1000 iterazione il risultato non è stato raggiunto il calcolo viene interrotto, l'errore relativo mostrato all'utente che decide se continuare il ciclo di iterazione o accontentarsi del risultato ottenuto.

*Ripartizione in frequenza*

Questo passaggio è differente nel caso sia stato inserito un andamento in frequenza o meno, nel primo caso l'emissione complessiva della sorgente viene scomposta nelle diverse ottave in modo proporzionale ai valori inseriti, nel secondo caso viene scomposta in modo identico tra le varie frequenza, sempre in questa fase viene eliminata la pesatura A dei valori ricavati.

### **Calcolo del numero ottimale di sorgenti puntiformi**

Questa funzione si attiva solo su esplicita richiesta da parte dell'utente i valori necessari al suo corretto funzionamento sono:

- L - lunghezza totale della sorgente lineare;
- h - distanza minima di interesse per lo studio;
- e - errore relativo richiesto.

Mediante questi valori si cerca di calcolare il numero di intervalli che approssimino meglio le richieste dell'utente.

Consideriamo un singolo tratto di lunghezza  $l=L/n$  e quindi un'unica sorgente puntiforme al centro, definiamo quale sia il punto sulla retta parallela alla sorgente nel quale l'errore dovuto all'approssimazione sia massimo. Per fare questo definiamo sulla retta in questione una coordinata z che, quando abbia valore nullo definisca il un punto simmetrico alla sorgente. L'energia misurata in un punto qualunque su questa retta nel caso sia presente una sorgente lineare sarà:

$$f := q \cdot (\arctan(1/2 \cdot (l-2 \cdot z)/h) + \arctan(1/2 \cdot (l+2 \cdot z)/h)) / h$$

mentre nel caso di una singola sorgente puntiforme sarà:

$$g := q \cdot l / (z^2 + h^2)$$

La funzione che dà l'errore dei due casi è quindi:

$$F := q \cdot (-\arctan(1/2 \cdot (-l + 2 \cdot z) / h) + \arctan(1/2 \cdot (2 \cdot z + l) / h)) / h - q \cdot l / (z^2 + h^2)$$

Cerchiamo quindi i punti di massimo in funzione di z che sono 3:

$$Z=0, Z := \pm 1/4 \cdot \sqrt{16 \cdot h^2 + 2 \cdot l^2}$$

dove nel punto 0 l'errore è per difetto mentre nell'altro è per eccesso, come si vede dal grafico riportato per i valori di nostro interesse (h=0..200, l=0..h/2) il punto peggiore è comunque quello a Z=0.

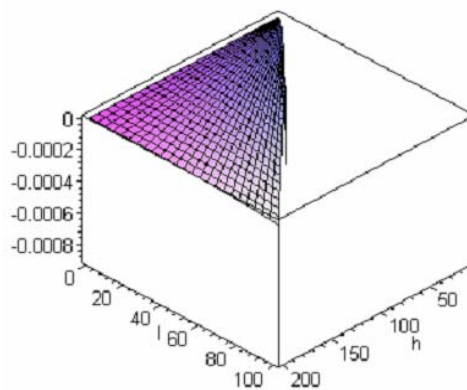


Figura:  $F(z=0) + F(z=1/4\sqrt{\dots})$

Si va quindi a calcolare l'errore nel punto a distanza h dal punto medio del segmento che rappresenta la mia sorgente lineare, l'errore complessivo è dato dalla somma dei singolo errore dovuto a ciascun tratto. La funzione dell'errore relativo è data quindi dalla;

$$Fe(n) = \frac{\sum_{i=1}^n F_i}{R}$$

dove R è l'emissione complessiva.

Per mezzo del metodo di Newton si cerca quindi il valore di n (intero e dispari) che verifica l'equazione  $Fe(n) - e = 0$ ; il valore della derivata della funzione  $Fe(n)$ , necessario per l'utilizzo del metodo di Newton, è ricavato per via numerica utilizzando il rapporto incrementale; la funzione  $Fe(n)$  è ricavato nella dll per mezzo della function  $F()$  mentre la derivata utilizza la Function  $dF()$ .

Inoltre i valori sono stati confrontati anche con una delle più recenti e maggiormente affidabili espressioni di calcolo attualmente utilizzate per la determinazione del LeqA.

Si tratta della formulazione di Cannelli Gluck Santoboni (Istituto Corbino, Roma, 1983), che prende in considerazione tutta una serie di parametri relativi al flusso di traffico e alle caratteristiche geometrico ambientali del sito di misura:

$$LeqA = 35,1 + 10 \log(Q_l + 8Q_p) + 10 \log\left(\frac{d_0}{d}\right) + \Delta L_V + \Delta L_F + \Delta L_B + \Delta L_S + \Delta L_G + \Delta L_{VB}$$

dove:

$\Delta L_V$  = parametro che tiene conto della velocità media del flusso veicolare

Velocità media del flusso di traffico in km/h	$\Delta L_V$ [dBA]
30 – 50	0
60	+ 1
70	+ 2
80	+ 3
100	+ 4

