



**PIANO DI COLTIVAZIONE E PROGETTO DI SISTEMAZIONE  
CAVA DI GHIAIE  
FORA DI CAVOLA**

**VERIFICA DI ASSOGETTABILITA' A VIA (SCREENING)**

**R1.3 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
ANALISI COMPONENTI FISICHE: ATMOSFERA, RUMORE,  
VIBRAZIONI, RADIAZIONI, INQUINAMENTO LUMINOSO**

ESTENSORI:

COMMITTENTE:



**Geode** srl

Via Botteri, 9/A – 42122 PARMA  
tel 0521257057 - fax 0521/921910  
e-mail: [geologia@geodeonline.it](mailto:geologia@geodeonline.it)  
pec: [geode@pec.it](mailto:geode@pec.it)

Dott. Alberto Giusiano  
Tecnico competente in acustica ambientale

Dott. Marco Giusiano  
Tecnico competente in acustica ambientale



**C.E.A.G. S.r.l.**  
**Via San Bartolomeo, 30**  
**42030 Villa Minozzo (RE)**

ELABORATO:

R.1.3

REVISIONE:

A

DATA:

GENNAIO 2020

COMMESSA: G19\_131

**LAVORO A CURA DI**

**Geode s.c.r.l. Via Botteri 9/a 43122 Parma Tel 0521/257057 – fax 0521/921910**

Dott. Geol. Giancarlo Bonini

Iscritto all'Ordine dei Geologi dell'Emilia-Romagna (n. 802): Coordinatore.

Dott. Geol Alberto Giusiano

*Tecnico competente in acustica ambientale (D.D. 5383 del 20/12/2004 - Provincia di Parma)*

*Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n° 5212 – D.Lgs 42/2017*

Dott. in Fisica Marco Giusiano

*Tecnico competente in acustica ambientale (D.D. Reg.le n. 1117 del 24/02/99 – Regione Emilia-Romagna)*

*Iscrizione Elenco Nazionale Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n° 5603 – D.Lgs 42/2017*

Collaboratori:

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Contini

Dott.ssa in Scienze Geologiche Simona Costa

## INDICE

<b>A. Introduzione .....</b>	<b>5</b>
<b>A.1 Localizzazione della cava di ghiaie Fora di Cavola.....</b>	<b>5</b>
A.1.1 Inquadramento territoriale .....	5
A.1.2 Disponibilità dei terreni e dimensioni areali dell'intervento.....	6
A.1.3 Censimento dei recettori.....	7
<b>B. Componente ATMOSFERA .....</b>	<b>15</b>
<b>B.1 Sistema ambientale - Analisi del clima locale.....</b>	<b>15</b>
B.1.1 Descrizione di inquadramento del clima locale.....	15
B.1.2 Descrizione delle temperature mensili e annuali .....	15
B.1.3 Descrizione delle precipitazioni mensili .....	16
B.1.4 Descrizione dei venti e della circolazione atmosferica.....	17
B.1.5 Stabilità atmosferica.....	19
<b>B.2 Sistema ambientale - Analisi della qualità dell'aria .....</b>	<b>20</b>
B.2.1 Riferimenti normativi .....	20
B.2.2 Inquinanti oggetto di valutazione .....	20
B.2.3 Limiti e valori di riferimento .....	20
B.2.4 Strumenti di pianificazione regionale (PAIR 2020).....	21
B.2.5 Zonizzazione regionale del territorio.....	22
B.2.6 Aree di superamento dei valori limite di PM <sub>10</sub> e NO <sub>2</sub> .....	22
B.2.7 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella provincia di Reggio Emilia .....	23
B.2.8 Dati di qualità dell'aria: particolato sospeso PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub> .....	23
B.2.9 Considerazioni relative alla qualità dell'aria su scala locale .....	26
<b>B.3 Sistema della compatibilità - Valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria .....</b>	<b>27</b>
B.3.1 Identificazione generale delle sorgenti di emissione .....	27
B.3.2 Inquadramento geografico del sito .....	27
B.3.3 Descrizione generale del sito di cava e dell'intervento previsto .....	29
B.3.4 Descrizione delle attività di cava e individuazione delle emissioni diffuse ad essa associate.....	32
B.3.5 Materie prime, prodotti intermedi, prodotti finali, combustibili .....	33
B.3.6 Descrizione delle sorgenti di emissioni diffuse ad essa associate .....	34
B.3.7 Quadro riassuntivo delle emissioni e informazioni relative ai sistemi impianti di abbattimento .....	36
B.3.8 Stima quantitativa dei fattori di emissione associati alle diverse sorgenti di emissioni diffuse .....	37
B.3.9 Simulazione previsionale per la valutazione della concentrazione degli inquinanti .....	39
B.3.10 Mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria .....	42
<b>C. Componente RUMORE .....</b>	<b>43</b>
<b>C.1 Quadro normativo.....</b>	<b>43</b>
C.1.1 Parametro acustico di riferimento .....	44
C.1.2 Periodi di riferimento .....	44
C.1.3 Limiti assoluti.....	44
C.1.4 Limiti differenziali.....	45
C.1.5 Infrastrutture stradali.....	45
<b>C.2 Classificazione acustica del territorio .....</b>	<b>46</b>
C.2.1 Territorio comunale di Toano.....	46
C.2.2 Territorio comunale di Carpineti .....	47
<b>C.3 Il clima acustico esistente nell'area .....</b>	<b>47</b>
<b>C.4 Valutazione impatto acustico.....</b>	<b>52</b>
C.4.1 Caratterizzazione delle sorgenti di rumore .....	52
C.4.2 Verifica semplificata di impatto acustico .....	53
C.4.3 Verifica modellistica di impatto acustico .....	54

C.4.4	Definizione algoritmi del modello di simulazione .....	57
C.4.5	Definizione scenari e sorgenti simulazione modellistica .....	58
C.4.6	Caratterizzazione sorgenti scenari modellistici .....	58
<b>C.5</b>	<b>Risultati della simulazione acustica .....</b>	<b>60</b>
C.5.1	Risultati della simulazione modellistica.....	61
<b>C.6</b>	<b>Mitigazione degli impatti negativi .....</b>	<b>71</b>
C.6.1	Mitigazioni acustiche.....	71
<b>C.7</b>	<b>Conclusioni e valutazione di impatto acustico .....</b>	<b>72</b>
<b>D.</b>	<b>Componente VIBRAZIONI .....</b>	<b>73</b>
D.1	Riferimenti normativi .....	73
D.2	Parametri e limiti di riferimento per il disturbo da vibrazioni sull'uomo .....	74
D.3	Parametri e limiti di riferimento per il danno alle strutture.....	74
D.3.1	Parametri e valori limite adottati .....	75
D.3.2	Individuazione ricettori .....	75
D.4	Metodologia di studio .....	75
D.5	Caratterizzazione delle sorgenti di vibrazione associate all'attività di cava .....	75
D.6	Caratterizzazione dell'attenuazione in seguito alla propagazione nel terreno .....	76
D.7	Propagazione delle vibrazioni all'interno degli edifici.....	77
D.8	Stima dei livelli di vibrazione indotti sui ricettori potenzialmente impattati .....	77
<b>E.</b>	<b>Componente CAMPI ELETTROMAGNETICI E INQUINAMENTO LUMINOSO.....</b>	<b>78</b>
	<b>APPENDICE - Dettaglio dei calcoli per la stima delle emissioni diffuse in atmosfera.....</b>	<b>79</b>
	<b>ALLEGATO 1 Certificati di taratura strumentazione fonometrica .....</b>	<b>82</b>
	<b>ALLEGATO 2 Domanda di iscrizione Elenco Nominativo Nazionale TCAA ex DLgs 42/2017 .....</b>	<b>86</b>

## A. INTRODUZIONE

Il presente elaborato viene redatto nell'ambito della verifica di assoggettabilità a VIA (Screening) del Piano di Coltivazione e Sistemazione della Cava Fora di Cavola. In particolare verranno di seguito analizzate, sia per quanto riguarda il sistema ambientale, sia per quanto riguarda il sistema della compatibilità, e con un grado di approfondimento adeguato alla rilevanza di ciascuna, le seguenti componenti fisiche:

- Atmosfera e clima
- Rumore
- Vibrazioni
- Radiazioni elettromagnetiche
- Inquinamento luminoso

### A.1 Localizzazione della cava di ghiaie Fora di Cavola

#### A.1.1 Inquadramento territoriale

L'area estrattiva proposta per la cava di ghiaie alluvionali "Fora di Cavola" è ubicata nel comune di Toano (RE) ed è compresa nella sezione 218142 "Gatta" della carta tecnica regionale (CTR) (scala 1:5.000)

Le coordinate geografiche riferite ad un punto baricentrale sono rispettivamente: Latitudine: 44.405773°; Longitudine: 10.482910° (WGS 84) che corrispondono a Latitudine: 44.406722°; Longitudine: 10.483920° (ED50).

L'area è ubicata a quote comprese tra 370-380 m s.l.m.

Nella **Tavola 1** è riportata l'ubicazione della cava su CTR alla scala 1:25.000 e 1:5.000.

La seguente Figura A.1, estratta dalla Tavola 1, mostra un dettaglio dell'ubicazione su CTR della Cava Fora di Cavola, evidenziandone il limite in rosso, riportando anche i confini comunali (in verde) e la viabilità principale (in arancione).

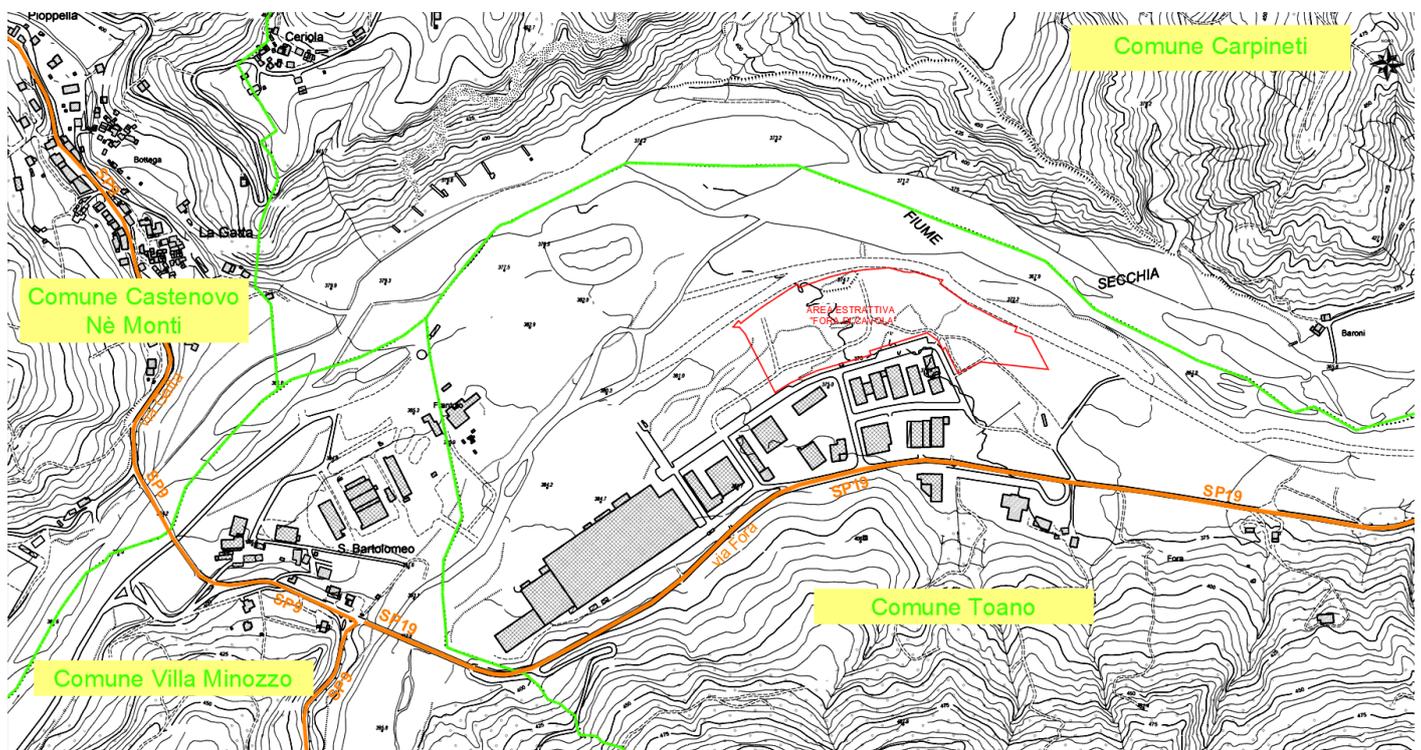


Figura A.1. Ubicazione dell'area estrattiva Fora di Cavola su CTR (non in scala)

La seguente Figura A.2, anch'essa estratta dalla Tavola 1, mostra invece un dettaglio l'ubicazione su della Cava Fora di Cavola su ortofoto (AGEA 2014).



Figura A.2. Ubicazione della cava Fora di Cavola su ortofoto (AGEA 2014) con indicazione del limite di cava.

#### A.1.2 Disponibilità dei terreni e dimensioni areali dell'intervento

Dal punto di vista catastale l'area in esame ricade nei Fogli n°9 e 10 del Catasto terreni del Comune di Toano (vedasi Tavola 3).

Nella tabella seguente sono riportati i mappali ricadenti all'interno del perimetro dell'area estrattiva, così come delimitata nelle tavole allegate, e la relativa intestazione di partita catastale.

FOGLIO n°	MAPPALE n°	Proprietà
9	311	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	312	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	313	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	323	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	314	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	315	Comune di TOANO
9	323	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	328	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	329	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	330	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	331	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI

FOGLIO n°	MAPPALE n°	Proprietà
10	453	Comune di Toano
10	454	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI

L'area in disponibilità interna all'ex Comparto edificatorio di Fora di Cavola è di circa 61.350 mq di cui destinati all'intervento estrattivo o cava in ss risultano circa 55.365 mq; i restanti 6.000 mq sono posti all'interno nella zona normata dall'art. 41 del PTCP ove si prevede di realizzare parte dell'intervento idraulico (rifacimento difese spondali ed ampliamento alveo F. Secchia) e denominato Ambito di Sistemazione Morfo-Idraulica per il ripristino delle difese spondali.

#### A.1.3 Censimento dei recettori

All'interno del presente paragrafo viene riportato il censimento dei recettori individuati in un intorno significativo (circa 500 m) rispetto al perimetro di cava. Nella Tabella seguente sono riportati i dati più significativi estratti relativi ai recettori identificati come potenzialmente esposti agli impatti determinati dalla cava in oggetto. Nelle tabelle successive sono invece riportate una fotografia illustrativa di ogni ricettore, nonché la definizione dei limiti acustici ad esso applicabili, come pure i limiti che si ritengono applicabili una volta che venisse redatta la classificazione acustica del territorio comunale. Si specifica che non tutti i ricettori censiti sono stati poi valutati nella simulazione modellistica di impatto acustico in quanto si tratta, perlopiù, di edifici produttivi destinati a deposito, alcuni dei quali risultano inoltre essere attualmente non fruiti. Le diciture dei ricettori riportate nella simulazione acustica fanno riferimento agli edifici indicati di seguito nelle diverse tabelle.

Edificio Recettore n°	Distanza da perimetro cava(m)	Distanza da viabilità (m)	Uso	Classe acustica	
R1	30	15	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R2	30	15	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R3	50	26	Officina meccanica	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R4	32	16	Artigiano (impianti elettrici)	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R5	26	10	Deposito R4	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R6	75	10	Residenza e deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R7	160	10	Commerciale	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R8	185	115	Artigiano (carpenteria metallica)	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R9	225	270	Artigiano (autofficina, rimessaggio)	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R10	296	385	Residenziale	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R11	280	365	Agricolo+abitativo	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R12	165	15	Commerciale	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R13	30	33	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R14	34	15	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R15	82	170	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
R16	155	205	Deposito	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
Costa latica	570	680	Abitativo+agricolo	III	Frazione ricadente in comune di Carpineti
A	40	125	SORGENTE DI RUMORE	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.
B	250	320	SORGENTE DI RUMORE	n.d.	Zonizzazione acustica non redatta.

Tabella A.1 – individuazione ricettori

RICETTORE: R1		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: deposito	Fruito: si	<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo
RICETTORE: R2		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: deposito	Fruito: si	<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo
RICETTORE: R3		ubicazione rispetto a cava	
			
N.B. - Foto non aggiornata allo stato dei luoghi		<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore
Uso: officina, carpenteria metallica	Fruito: si		

RICETTORE: R4		ubicazione rispetto a cava	
			
Usò: azienda artigiana impianti elettrici	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore
RICETTORE: R5		ubicazione rispetto a cava	
			
Usò: azienda artigiana impianti elettrici	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo
RICETTORE: R6		ubicazione rispetto a cava	
			
Usò: abitazione + deposito e commercio materiale edile	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile alla residenza, ambiente lavorativo fonte di rumore

<b>RICETTORE:</b> R7		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
			
Usò: spazio commerciale con esposizione ed uffici	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<i>Limiti acustici presunti:</i> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile ai soli spazi uffici non a quelli puramente espositivi.

<b>RICETTORE:</b> R8		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
			
Usò: carpenteria metallica	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<i>Limiti acustici presunti:</i> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore

<b>RICETTORE:</b> R9		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
			
Usò: autofficina e rimessaggio	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<i>Limiti acustici presunti:</i> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore

RICETTORE: R10		ubicazione rispetto a cava	
			
USO: residenziale	Fruito: si	<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe III – 60 dB diurno Limite differenziale applicabile,

RICETTORE: R11		ubicazione rispetto a cava	
			
USO: agricolo con spazi residenziali	Fruito: si	<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe III – 60 dB diurno - Limite differenziale applicabile ai soli ambienti residenziali

RICETTORE: R12		ubicazione rispetto a cava	
			
USO: commerciale ed espositivo	Fruito: si	<b>Limiti acustici applicabili:</b> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<b>Limiti acustici presunti:</b> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore

RICETTORE: R13		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: deposito	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V - 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo

RICETTORE: R14		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: deposito	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V - 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo

RICETTORE: R15		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: deposito	Fruito: no	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe V - 70 dB diurno - Limite differenziale applicabile, ambiente lavorativo fonte di rumore

<b>RICETTORE:</b> R16		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
			
Usò: deposito, logistica	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<i>Limiti acustici presunti:</i> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo

<b>RICETTORE:</b> Costa di latica		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
			
Usò: nucleo frazionale	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> classe III 60 dB diurno limite differenziale applicabile ai soli ambienti abitativi	<i>Limiti acustici presunti:</i> -

<b>EDIFICIO:</b> A – MAGAZZINO EDILE		<i>ubicazione rispetto a cava</i>	
NON CENSITO COME RICETTORE MA COME SORGENTE FISSA DI RUMORE			
			
Usò: magazzino edile	Fruito: si	<i>Limiti acustici applicabili:</i> regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	<i>Limiti acustici presunti:</i> Classe V – 70 dB diurno - Limite differenziale non applicabile, ricettore non abitativo

<b>EDIFICIO:</b> B – PANARIA COMPLESSO PRODUTTIVO NON CENSITO COME RICETTORE MA COME SORGENTE FISSA DI RUMORE		ubicazione rispetto a cava	
			
Uso: industria ceramica	Fruito: si	Limiti acustici applicabili: regime transitorio, tutto il territorio nazionale 70 dB diurno limite differenziale non applicabile	Limiti acustici presunti: Classe VI – 70 dB diurno Limite differenziale non applicabile

## B. COMPONENTE ATMOSFERA

### B.1 Sistema ambientale - Analisi del clima locale

#### B.1.1 Descrizione di inquadramento del clima locale

L'area dell'Appennino reggiano è caratterizzata, secondo la classificazione dei climi di Koppen (1936) da climi di tipo "P" nella fascia di crinale, ossia da un clima "temperato fresco", mentre la parte del medio e basso Appennino è caratterizzata da un clima di tipo "M" ovvero "temperato subcontinentale" (Rossetti et al., 1974). Il sito in esame risulta inoltre compreso in un'area con regime 2-3, ossia un clima vallivo delle basse altitudini (secondo la classificazione di Keller) (Rossetti et al., 1974).

#### B.1.2 Descrizione delle temperature mensili e annuali

Il clima dell'area in esame è di tipo sub-litoraneo-appenninico ed è quindi caratterizzato da consistenti differenze tra le temperature invernali e quelle estive.

Secondo quanto evidenziato anche all'interno delle mappe contenute nell'Atlante Idroclimatico a cura di Arpae Emilia-Romagna e disponibili in rete (<http://www.arpa.emr.it/sim/?clima>), la temperatura media annuale si attesta per l'area attorno ai 10-11° C per il trentennio 1961-1990, e attorno agli 11-12 °C per il periodo 1991-2015, con variazioni non superiori a 1°C.

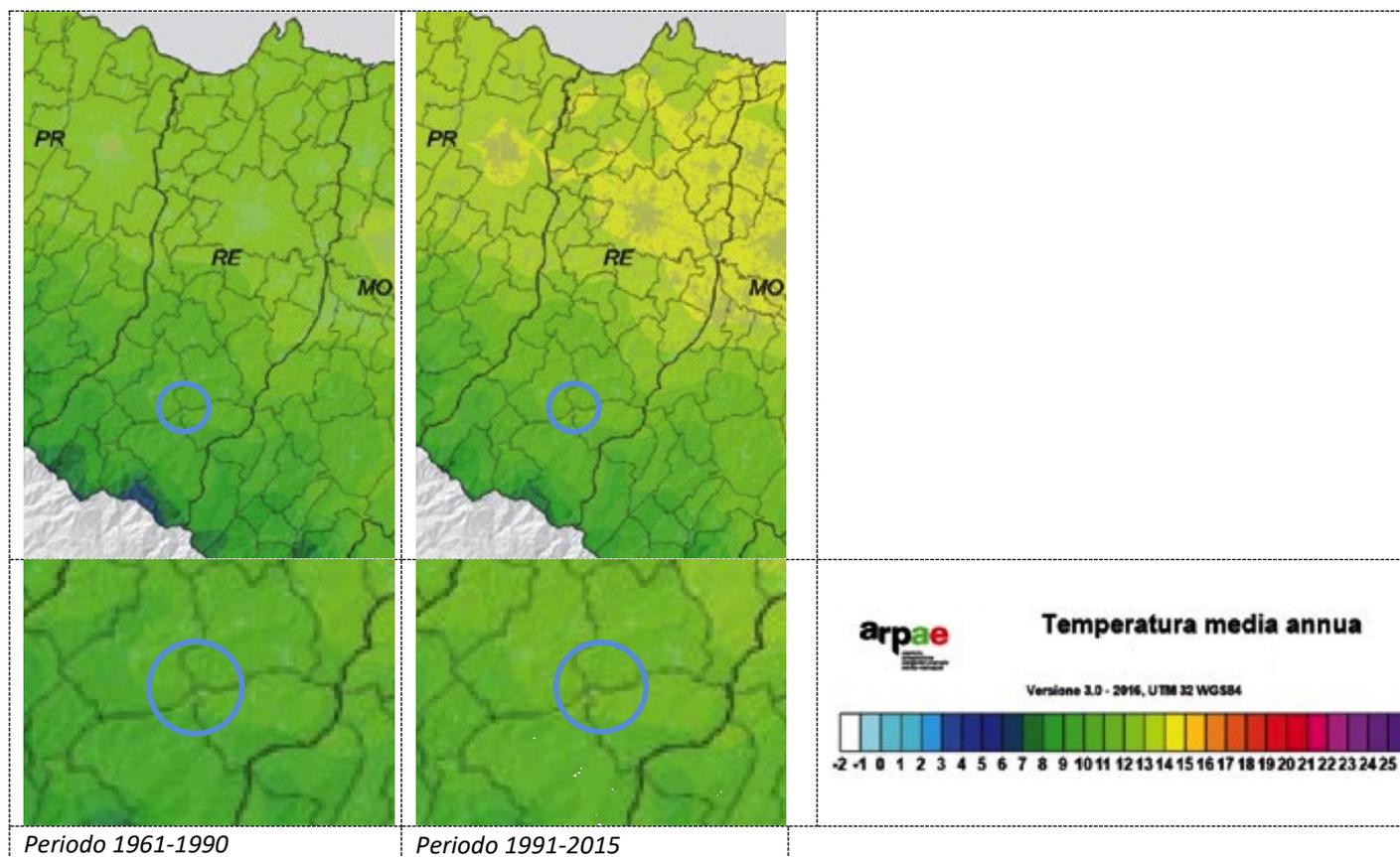


Figura B.1. Estratti dalle mappe di temperatura dell'Atlante idroclimatico – Arpae Emilia-Romagna

Si riporta inoltre per completezza il grafico derivante dall'elaborazione delle temperature medie giornaliere nel periodo 2000-2014, registrate nella stazione Ponte di Cavola posta alla quota di 367 m slm, a breve distanza, verso est, dal sito di interesse. Tali dati, disponibili online sul servizio Arpae Dext3r, mostrano che si riscontra un massimo estivo della temperatura nel mese di luglio ed un minimo invernale in gennaio.