$\Delta L_F$  e  $\Delta L_B$  = fattori di correzione, rispettivamente pari a 2,5 e 1,5 dBA, che tengono conto delle riflessioni sonore prodotte dalle facciate degli edifici situate sullo stesso lato della posizione esaminata e sul lato opposto

$\Delta L_S$  e  $\Delta L_G$  = parametri relativi rispettivamente al tipo di pavimentazione e alla pendenza della strada

Tipo di manto stradale	$\Delta L_S$ [dBA]
Asfalto liscio	- 0,5
Asfalto ruvido	0
Cemento	+ 1,5
Manto lastricato scabro	+ 4

Pendenza %	$\Delta L_G$ [dBA]
5	0
6	+ 0,6
7	+ 1,2
8	+ 1,8
9	+ 2,4
10	+ 3
Per ogni ulteriore unità percentuale	+ 0,6

$\Delta L_{VB}$  = parametro da applicare in situazioni di flusso di traffico lento e intermittente, come quello che si verifica in prossimità di semafori

Situazione di traffico	$\Delta L_{VB}$ [dBA]
In prossimità dei semafori	+ 1,0
Velocità del flusso veicolare < 30 km/h	- 1,5

L'attendibilità di questo modello può considerarsi molto buona, in quanto il coefficiente di correlazione tra valori sperimentali e quelli calcolati è risultato pari a 0,96.

### 2.1.5 Scenari di simulazione e distribuzione geografica del LeqA [dBA]

Per la verifica dell'impatto acustico si simulano i seguenti scenari, rappresentativi della situazione a massimo impatto in relazione alla possibile posizione dei mezzi addetti alle operazioni di coltivazione rispetto a quella dei recettori presenti.

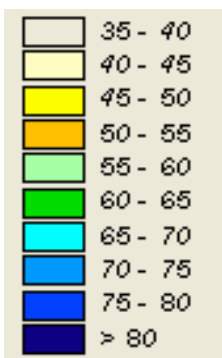
L'attività di coltivazione nello stato futuro è praticamente identica a quella descritta nello stato attuale ed è così caratterizzata:

- 2 mezzi di coltivazione contemporanei – 8 ore giorno all'interno del periodo diurno;
- 1 camion per le operazioni di carico del materiale
- flusso di traffico – mediamente circa 20 mezzi/giorno;
- impianto di frantumazione

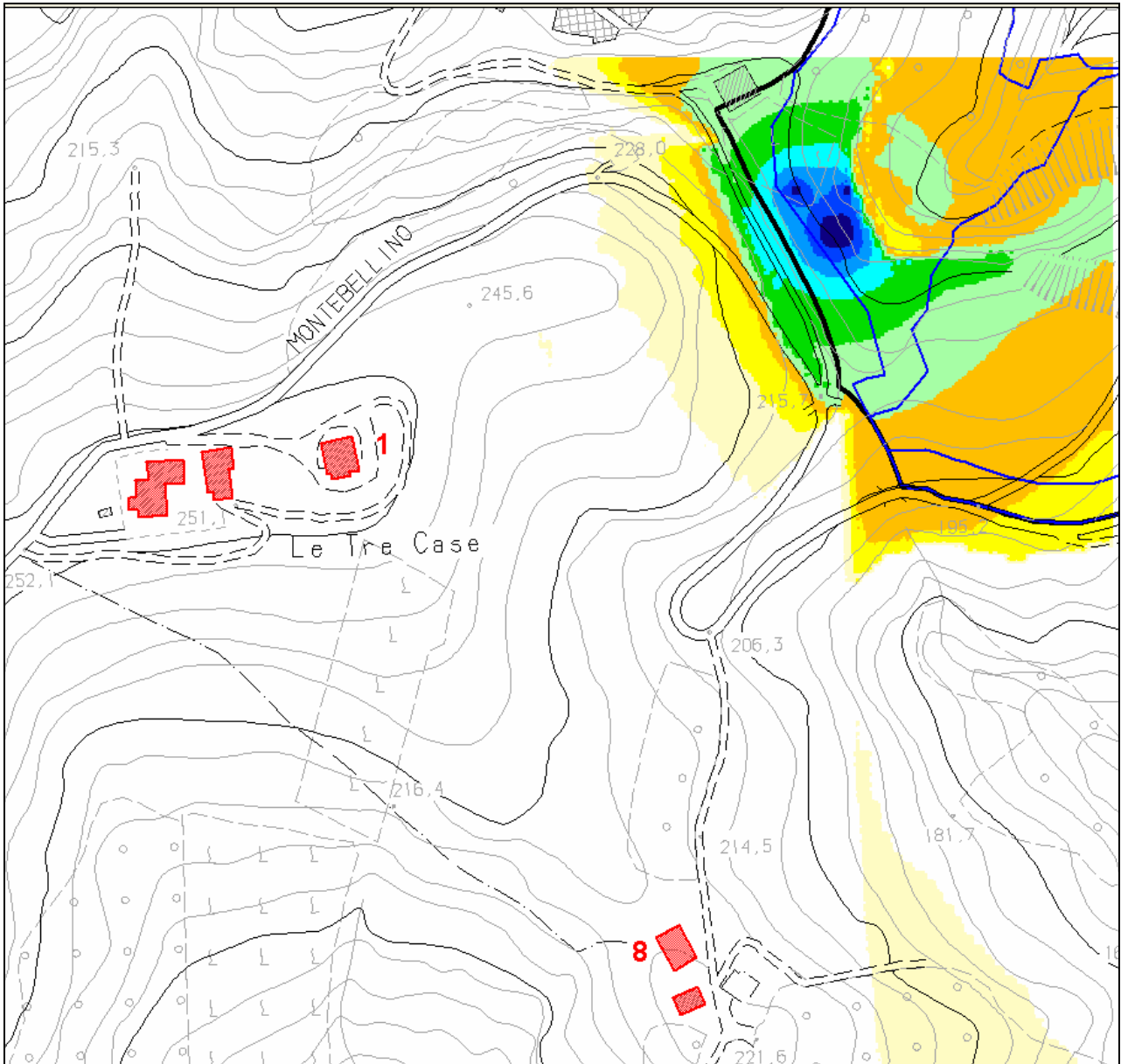
Nelle figure e tabelle seguenti si riportano i risultati degli scenari descritti di seguito (suddividendo i contributi delle varie sorgenti).