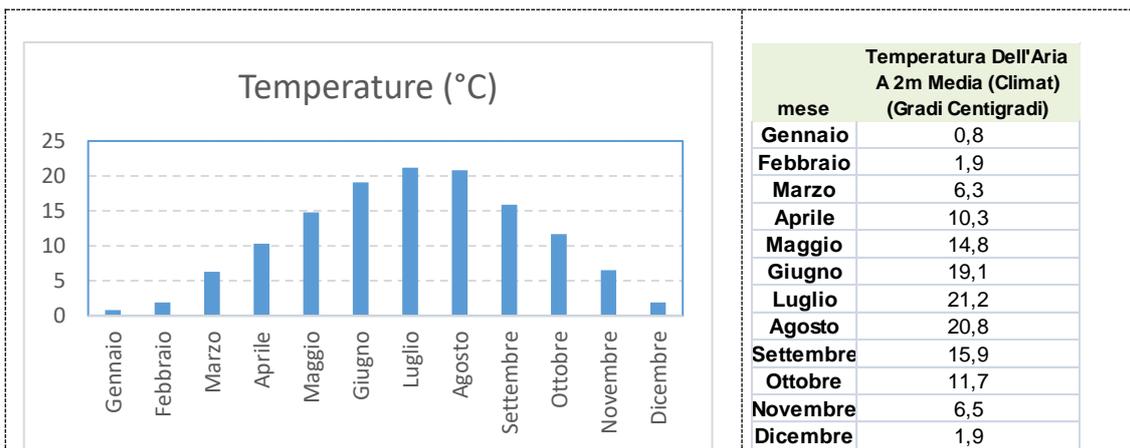


Figura B.2 Stazione Ponte di Cavola – Grafico della temperatura media mensile nel periodo compreso tra il marzo 2000 ed il novembre 2014 – Arpae Emilia-Romagna

### B.1.3 Descrizione delle precipitazioni mensili

Il clima dell'area in esame è di tipo sub-litoraneo-appenninico ed è quindi normalmente caratterizzato due picchi di precipitazione uno principale autunnale ed uno primaverile.

Come andamento generale, le precipitazioni medie annue nell'area, secondo quanto evidenziato all'interno delle mappe contenute nell'Atlante Idroclimatico a cura di Arpae Emilia-Romagna e disponibili in rete presso il sito di Arpae sono comprese tra i 900 e i 1000 mm sia nel periodo di riferimento considerato più lontano (1961-1990) sia nel periodo più recente (1991-2015).

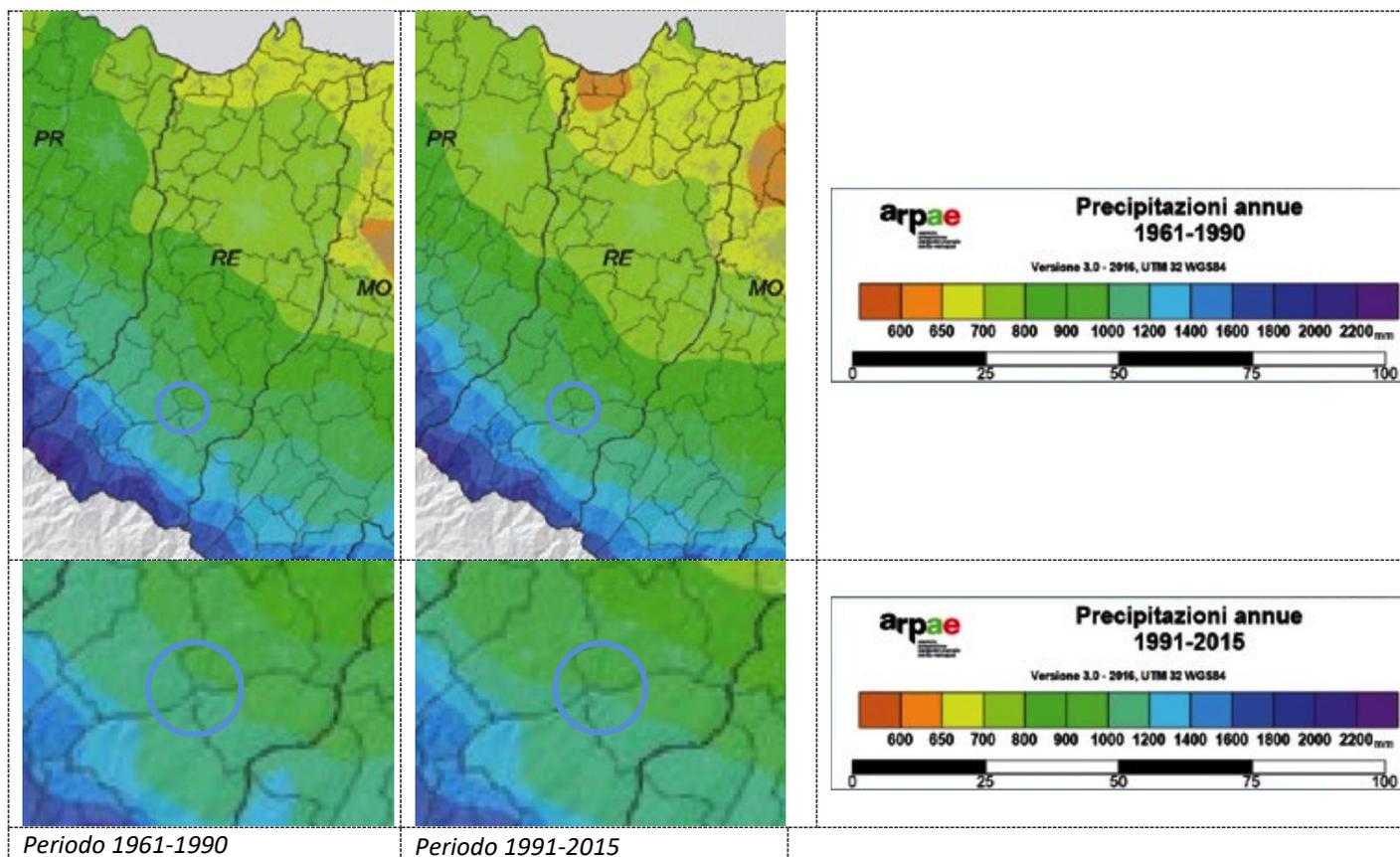


Figura B.3. Estratti dalle mappe dell'Atlante idroclimatico di precipitazione – Arpae Emilia-Romagna

Per quello che riguarda il regime pluviometrico dell'area è stata considerata anche in questo caso la stazione pluviometrica di Ponte Cavola (RE), ubicata lungo il corso del Fiume Secchia, immediatamente a est (e quindi a valle) dell'area in esame.

Per la stazione di Ponte Cavola sono stati utilizzati, nel presente studio, i dati disponibili sul sito di Arpa Emilia-Romagna, (servizio Dext3r, rete RIRER) registrati nel periodo compreso tra il giorno 08/03/2000 e il 13/06/2009.

Stazione di Ponte Cavola (RE)	
	Precipitazioni medie giornaliere (mm)
Gennaio	47,8
Febbraio	39,5
Marzo	76,2
Aprile	68,8
Maggio	51,3
Giugno	39,2
Luglio	39,1
Agosto	42,0
Settembre	65,0
Ottobre	80,7
Novembre	117,8
Dicembre	73,6

Tabella B.1. Precipitazioni rilevate presso la stazione di Ponte Cavola

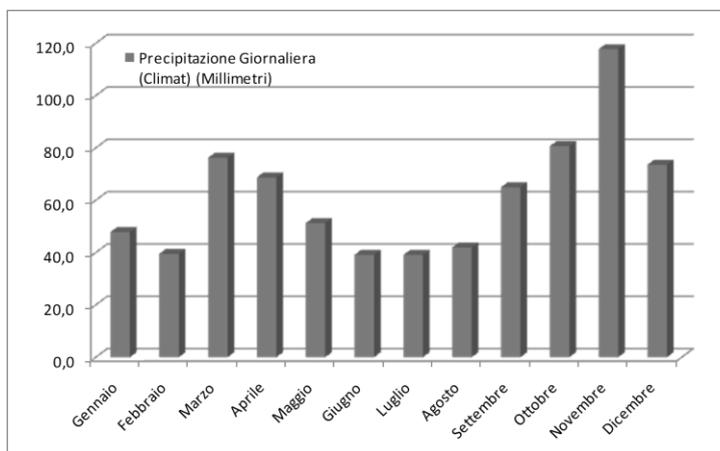
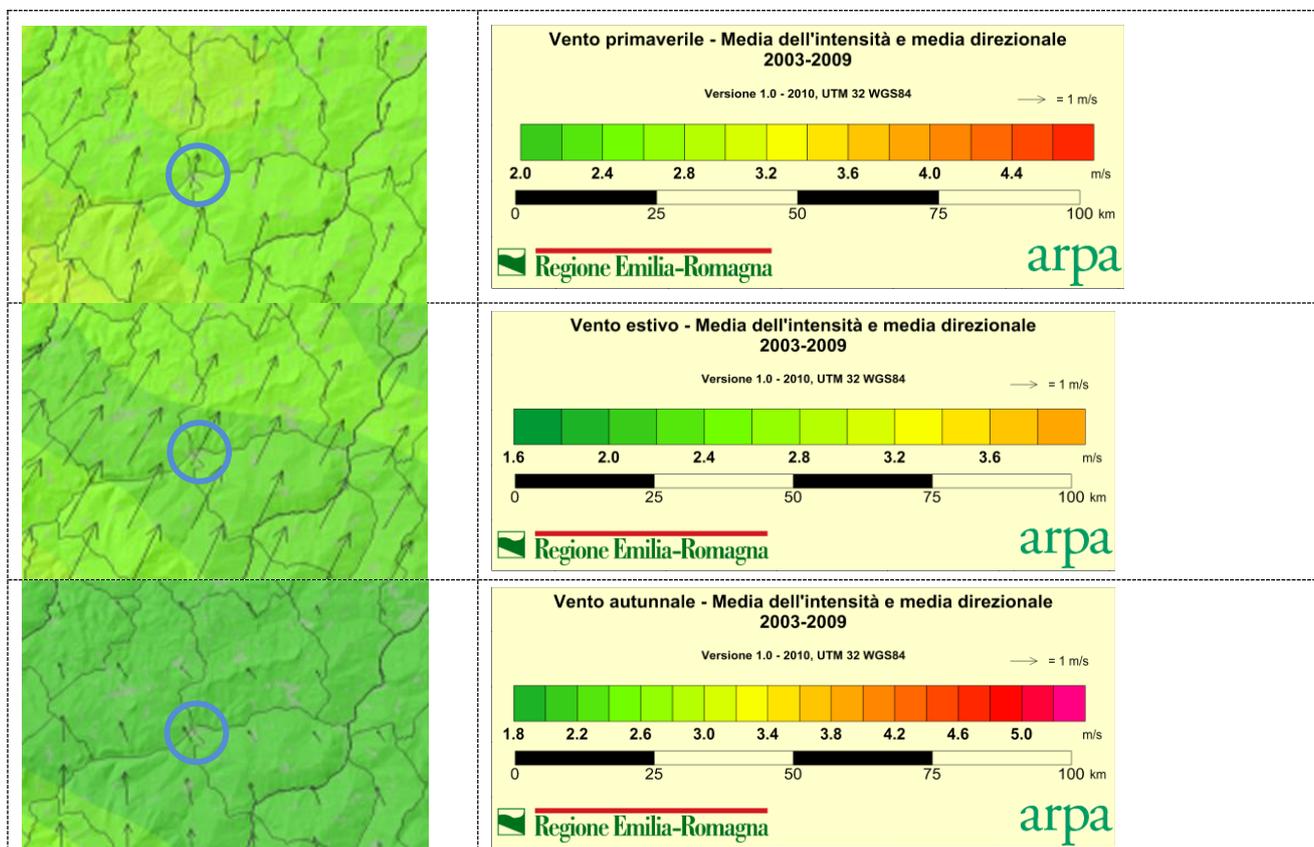


Figura B.4. Precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Ponte Cavola (RE)

Dall'analisi dei dati contenuti nelle tabelle e nei grafici sopra riportati, si evidenziano un massimo relativo nei mesi di marzo/aprile ed un massimo assoluto nei mesi di ottobre/novembre, un minimo relativo nei mesi di gennaio-febbraio ed un minimo assoluto nel mese di luglio.

#### B.1.4 Descrizione dei venti e della circolazione atmosferica

Per analizzare la circolazione dei venti a livello di area estesa, si riporta come sintesi dei dati storici meteorologici relativi al periodo 2003-2008, un estratto della Mappa climatica dei venti contenuta nell'Atlante Idroclimatico dell'Emilia-Romagna 1961-2008, a cura del Servizio Idrometeorologia di Arpa Emilia-Romagna.



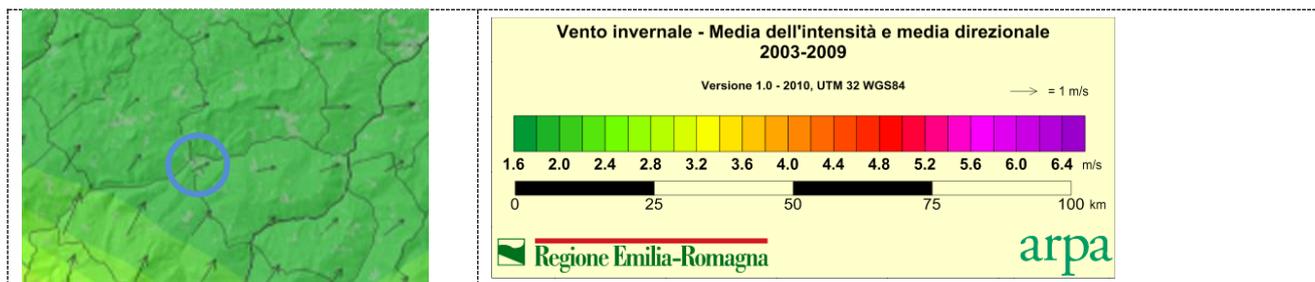


Figura B.5. Estratto da "Atlante Idroclimatico Regione Emilia-Romagna" – Mappa climatica: Vento

Per quanto riguarda l'andamento di velocità e direzione del vento a livello locale, la figura successiva rappresenta la rosa dei venti (in cui i venti sono classificati sia per settore di provenienza sia per intensità) relativa alla valle del Secchia nei pressi il sito di Cava in esame e all'anno 2004. Tale rosa dei venti è stata elaborata mediante un'analisi statistica svolta sulla serie storica di dati meteorologici orari per l'anno 2004, riferita localmente al sito di cava ed elaborata mediante il modello meteorologico CALMET dal Servizio Meteo di Arpa Emilia-Romagna. In particolare l'analisi statistica svolta ha permesso di aggregare i dati orari in modo incrociato per classi di direzione di provenienza (settori di provenienza) e classi di intensità (velocità).

L'aggregazione statistica dei dati in classi di provenienza o di intensità ha lo scopo di facilitare la presentazione dei dati stessi. Nell'esecuzione delle simulazioni modellistiche, invece, si fa riferimento ai dati orari non aggregati.

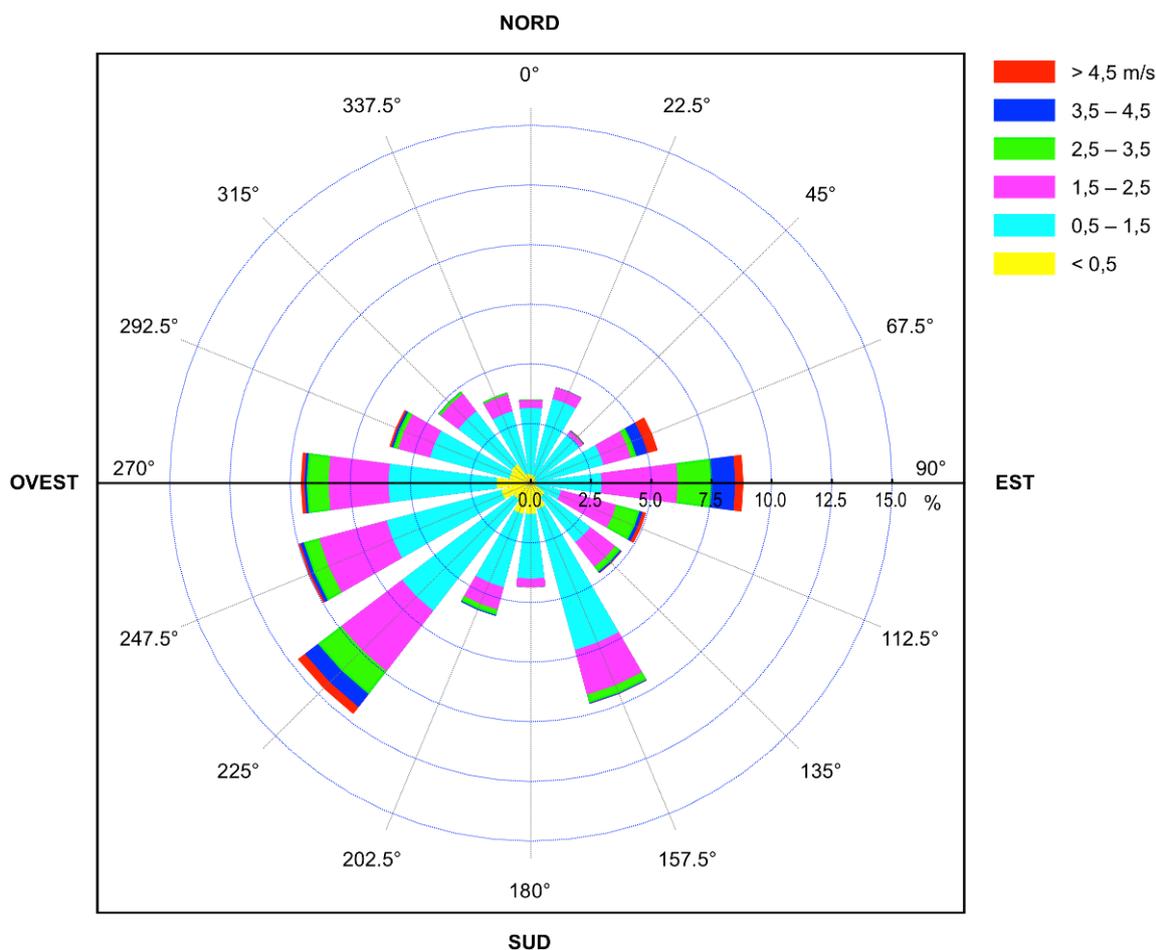


Figura B.6. Rosa dei venti anno 2004 – Dati modello meteorologico CALMET da Servizio Meteo Arpa ER

Osservando il grafico relativo alla distribuzione dei venti, si rileva che in assoluto predominano i venti di bassa intensità (tra 0,5 e 1,5 m/s), ma che comunque si presentano con frequenze significative anche venti di maggiore intensità, in particolare lungo le direzioni di provenienza predominanti (approssimativamente il quadrante di sud-ovest e la direzione est-ovest). Si può quindi dire che, dal punto di vista dei venti, le condizioni meteorologiche più frequenti nel

sito risultano abbastanza favorevoli al rapido rimescolamento dell'atmosfera e che pertanto **non si verificano** particolari condizioni favorevoli all'accumulo nell'atmosfera di eventuali sostanze inquinanti.

#### B.1.5 Stabilità atmosferica

La classe di stabilità è un indicatore della turbolenza atmosferica: la classificazione convenzionalmente adottata (Pasquill-Gifford) prevede sei categorie di stabilità definite come segue:

Classe A	instabilità forte	Classe D	condizioni di neutralità
Classe B	instabilità moderata	Classe E	stabilità moderata
Classe C	instabilità debole	Classe F	stabilità forte

Tabella B.2. Classi di stabilità atmosferica

Quantitativamente l'attribuzione di una determinata classe di stabilità viene effettuata in base alla velocità del vento al suolo, all'insolazione diurna e alla copertura di nubi del cielo durante la notte (che influenza la perdita di calore per irraggiamento).

Come esempio indicativo dell'andamento della stabilità atmosferica su area estesa, si riporta un'elaborazione grafica (estratta dal Rapporto annuale sulla qualità dell'aria della provincia di Reggio Emilia 2008, a cura di Arpa) che mostra le percentuali di condizioni atmosferiche stabili sul territorio della provincia di Reggio Emilia nelle quattro stagioni dell'anno 2007, estratte mediante l'uso del modello meteoroclimatico Calmet.

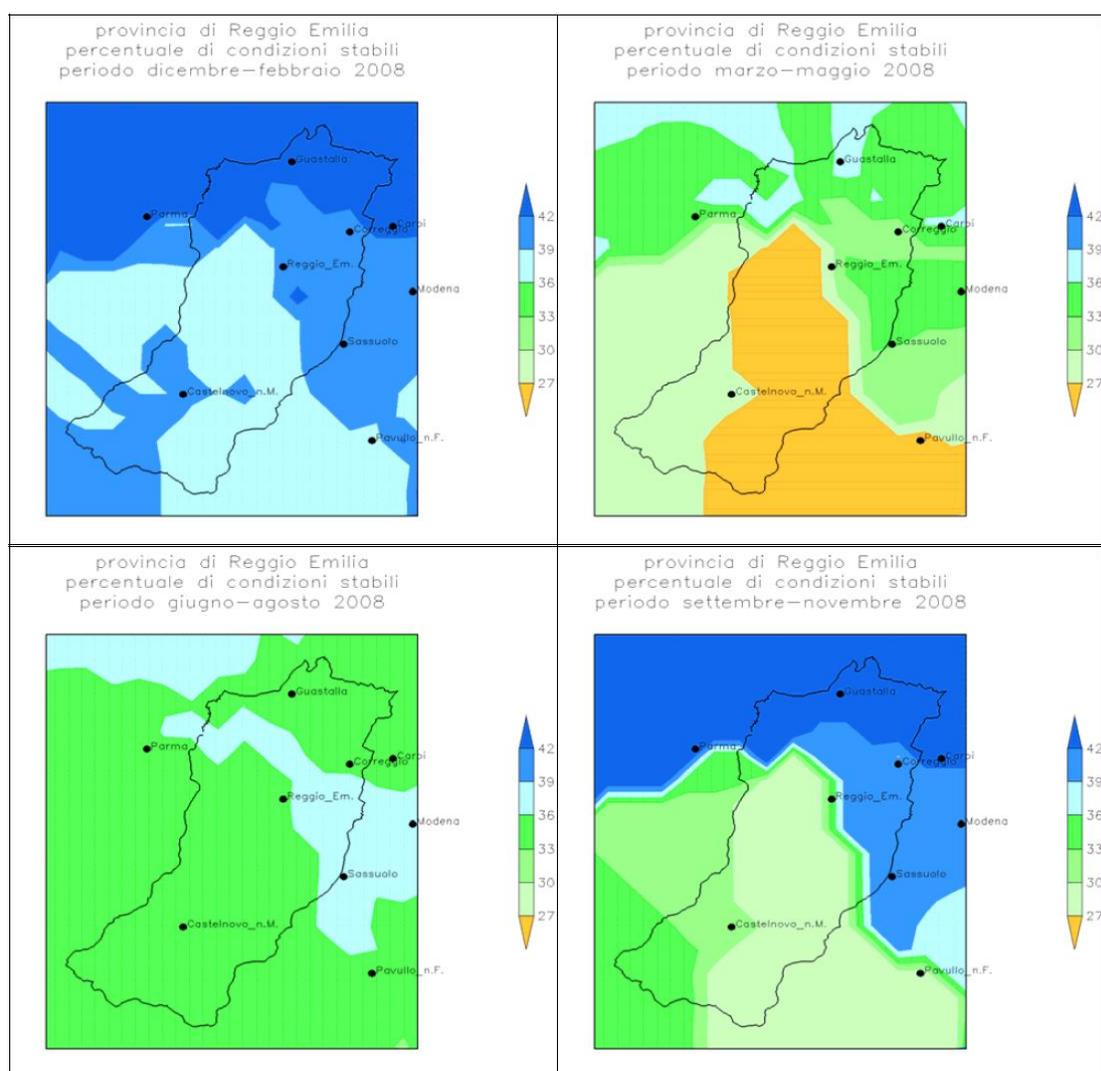


Figura B.7. Percentuali di condizioni atmosferiche stabili sul territorio della provincia di Reggio Emilia nelle quattro stagioni dell'anno 2007

Osservando la distribuzione sul territorio provinciale, è chiaro come, all'interno di un evidente andamento stagionale, la stabilità diminuisca nel passaggio tra la zona della pianura settentrionale, progredendo verso la pianura centrale e la prima pedecollina, fino ad arrivare alla fascia appenninica, caratterizzata da situazioni di maggior instabilità rispetto al resto del territorio. Le statistiche sulla stabilità atmosferica confermano quanto già espresso a proposito dei venti, e cioè che le condizioni meteorologiche più frequenti nel sito risultano abbastanza favorevoli al rapido rimescolamento dell'atmosfera, e che pertanto **non si verificano** particolari condizioni favorevoli all'accumulo nell'atmosfera di eventuali sostanze inquinanti.

A livello locale, l'analisi della serie storica di dati CALMET già utilizzata per la realizzazione della rosa dei venti ha portato alla determinazione delle frequenze di osservazione delle diverse classi di stabilità per l'anno 2004, riportate nella tabella seguente.

	Classe di stabilità					
	A	B	C	D	E	F
Frequenze assolute annue	150	1148	1166	2849	152	2695
Frequenze percentuali annue	1.8 %	14.1 %	14.3 %	34.9 %	1.9 %	33.0 %

Tabella B.3. Frequenze normalizzate (a 100) delle classi di stabilità atmosferica.- Anno 2004

## B.2 Sistema ambientale - Analisi della qualità dell'aria

### B.2.1 Riferimenti normativi

Il riferimento normativo, in termini di qualità dell'aria è costituito dal Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, che recepisce la direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Tale decreto introduce una articolata serie di valori limite, livelli critici, soglie di allarme e valori obiettivo, anche a lungo termine, per la concentrazione nell'aria ambiente di diverse sostanze inquinanti.

Inoltre, allo scopo di ottenere omogeneità nella gestione della qualità dell'aria a livello nazionale, il Decreto prevede la zonizzazione del territorio da parte delle Regioni, con la classificazione delle zone e degli agglomerati urbani.

### B.2.2 Inquinanti oggetto di valutazione

In considerazione della tipologia di attività in questione, l'unico inquinante di riferimento considerato è il **PM<sub>10</sub>**, cioè la frazione fine del particolato totale sospeso (polveri aerodisperse con diametro aerodinamico inferiore ai 10 µm). Non è stata considerata significativa per il caso in esame, invece, in quanto legata essenzialmente ai processi di combustione e non di movimentazione meccanica o di risollevarimento, la frazione del particolato totale sospeso corrispondente alle polveri aerodisperse con diametro aerodinamico inferiore ai 2,5 µm (PM<sub>2,5</sub>)

È palese infatti che le attività di cava (comprehensive anche del trasporto del materiale escavato) sono per la loro natura in grado di sollevare e disperdere in atmosfera quantità significative di polveri. Anche per quanto riguarda le emissioni dei motori dei mezzi coinvolti, sono state considerate solamente le emissioni di polveri, ritenendo non significative, dato il basso numero di mezzi, le emissioni di altre sostanze inquinanti. Il PM<sub>10</sub>, inoltre, è ormai riconosciuto essere, in particolare nelle grandi aree urbane, uno dei fattori inquinanti atmosferici più significativi per i suoi effetti sulla salute umana, ed è l'inquinante più critico in tutto il bacino padano.

### B.2.3 Limiti e valori di riferimento

Nella tabella seguente sono riassunti i valori limite stabiliti dal D.Lgs 155/2010 per gli inquinanti presi in considerazione, cioè il particolato PM<sub>10</sub>. Per il PM<sub>10</sub> la normativa stabilisce due limiti distinti, uno di 50 µg/m<sup>3</sup> relativo alla concentrazione media giornaliera, per il quale sono consentiti 35 superamenti su base annua, e uno di 40 µg/m<sup>3</sup> relativo alla concentrazione media annua. A titolo di confronto sono riportati in tabella anche i valori limite per il particolato PM<sub>2,5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup> per la concentrazione, relativi alla sola media annua).

Parametro	Valore limite	Modalità di calcolo	Unità di misura	Valore limite	Superamenti annuali consentiti
PM10	Valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media giornaliera	µg/m <sup>3</sup>	50	35
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	40	-
PM2.5	Valore obiettivo per la protezione della salute umana	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	25	-
	Valore limite per la protezione della salute umana (al 2015)	Media annua	µg/m <sup>3</sup>	25	-

Tabella B.4. Valori limite per il materiale particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>) [D.Lgs 155/2010]

#### B.2.4 Strumenti di pianificazione regionale (PAIR 2020)

La Regione Emilia-Romagna, in attuazione del D.Lgs. 155/2010, ha elaborato e approvato con la DGR 1180 del 2014 il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020).

La normativa nazionale attribuisce infatti alle Regioni e alle Province autonome le funzioni di valutazione e gestione della qualità dell'aria nel territorio di propria competenza e, in particolare, assegna loro il compito di adottare piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei livelli critici, per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto.

Il PAIR è pertanto lo strumento con il quale la Regione Emilia-Romagna individua le misure da attuare per garantire il rispetto dei valori limite e perseguire i valori obiettivo definiti dall'Unione Europea. L'orizzonte temporale massimo per il raggiungimento di questi obiettivi è fissato all'anno 2020, in linea con le principali strategie di sviluppo europee e nazionali.

Nella parte del PAIR dedicata alle emissioni delle attività produttive viene assunta una linea di indirizzo relativa al contrasto delle emissioni diffuse di polveri.

Riguardo alle **polveri diffuse** si applicheranno le migliori tecniche per l'abbattimento e/o la convogliabilità delle stesse in tutte le attività in cui si possano formare, come ad esempio le attività di movimentazione materiali polverulenti all'aperto (cave, cantieri, ecc.).

In particolare, il punto 9.4.3.4 della relazione generale del piano è dedicato al contrasto alle polveri diffuse:

##### 9.4.3.4 Contrasto alle emissioni di polveri diffuse

*Si definiscono polveri diffuse le polveri generate da sorgenti che immettono particelle solide in atmosfera in flussi non convogliati. Tali sorgenti contribuiscono in modo rilevante alle emissioni di particolato primario in atmosfera. Le principali sorgenti di polveri diffuse includono l'erosione di superfici esposte, strade pavimentate e non, l'edilizia e altre attività industriali, in particolare cave e miniere. Si applicheranno in sede autorizzatoria e di valutazione di compatibilità ambientale le migliori tecniche di abbattimento in tutti i settori in cui la movimentazione di materiali polverulenti e l'erosione, meccanica e non, porti contributi rilevanti alle polveri atmosferiche totali.*

*Alcune tecniche funzionali a contenere la dispersione delle polveri riguardano:*

- *l'adozione di protezioni antivento;*
- *la nebulizzazione di acqua eventualmente additivata;*
- *la pavimentazione, il lavaggio e la pulizia delle vie di movimentazione interne ai siti lavorativi;*
- *l'utilizzo di sistemi aspiranti fissi e mobili;*
- *l'adozione di sistemi di depolverazione e captazione con filtri a tessuto;*
- *lo stoccaggio al coperto/ confinato con sistemi di movimentazione automatici;*
- *l'utilizzo di sistemi antiparticolato nelle macchine operatrici e nei mezzi di cantiere.*

Nell'art. 10 delle NTA del PAIR si specifica inoltre:

1. Le autorizzazioni ambientali, fra cui l'autorizzazione integrata ambientale (AIA), l'autorizzazione unica ambientale (AUA), l'autorizzazione alle emissioni, l'autorizzazione per i rifiuti nonché gli ulteriori provvedimenti abilitativi in materia ambientale, anche in regime di comunicazione, non possono contenere previsioni contrastanti con le previsioni del Piano.
2. Le previsioni contenute al capitolo 9, paragrafo 9.4.3.4 del Piano in merito alle attività che emettono polveri diffuse costituiscono, ai sensi dell'articolo 11, comma 6 del D. Lgs. n. 155/2010, prescrizioni nei provvedimenti di valutazione di impatto ambientale adottate dalle autorità competenti ai fini della realizzazione delle opere sottoposte a tale procedura di valutazione.

Le azioni di contenimento delle emissioni di polveri diffuse previste per l'attività della cava di ghiaie Fora di Cavola sono descritte in dettaglio, emissione per emissione, al punto B.3.6.4, e sono misure comprese tra quelle sopra elencate e citate nel PAIR.

Tali azioni di contenimento sono richiamate ulteriormente, in quanto misure di mitigazione degli impatti delle polveri sulla qualità dell'aria, al punto B.3.10.

#### B.2.5 Zonizzazione regionale del territorio

La zonizzazione regionale riguardante la qualità dell'aria, formulata ai sensi della normativa vigente, prevede nella sua versione attuale (DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011) la suddivisione del territorio regionale in 4 ambiti territoriali: Agglomerato di Bologna, Pianura Ovest, Pianura Est e Appennino. La provincia di Reggio Emilia risulta suddivisa tra Pianura Ovest e Appennino, ed in particolare il Comune di Toano e i comuni con esso confinanti nei pressi del sito di cava sono classificati come appartenenti alla zona Appennino. Tale zona, anche alla luce della precedente classificazione regionale del territorio per la qualità dell'aria, è da considerare una parte di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite.

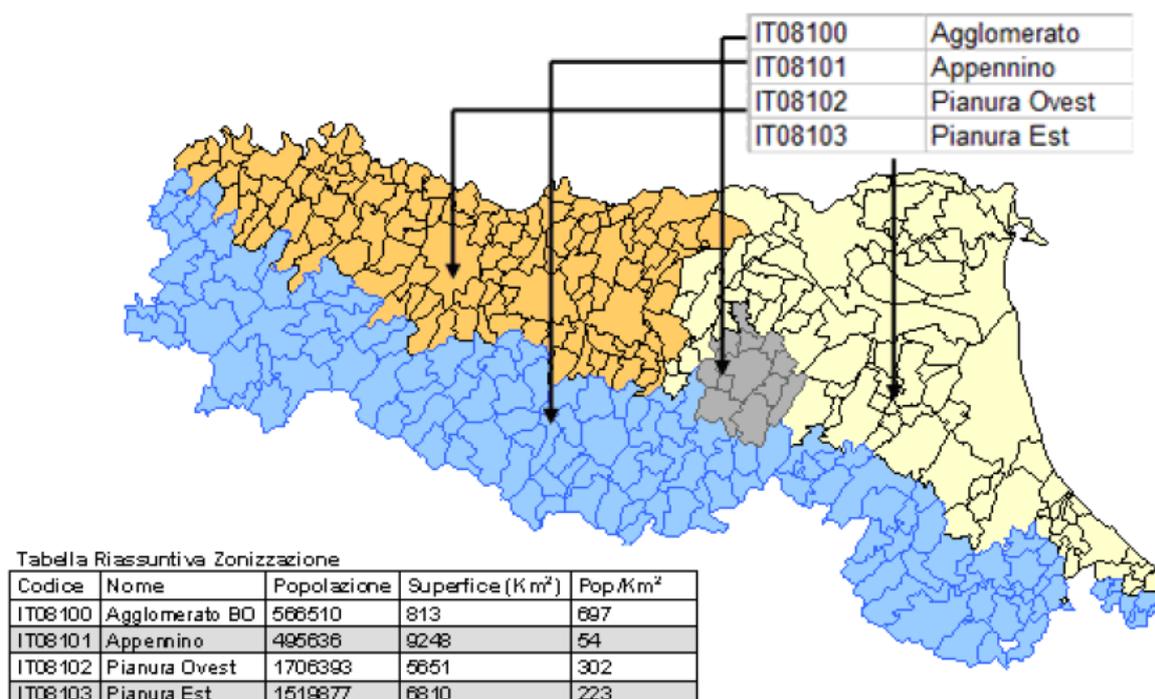


Figura B.8. Quadro di insieme della zonizzazione regionale ai sensi del D.Lgs 155/2010 (da PAIR 2020).

#### B.2.6 Aree di superamento dei valori limite di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>

In Emilia-Romagna, il sistema di valutazione della qualità dell'aria ambiente, costituito dalle stazioni fisse, dai laboratori e unità mobili e dagli strumenti modellistici gestiti da ARPA, mostra il superamento dei valori limite e dei valori obiettivo per la qualità dell'aria su diverse aree del territorio regionale. I parametri più critici sono il particolato atmosferico (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e l'ozono (O<sub>3</sub>), mentre per altri parametri la situazione è migliorata in modo significativo nel corso dell'ultimo decennio, fino a portare a concentrazioni abbondantemente inferiori ai limiti.

La Regione Emilia-Romagna con DGR n. 344 del 14 marzo 2011 ha approvato la cartografia delle aree di superamento dei valori limite dei due inquinanti più critici, cioè PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>. Tali aree di superamento vengono indicate quali zone di intervento prioritario per il risanamento della qualità dell'aria, e nella redazione degli strumenti di pianificazione regionale settoriale e delle loro revisioni la Regione deve tenere conto anche della necessità del conseguimento anche in tali zone dei valori limite per il biossido di azoto ed il PM<sub>10</sub> nei termini previsti dalla normativa comunitaria. Il territorio del comune di Toano e dei comuni con esso confinanti nei pressi del sito di cava fa parte delle aree senza superamenti, in cui cioè già allo stato attuale è conseguito il rispetto dei limiti per PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>

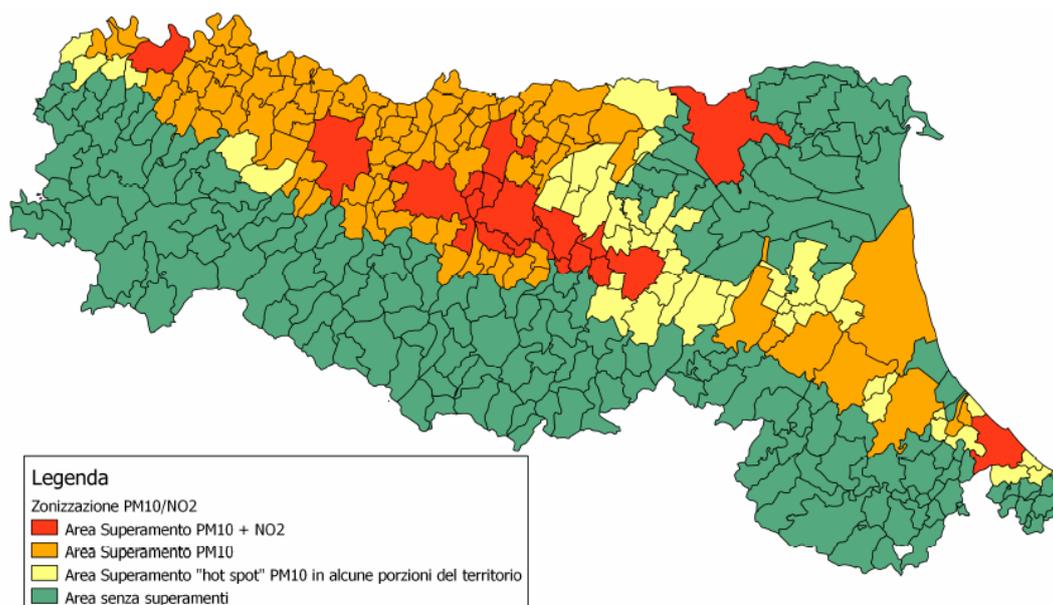


Figura B.9. Cartografia delle aree di superamento (da PAIR 2020).

#### B.2.7 Rete di monitoraggio della qualità dell'aria nella provincia di Reggio Emilia

Le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria attive in provincia di Reggio Emilia fino alla fine del 2018 sono le seguenti, suddivise per tipologia:

Stazione		Inquinanti monitorati					
Ubicazione	Tipologia	BTX	CO	NOX	O3	PM10	PM2,5
Reggio Emilia – Viale Timavo	Urbana traffico	X	X	X	-	X	-
Reggio Emilia – San Lazzaro	Urbana fondo	-	-	X	X	X	X
Castellarano	Suburbana fondo	-	-	X	X	X	X
Guastalla – San Rocco	Rurale fondo	-	-	X	X	X	X
Villa Minozzo - Febbio	Rurale fondo (remota)	-	-	X	X	X	-

Tabella B.5. Parametri monitorati nelle stazioni della rete di monitoraggio

#### B.2.8 Dati di qualità dell'aria: particolato sospeso PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>

I dati di seguito riportati descrivono la qualità dell'aria della provincia di Reggio Emilia relativamente al particolato sospeso e sono desunti dal rapporto ambientale prodotto da Arpa per l'anno 2018.

Con il termine PM<sub>10</sub> (Particulate Matter) si intende una miscela eterogenea di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri, che si trova in sospensione nell'aria. L'origine di questo particolato può essere sia primaria (principalmente da reazioni di combustione e da disgregazione meccanica di particelle più grandi) che secondaria (reazioni chimiche atmosferiche).

La criticità a livello di area estesa di questo inquinante emerge in particolare per gli eventi acuti legati ai superamenti della media giornaliera (50 µg/m<sup>3</sup>), per i quali il limite definito dalla normativa per il PM<sub>10</sub> è di 35 superamenti in un anno; i superamenti si verificano principalmente nel periodo invernale a causa delle condizioni meteorologiche che caratterizzano la Pianura Padana.

In base alle elaborazioni effettuate da Arpa, si osserva come i superamenti del valore limite giornaliero si verificano quasi unicamente nel trimestre invernale e in quello autunnale, annullandosi o quasi nei sei mesi centrali dell'anno, mesi nei quali le concentrazioni medie mensili permangono, anche nelle stazioni di fondo, comunque al di sopra dei  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le concentrazioni medie mensili rilevate presso la stazione di Febbio (1.100 m slm) non risultano mai nulle e oscillano intorno ai  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , con valori maggiori nei mesi estivi, quando si ha maggiore sollevamento di particolato dal terreno secco, e valori minori nei mesi invernali, quando il terreno è più umido o coperto da neve.

Il valore limite di concentrazione media annuale di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media annuale nel 2018 è rispettato da tutte le stazioni, compresa la stazione urbana da traffico di Reggio Emilia Viale Timavo.

I dati del 2018 di  $\text{PM}_{10}$  evidenziano un'evidente diminuzione dei valori medi rispetto al 2017, con un ritorno ai valori del 2016. Il miglioramento è ancora più evidente se si considera il numero dei superamenti del valore limite per la concentrazione media giornaliera: si passa infatti da una situazione di superamento generalizzato nel 2017 (più di 35 superamenti in tutte le stazioni ad eccezione di quella di fondo remoto) ad una situazione di rispetto quasi totale nel 2018 (meno di 35 superamenti in tutte le stazioni ad eccezione di quella urbana da traffico). Ciò non toglie comunque che il  $\text{PM}_{10}$  nel bacino padano debba continuare ad essere considerato un inquinante critico, soprattutto nelle aree urbane.