- SC1: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 1, 2, 3 per recettore 1
- SC2: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 8, 9, 10 per recettore 8
- SC3: impatto orario max frantoio (sorgente 7) per recettori 1 e 8
- SC4: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 4, 5, 6 per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7
- SC5: impatto orario max frantoio (sorgente 7) per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7
- SC8: impatto traffico indotto medio periodo diurno in Via Montebellino per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7

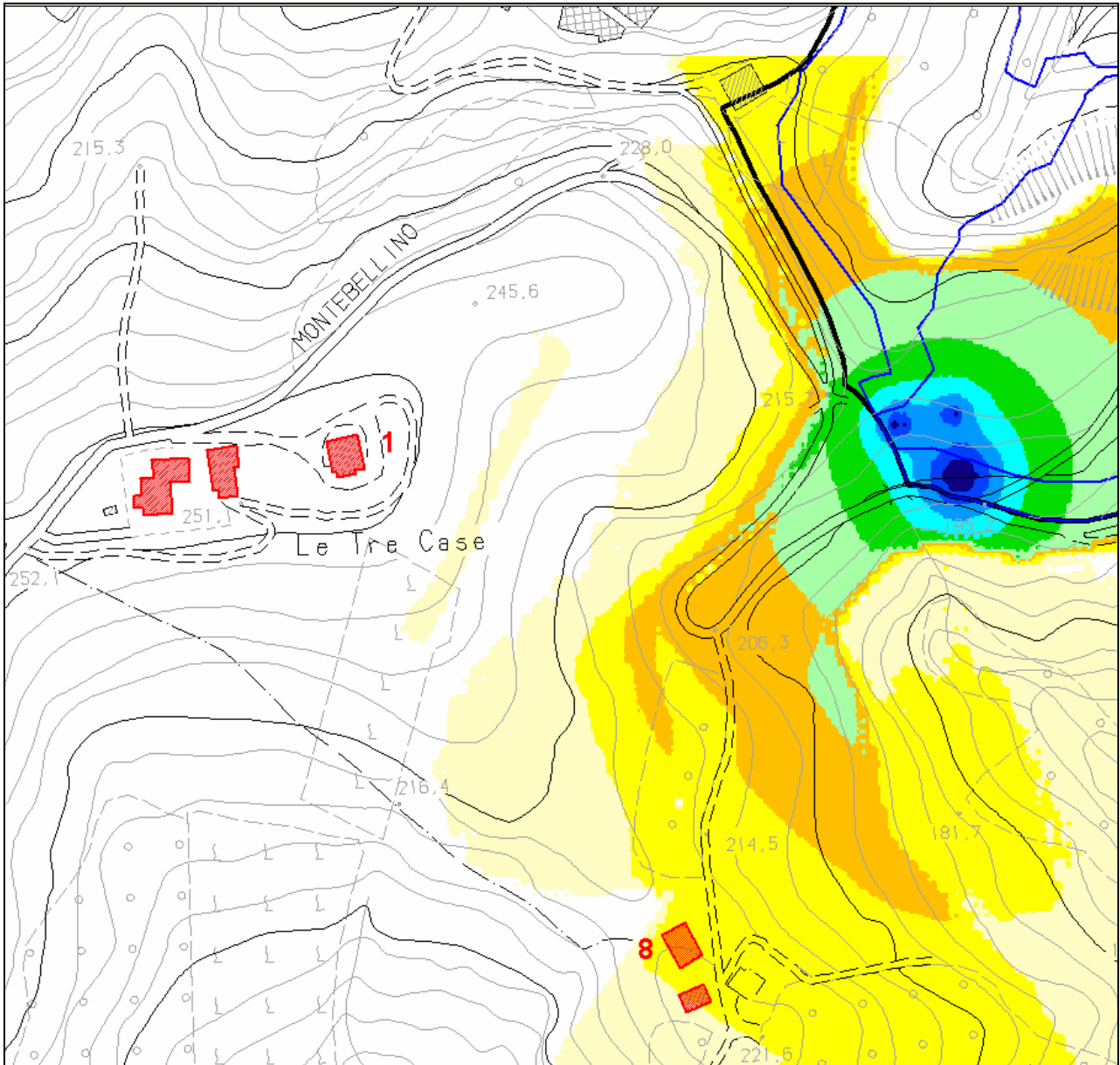
Nelle figure e tabelle seguenti si riportano i risultati delle simulazioni descritte.