2018	dati validi	(%)	media	sup.	min	max	50°	90°	95°	98°
TIMAVO	354	97	35	56	7	124	32	56	61	72
S. LAZZARO	360	99	28	28	4	116	26	47	54	62
S. ROCCO	361	99	30	30	4	91	27	47	56	66
CASTELLARANO	356	98	26	24	2	102	22	45	53	63
FEBBIO	338	93	11	0	0	35	10	20	21	27

Tabella B.6.  $\text{PM}_{10}$  – Dati statistici relativi alle stazioni di monitoraggio (2018)

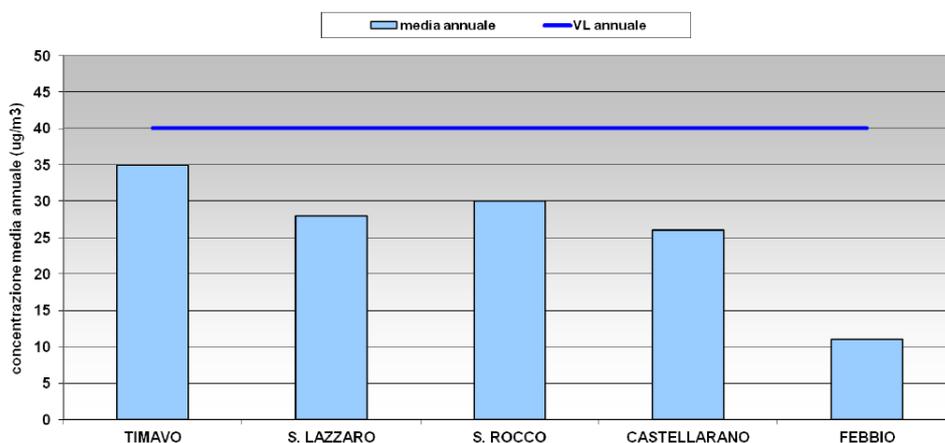


Figura B.10.  $\text{PM}_{10}$  – Concentrazione media annuale (2018)

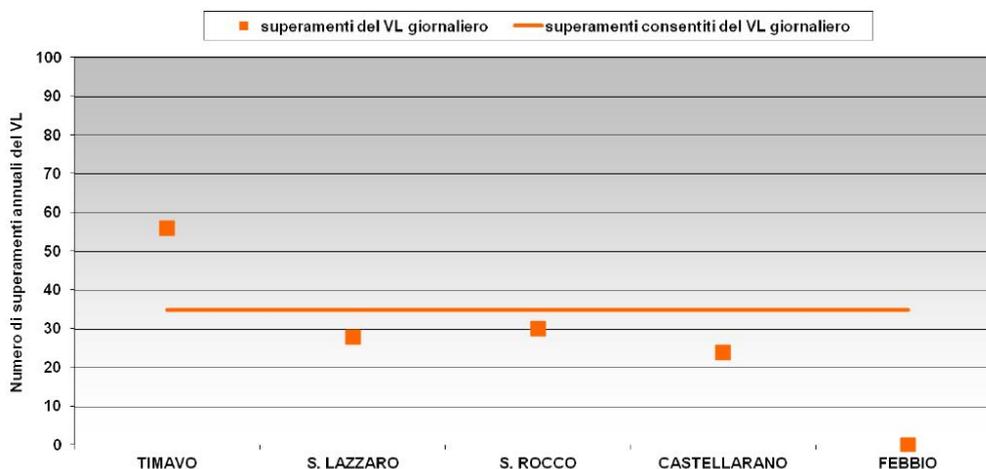


Figura B.11.  $\text{PM}_{10}$  – Numero di giorni di superamento del valore limite giornaliero (2018)

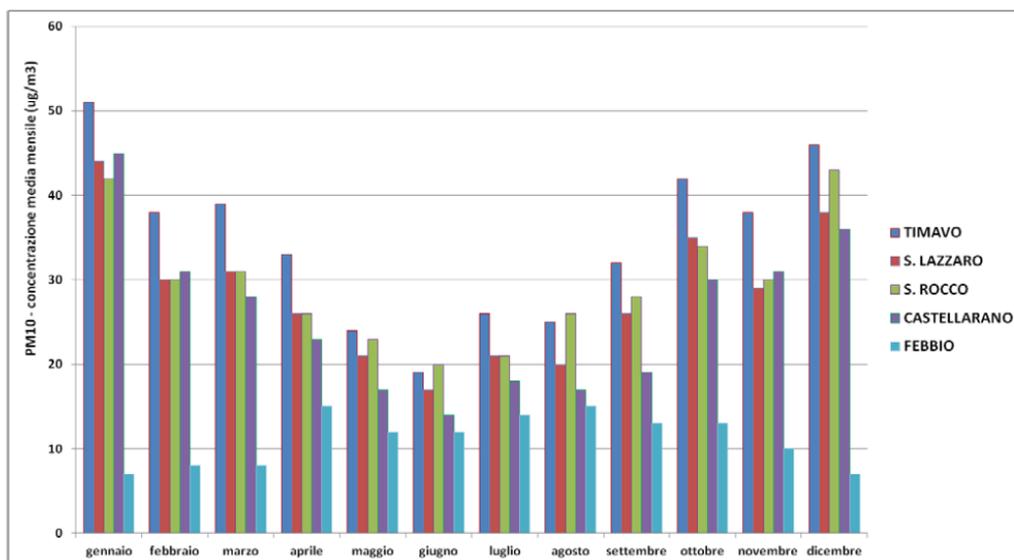


Figura B.12. PM<sub>10</sub> – Concentrazioni medie mensili (2018)

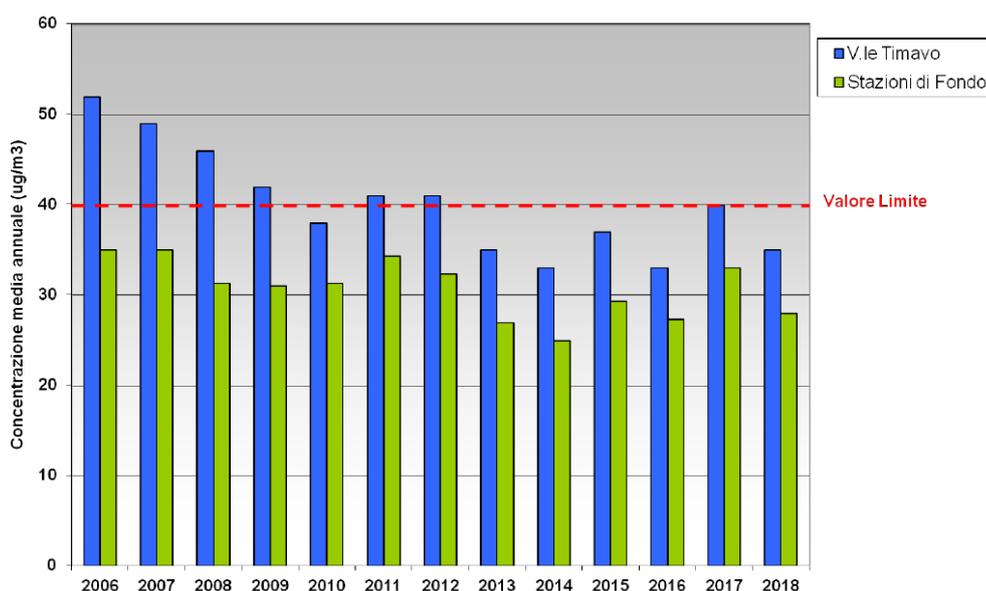


Figura B.13. PM<sub>10</sub> – Andamento storico della concentrazione media annua (2006-2018)

Il PM<sub>2.5</sub> è monitorato nelle stazioni di Reggio Emilia-San Lazzaro (fondo urbano) Guastalla-San Rocco (fondo rurale), e Castellarano (fondo suburbano).

I grafici riportati indicano valori di concentrazione più alti principalmente nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre (analogamente a quanto verificato per il PM<sub>10</sub>) mentre nei mesi da aprile a settembre le misure si attestano su livelli che non superano quasi mai i 15 µg/m<sup>3</sup>. Inoltre, in base alle elaborazioni di ARPA, nel periodo invernale il PM<sub>2.5</sub> costituisce la stragrande maggioranza in peso del PM<sub>10</sub>, costituendone mediamente il 75-80%, mentre nel periodo primaverile-estivo il PM<sub>2.5</sub> si attesta mediamente sul 56% in peso del PM<sub>10</sub>, con valori giornalieri che possono scendere fino al 35%. Nel confronto con gli anni precedenti, si evidenzia, come per il PM<sub>10</sub>, un evidente diminuzione rispetto al 2017, con un ritorno ai valori del 2016. Inoltre, contrariamente al 2017, il valore limite annuale di 25 µg/m<sup>3</sup> viene abbondantemente rispettato presso tutte le stazioni di rilevamento.

2018	dati validi	(%)	media	min	max	50°	90°	95°	98°
S. LAZZARO	360	99	20	2	86	16	36	44	52
S. ROCCO	343	94	19	0	79	15	39	47	55
CASTELLARANO	354	97	19	0	81	14	38	45	54

Tabella B.7. PM<sub>2,5</sub> – Dati statistici relativi alle stazioni di monitoraggio (2018)

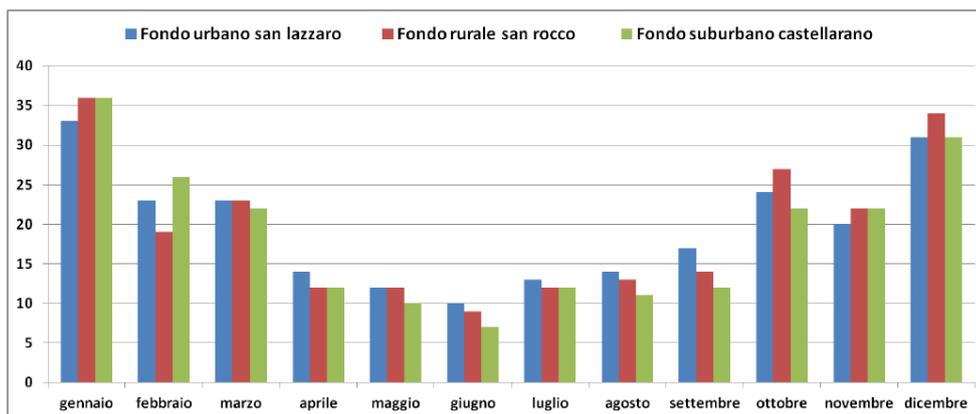


Figura B.14. PM<sub>2,5</sub> – Concentrazione media mensile (2018)

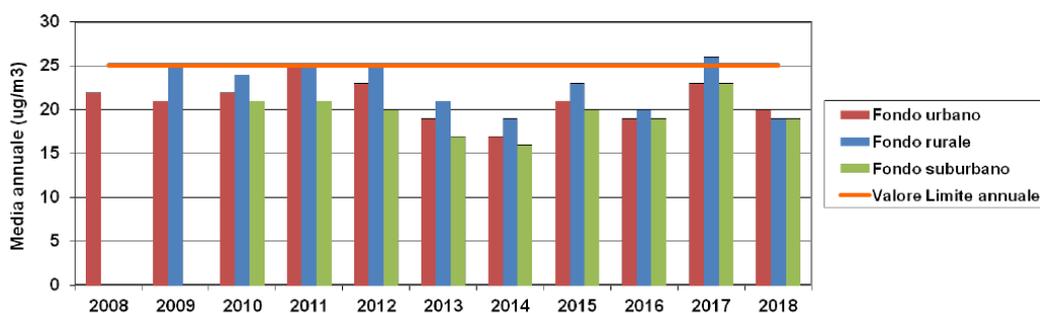


Figura B.15. PM<sub>2,5</sub> – Concentrazione media annuale (2008-2018)

#### B.2.9 Considerazioni relative alla qualità dell'aria su scala locale

Sulla base dei dati mostrati nei grafici precedenti si può concludere che, per il territorio montano della provincia di Reggio Emilia in generale e per il sito della cava Fora di Cavola in particolare, si può assumere una situazione attuale di fondo (ad esclusione cioè dei contributi delle attività di cava che sono oggetto di valutazione) sicuramente buona dal punto di vista della qualità dell'aria. Ciò è legato sia alla scarsa significatività delle sorgenti di PM<sub>10</sub> presenti in genere sul territorio montano, sia soprattutto alle condizioni meteo climatiche tipiche del territorio di montagna stesso, che non sono favorevoli al ristagno atmosferico e al conseguente accumulo di inquinanti.

Si osserva infine che per il sito specifico in oggetto l'attività di cava costituisce certamente una sorgente di emissioni in atmosfera significativa, ma che in tale sito sono già presenti anche altre attività produttive rilevanti: gli effetti delle emissioni della cava, pertanto, andrebbero ad inserirsi in un contesto già fortemente caratterizzato, almeno localmente da attività antropiche.

### B.3 Sistema della compatibilità - Valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria

La presente parte di documento dedicata alla valutazione degli impatti sull'aria, riguarda:

- la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera prodotte dall'attività di cava e delle misure di mitigazione adottate, riguardante la cava di ghiaia Fora di Cavola in comune di Toano (RE); la ditta richiedente è la società C.E.A.G. Calcestruzzi ed affini S.r.l. con sede legale in località San Bartolomeo, 30 - 42030 Comune di Villa Minozzo, Provincia di Reggio Emilia (P.IVA 00129630356).
- la valutazione dell'impatto esercitato sull'atmosfera dalle emissioni prodotte dall'attività in esame.

Data la tipologia dell'attività considerata, per la descrizione degli impatti sull'atmosfera e la qualità dell'aria l'inquinante di riferimento considerato è rappresentato dalle polveri, e in particolare la frazione sottile del particolato sospeso, cioè il particolato PM<sub>10</sub> (frazione di particolato con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm). Sono state quindi effettuate delle stime relativamente alla quantità di particolato sottile PM<sub>10</sub> che l'attività andrà a emettere nel territorio circostante.

Per garantire la validità della metodologia utilizzata nella stima delle emissioni, ci si è attenuti il più possibile alle indicazioni fornite a proposito dell'utilizzo della quantificazione delle emissioni da parte enti di rilevanza internazionale, e precisamente da EPA (*U.S. Environmental Protection Agency*, Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti) e EEA (*European Environment Agency*, Agenzia Europea per l'Ambiente).

#### B.3.1 Identificazione generale delle sorgenti di emissione

Nella parte V del D. Lgs 152/2006 (art. 268) si formula la definizione di stabilimento: «il complesso unitario e stabile, che si configura come un complessivo ciclo produttivo, sottoposto al potere decisionale di un unico gestore, in cui sono presenti uno o più impianti o sono effettuate una o più attività che producono emissioni attraverso, per esempio, dispositivi mobili, operazioni manuali, deposizioni e movimentazioni. Si considera stabilimento anche il luogo adibito in modo stabile all'esercizio di una o più attività; una cava si configura come uno stabilimento che produce emissioni in atmosfera.»

In base a tale definizione, che non distingue tra emissioni convogliate ed emissioni diffuse, una cava è considerata a tutti gli effetti uno stabilimento che produce emissioni in atmosfera.

In ragione della tipologia dell'attività produttiva svolta, le emissioni in atmosfera generate dall'esercizio della cava Fora di Cavola sono esclusivamente di tipo diffuso: l'attività di coltivazione e sistemazione comporta escavazione, movimentazione e trasporto del materiale escavato e pertanto genera emissioni diffuse di polveri in atmosfera.

Tali emissioni, per quanto diffuse, non sono associate in modo indistinto all'intera attività di cava, ma sono differenziate sia nel tempo (ogni fase di attività è caratterizzata dalle proprie emissioni diffuse) sia nello spazio (diverse aree della cava sono caratterizzate da differenti tipologie di attività e quindi da differenti emissioni in atmosfera). Nel seguito della presente relazione, dopo avere descritto l'attività di cava, vengono identificate e caratterizzate le diverse emissioni diffuse di polveri ad essa associate.

Si evidenzia inoltre che le emissioni diffuse associate all'esercizio della cava Fora di Cavola sono costituite solamente da polveri, e non da altre sostanze inquinanti; in particolare non si verificano emissioni diffuse di composti organici volatili (COV), in quanto le lavorazioni svolte non prevedono l'utilizzo o la presenza di tale tipologia di sostanze.

Si precisa infine che presso la cava Fora di Cavola non sono né presenti né previste emissioni convogliate di polveri o di altre sostanze inquinanti.

#### B.3.2 Inquadramento geografico del sito

Si riprende qui quanto già riportato al paragrafo A.1

L'area estrattiva proposta per la cava di ghiaie alluvionali "Fora di Cavola" è ubicata nel comune di Toano (RE) ed è compresa nella sezione 218142 "Gatta" della carta tecnica regionale (CTR) (scala 1:5.000) (v. Tavola 1).

Le coordinate geografiche riferite ad un punto baricentrale sono rispettivamente: Latitudine: 44.405773°; Longitudine: 10.482910° (WGS 84) che corrispondono a Latitudine: 44.406722°; Longitudine: 10.483920° (ED50).

L'area è ubicata a quote comprese tra 370-380 m s.l.m.

La seguente Figura B.16 mostra, come già la Figura A.1 in precedenza, l'ubicazione su CTR della Cava Fora di Cavola, evidenziando in questo caso anche la posizione del vicino frantoio CEAG.

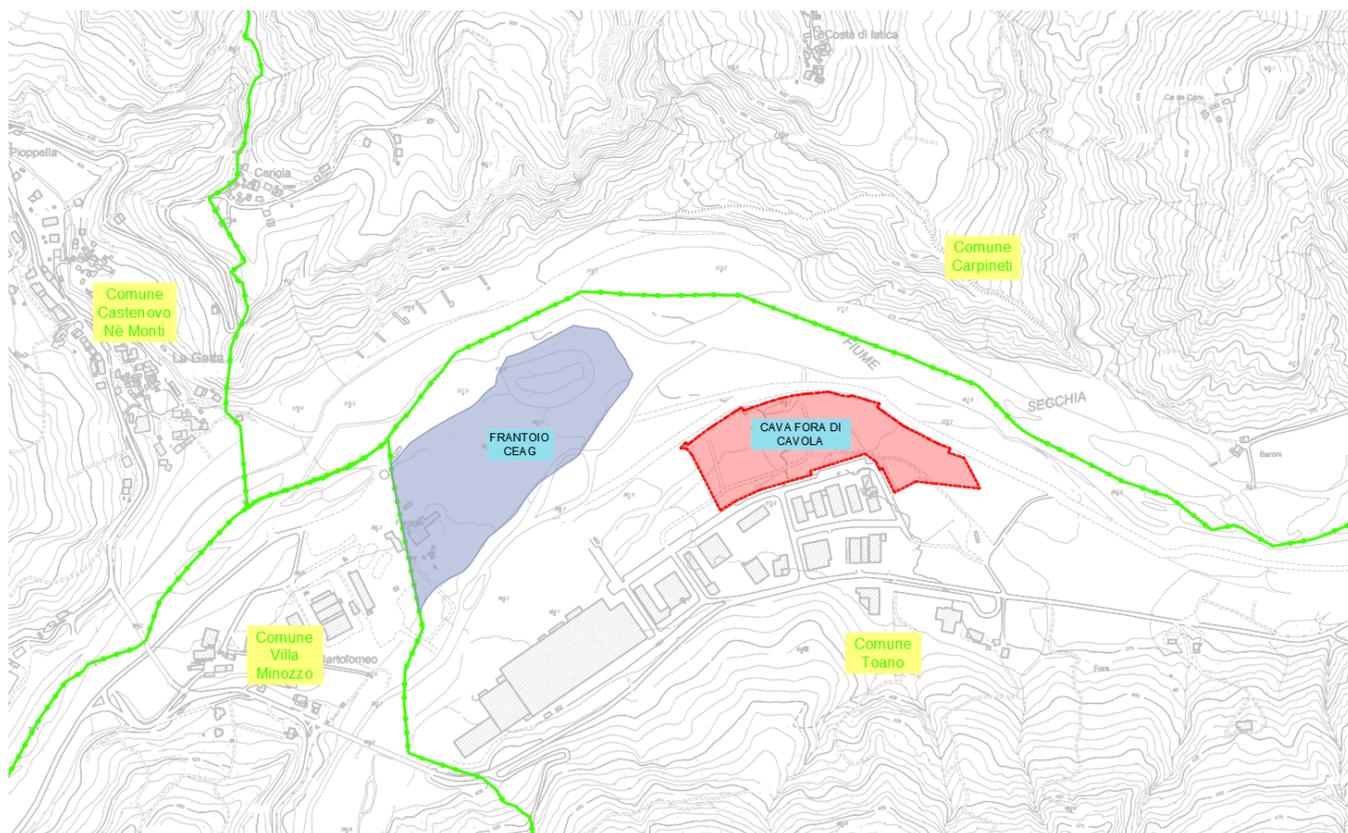


Figura B.16. Ubicazione dell'area estrattiva Fora di Cavola e del frantoio CEAG su CTR (non in scala)

Come affermato al punto A.1.2 dal punto di vista catastale l'area in esame ricade nei Fogli n°9 e 10 del Catasto terreni del Comune di Toano (vedasi Tavola 3 per maggiore dettaglio).

Nella tabella seguente sono riportati i mappali ricadenti all'interno del perimetro dell'area estrattiva, così come delimitata nelle tavole allegate, e la relativa intestazione di partita catastale.

FOGLIO n°	MAPPALE n°	Proprietà
9	311	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	312	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	313	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	323	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	314	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	315	Comune di TOANO
9	323	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	328	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	329	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	330	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI
9	331	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI

FOGLIO n°	MAPPALE n°	Proprietà
10	453	Comune di Toano
10	454	SRL CEAG CALCESTRUZZI E AFFINI

L'area in disponibilità interna all'ex Comparto edificatorio di Fora di Cavola è di circa **61.350 m<sup>2</sup>** di cui destinati all'intervento estrattivo risultano circa **55.365 m<sup>2</sup>**; i restanti 6.000 m<sup>2</sup> sono posti all'interno nella zona normata dall'art. 41 del PTCF ove si prevede di realizzare parte dell'intervento idraulico (rifacimento difese spondali ed ampliamento alveo F. Secchia) e denominato Ambito di Sistemazione Morfo-Idraulica per il ripristino delle difese spondali.

Gli insediamenti abitativi presenti nelle vicinanze dell'area di cava sono costituiti da edifici isolati, posti in direzione Sud-Est, a distanza dal perimetro di cava di almeno 300 m; in direzione Nord si trovano piccoli insediamenti, di cui il

più vicino è Costa di Iatica, a circa 600 m. Infine l'abitato di Gatta, insediamento più significativo nei pressi della cava, si trova a distanza maggiore, a circa 1 km in direzione Ovest-Nord-Ovest rispetto al perimetro di cava.

Immediatamente a Sud del perimetro di cava a circa 40 m e lungo la viabilità di accesso, sono presenti diversi edifici produttivi o artigianali: si segnalano comunque in tale area il recettore R4 caratterizzato dalla presenza di uffici e il recettore R6 rappresentato da un deposito con annessa abitazione.

Il censimento dettagliato dei ricettori è riportato al punto A.1.3, mentre nella seguente Figura B.17 è sintetizzata l'ubicazione dei ricettori individuati; ciascun ricettore è identificato con la sigla utilizzata nello studio di impatto acustico.



Figura B.17. Ubicazione ricettori individuati

### B.3.3 Descrizione generale del sito di cava e dell'intervento previsto

Si sintetizzano di seguito gli aspetti fondamentali, relativi alle emissioni in atmosfera, dell'attività di cava prevista, basandosi sulle informazioni contenute negli altri elaborati che, insieme al presente studio, costituiscono la documentazione progettuale associata al Piano di Coltivazione e Progetto di Sistemazione della Cava di ghiaie Fora di Cavola. Per una descrizione più dettagliata dei diversi aspetti si rimanda agli elaborati specifici.

Il presente Piano di Coltivazione e Progetto di Sistemazione (PCS) e relativo Studio di Impatto Ambientale (SIA) è stato redatto su incarico della ditta C.E.A.G. S.r.l. Via San Bartolomeo, 30 42030 Villa Minozzo (RE), in conformità alla strumentazione pianificatoria di settore ed alla legislazione vigente in materia di attività estrattive. In particolare i

presenti elaborati sono stati redatti in conformità con i contenuti della Variante Specifica 2017 del PIAE di Reggio Emilia con valore ed effetti di Variante generale al PAE del Comune di Toano, approvato con delibera del consiglio provinciale n°25 del 07/11/2019.

#### B.3.3.1 Stima dei volumi movimentati e durata dell'intervento

Come descritto più in dettaglio nell'elaborato R.2.1 *Relazione di progetto*, in fase di redazione della variante PAE-PIAE alla nuova previsione estrattiva del polo MO121 Fora di Cavola è stato assegnato un volume massimo estraibile di ghiaia alluvionale idonea ad usi industriali pari a **200.000 mc**.

Il progetto in esame prevede in coordinamento alle operazioni di escavazione del materiale utile costituito da ghiaie alluvionali, consentito unicamente all'interno della ZE (zona per attività estrattiva), la sistemazione delle difese spondali e dell'alveo del fiume Secchia/torrente Secchiello in fregio all'area produttiva (con specifica autorizzazione regionale), che richiederà l'esecuzione di movimenti terra anche all'interno della zona ZR (zona per interventi di riassetto). Il materiale movimentato all'interno della ZR non potrà essere commercializzato, ma riutilizzato unicamente ai fini della sistemazione morfologica dell'area di cava.

Nelle tabelle seguenti, estratte dall'elaborato nell'elaborato R.2.1 *Relazione di progetto*, si sintetizzano i quantitativi di volumi interessati da movimentazione.

	VOLUMI MOVIMENTATI TOTALI (M <sup>3</sup> )	(M <sup>3</sup> )	PROVENIENZA DELLE VOLUMETRIE
Movimentazioni complessive all'interno del perimetro di PAE	231.340	219.575	Scavi per realizzazione della cava comprensivi di sterili e cappellacci
		11.465	Scavi per la realizzazione della difesa spondale comprensivi di sterili e cappellacci
		300	Rimozione di suolo/cappellacci dalle aree di pertinenza

Le movimentazioni all'interno della ZE e della ZR sono così suddivise:

MOVIMENTAZIONE ALL'INTERNO DELLA ZE				
SCAVI IN ZE	VOLUMI MOVIMENTATI (M <sup>3</sup> )	SUOLO E CAPPELLACCIO (M <sup>3</sup> )	STERILI E RIPORTI (M <sup>3</sup> )	VOLUMI COMMERCIALIZZABILI (M <sup>3</sup> )
SCAVI COLTIVAZIONE CAVA	219.575	3.493	18.243	197.839
SCAVO COORDINATO PER SISTEMAZIONE SPONDALE	2.161	-	-	2.161
<b>VOLUMI MOVIMENTATI TOTALI (M<sup>3</sup>) IN ZE</b>	<b>221.736</b>	3.493	18.243	<b>200.000</b>

MOVIMENTAZIONE ALL'INTERNO DELLA ZR				
SCAVI IN ZR	VOLUMI MOVIMENTATI TOTALI (M <sup>3</sup> )	SUOLO E CAPPELLACCIO (M <sup>3</sup> )	RIPORTI PER SISTEMAZIONE AREA DIFESA SPONDALE (M <sup>3</sup> )	VOLUMI RESIDUI PER RIPRISTINI IN AREA DI CAVA (M <sup>3</sup> )
SCAVI REALIZZAZIONE DIFESA SPONDALE	<b>9.304</b>	422	1.022	<b>7.860</b>

Il progetto prevede quindi oltre alle volumetrie relativi agli scavi per la coltivazione e la modellazione morfologica del sito, l'asportazione di circa **300 mc** di suolo dalle aree di pertinenza, funzionali alle lavorazioni previste

Il progetto di coltivazione della cava sarà articolato in lotti, con scavi e rinterri coordinati, dando la precedenza alla porzione più occidentale del sito, affinché possa essere restituito alla destinazione finale in tempi brevi.

Le attività di coltivazione della cava saranno suddivise in **5 annualità** di cui 4 di coltivazione e una per la sistemazione morfologica ed il recupero ambientale del sito. Nei 4 anni di coltivazione si procederà per lotti (da ovest verso est) con un volume commercializzabile pari a circa **50.000 mc** all'anno.

#### B.3.3.2 Viabilità utilizzata

La cava di Fora di Cavola è accessibile ai mezzi di trasporto tramite un tratto di strada comunale interna al comparto produttivo, che si immette nella SP19, da cui i mezzi proseguono verso il frantoio di San Bartolomeo (frantoio CEAG) posto a monte.

All'interno della cava verranno realizzate delle piste per il transito dei mezzi. Conformemente alle prescrizioni del PAE/PIAE il tratto finale di pista di cava, che connette con la viabilità comunale esistente, sarà pavimentato per una lunghezza pari a 100 m. Le piste più interne, invece saranno non pavimentate, e la lunghezza dei tratti interessati varierà a seconda del lotto oggetto di attività di coltivazione.

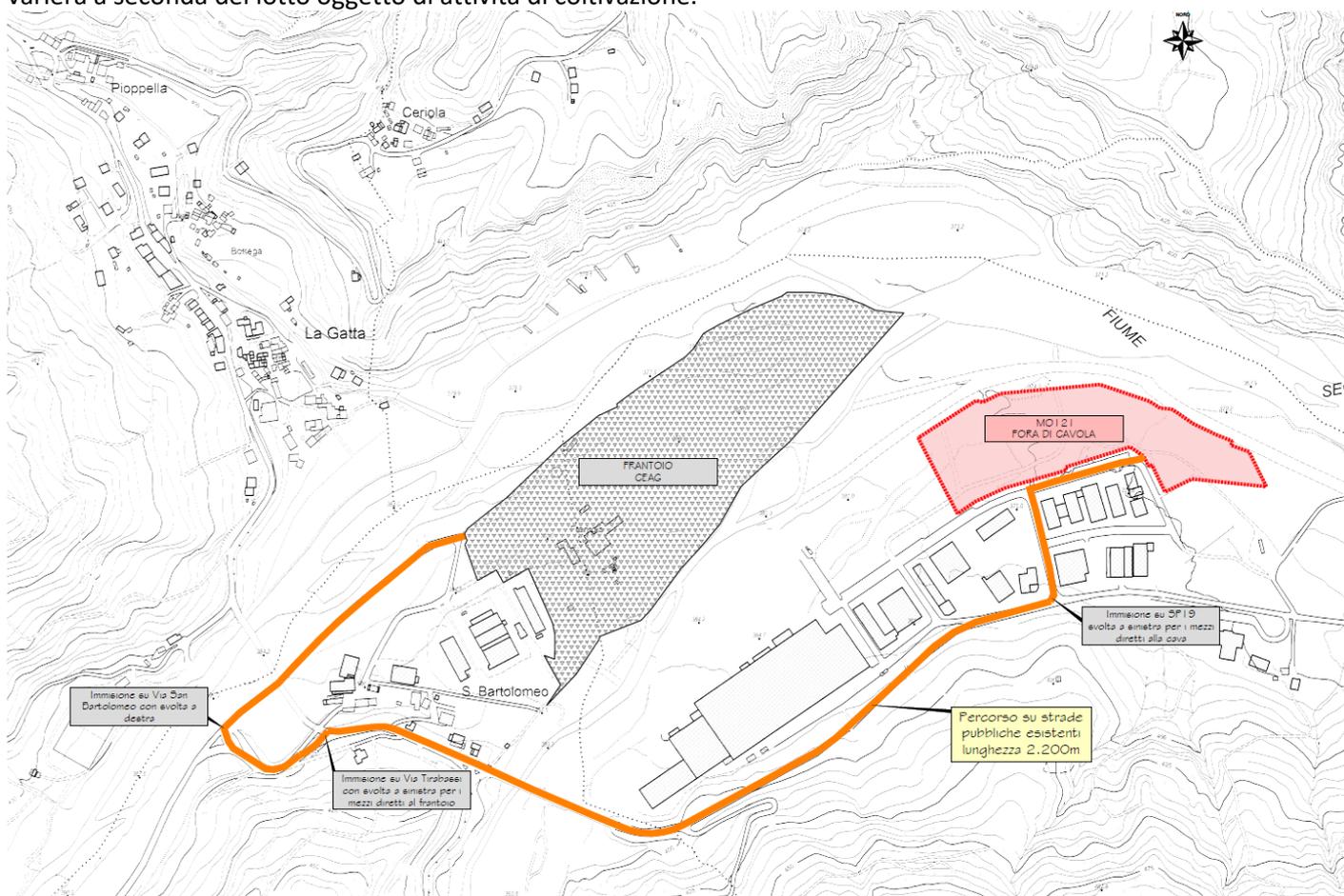


Figura 18. Viabilità utilizzata

#### B.3.3.3 Identificazione delle aree di intervento

L'area complessiva oggetto di intervento è sostanzialmente tutta l'area all'interno del perimetro di PAE. Tale area risulta suddivisa in zona per attività estrattiva ZE (quasi la totalità dell'area di cava) e zona per interventi di riassetto ZR (porzione limitata nei pressi del limite Nord dell'area di cava).

Il dettaglio degli ambiti di cava è rappresentato nella Tavola 11.

#### B.3.3.4 Identificazione delle strutture di servizio e accessorie

All'interno dell'area di cava **non sono presenti** strutture di servizio o accessorie significative ai fini del ciclo produttivo e delle emissioni in atmosfera, in quanto, come verrà più avanti esplicitato nella descrizione del ciclo produttivo, nella cava non viene effettuato né trattamento né accumulo del materiale escavato.

#### B.3.4 *Descrizione delle attività di cava e individuazione delle emissioni diffuse ad essa associate*

*[Descrizione del processo produttivo]*

#### B.3.4.1 Individuazione delle emissioni diffuse

Si descrive di seguito il flusso delle attività associate alla coltivazione della cava Fora di Cavola. La descrizione è finalizzata all'identificazione delle emissioni diffuse in atmosfera, e per questo motivo viene descritto il flusso produttivo principale tra quelli realizzati, cioè il flusso produttivo relativo all'escavazione di inerti utili di qualità elevata (ghiaie) destinati alla commercializzazione.

La coltivazione avverrà attraverso l'utilizzo di escavatore. Il materiale estratto verrà utilizzato come ghiaia nel frantoio della ditta richiedente. Prevalentemente il materiale viene scavato con escavatore sul fronte, caricato su autotreni, inviato al frantoio di San Bartolomeo (proprietà CEAG) dove è sottoposto ad una frantumazione e vagliatura per la creazione di pezzature idonee ai vari utilizzi. Tale trattamento di frantumazione, ovviamente, non fa parte delle attività di cava.

La sequenza delle principali attività di cava, con le corrispondenti emissioni diffuse di polveri, può dunque essere schematizzata come indicato di seguito:

1. Escavazione del materiale utile e carico del materiale su camion presso l'area di scavo (emissione diffusa **Ediff\_1**);
2. Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità interna alla cava (emissione diffusa **Ediff\_2**);
3. Transito dei camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità esterna alla cava (emissione diffusa **Ediff\_3**).

In effetti oltre al ciclo descritto, all'interno del polo estrattivo vengono realizzati anche altri cicli produttivi o lavorativi secondari, che vengono di seguito elencati:

- rimozione di terreno superficiale o sterile con successivo riutilizzo di tale materiale per opere di sistemazione all'interno dell'area di cava
- conferimento e movimentazione di materiale per la realizzazione di interventi di sistemazione interna

Tuttavia, dal punto delle emissioni diffuse in atmosfera, i cicli lavorativi sopra elencati costituiscono una variante equivalente o ridotta rispetto al ciclo produttivo principale descritto in precedenza, in quanto non comportano la presenza di ulteriori emissioni rispetto a quelle già elencate e contrassegnate con le sigle da Ediff\_1 a Ediff\_3, ma al contrario sono caratterizzate dall'attività delle stesse sorgenti o solamente di alcune di esse.

Inoltre, si evidenzia che nella stima quantitativa dei fattori di emissione (riportata al punto B.3.8) è stato considerato il flusso produttivo annuale associato ai volumi massimi di scavo e commercializzazione previsti.

#### B.3.4.2 Macchinari utilizzati

La cava verrà coltivata tramite l'utilizzo dei mezzi appartenenti all'elenco riportato di seguito:

PALE-ESCAVATORI-GREDER
CAT 960F (SME)
CAT 980C
FIAT HITACHI W230
FIAT HITACHI FH 330.3 EL.3
ESCAVATORE A CORDA RB 38
ESCAVATORE HITACHI ZX 470-3
MINIESCAVATORE HITACHI ZX50
ESCAVATORE VOLVO
MOTORGREDER CAT NR.14

MEZZI DA CANTIERE
TERNA FAI
RULLO URSUS PERONI
VOLVO A40 D
FIAT IVECO 170.35 AUTOCISTERNA
OM D 30 (MULETTO)
ASTRA BM 6442 (EX-B21)
RULLO HAMM

MOTRICI
MERCEDES 3544
FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT IVECO MAGIRUS
FIAT IVECO 145.17 AUTOGRU
IVECO EUROCARGO 80E17 TECTOR

#### B.3.4.3 Flussi e percorsi dei mezzi in ingresso e in uscita

I mezzi pesanti (tipicamente autocarri mezzi d'opera 4 assi) impiegati per il trasporto all'esterno della cava del materiale estratto verso il luogo di destinazione, si muovono sia all'interno della cava, sia all'esterno.

Facendo riferimento al flusso in uscita, i mezzi vengono caricati direttamente presso la zona di scavo nel lotto oggetto di attività, e successivamente percorrono, all'interno del perimetro di cava, tratti di viabilità interna non pavimentata e il tratto di viabilità di accesso pavimentato (di circa 100 m). Una volta usciti dalla cava, percorrono un tratto di viabilità comunale di circa 380 m all'interno del comparto produttivo, fino ad immettersi sulla SP19. La Sp 19 viene poi utilizzata per raggiungere la destinazione, cioè il frantoio San Bartolomeo posto a monte.

I mezzi in entrata, ovviamente, compiono il percorso inverso a quello descritto.

Per ottimizzare i flussi di mezzi si prevede di utilizzare per quanto possibile gli stessi mezzi per trasportare nel viaggio in uscita dalla cava la ghiaia verso il frantoio e nel viaggio in ingresso alla cava il materiale per la risistemazione (in modo da ridurre al massimo il numero di transiti di mezzi vuoti).

Sulla base delle previsioni di volume escavato e della tempistica di attività prevista, il numero giornaliero di transiti di tali mezzi pesanti è fissato in 17 viaggi A/R, corrispondenti a 17 transiti/giorno in uscita e altrettanti in ingresso, cioè 34 transiti giornalieri complessivi. Tale stima, naturalmente, concorda quella adottata per la valutazione dell'impatto acustico.

#### B.3.4.4 Orari e periodi di lavorazione

Gli orari medi di attività della cava in oggetto sono stimabili in 8 ore giornaliere, in una fascia compresa tra le 7 e le 17 con pausa pranzo di circa 2 ore dalle 12 alle 14, durata variabile in funzione delle ore di luce disponibili nei vari mesi dell'anno.

Si prevede inoltre che l'attività di cava possa essere esercitata per tutto l'anno, per un totale di giorni lavorativi non superiore a 240; tuttavia data la tipologia di attività svolta il numero effettivo di giorni di lavorazione può risultare anche nettamente inferiore a 240, ad esempio per il perdurare di condizioni meteorologiche avverse.

È previsto inoltre che le lavorazioni, e in particolare le operazioni che comportano l'utilizzo di mezzi d'opera nelle zone di coltivazione e lungo le piste interne, non avvengano nei giorni di sabato, domenica e festivi in genere.

La durata complessiva per le attività di cava oggetto della presente documentazione è fissata in cinque anni, con la suddivisione in cinque annualità, di cui solamente le prime quattro dedicate alla coltivazione.

La stima dei flussi di mezzi per il trasporto del materiale è stata realizzata sulla base del volume di materiale annualmente in uscita dalla cava, ipotizzando cautelativamente una concentrazione delle attività presso i fronti di escavazione e delle attività di trasporto per un totale di giorni lavorativi non superiore a 200; in questo modo i flussi giornalieri di mezzi stimati utilizzati per la valutazione degli impatti sono cautelativamente più elevati rispetto al caso di distribuzione omogenea su tutto l'anno.

Come risultato, è stato stimato un numero di trasporti giornalieri, in sola uscita, di 17 transiti al giorno, a cui corrispondono evidentemente 34 transiti complessivi al giorno.

#### B.3.5 Materie prime, prodotti intermedi, prodotti finali, combustibili

Nella descrizione generale del sito di cava e dell'intervento previsto (punto B.3.3) sono quantificate le previsioni estrattive, sintetizzate nella tabella seguente.

Estrazione di inerti utili – ghiaie destinate alla commercializzazione

	<b>Volume commercializzabile (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Totale</b>	<b>200.000</b>

Poiché il presente Piano si articola in **5** annualità, di cui **4** di coltivazione, si prevede la movimentazione ed asportazione di materiali dal fronte della cava secondo annualità di circa 50.000 mc.

Poiché si prevede di svolgere l'attività estrattiva esclusivamente con mezzi meccanici, non è previsto l'utilizzo di materie prime diverse dal materiale di cava.

Durante il ciclo produttivo il materiale non viene sottoposto a trattamenti, e quindi non è prevista la generazione di prodotti intermedi.

Il prodotto finale è rappresentato da inerti da cava (ghiaie) destinati alla commercializzazione.

L'unico combustibile utilizzato presso la cava è gasolio per autotrazione destinato all'alimentazione dei mezzi d'opera.

#### B.3.6 Descrizione delle sorgenti di emissioni diffuse ad essa associate

##### [Quadro emissivo]

I paragrafi seguenti descrivono con maggiore dettaglio le emissioni diffuse già individuate al punto B.3.4.1

##### B.3.6.1 Escavazione del materiale utile presso il fronte di scavo [emissione diffusa Ediff 1]

Le operazioni di estrazione saranno perseguite impiegando esclusivamente mezzi meccanici, in particolare escavatori idraulici a benna e pale meccaniche; tali mezzi provvederanno sia all'escavazione del materiale, sia al carico dello stesso sui camion.

L'emissione diffusa di particolato atmosferico dalle aree di coltivazione è legata al sollevamento di polveri durante l'escavazione e la movimentazione del materiale, alla volatilizzazione del materiale più fine durante le operazioni di carico e movimentazione, con sollevamento e caduta del materiale e, in misura nettamente minore, alle emissioni di particolato fine dai motori dei mezzi d'opera.

**B.3.6.2 Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità interna alla cava [emissione diffusa Ediff\_2]**

I mezzi pesanti per il trasporto del materiale percorrono un tratto di viabilità all'interno dell'area di cava. Nel tratto di pista antistante l'immissione sulla rete pubblica, per una lunghezza di 100 m, si provvederà alla pavimentazione (in conglomerato bituminoso o cementizio), per evitare la imbrattatura delle strade pubbliche da parte dei mezzi di trasporto. I percorsi più interni saranno invece non pavimentati.

La lunghezza totale del tratto di viabilità interna non pavimentata percorso dipende dalla distanza tra il lotto in coltivazione e il punto di accesso all'area di cava, posto sul lato sud est della stessa; per tale motivo, nella stima quantitativa delle emissioni è stato considerato un valore medio di tale lunghezza, valutato pari a 150 m.

Il transito dei mezzi produce emissioni diffuse di particolato per sollevamento di polveri dalla sede stradale e, in misura nettamente minore, per emissione diretta dai motori dei mezzi.

**B.3.6.3 Transito dei camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità esterna alla cava [emissione diffusa Ediff\_3]**

I mezzi pesanti in ingresso e in uscita dal sito di cava percorrono all'esterno della cava, ma all'interno del polo produttivo, un tratto di viabilità comunale di circa 380 compreso tra l'ingresso di cava a l'innesto sulla SP 19, attraverso la quale sono in grado di raggiungere la destinazione finale (frantoio S. Bartolomeo).

Il transito dei mezzi produce emissioni diffuse di particolato per sollevamento di polveri dalla sede stradale e, in misura nettamente minore, per emissione diretta dai motori dei mezzi.

**B.3.6.4 Misure di limitazione delle emissioni diffuse**

Data la loro stessa natura di emissioni diffuse, non è previsto per le emissioni sopra individuate l'utilizzo di impianti di abbattimento. Tuttavia, è invece prevista, anche in conformità alle indicazioni degli specifici strumenti regionali di pianificazione (Piano Aria Integrato Regionale 2020), la messa in atto di modalità e misure gestionali volte a contenere le emissioni diffuse di polveri in atmosfera. La tabella seguente riporta tali modalità, suddividendole in base alle diverse sorgenti di emissioni individuate:

<b>FASE PRODUTTIVA</b>	<b>EMISSIONE</b>	<b>TECNICHE E MISURE DI CONTENIMENTO/MITIGAZIONE EMISSIONI DIFFUSE</b>
<b>Coltivazione del giacimento</b>	<b>Emissione diffusa Ediff_1</b> Scavo del materiale di produzione (ghiaie alluvionali) a mezzo di escavatore idraulico a benna Movimentazione del materiale escavato con pala e/o escavatore nei pressi dei fronti di scavo e caricamento su camion per il trasporto ai luoghi di destinazione	La granulometria grossolana e la naturale umidità del materiale escavato (ghiaia) limitano intrinsecamente il sollevamento e la dispersione di polveri fini. Movimentazione del materiale ponendo attenzione a limitare al minimo tecnicamente possibile le altezze di caduta del materiale stesso. Dove presenti, i terrapieni perimetrali svolgono anche il ruolo di contenimento delle polveri che si propagano dalle aree di scavo.
<b>Trasporto del materiale dall'interno dell'area estrattiva verso la destinazione</b>	<b>Emissione diffusa Ediff_2</b> Transito di camion per il trasporto di materiale lungo la viabilità interna alla cava	Manutenzione della superficie delle piste non pavimentate per ridurre al minimo il contenuto di polveri fini ed il conseguente risollevarlo per effetto del transito dei mezzi. Bagnatura della superficie delle piste non pavimentate con autobotte, specialmente durante la stagione estiva e/o i periodi asciutti. L'aumento dell'umidità superficiale delle piste lega la frazione più fine del materiale di pavimentazione, limitando il sollevamento di polveri. Pulizia della sede stradale pavimentata mediante bagnatura con autobotte o metodologia di equivalente efficacia (anche

		spazzatura meccanica), in particolare in estate e nei periodi siccitosi Transito dei mezzi a velocità ridotta
	<b>Emissione diffusa Ediff_3</b> Transito di camion per il trasporto di materiale lungo la viabilità esterna alla cava, pavimentata	Il tratto della viabilità di accesso che si collega alla SP19 è pavimentato ed è lungo circa 380 m. Utilizzo di mezzi telonati con teloni tirati. Transito dei mezzi a velocità ridotta.