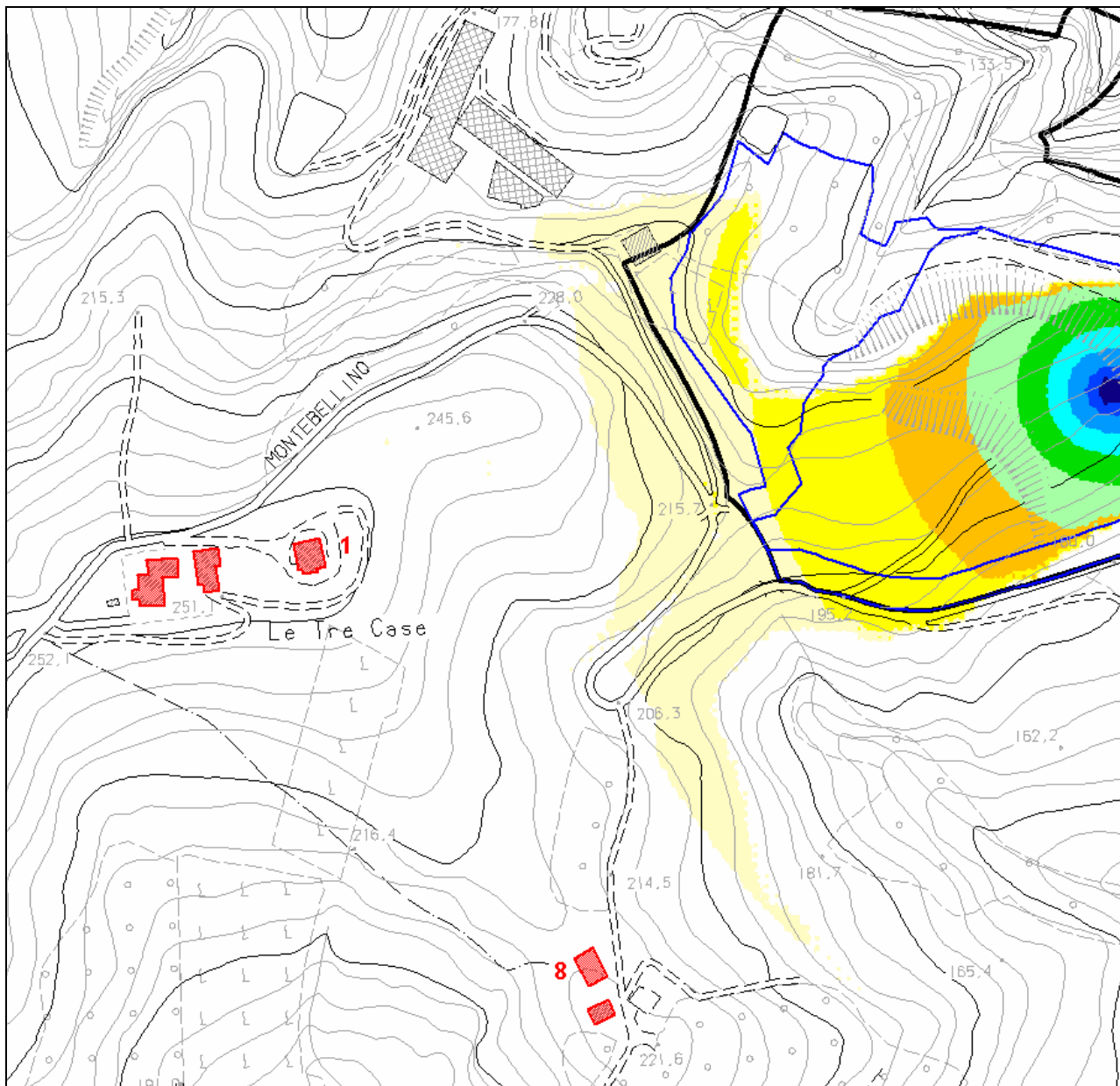
SC1: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 1, 2, 3 per recettore 1