Tabella B.8. Emissioni diffuse e misure di abbattimento e mitigazione

Le misure e modalità gestionali evidenziate nella tabella precedente hanno lo scopo di ridurre le emissioni diffuse di polveri per sollevamento legato a movimentazione del materiale e transiti dei mezzi. Per quanto riguarda la limitazione delle emissioni dovute ai motori dei mezzi, si utilizzeranno macchine operatrici e automezzi rispondenti alle normative vigenti in termini di emissioni e sottoposte regolarmente a manutenzione e controlli periodici e soprattutto rispondenti a specifici standard emissivi

- per i mezzi d’opera (escavatori, pale, ...) è stata considerata la rispondenza agli standard emissivi europei Stage III
- per i camion adibiti al trasporto dei materiali è stata considerata la rispondenza agli standard emissivi Euro V

#### B.3.7 Quadro riassuntivo delle emissioni e informazioni relative ai sistemi impianti di abbattimento

Presso la cava Fora di Cavola **non sono presenti né emissioni in atmosfera convogliate né impianti di abbattimento, ma sono presenti solamente emissioni diffuse.**

##### B.3.7.1 Emissioni diffuse

Sono state individuate le seguenti sorgenti di emissioni diffuse di polveri associate alle diverse fasi dell'attività di cava

1. **Emissione diffusa Ediff\_1:** Escavazione del materiale utile e carico del materiale su camion presso l’area di scavo;
2. **Emissione diffusa Ediff\_2:** Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità interna alla cava;
3. **Emissione diffusa Ediff\_3:** Transito dei camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità esterna alla cava.

Tutte le emissioni sopra elencate sono considerate potenzialmente attive, anche se con intensità variabile, per 10 ore al giorno e 240 giorni all'anno. La stima dei flussi emissivi complessivi annui e dei conseguenti impatti è tuttavia basata sulla stima del quantitativo totale di materiale lavorato, e non sui tempi di attività delle sorgenti.

Le emissioni sopra elencate sono descritte più in dettaglio al punto B.3.6.

##### B.3.7.2 Sistemi di contenimento delle emissioni

Al fine di minimizzare le emissioni diffuse prodotte con le attività svolte presso la cava, sono adottate opportune tecniche e misure di contenimento (riportate nella Tabella B.8 di cui al precedente punto B.3.6.4), anche in conformità a quanto prescritto degli specifici strumenti regionali di pianificazione (Piano Aria Integrato Regionale 2020).

Si ritiene inoltre che tali azioni risultino conformi alle indicazioni previste dalla Parte I dell’Allegato V ‘Polveri e sostanze organiche liquide’ alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/2006 e permettano di contenere le emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti come, appunto, le attività di coltivazione della cava.

##### B.3.7.3 Emissioni di COV e gestione solventi

Come già dichiarato ai paragrafi precedenti, presso la cava Fora di Cavola non sono utilizzati solventi o altri composti organici volatili, e quindi non sono previste emissioni, né convogliate né diffuse, di Composti Organici Volatili (COV).

### B.3.8 Stima quantitativa dei fattori di emissione associati alle diverse sorgenti di emissioni diffuse

Per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria dell'attività della cava di ghiaie Fora di Cavola, sono stati stimati i fattori di emissione di particolato PM<sub>10</sub> associati alle diverse sorgenti di emissioni diffuse identificate in precedenza.

Per questa stima si è fatto riferimento, come già indicato in premessa, alle indicazioni dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (US EPA), contenute nella pubblicazione AP-42: *Compilation of Air Pollutant Emission Factors*, e ai dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), contenuti nella pubblicazione EMEP/EEA *emission inventory guidebook*.

In particolare, si è fatto riferimento alla metodologia europea per ciò che riguarda le emissioni prodotte direttamente dai veicoli (i dati sono specifici per il parco veicoli europeo) e alle indicazioni EPA per gli altri tipi di emissioni. In effetti la metodologia EPA è utilizzata ampiamente su scala internazionale, e a livello nazionale è stata assunta come riferimento per le *Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti* elaborate da ARPA Toscana.

Per quanto possibile sono stati utilizzati i dati specifici della situazione in esame, e si è fatto ricorso a dati di letteratura solamente in assenza di dati puntuali.

Per rendere più immediato il confronto tra le sorgenti i diversi parametri di emissione utilizzati in letteratura sono stati tutti ricondotti ad un unico parametro, la quantità di particolato emessa giornalmente, in media, da ciascuna sorgente. Da questo dato, tenendo conto della superficie di ogni sorgente e della durata dell'emissione è stato in seguito calcolato il parametro effettivamente utilizzato nelle simulazioni modellistiche, cioè la massa di particolato emessa per unità di superficie e di tempo.

Per tenere conto in modo puntuale dell'effetto dei mezzi transitanti sulle diverse viabilità è stato assegnato a ciascun tratto di pista o strada il numero effettivo di mezzi, in analogia a quanto effettuato per la stima dell'impatto acustico. Dato che si ha a che fare con una valutazione a lungo termine, l'attività di cava è stata uniformemente distribuita sulle eventuali diverse aree di scavo coinvolte.

Sono stati considerati separatamente i mezzi in transito sulle piste e i mezzi che stazionano nei pressi delle aree di escavazione e/o di carico.

Si fa infine presente che nel calcolo delle emissioni prodotte dai motori si assume che il parco veicoli sia composto da mezzi conformi alle relative normative considerando, cautelativamente, gli standard emissivi relativi alla prima metà degli anni 2000.

Per quanto riguarda la polverosità della superficie stradale, necessaria per stimare le emissioni dovute al sollevamento di polveri dal fondo stradale in seguito al transito di mezzi, sono stati adottati i valori proposti da EPA per i diversi tipi di strade e piste considerati.

Data la sostanziale equivalenza in termini di volumi escavati e movimentati e di flussi di mezzi tra le diverse annualità, la stima quantitativa delle emissioni è stata effettuata in un unico scenario di progetto, senza distinguere tra le diverse annualità.

Per maggiore leggibilità, nei paragrafi successivi sono riportati solamente, per ciascuna delle emissioni identificate, i fattori di emissione complessivi stimati, mentre i dettagli di calcolo sono riportati in appendice.

#### B.3.8.1 Emissione diffusa Ediff 1 - Escavazione del materiale utile e carico del materiale su camion presso l'area di scavo

Si stimano le emissioni di polveri associate alla sorgente di emissioni diffuse **Ediff\_1**.

Si considerano le emissioni di polveri legate direttamente all'attività di escavazione e movimentazione, le emissioni di polveri che si sollevano durante le operazioni di carico del materiale sui camion utilizzati per il trasporto e le emissioni di polveri prodotte dai motori dei mezzi d'opera.

I riferimenti metodologici sono riportati nella tabella seguente

Parametro	Riferimento metodologico
Attività di escavazione e movimentazione	EPA - AP-42, Section 13.2.3, Heavy construction operations
Attività di carico	EPA - AP-42, Section 13.2.4, Aggregate handling and storage piles
Scarichi dei motori dei mezzi d'opera	EMEP/EEA emission inventory guidebook - Non-road machinery

#### Emissioni di PM10 complessive dalla sorgente di emissioni diffuse Ediff 1

Parametro	Valore	
Emissione giornaliera per escavazione, movimentazione e carico	1,18	Kg
Emissione giornaliera da motori mezzi	0,24	Kg
<b>Emissione giornaliera complessiva Ediff_1</b>	<b>1,42</b>	<b>Kg</b>

#### B.3.8.2 Emissione diffusa Ediff 2: Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità interna alla cava

Si stimano le emissioni di polveri associate alla sorgente di emissioni diffuse **Ediff\_2**.

Si considerano le emissioni di polveri per risollevarimento dalla superficie della viabilità interna alla cava, non pavimentata e della viabilità interna nei pressi dell'accesso, pavimentata. Per la viabilità non pavimentata è stata considerata una lunghezza media di 150 m. Si considerano inoltre anche le emissioni generate dai motori dei mezzi.

I riferimenti metodologici sono riportati nella tabella seguente

Parametro	Riferimento metodologico
Risollevarimento per transito mezzi su viabilità non pavimentata	EPA - AP-42, Section 13.2.2, Fugitive dust sources: Unpaved Roads
Risollevarimento per transito mezzi su viabilità pavimentata	EPA - AP-42, Section 13.2.1, Fugitive dust sources: Paved Roads
Scarichi dei motori dei camion	EMEP/EEA emission inventory guidebook – Heavy duty diesel trucks

In base alla metodologia EPA, il valore del fattore di emissione associato al risollevarimento causato dal transito di mezzi è influenzato dal contenuto in silt della superficie delle strade stesse, dalla massa media dei veicoli e dal flusso complessivo di veicoli. I valori del contenuto di silt sono stati assegnati in base a dati di letteratura EPA relativi a situazioni analoghe.

#### Emissioni di PM10 complessive dalla sorgente di emissioni diffuse Ediff 2

Parametro	Valore	
Emissione giornaliera per risollevarimento da viabilità non pavimentata	3,26	Kg
Emissione giornaliera per risollevarimento da viabilità pavimentata	0,35	Kg
Emissione giornaliera da motori dei camion	0,002	Kg
<b>Emissione giornaliera complessiva Ediff_2</b>	<b>3,612</b>	<b>Kg</b>

#### B.3.8.3 Emissione diffusa Ediff 3: Transito dei mezzi lungo la viabilità di accesso alla cava, pavimentata

Viene stimato il fattore di emissione associato all'emissione diffusa **Ediff\_3**.

Si considerano le emissioni di polveri per risollevarimento dalla superficie della viabilità comunale esterna alla cava, pavimentata, fino all'intersezione con la SP 19. Si considerano inoltre anche le emissioni generate dai motori dei mezzi.

I riferimenti metodologici sono riportati nella tabella seguente

Parametro	Riferimento metodologico
Risollevarimento per transito mezzi su viabilità pavimentata	EPA - AP-42, Section 13.2.1, Fugitive dust sources: Paved Roads
Scarichi dei motori dei camion	EMEP/EEA emission inventory guidebook – Heavy duty diesel trucks

In base alla metodologia EPA, il valore del fattore di emissione associato al risollevarimento causato dal transito di mezzi è influenzato dal contenuto in silt della superficie delle strade stesse, dalla massa media dei veicoli e dal flusso complessivo di veicoli. I valori del contenuto di silt sono stati assegnati in base a dati di letteratura EPA relativi a situazioni analoghe.

Emissioni di PM10 complessive dalla sorgente di emissioni diffuse Ediff\_2

Parametro	Valore	
Emissione giornaliera per risollevarmento	0,64	Kg
Emissione giornaliera da motori dei camion	0,002	Kg
<b>Emissione giornaliera complessiva Ediff_2</b>	<b>0,642</b>	<b>Kg</b>

**B.3.8.4 Fattori di emissione complessivi per la cava Fora di Cavola**

La tabella seguente riassume i fattori di emissione di PM<sub>10</sub> calcolati per le emissioni diffuse associate alla cava Fora di Cavola; nella tabella sono evidenziati i contributi di ciascuna delle emissioni diffuse individuate, distinguendo i contributi dovuti a movimentazione di materiale e risollevarmento dai contributi delle emissioni dei motori. Come affermato precedentemente, a scopo cautelativo tutti i contributi calcolati sono stati arrotondati per eccesso.

SORGENTE	Emissione giornaliera	Contributo da movimentazione e risollevarmento	Contributo da motori mezzi
<b>Ediff_1:</b> Escavazione del materiale utile presso l'area di scavo	<b>1,42 kg</b>	1,18 kg	0,24 kg
<b>Ediff_2:</b> Transito dei mezzi lungo la viabilità interna alla cava	<b>3,612 kg</b>	3,61 kg	0,002 kg
<b>Ediff_3:</b> Transito dei mezzi lungo la viabilità di accesso esterna alla cava	<b>0,642 kg</b>	0,64 kg	0,002 kg
<b>Totale emissioni PM<sub>10</sub> cava Fora di Cavola</b>	<b>5,674 kg</b>	5,43 kg	0,244 kg

Tabella B.9. Stima delle emissioni giornaliere di PM10 (senza mitigazioni)

Le stime sopra riportate evidenziano che le emissioni dovute ai motori dei mezzi, e in particolare dei mezzi in transito per il trasporto del materiale, sono nettamente inferiori rispetto alle emissioni di polveri diffuse dovute alla movimentazione del materiale e al risollevarmento provocato dal transito dei mezzi stessi, in particolare dalle piste non pavimentate.

Si osserva che nella stima delle emissioni di PM10 riassunta nella precedente Tabella B.9. non è stato considerato, cautelativamente, l'effetto di mitigazione generato dall'attività di bagnatura delle piste.

Secondo dati di letteratura (US EPA) subito dopo l'effettuazione di un adeguato intervento di bagnatura della superficie delle piste si può avere una riduzione tipica anche del 75% delle emissioni di polveri.

**B.3.9 Simulazione previsionale per la valutazione della concentrazione degli inquinanti**

A seguito della stima quantitativa delle emissioni descritta al precedente paragrafo B.3.8, è stata effettuata una stima previsionale delle immissioni previste nello scenario di progetto, utilizzando un modello matematico di dispersione in atmosfera degli inquinanti.

**B.3.9.1 Modello previsionale utilizzato**

Il modello prescelto per la valutazione della concentrazione degli inquinanti è il modello ISC3 (Industrial Complex Source 3) sviluppato da US EPA con lo scopo specifico di simulare l'inquinamento atmosferico dovuto a impianti industriali di diverso tipo. Tale modello può essere applicato in ambiente urbano o in ambiente rurale, e permette di tenere conto di un certo grado di complessità del terreno. Il suo alto grado di configurabilità permette di simulare l'impatto di combinazioni di sorgenti lineari, sorgenti superficiali e sorgenti di volume, tenendo conto, se necessario, della deposizione al suolo degli inquinanti.

Il modello esiste in due versioni, una destinata alle valutazioni a breve termine (ISC3 Short Term) e una destinata alle valutazioni a lungo termine (ISC3 Long Term, abbreviato in ISCLT3), in grado di calcolare, sulla base dei corrispondenti dati meteorologici, i valori medi di concentrazione sul lungo periodo (per esempio medie mensili, stagionali o annuali) su aree estese fino a qualche centinaio di chilometri quadrati. In questo caso è stato scelto, come già affermato in premessa, un approccio orientato al lungo termine. La scelta del modello ISC è confortata dalla presenza in letteratura

di casi in cui tale modello viene applicato con successo a situazioni fortemente analoghe a quella in questione, quali la valutazione dell'inquinamento da polveri prodotto dall'attività di miniere a cielo aperto, in cui si ha il passaggio di mezzi pesanti su piste non pavimentate e la movimentazione di materiale escavato.

#### Dati di input richiesti dal modello

Si riporta una descrizione schematica dei dati di input richiesti dal modello ISC, specificando per ogni tipo di dato la provenienza dei valori utilizzati.

#### **Dati relativi alle sorgenti**

- *geometria*: ubicazione, dimensione
- *emissione*: fattori di emissione, caratteristiche dell'emissione (altezza di rilascio, dimensione iniziale del pennacchio, ...)
- *granulometria del particolato emesso*: classi granulometriche, frazione di massa associata a ogni classe, densità

I fattori di emissione sono stati calcolati in precedenza. Le sorgenti sono state tutte modellizzate come insiemi di sorgenti areali rettangolari contigue (il modello ISC non gestisce sorgenti areali di forma complessa). Anche le piste e le strade sono state modellizzate come insiemi di sorgenti areali allungate concatenate.

Le eventuali informazioni sulla granulometria consentono al modello di tenere conto della deposizione dell'inquinante, cioè del fatto che, diversamente da quanto accadrebbe per un inquinante gassoso, il particolato emesso tende a depositarsi al suolo e quindi allontanandosi dalle sorgenti le concentrazioni diminuiscono più rapidamente di quanto accadrebbe per effetto della sola dispersione in atmosfera. Cautelativamente questa opzione di calcolo non è stata utilizzata per le simulazioni eseguite, e pertanto non è stato considerato nessun effetto di progressiva diminuzione delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> in atmosfera in seguito al precipitare del particolato sospeso.

#### **Dati relativi alla morfologia del terreno e ai ricettori**

- posizioni dei ricettori
- quote relative di sorgente e ricettori

Per il calcolo si è utilizzato un reticolo a maglia quadrata di passo 50 m, delle dimensioni complessive di 3 x 2 km, approssimativamente centrato sul sito di cava. I ricettori di calcolo sono posti in corrispondenza dei nodi del reticolo, a un'altezza di 2 m da terra.

#### **Dati relativi alle condizioni meteorologiche**

Valori orari di:

- direzione del vento
- velocità del vento
- temperatura
- classe di stabilità atmosferica
- altezza dello strato di rimescolamento

La necessità di tenere conto sia del vento che della classe di stabilità nasce dal fatto che entrambi questi parametri meteorologici influenzano fortemente la dispersione in atmosfera degli inquinanti.

Per quanto riguarda la velocità del vento, è bene ricordare che essa influenza la dispersione in atmosfera attraverso due effetti distinti e contrastanti; da un lato, infatti, un aumento della velocità del vento aumenta la diluizione degli inquinanti al momento dell'emissione, comportando così una diminuzione di concentrazione al suolo, mentre dall'altro lato un aumento della velocità del vento riduce la tendenza del pennacchio a salire (la componente orizzontale del moto risulta predominante), comportando così un aumento di concentrazione al suolo. Nel caso in esame questo secondo effetto non sussiste, in quanto il pennacchio delle emissioni non ha tendenza a salire (contrariamente a quanto avviene per un camino, le emissioni non sono più calde dell'atmosfera circostante) e quindi le massime concentrazioni sono previste per basse velocità del vento.

A proposito della classe di stabilità si può osservare che in condizioni di instabilità si ha un accentuato rimescolamento locale nei pressi della sorgente, con un conseguente aumento di concentrazione nelle vicinanze della sorgente stessa e una diminuzione della distanza di dispersione dell'inquinante.

Come ricordato in precedenza nell'analisi dello stato climatico, si è fatto riferimento ai dati raccolti dal Servizio Meteorologico Regionale per l'anno 2004 (su informazione dell'ARPA Servizio Meteorologico Regionale).

#### Dati di output forniti dal modello

In conformità a quanto affermato in precedenza, il modello è stato configurato in modo da lavorare su un tempo di riferimento annuale: esso fornisce come output la concentrazione media annuale dell'inquinante in oggetto in ciascuno dei ricettori definiti.

I valori forniti dal modello rappresentano quindi la previsione della concentrazione media annuale delle polveri prodotte esclusivamente dalle sorgenti considerate, senza considerare livelli di fondo preesistenti.

#### B.3.9.2 Analisi dei risultati ottenuti

Nella figura seguente (Figura B.19) vengono riportati in forma grafica (mappa di isoconcentrazione) i risultati ottenuti dalle simulazioni della dispersione delle polveri in atmosfera relative allo scenario di progetto considerato, ovvero ai contributi medi annuali della cava Fora di Cavola.

Le linee di isoconcentrazione rappresentate nella mappa hanno un passo di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Si osserva innanzitutto che i contributi generati dalle emissioni legate all'attività di coltivazione della cava Fora di Cavola sono significativi solamente nelle immediate vicinanze delle sorgenti riconducibili alla cava stessa. Infatti i risultati della simulazione indicano livelli di concentrazione di  $\text{PM}_{10}$  dell'ordine di  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  solamente all'interno dell'area di cava in oggetto e nelle immediate vicinanze delle piste di transito non pavimentate, e evidenziano invece impatti ridotti o trascurabili su tutto il resto dell'area di studio.

In particolare, per i ricettori più prossimi alla cava, che sono edifici a destinazione produttiva/artigianale, si stimano livelli medi annui compresi tra  $2$  e  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , e per tutti i ricettori abitativi esterni al comparto produttivo si stimano livelli medi annui inferiori a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

È doveroso ricordare però che questo risultato, sicuramente positivo, è espresso in termini di concentrazione media annuale, e che quindi non si può escludere che nel breve periodo, in presenza di condizioni particolarmente sfavorevoli, i livelli di concentrazione possano risultare più elevati.

Per completare le osservazioni, occorre ricordare che per semplicità di calcolo il modello ha considerato una diffusione senza ostacoli degli inquinanti dalla sorgente al ricettore. Questo non corrisponde a realtà, dato che il sito contiene elementi, naturali e non, che possono avere un ruolo di schermo e diminuire quindi la concentrazione di polveri sui ricettori retrostanti. In particolare data la vicinanza delle emissioni al terreno, il ruolo schermante degli alberi e della vegetazione in genere, oppure di dune o piccole barriere naturali o artificiali tende a venire ignorato dal modello utilizzato.