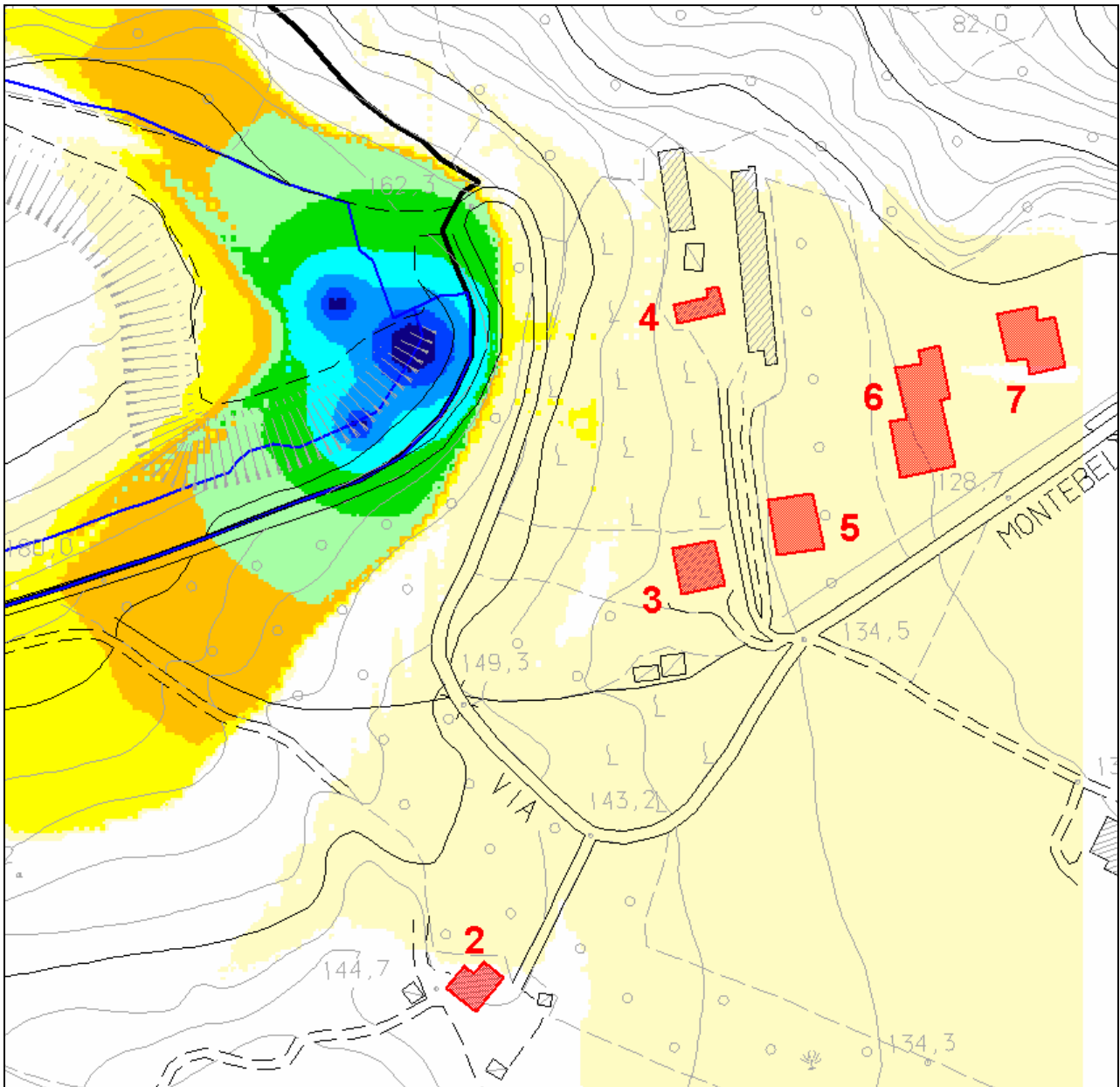
SC2: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 8, 9, 10 per recettore 8



SC3: impatto orario max frantoio (sorgente 7) per recettori 1 e 8

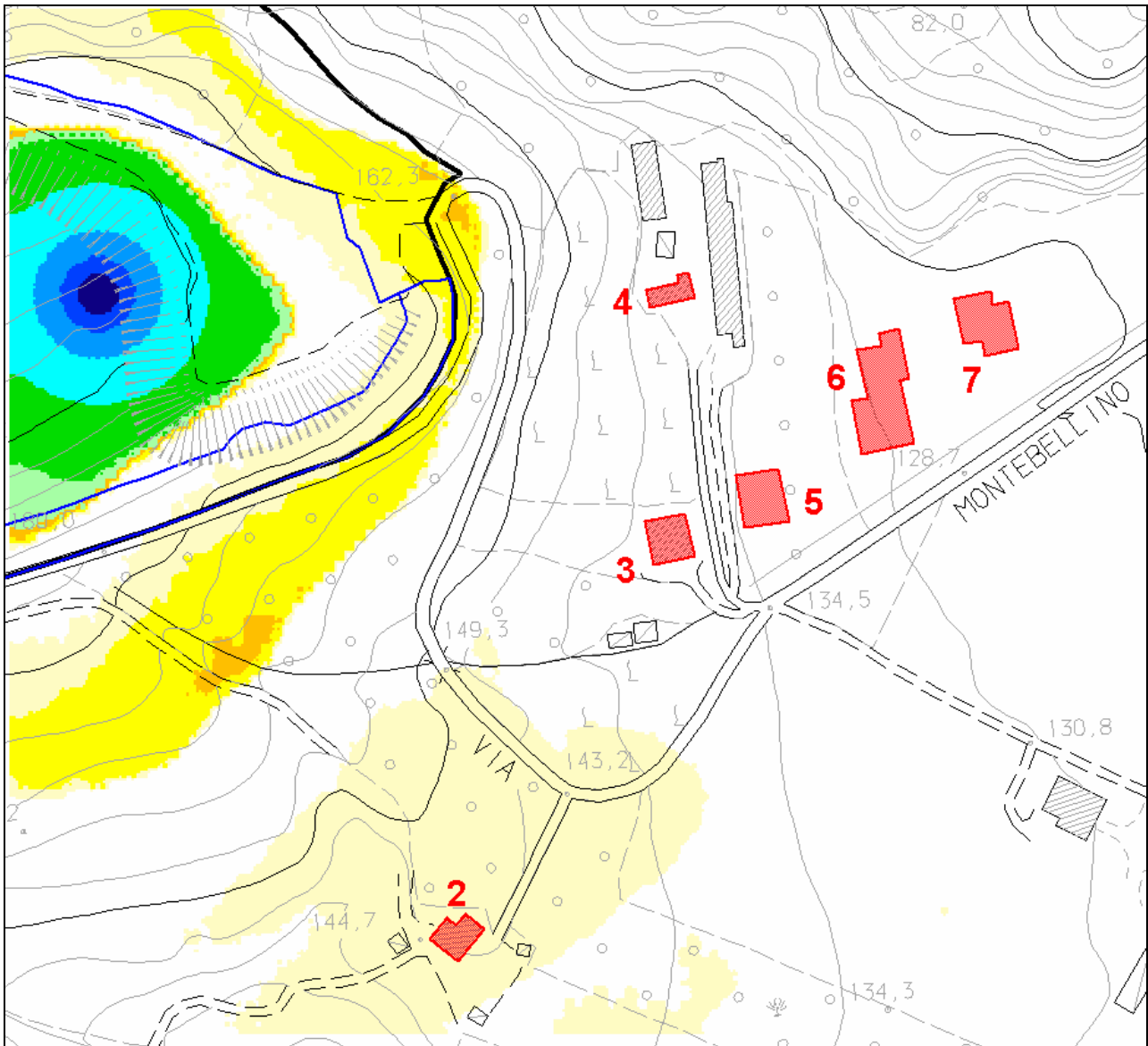


SC4: impatto orario max sorgenti fisse di coltivazione 4, 5, 6 per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7