In conclusione, nel caso si applichi il criterio riportato nel P.I.A.E. 2004 (Studio di Bilancio ambientale S.B.A.) l'impatto è così stimabile:

Impatti	
Corso d'opera	Marginale
Post – opera	Trascurabile

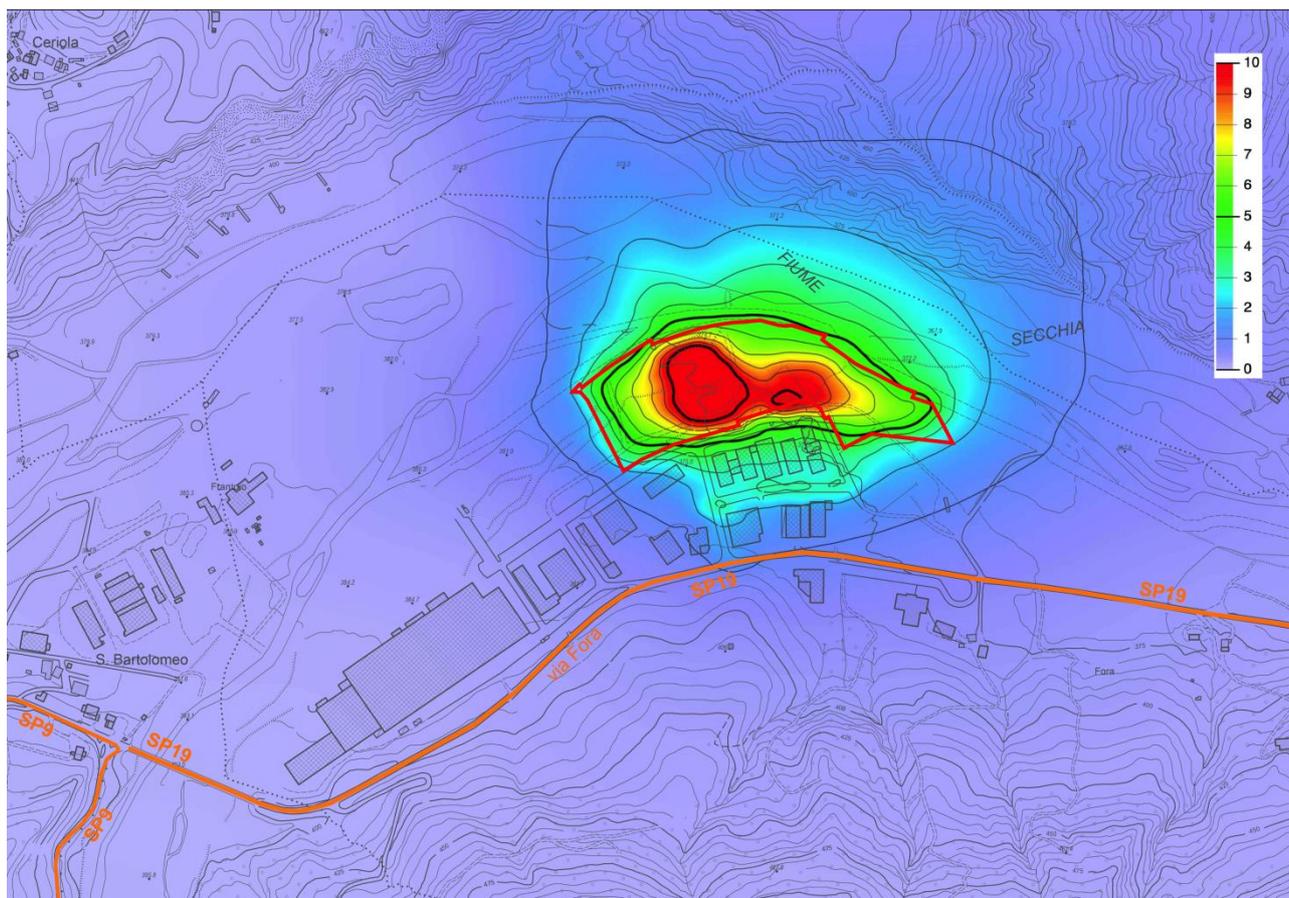


Figura B.19. Risultato delle simulazioni della dispersione del particolato fine  $PM_{10}$  in atmosfera – **Scenario di progetto**  
(Contributo della cava Fora di Cavola) – Non in scala

### B.3.10 Mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria

Come già evidenziato al punto B.3.6.4, la mitigazione degli impatti sulla qualità dell'aria viene realizzata attraverso l'adozione di misure di contenimento delle emissioni diffuse di polveri, in conformità alle indicazioni, con valore prescrittivo, del PAIR della Regione Emilia-Romagna

Tali misure sono riassumibili come segue:

- Manutenzione della superficie delle piste non pavimentate per ridurre al minimo il contenuto di polveri fini ed il conseguente risollevarlo per effetto del transito dei mezzi
- Bagnatura periodica della superficie delle piste di cava non pavimentate con autobotte, specialmente durante la stagione estiva e/o i periodi asciutti. L'aumento dell'umidità superficiale delle piste lega la frazione più fine del materiale di fondo, limitando il sollevamento di polveri
- Pulizia della sede stradale delle piste di cava pavimentate mediante bagnatura con autobotte o metodologia di equivalente efficacia (anche spazzatura meccanica), in particolare in estate e nei periodi siccitosi
- Transito dei mezzi a velocità ridotta
- Utilizzo di mezzi telonati con teloni tirati
- Utilizzo di mezzi d'opera e camion con emissioni conformi alle specifiche rispettive regolamentazioni

La periodicità degli interventi dovrà essere adeguata alle condizioni esterne; in particolare, nelle condizioni più sfavorevoli (periodi di siccità prolungata nella stagione estiva) la frequenza della bagnatura e della pulizia delle piste dovrà essere intensificata per consentire comunque un adeguato contenimento delle polveri diffuse.

## C. COMPONENTE RUMORE

Le analisi di seguito riportate riguardano gli impatti determinati dalla componente rumore sul territorio circostante la cava in oggetto e sui recettori censiti in prossimità della stessa riportati in precedenza nel §A.1.3.

La valutazione della rumorosità residua e della rumorosità ambientale dell'area circostante il sito di cava in oggetto è stata compiuta sia tramite i risultati dei rilievi fonometrici effettuati specificatamente in fase di caratterizzazione dell'area sia su base modellistica, predisponendo una simulazione delle condizioni acustiche dell'area, utilizzando apposito software (SoundPlan V7.3) che trae i propri algoritmi di calcolo dalle Norme indicate dal D.Lgs 194/05.

Le sorgenti rumorose individuate per la fase ante-opera, investigate tramite la realizzazione di due rilievi fonometrici di breve durata (TM < 1 ora e di poco superiore a 2 ore), sono essenzialmente costituite dai flussi di traffico presenti lungo la viabilità pubblica esistente nella zona e dalle attività produttive presenti nell'intorno, in grado di determinare un impatto acustico significativo, in particolare lo stabilimento ceramico posto a sud-ovest ed un magazzino di materiale edile presente anch'esso a sud-ovest.

Le altre attività presenti nell'intorno del sito di cava, poste nell'insediamento produttivo di Fora si caratterizzano invece come sorgenti di rumore di tipo assai episodico in quanto si tratta perlopiù di depositi, magazzini e laboratori artigiani caratterizzati dalla presenza di sorgenti sonore di tipo episodico (es. compressori aria compressa, ecc.).

Si premette, inoltre, che per quel che riguarda le sorgenti rumorose connesse all'attività di cava queste sono risultate essere di due tipi: sorgenti puntiformi, costituite dalle macchine operatrici presenti nell'area di cava, e sorgenti lineari, costituite dai mezzi utilizzati per la movimentazione e trasporto di materiali di cava (autocarri ed altre specifiche macchine operatrici), che si spostano lungo le piste, nonché dagli automezzi che lungo la viabilità ordinaria si recano in cava per il trasporto dei materiali verso i siti di destinazione.

Per meglio tarare e contestualizzare le simulazioni modellistiche predisposte, si è provveduto a reperire ed analizzare le informazioni relative alle modalità e tempi dei lavori, come pure l'elenco delle tipologie di mezzi e macchine operatrici che saranno impiegate. Tutte queste informazioni hanno permesso di definire un modello concettuale dell'attività in oggetto il più possibile aderente alla realtà, in modo da poter realizzare simulazioni modellistiche tarate sulla situazione reale.

Si specifica che il comune di Toano non si è dotato della Classificazione Acustica del territorio comunale e pertanto per l'individuazione dei limiti da assumere a riferimento si farà ricorso al "regime transitorio" definito dall'articolo 6 del DPCM 1/3/91.

### C.1 Quadro normativo

Le principali normative nazionali e regionali in materia di inquinamento acustico, attinenti alla valutazione di impatto acustico in oggetto, sono le seguenti:

- D.P.C.M. 1/3/91 – "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno."
- Legge 447/95 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 14/11/97 – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16/3/98 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.M. 11/12/96 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- D.P.R. 18/11/98 – "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- D.M. 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- DLgs. 4 settembre 2002, n. 262 - Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto
- D.P.R. 30/03/04 n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
- Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale
- D.M. 24 luglio 2006 - Modifiche all'allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento esterno
- D.M. 4 ottobre 2011 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Definizione dei criteri per gli accertamenti di carattere tecnico nell'ambito del controllo sul mercato di cui all'art. 4 del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262 relativi all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- D.P.R. 19 ottobre 2011, n. 227 "Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"

- D.M. 26 aprile 2013 - Definizione delle procedure e dei requisiti per l'autorizzazione degli Organismi demandati ad espletare le procedure di valutazione di conformità ex art. 12, comma 3, lettera a), del decreto legislativo n. 262 del 2002 di attuazione della direttiva 2000/14/CE, concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.
- D.Lgs 17 febbraio 2017, n. 41. Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161
- D.Lgs 17 febbraio 2017, n. 42. Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161
- Legge Regionale Emilia-Romagna n 15 del 9/05/2001 – "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Delibera di Giunta Regionale n. 2053/2001 del 9/10/01 – "Disposizioni in materia di inquinamento acustico: criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante "disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- Delibera di Giunta Regionale n. 2002/45 - del 21/01/2002 – "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 [...]".
- Delibera di Giunta Regionale n. 673/04 del 14/04/2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 [...]".
- Delibera di Giunta Regionale n. 45/02 (Prot. AMB/01/24223) "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante <<disposizioni in materia di inquinamento acustico>>".
- Delibera di Giunta Regionale n. 2006/591 del 26/04/2006 – Individuazione degli agglomerati e delle infrastrutture stradali di interesse provinciale ai sensi dell'Art.7 Co.2 Lett. a) Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 recante "attuazione della direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- Delibera della Giunta Regionale del 17/09/2012, n°1369 - DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna"
- Delibera della Giunta Regionale del 25/02/2013, n°191 - Direttiva per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale
- Delibera della Giunta Regionale del 23/09/2013, n°1339 - D.Lgs 194/2005 "Attuazione della DIR 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"- Approvazione delle Linee Guida per l'elaborazione dei Piani di azione relativi alle strade ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna"
- Delibera della Giunta Regionale del 14/03/2016, n. 331 - Criteri di valutazione della domanda per il riconoscimento di tecnico competente in acustica ambientale

Si specifica infine che tutte le valutazioni sono state compiute prendendo a riferimento la classificazione acustica del territorio comunale, ove presente, e sono state condotte in ottemperanza delle indicazioni contenute nella direttiva regionale 2053/01 e della DGR 673/04 per quanto riguarda i contenuti minimi dello studio.

#### C.1.1 Parametro acustico di riferimento

L'indicatore prescelto dalla normativa italiana attualmente vigente (Legge Quadro 447/1995 e decreti attuativi collegati, in particolare DM 16/3/98) per la valutazione dell'inquinamento acustico è il *Livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A* [Leq(A)]. Salvo diversa indicazione, tutti i limiti e i livelli di rumorosità riportati sono espressi attraverso tale parametro.

#### C.1.2 Periodi di riferimento

Il Leq(A) è sostanzialmente una media temporale del livello istantaneo di rumorosità e viene quindi determinato in relazione ad un ben definito intervallo di tempo. La normativa individua due particolari intervalli di tempo di riferimento: il periodo diurno (che si estende dalle 6 alle 22 di ciascuna giornata) e il periodo notturno (che si estende dalle 22 alle 6 della mattina successiva).

Relativamente al caso in oggetto, le attività di cava avverranno esclusivamente nel periodo diurno e pertanto tutti i calcoli e le verifiche, che sono stati eseguiti nel presente studio allo scopo di accertare preventivamente il rispetto o meno dei limiti normativi, fanno riferimento al solo periodo diurno, per una durata media stimata di otto ore nel caso in cui i calcoli siano tesi a verificare il rispetto dei limiti assoluti di emissione ed immissione.

#### C.1.3 Limiti assoluti

I valori limite, assoluti e differenziali, sono stati definiti tramite il DM 14/11/97. I valori limite assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale e vengono calcolati sull'intero periodo di riferimento

(diurno e notturno). I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti. Tali valori limite non si applicano al rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi, mentre all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

#### C.1.4 Limiti differenziali

I limiti differenziali sono applicabili esclusivamente all'interno degli ambienti abitativi ad esclusione di quelli ubicati nelle aree classificate nella classe VI della classificazione acustica.

Il criterio differenziale, ovvero la valutazione del rispetto dei limiti differenziali, stabilisce che la differenza tra i valori misurati di rumore ambientale (sorgente rumorosa presente) e di rumore residuo (sorgente rumorosa non attiva) non deve superare 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno. Le misure si intendono effettuate all'interno dell'ambiente disturbato a finestre chiuse ovvero a finestre aperte.

Ogni effetto disturbante del rumore prodotto dalla sorgente indagata è tuttavia da ritenersi trascurabile se il livello di rumorosità misurato a finestre aperte risulta essere inferiore a 50 decibel durante il periodo diurno (35 a finestre chiuse) e 40 dBA durante il periodo notturno (25 a finestre chiuse). Il legislatore ha inoltre specificato che non è possibile valutare il rispetto del limite differenziale, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del DPCM 14/11/97 per i seguenti casi "[...] rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e marittime;

da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;

da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso."

Si specifica, infine, che per ambiente abitativo il legislatore ha dato la definizione di seguito riportata da cui si desume che ai sensi della tutela dal rumore, per "ambiente abitativo" si intende qualsiasi ambiente destinato ad attività umane, infatti: "[Art. 2 c1, lett b Legge 447/95] b) ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.Lgs 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive; [...]"

#### C.1.5 Infrastrutture stradali

Il DPR 142 del 30/03/04 riporta le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare. Il DPR 142/04 prevede per ciascuna strada l'istituzione di una fascia di pertinenza caratterizzata da limiti di immissione assoluti specifici relativi al solo rumore prodotto dal traffico veicolare lungo la strada. L'ampiezza ed il numero di fasce di pertinenza acustica varia in ragione della tipologia di arco stradale, definito secondo le caratteristiche introdotte dal D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285 (Nuovo Codice della Strada), ed inoltre introduce limiti differenti se si tratta di strade di nuova realizzazione o di strade esistenti e assimilabili. Di seguito si riportano le tabelle riassuntive dei limiti previsti dal DPR 142/04.

Tab. 1  
(strade di nuova realizzazione)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01- Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
			A - autostrada	250	50	40
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
	F - locale		30			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)  
(impianti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori		
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	
			A - autostrada		100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40
B - extraurbana principale		100 (fascia A) 150 (fascia B)	50	40	70 65	60 55	
	C - extraurbana secondaria		Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980) 150 (fascia B) Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie) 100 (fascia A) 50 (fascia B)	50	40	70 65 70 65	60 55 60 55
D - urbana di scorrimento		Da (strade a carreggiate separate e interquartiere) Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	70 65	60 55
	E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30					

## C.2 Classificazione acustica del territorio

La Legge 447/95, riprendendo quanto già in precedenza previsto dal DPCM 1/3/91, stabilisce che i Comuni debbano procedere alla zonizzazione acustica del territorio, ovvero debbano suddividere il proprio territorio in aree omogenee per uso e destinazione d'uso, assegnando a ciascuna zona ottenuta una classe acustica caratterizzata da limiti di rumorosità e da vincoli specifici relativi al periodo diurno e notturno. La cava in oggetto e la quasi totalità dei ricettori censiti ricade in comune di Toano, tuttavia il nucleo frazionale di Costa Iatica, posto a oltre 500 metri di distanza dal perimetro di cava in cui sono presenti numerosi ambienti abitativi, ricade invece in comune di Carpineti. Di seguito saranno pertanto indicati i limiti acustici applicabili alle diverse porzioni di territorio considerate nella valutazione modellistica di impatto acustico.

### C.2.1 Territorio comunale di Toano

Il territorio comunale di Toano non risulta ad oggi essere stato oggetto della classificazione acustica, come prevede la L. 447/95 e la L.R. 15/2001, per tale ragione, i limiti acustici applicabili all'area in oggetto sono quelli stabiliti dall'art. 8, "Norme transitorie" del DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", che si riporta nel seguito, integralmente:

1. In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (classificazione acustica N.d.R.), si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991.
2. Il superamento dei limiti di cui al precedente comma 1, comporta l'adozione delle sanzioni di cui all'art. 10 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, fermo restando quanto previsto dal comma 5 dello stesso articolo.
3. Fino all'emanazione del decreto ministeriale di cui all'art. 3, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, la strumentazione e le modalità di misura del rumore sono quelle stabilite nell'allegato B del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991".

In assenza della classificazione acustica comunale, il legislatore prevede l'applicazione dei soli limiti definiti dall'art. 6, comma 1 e comma 2 del DPCM 1/3/91, riportati nel seguito.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (1) (decreto ministeriale n° 1444/68)	65	55
Zona B (2) (decreto ministeriale n° 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella C.1 - Limiti definiti dal DPCM 1/3/91, art. 6 comma 1

### Limiti definiti dal DPCM 1/3/91, art. 6 comma 2

"Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre i limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB(A) per il Leq (A) durante il periodo diurno: 3 dB(A) per il Leq (A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi".

Nel caso in oggetto, l'assenza della classificazione acustica del territorio comunale di Toano non costituisce problematica di particolare rilevanza, in quanto non sono presenti nell'immediato intorno ricettori residenziali nei confronti dei quali poter applicare i limiti differenziali ad esclusione del ricettore R6. Le valutazioni di compatibilità acustica relative all'intervento in progetto fanno dunque riferimento al regime transitorio i cui limiti, come indicato nella tabella riassuntiva prodotta al termine del capitolo, coincidono con quelli della classe V classe che si ritiene potrebbe essere applicata all'area produttiva di Fora di Cavola posta in adiacenza al sito di cava in oggetto secondo i

<sup>1</sup> Zone di cui all'Art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444 "Limiti inderogabili densità edilizia", per il quale sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

1. ZONA A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
2. ZONA B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq.

disposti della DGR 2053/01, che definisce i criteri della Regione Emilia-Romagna secondo cui occorre procedere ai fini della redazione della classificazione acustica del territorio comunale.

In ragione di quanto premesso, nella tabella seguente si riportano sia i limiti attualmente applicabili che quelli che in futuro, a seguito della redazione della classificazione acustica del territorio comunale, presumibilmente dovranno essere applicati all'area oggetto di intervento.

### C.2.2 Territorio comunale di Carpineti

Il Comune di Carpineti si è dotato della classificazione acustica del territorio comunale ed è pertanto a tale strumento che si deve fare riferimento per l'individuazione dei limiti.

La Classificazione Acustica del Territorio Comunale è stata adottata con delibera Consiglio Comunale n. 48 del 5/12/2005, mentre è stata controdedotta ed approvata con delibera del C.C. n. 71 del 30/11/2009.

In base alle classi attribuite dalla classificazione acustica alle UTO (Unità Territoriali Omogenee) si sono individuati i limiti riportati nella tabella seguente. L'area di Costa di Iatica è stata posta in classe III.

Limiti attuali – regime transitorio e classificazione Carpineti	Limite diurno Leq (A) [dB]	Limite notturno Leq (A) [dB]	Criterio Differenziale
AREA DI CAVA IN OGGETTO: Tutto il territorio nazionale	70	60	Non applicabile
AREA INDUSTRIALE "PANARIA": esclusivamente industriale	70	70	Non applicabile
Altre aree circostanti, in comune di Toano: Tutto il territorio nazionale	70	60	Non applicabile
Edificato di "Costa Iatica": Classe III	60	50	5 dB (diurno) 3 dB (notturno)
Ipotesi limiti futuri – proposta classificazione acustica Toano	Limite diurno Leq (A) [dB]	Limite notturno Leq (A) [dB]	Criterio Differenziale
Area di cava: variabile in funzione della fase di cava e uso finale			
Limiti "CLASSE V" – cava in esercizio	70	60	5 dB (diurno)
Limiti "CLASSE IV" – recupero finale ad uso pubblico	65	55	3 dB (notturno)
Aree agricole circostanti ed edifici ivi presenti: Limiti "CLASSE III"	60	50	5 dB (diurno) 3 dB (notturno)
Area artigianale di Fora di Cavola: Limiti "CLASSE V"	70	60	5 dB (diurno) 3 dB (notturno)
AREA INDUSTRIALE "PANARIA": esclusivamente industriale, Classe VI	70	70	Non applicabile
Fascia di rispetto stradale (limiti per il solo rumore stradale). Strada di tipo F Limiti definiti secondo DM 142/04	In uniformità con classificazione acustica		Non applicabile

Tabella C.2 – Limiti acustici attualmente applicabili e ipotesi di future attribuzioni

### C.3 Il clima acustico esistente nell'area

Il territorio circostante l'area in progetto di cava si caratterizza come una zona dove il clima acustico è in sostanziale quiete, ovvero non particolarmente degradato ad esclusione di alcune specifiche aree. Infatti, se si escludono le aree prospicienti la Strada Provinciale 19 di fondovalle Secchia, dove il disturbo prodotto dal flusso di veicoli è rilevante in tutto l'arco diurno, il restante territorio si caratterizza per una rumorosità alquanto limitata, quando non impattata dalle realtà produttive che sono insediate nell'area artigianale di Fora di Cavola. La maggioranza degli edifici di tale comparto produttivo ed artigianale sono adibiti a deposito e rimessaggio mezzi e pertanto le attività in essi svolte non si configurano come realtà in grado di generare impatto acustico significativo, tuttavia alcune di esse si caratterizzano come sorgenti episodiche (es. attività di martellamento metalli in ditta di carpenteria o accensione compressori aria). Il clima acustico della zona è stato caratterizzato in fase ante opera mediante l'effettuazione di due rilievi fonometrici di breve durata che hanno fatto riscontrare livelli di rumore residuo compresi tra 45 e 56 dB; il valore maggiore riscontrato scende fino a raggiungere i 52 dB se vengono trascurati i flussi veicolari esistenti lungo la viabilità del comparto artigianale.

I due rilievi fonometrici effettuati in sede di sopralluogo di caratterizzazione dello stato ante cava hanno inoltre consentito di accertare l'esistenza di due sorgenti di rumore in grado di caratterizzare il clima acustico della zona unitamente al contributo del traffico veicolare. In particolare è stata identificata come sorgente di rumore l'industria ceramica PANARIA, il cui sito produttivo si trova ad alcune centinaia di metri ad ovest rispetto al sito di cava, e sono state riconosciute come attività rumorose non episodiche quelle esercitate presso un magazzino di materiali edili presenti sempre ad ovest del sito di cava. Tali sorgenti sono state identificate nel paragrafo A.1.3 e le emissioni sonore prodotte da tali attività sono state inserite come sorgenti A.O. nel modello previsionale di impatto acustico predisposto per la valutazione di compatibilità acustica.

In Figura C.1 sono indicate le posizioni in cui sono stati effettuati i rilievi fonometrici, mentre in Figura C.2 ed in Figura C.3 sono riportati i grafici illustrativi dei rilievi fonometrici realizzati nell'area per la caratterizzazione del clima acustico esistente. Si specifica che i rilievi fonometrici hanno interessato unicamente il periodo diurno in quanto l'attività di cava non verrà esercitata in periodo notturno.

Le condizioni climatiche in cui sono stati eseguiti tutti i rilievi fonometrici sono compatibili con i disposti del DM 16/3/98, allegato B punto 7 (assenza di precipitazioni, nebbia, neve e velocità del vento inferiore a 5 m/secondo).

La strumentazione è stata sottoposta a calibrazione all'inizio ed al termine di ogni rilievo fonometrico, secondo i disposti normativi, per verificare la correttezza delle condizioni della strumentazione di misura. La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme alle richieste di legge ed in particolare è rispondente alle richieste di classe "1" norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994 ed è stata tarata secondo la periodicità di legge presso centri SIT autorizzati. Nella tabella seguente sono riportati gli estremi dei certificati di taratura periodica cui la strumentazione viene ad essere sottoposta.