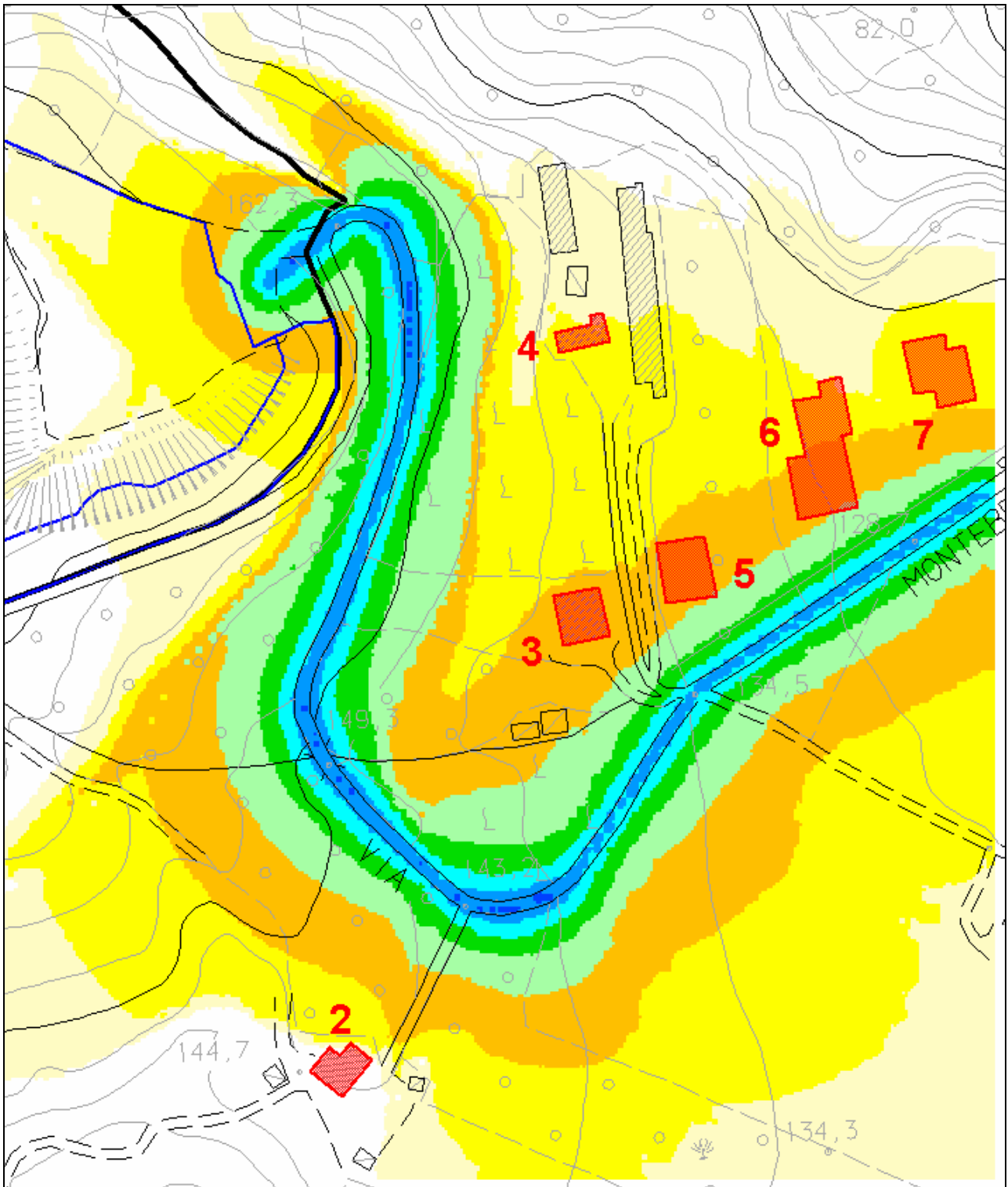




SC5: impatto orario max frantoio (sorgente 7) per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7



SC8: impatto traffico indotto medio periodo diurno in Via Montebellino per recettori 2, 3, 4, 5, 6, 7



## 2.2 Analisi dei risultati e confronto con le normative vigenti

In tema di inquinamento acustico le normative di riferimento sono le seguenti:

Riferimento di legge	Descrizione normativa
DPCM 10 Agosto 1988 DPCM 27 Dicembre 1988	Tali provvedimenti inseriscono il rumore tra le componenti ambientali da sottoporre alla VIA per certe categorie di opere
DPCM 1 Marzo 1991	Tale provvedimento stabilisce i limiti massimi di livello sonoro ambientale, definendo inoltre 6 diverse classi di destinazione d'uso del territorio ed i relativi limiti
Legge 26 ottobre 1995, n. 447	Legge quadro sull'inquinamento acustico
DPCM 14 Novembre 1997	Riguarda i valori limite delle sorgenti sonore in termini di valori di emissione, valori di immissione e valori di qualità per le 6 classi di destinazione d'uso del territorio (aggiornamento del DPCM 1 marzo 1991)
DM 16 marzo 1998	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
L.R. 9 Maggio 2001 n. 15	Disposizioni in materia di inquinamento acustico
DPR 30 Marzo 2004, n. 142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare
Direttiva Regionale DGR 17 Aprile 2004 n. 673	Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione di clima acustico

Per le specifiche si rimanda al paragrafo precedente.

Si riporta la classificazione acustica dei recettori individuati.

Recettore	Classificazione acustica	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
1-2-3-4-5-6-7-8	III	60	5

Recettore	Fascia di rispetto stradale	Limite assoluto periodo diurno – LeqA (dBA)	Limite differenziale periodo diurno – (dBA)
5-6-7	IV	65	/

La normativa vigente impone due tipologie di limite da rispettare: assoluto e differenziale.

Il limite assoluto impone una soglia massima al  $L_{eqA}$  [dBA] valutato durante i periodi diurno (6,00 – 22,00) e notturno (22,00 – 6,00).

Il limite differenziale impone che lo scarto tra il rumore totale  $L_A$  – rumore ambientale (comprensivo della sorgente disturbante) ed il rumore di fondo  $L_R$  – rumore residuo (senza la sorgente disturbante) sia minore di un certo valore: 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il periodo notturno.

I limiti differenziali non si applicano nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (art 4 DPCM 14 novembre 1997):

- se il rumore misurato a finestre aperte è < 50 dBA nel periodo diurno o < 40 dBA nel periodo notturno
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno o < 25 dBA durante il periodo notturno

Inoltre la valutazione del limite differenziale non si applica nel caso di rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

### **Caso di studio**

Le verifiche di impatto acustico sono così eseguite:

#### Limite assoluto

- per i recettori evidenziati si deve valutare l'impatto complessivo di tutte le sorgenti di disturbo;

#### Limite differenziale

- per i recettori evidenziati si deve valutare l'impatto prodotto dai mezzi di coltivazione ed attività di cava nelle situazioni più critiche (disturbo max e clima acustico minore considerato in un tempo congruo, minore rispetto al tempo di riferimento);

Si analizzano gli scenari descritti in precedenza che rappresentano le situazioni maggiormente impattanti. Si specifica che si considera sempre il periodo diurno (6,00 – 22,00).

**Scenario A e B - sorgenti posizione recettore 1 e 8**

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	43,4	42	25	28	30	27		29,1	32,1	43,6	42,4	0,4	5	60	SI	SI	SI
8	43,4	42	43	46	32	29		43,2	46,2	46,3	47,6	5,6	5	60	SI	SI	SI

0	recettore
1	clima diurno totale
2	clima diurno per diff (ricavato dalle time history delle misure)
3	mezzi cava medio diurno
4	mezzi cava max
5	frantoio max
6	frantoio medio diurno
7	traffico medio diurno
8	mezzi cava+ frantoio medio diurno
9	mezzi cava+ frantoio max
10	mezzi cava+ frantoio medio diurno + clima medio
11	mezzi cava+ frantoio max diurno + clima diff
12	valore differenziale
13	limite diff diurno
14	limite assoluto diurno
15	verifica limite assoluto
16	verifica limite differenziale
17	verifica limite assoluto attuale

Le verifiche evidenziano:

- il limite assoluto nello stato attuale è rispettato;
- il limite assoluto nello stato futuro è sempre rispettato;
- il limite differenziale è sempre rispettato;

Nel punto 8, il valore differenziale risulta superiore al limite ammesso di 5 dBA. In tale recettore, il disturbo complessivo è minore di 50 dBA e quindi il limite non si applica perché il disturbo è ritenuto trascurabile.

### Scenario C - sorgenti posizione recettori 2-3-4-5-6-7

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																	
2	41	39,5	38	41	41,3	38,3	40,5	43,9	44,2	45,7	45,4	5,9	5	60	SI	SI	SI
3	42,1	39,5	40	43	35,2	32,2	51,5	51,8	43,7	52,3	45,1	5,6	5	60	SI	SI	SI
4	40	39,5	40	43	30	27	45,5	46,6	43,2	47,5	44,8	5,3	5	60	SI	SI	SI
5	42,1	39,5	39	42	35,1	32,1	53	53,2	42,8	53,5	44,5	5,0	5	60	SI	SI	SI
6	42,1	39,5	38	41	35,3	32,3	53	53,2	42,0	53,5	44,0	4,5	5	60	SI	SI	SI
7	42,1	39,5	37,5	40,5	36,8	33,8	48	48,5	42,0	49,4	44,0	4,5	5	60	SI	SI	SI

0	recettore
1	clima diurno totale
2	clima diurno per diff
3	mezzi cava medio diurno
4	mezzi cava max
5	frantoio max senza orografia
6	frantoio medio diurno senza orografia
7	traffico medio diurno (fuori fascia rispetto strada nel punto che guarda i mezzi di cava)
8	mezzi cava+ frantoio medio diurno + traffico medio
9	mezzi cava+ frantoio max
10	mezzi cava+ frantoio medio diurno + traffico medio + clima medio
11	mezzi cava+ frantoio max diurno + clima diff
12	valore differenziale
13	limite diff diurno
14	limite assoluto diurno
15	verifica limite assoluto
16	verifica limite differenziale
17	verifica limite assoluto attuale

Le verifiche evidenziano:

- il limite assoluto nello stato attuale è rispettato;
- il limite assoluto nello stato futuro è sempre rispettato;
- il limite differenziale è sempre rispettato;

Nei punti 2, 3, 4, 5 il valore differenziale risulta superiore al limite ammesso di 5 dBA. In tali recettori, il disturbo complessivo è minore di 50 dBA e quindi il limite non si applica perché il disturbo è ritenuto trascurabile.

### Scenario D - traffico via montebellino per recettori 2-3-4-5-6-7

0	1	7	14	15	17
1					
2	41	40,5	60	SI	SI
3	44	52,5	60	SI	SI
4	39	45,5	60	SI	SI
5	45,5	55	65	SI	SI
6	45,5	56	65	SI	SI
7	44,5	49,5	65	SI	SI

0	recettore
1	clima diurno totale
7	traffico medio diurno (dentro o fuori fascia rispetto strada) nel punto più vicino alla strada
14	Limite assoluto
15	verifica limite assoluto
17	verifica limite assoluto attuale

Le verifiche evidenziano:

- il limite assoluto nello stato attuale è rispettato;
- il limite assoluto nello stato futuro è sempre rispettato;

Le elaborazioni evidenziano il rispetto dei limiti assoluto e/o differenziale in tutti i recettori sensibili considerati ed in tutti gli scenari descritti e quindi si evidenzia che il disturbo indotto dall'attività estrattiva è compatibile con le norme vigenti.

Tali risultati sono equivalenti a quelli ottenuti durante le campagne di misura per la verifica dell'impatto dell'attività. Infatti, i monitoraggi di verifica eseguiti nel 2006 hanno evidenziato la compatibilità dell'attività con i limiti acustici vigenti.

Il progetto presentato ad oggi non modifica in maniera significativa le modalità e le aree estrattive e quindi, in virtù delle valutazioni precedenti sullo stato di coltivazione attuale, che rimane praticamente identico, si può evidenziare di nuovo la compatibilità dell'attività di progetto.

In pratica si tratta solamente di un prolungamento delle operazioni di coltivazione attuali senza modifiche sostanziali rispetto allo scenario estrattivo odierno che risulta compatibile sulla base delle valutazioni espresse in precedenza.

### **2.3 Conclusioni**

Alla luce dei risultati ottenuti e dei ragionamenti svolti, appare chiaro che **l'intervento di progetto risulta compatibile con l'ambiente circostante in termini di impatto acustico.**