Tabella C.3 – riferimenti estremi certificati di taratura catena di misura fonometrica

STRUMENTO	MARCA	MODELLO	N° serie	CENTRO SIT	DATA	CERTIFICATO
Fonometro integratore	Larson Davis	824	1569	SkyLab (n° 163)	25/10/2019	163/21568-A
Microfono condensatore	Larson Davis	L&D 2541	7042	SkyLab (n° 163)	25/10/2019	163/21569-A
Preamplificatore	Larson Davis	PRM902	2047	SkyLab (n° 163)	25/10/2019	
Calibratore	01 dB	CAL01	990802	SkyLab (n° 163)	25/10/2019	163/21567-A



Figura C.1. Ubicazione stazioni di misura per definizione clima acustico A.O.

**Nome misura: RF01 T.H.**

PUNTO DI MISURA: PM1-area di cava EST

Località: FORA DI CAVOLA

TIPOLOGIA MISURA: misura rumore RESIDUO  
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data, ora misura: 13/11/2019 14:10:06  
Data, ora misura: 13/11/2019 16:26:53

METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

Durata Misura: 8207.1

- SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. attività stabilimento PANARIA
  2. traffico veicolare SP19 - Fondovalle Secchia
  3. traffico veicolare viabilità interna quartiere artigianale
  4. attività lavorative officina meccanica (episodiche)

NOTE: sosta autocarro con motore acceso presso piazzola adiacente stazione di misura. Evento oggetto di mascheramento

**$L_{eq} = 47.8$  dBA** [dato grezzo.]  
 **$L_{eq} = 45.6$  dBA** [dato elab.]

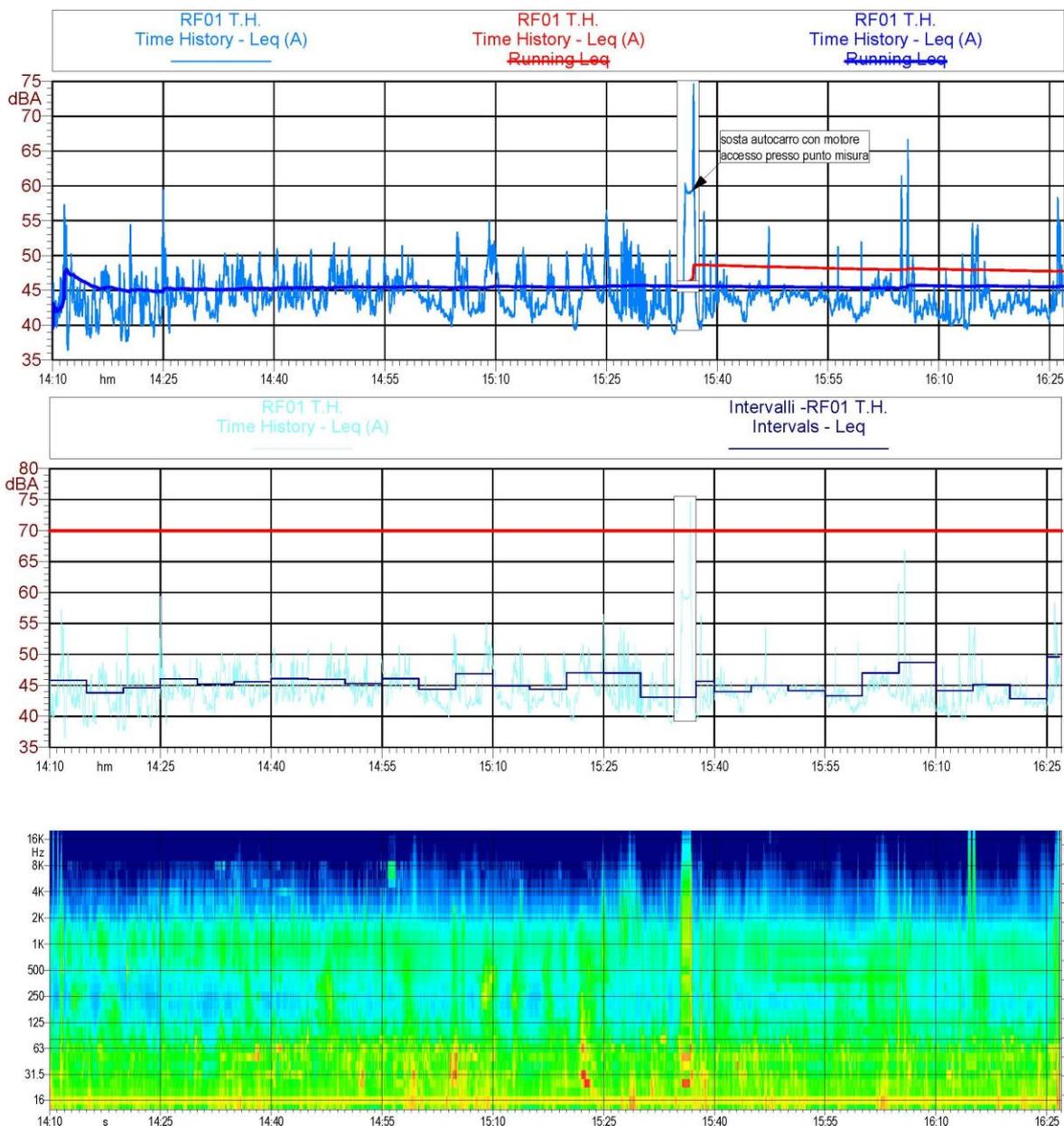


Figura C.2. Grafico illustrativo rilievo fonometrico eseguito in postazione PM1

**Nome misura: RF02 T.H.**

PUNTO DI MISURA: PM2-area di cava OVEST

Località: FORA DI CAVOLA

TIPOLOGIA MISURA: misura rumore RESIDUO  
Altezza microfono: 4.0 m da p.c.

Data, ora misura: 13/11/2019 16:32:22  
Data, ora misura: 13/11/2019 17:16:32

METEO: compatibile con requisiti Punto 7 - Allegato B - DPCM 16/3/98

Durata Misura: 2650.8

- SORGENTI RICONOSCIUTE:
1. attività stabilimento PANARIA
  2. traffico veicolare SP19 - Fondovalle Secchia
  3. traffico veicolare viabilità interna quartiere artigianale
  4. attività lavorative magazzino edile

NOTE: applicate maschere a transiti veicoli per determinare rumore sorgenti fisse/industriali.

**$L_{eq} = 55.7$  dBA** [dato grezzo.]

**$L_{eq} = 51.9$  dBA** [dato elab.]

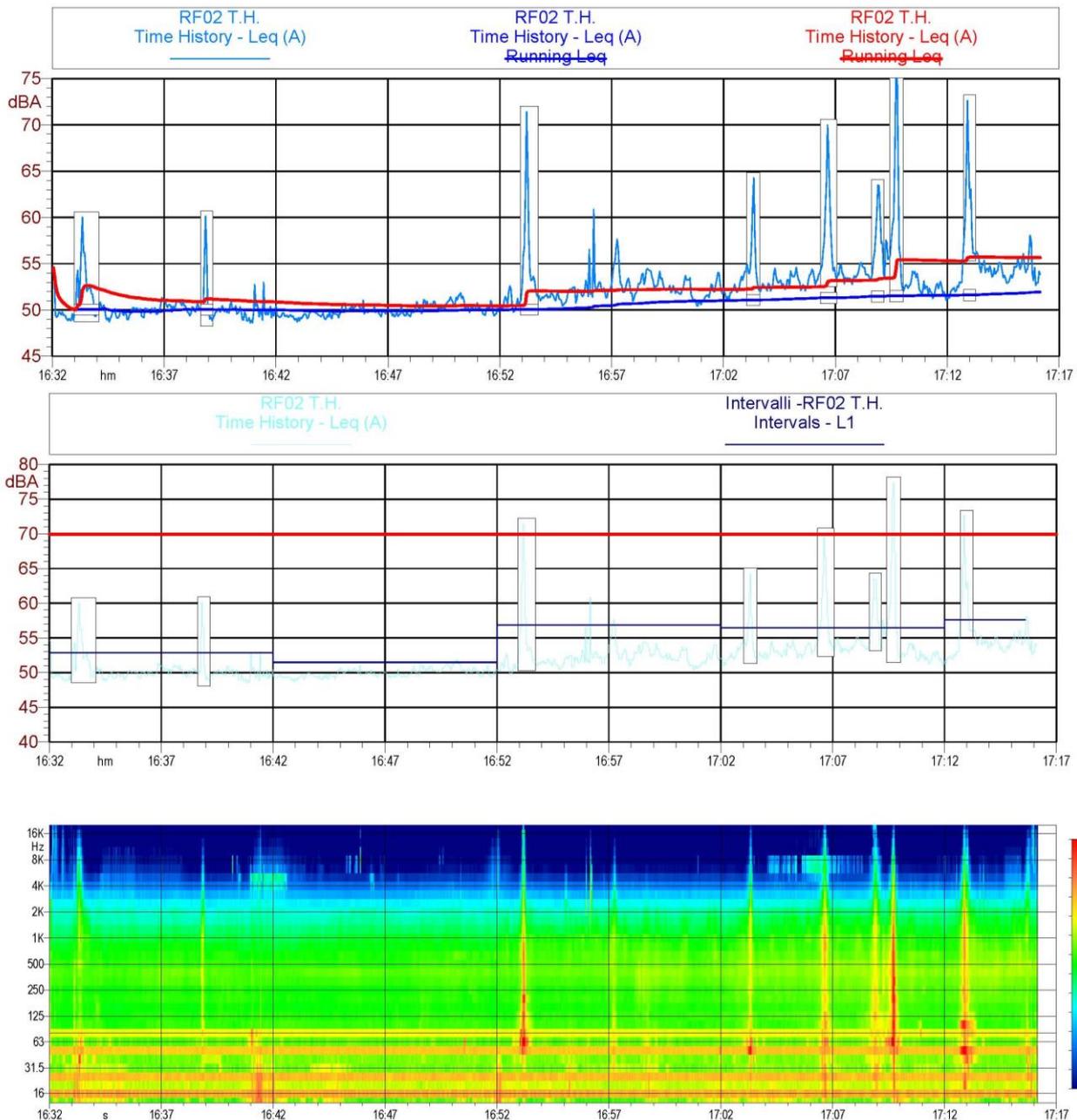


Figura C.3. Grafico illustrativo rilievo fonometrico eseguito in postazione PM2

## C.4 Valutazione impatto acustico

Come già premesso, le modalità di coltivazione della cava avvengono unicamente in periodo diurno e prevedono, ai fini della definizione delle sorgenti di rumore connesse all'attività di cava, l'utilizzo di mezzi meccanici per lo scavo ed autocarri per il trasporto dei materiali internamente od esternamente alla cava stessa.

Per sviluppare la valutazione di impatto acustico dell'attività di cava in progetto, si è provveduto a realizzare una prima verifica speditiva e quindi una simulazione modellistica di impatto acustico mediante specifico software previsionale (SoundPlan V7.3), software in cui sono stati elaborati differenti scenari, in grado di definire l'impatto indotto delle attività di cava in oggetto.

La verifica tramite modello previsionale è stata predisposta in quanto l'area risulta avere una morfologia particolarmente articolata, dove una grande porzione dell'area oggetto degli scavi si trova posta ad una quota di circa 2.5 metri al di sotto del piano stradale e pertanto la semplice verifica di attenuazione del rumore per divergenza da sorgente puntiforme (area di scavo) con gli algoritmi della norma ISO 9613 poteva risultare non completamente esaustiva.

Sulla base dei volumi annui di scavo, indicati dagli elaborati di progetto in 50.000 m<sup>3</sup>, e dei giorni lavorativi annui, indicati sempre negli elaborati di progetto in circa 200 giorni, si è provveduto inoltre a stimare il flusso di mezzi indotti per il trasporto dei materiali di cava presso i siti di utilizzo. Tale calcolo è stato realizzato considerando un volume di trasporto pari a 15 m<sup>3</sup> ed un minimo rigonfiamento del materiale scavato in quanto si tratta di ghiaie di fiume. Il calcolo sviluppato ha portato a stimare un flusso di mezzi indotti per il trasporto dei materiali all'esterno della cava pari a 16-17 viaggi/giorno.

### C.4.1 Caratterizzazione delle sorgenti di rumore

Le attività di scavo e movimentazione sono state caratterizzate mediante la definizione di sorgenti puntiformi.

Le sorgenti rappresentative delle attività di coltivazione delle aree di cava (scavo, movimentazione, ecc.), per approccio cautelativo, sono state caratterizzate acusticamente tramite il loro fattore di emissione massimo definibile nell'arco del periodo di lavoro (potenza sonora LW espressa in dBA).

Si precisa che le macchine utilizzate per le attività di cava, acquistate in data successiva all'emanazione della normativa in materia (DLgs 135/92 ora sostituita dal DLgs 262/02 smi e DLGS 41/2017), sono conformi alla normativa vigente.

Relativamente all'elenco delle macchine utilizzate in cava si faccia riferimento ai documenti di progetto.

Dalla consultazione di tale elenco emerge che i mezzi utilizzati/utilizzabili sono divisibili in cinque grandi categorie:

1. mezzi cingolati di scavo e caricamento (pale, ruspe, ecc.)
2. mezzi gommati (pale, terne e compattatori)
3. escavatori
4. mezzi di trasporto (trattori, autocarri, mezzi d'opera e dumper)
5. mezzi leggeri (furgoni, autoveicoli e mezzi < 35 q.li)

Per tenere in considerazione la variabilità dei mezzi e delle attività lavorative, la valutazione di impatto acustico è stata compiuta ponendosi in condizioni estremamente cautelative, ipotizzando le emissioni massime indicate dal produttore o dalla normativa.

La normativa attualmente vigente in materia di emissione di rumore delle macchine destinata al funzionamento all'aperto fissa i seguenti valori di emissione di rumore, cui i produttori hanno dichiarato di essere conformi:

Mezzo	Potenza	LWA [dBA]
Apripista, pale caricatori e terne cingolate	$P \leq 55 \text{ kW}$	103 dB
	$P > 55 \text{ kW}$	$84 + 11 \cdot \log(\text{Potenza kW}) \text{ dB}$
Apripista, pale caricatori e terne gommate, dumper	$P \leq 55 \text{ kW}$	101 dB
	$P > 55 \text{ kW}$	$82 + 11 \cdot \log(\text{Potenza kW}) \text{ dB}$
Escavatori	$P \leq 15 \text{ kW}$	93 dB
	$P > 15 \text{ kW}$	$80 + 11 \cdot \log(\text{Potenza kW}) \text{ dB}$

I mezzi riportati nell'elenco mezzi di cava vengono dichiarati dai produttori con livelli di emissione (potenza sonora) compresi tra 90 e 103 dB, trattandosi di escavatori e mezzi di scavo di recente costruzione. La valutazione modellistica sia speditiva che tramite software previsionale ha considerato un livello di potenza sonora dei mezzi di scavo pari a

103 dB(A). Per la valutazione del rispetto dei limiti assoluti il fattore di emissione è stato considerato attivo per 8 ore nel periodo diurno.

La caratterizzazione delle emissioni sonore indotte dal transito dei mezzi di trasporto è stata invece realizzata mediante gli algoritmi interni al software previsionale utilizzato, ipotizzando una velocità di percorrenza interna al sito di cava non superiore a 35 km/ora mentre la velocità massima sulla viabilità pubblica esterna è stata considerata non superiore a 50 km/ora.

#### C.4.2 Verifica semplificata di impatto acustico

Come prima valutazione si è provveduto a verificare l'impatto acustico indotto dalla attività di scavo alle distanze minime dal perimetro di cava. Tale valutazione d'impatto acustico è stata realizzata utilizzando gli algoritmi della norma ISO 9613 applicando una orografia piatta e la presenza di una duna perimetrale di altezza pari ad un massimo di 1.5 metri lungo il perimetro di cava, così come indicato dagli elaborati di progetto.

Recettore	Rumore sorgente	distanza sorgente-ricettore	altezza sorgente	altezza ricettore	distanza sorgente-barriera	distanza ricettore-barriera	altezza barriera	Presenza barriera	Attenuazione suolo	Attenuazione recettore specifica	Livello rumore generato	Attenuazione DISTANZA	Attenuazione SUOLO	Attenuazione BARRIERA
	<i>L<sub>w</sub></i>	<i>d<sub>p</sub></i>	<i>h<sub>s</sub></i>	<i>h<sub>r</sub></i>	<i>x<sub>ss</sub></i>	<i>x<sub>sr</sub></i>	<i>h</i>				<i>L<sub>p</sub></i>			
	dB(A)	m	m	m						dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
Dist 3 m	103,0	3	1	1,5		0	0	N	N	5	<b>79,4</b>			
Dist 7 m	103,0	7	1	1,5		0	0	N	N	2	<b>75,8</b>			
Dist 10 m	103,0	10	1	1,5		0	0	N	N	N	<b>74,9</b>	31,0		
Dist 15 m	103,0	15	1	1,5		0	0	N	N	N	<b>71,4</b>	34,5		
Dist 25 m	103,0	25	1	1,5		0	0	N	N	N	<b>67,0</b>	39,0		
Dist 30 m	103,0	30	1	1,5		0	0	N	N	N	<b>64,9</b>	40,5		
Dist 40 m	103,0	40	1	1,5		0	0	N	N	N	<b>61,7</b>	43,0		
Dist 50 m	103,0	50	1	1,5		0	0	N	S	N	<b>55,8</b>	45,0	3,7	
Dist 75 m	103,0	75	1	1,5		0	0	N	S	N	<b>51,2</b>	48,5	4,1	
Dist 100 m	103,0	100	1	1,5		0	0	N	S	N	<b>48,2</b>	51,0	4,3	
Edificio R3	103,0	50	1	4,0	10	40	3,5	S	S	N	<b>46,3</b>	45,0	2,5	12,0
Edificio R4	103,0	32	1	4,0	10	22	3,5	S	S	N	<b>52,9</b>	41,1	0,7	11,2
Edificio R6	103,0	75	1	4,0	10	65	1,5	S	S	N	<b>48,1</b>	48,5	3,4	4,8
Edificio R7	103,0	160	1	4,0	10	150	1,5	S	S	N	<b>39,1</b>	55,1	4,2	5,2
Edificio R8	103,0	185	1	4,0	10	175	1,5	S	S	N	<b>37,5</b>	56,3	4,3	5,3
Edificio R9	103,0	225	1	4,0	10	215	1,5	S	S	N	<b>35,4</b>	58,0	4,4	5,3
Edificio R10	103,0	296	1	4,0	10	286	1,5	S	S	N	<b>32,5</b>	60,4	4,5	5,4
Edificio R11	103,0	280	1	4,0	10	270	1,5	S	S	N	<b>33,0</b>	59,9	4,5	5,4
Edificio R12	103,0	165	1	4,0	10	155	1,5	S	S	N	<b>38,7</b>	55,4	4,2	5,2
Costa latica	103,0	570	1	4,0	10	560	1,5	S	S	N	<b>25,6</b>	66,1	4,6	5,6

Tabella C.4. Tabella di stima semplificata impatto acustico attività di scavo

Il calcolo previsionale realizzato ha evidenziato la trascurabilità dell'impatto acustico indotto presso tutti i ricettori ad eccezione del ricettore R4 dove il livello di rumore prodotto nelle condizioni di massimo impatto può superare i 50 dB che costituiscono la soglia al di sotto della quale il rumore deve essere considerato trascurabile.

I livelli di rumore ottenuti sono comunque tutti in grado di rispettare il limite assoluto fissato dal regime transitorio per il territorio comunale di Toano mentre il contributo inferiore a 26 dB stimato per il ricettore di Costa di latica consente di affermare con assoluta certezza il rispetto presso tale borgo sia del limite assoluto sia di quello differenziale.

#### C.4.3 Verifica modellistica di impatto acustico

Poiché la verifica previsionale riportata in Tabella C.4 non consente di escludere la significatività dell'impatto indotto e poiché il calcolo semplificato non considera le emissioni prodotte dal traffico indotti si è provveduto a sviluppare una valutazione modellistica di impatto in cui fossero valutati tre differenti scenari:

SCENARIO 0 – stato di fatto, per la taratura del modello e la definizione del rumore residuo

SCENARIO 1a - stato di progetto, scavo presso il confine nella zona ovest di cava e trasporto materiali

SCENARIO 1b – stato di progetto, scavo presso il confine nella zona est di cava e trasporto materiali

Per potere utilizzare nella simulazione modellistica le sorgenti individuate, queste sono state identificate e caratterizzate tramite il loro specifico fattore di emissione (valore espresso in dBA), informazione utilizzata dal software per procedere nella valutazione matematica del clima acustico.

Il valore di emissione è stato ricavato, per quanto riguarda lo spettro di emissione, dal database interno al software di simulazione utilizzato (SoundPlan 7.3), mentre i livelli di emissione sono stati ricavati dai dati dichiarati dal produttore dei mezzi pari a 103 dB.

L'identificazione delle sorgenti rumorose ovvero delle principali attività rumorose che contribuiscono a determinare il clima acustico dell'area di studio in oggetto in assenza di attività di cava è stata effettuata sulla base delle misure fonometriche svolte nell'area.

Per individuare le condizioni di massimo impatto rispetto cui eseguire la verifica di impatto acustico si è fatto riferimento agli elaborati di progetto ed al cronoprogramma lavori, andando ad individuare le condizioni in cui potranno essere attive il maggior numero di sorgenti sonore connesse all'attività di cava (scavo, movimentazione e trasporto).

Le modalità di coltivazione della cava non prevedono infatti lo stazionamento prolungato di un mezzo (sorgente di rumore) in una determinata posizione, ma piuttosto il suo spostamento all'interno dell'area di coltivazione.

Per quanto riguarda le emissioni sonore generate dai flussi di mezzi per il trasporto dei materiali all'interno della cava e presso le aree di utilizzo esterne al sito di cava, le sorgenti lineari rappresentative dei percorsi seguiti dai mezzi (piste e viabilità pubblica) sono state caratterizzate mediante gli algoritmi interni al software di simulazione sulla base dei flussi di mezzi indicati dal progetto.

Dai dati riportati in precedenza è stato stimato un flusso di mezzi di trasporto dei materiali di cava pari a 16-17 trasporti giornalieri, transiti che si sommano ai mezzi che già attualmente precorrono le viabilità che sono interessate dai trasporti di cava.

La stima del fattore emissivo del traffico è stata fatta dal software utilizzando gli algoritmi della norma NMPB, assunta a riferimento dal DLgs 194/05.

I punti di valutazione utilizzati dalla simulazione modellistica per la verifica del rispetto dei limiti sono costituiti da postazioni individuate dal codice identificativo del recettore, già riportato nel §A.1.3 - Censimento dei recettori. Nelle tabelle di sintesi delle valutazioni modellistiche, nella prima riga viene riportato il codice identificativo del recettore o del gruppo di recettori considerati mentre nella prima colonna della tabella viene riportato il numero progressivo che identifica il recettore. Poiché è possibile che presso un recettore (edificio o gruppi di edifici) censito fossero collocati più punti di valutazione modellistica, questi sono stati distinti tra loro mediante l'indicazione della facciata rispetto alla quale il punto di valutazione modellistica è stato collocato.

I punti di valutazione sono idealmente posizionati ad un metro di distanza dalla facciata degli edifici selezionati in quanto rappresentativi di specifiche porzioni e tipologie di territorio.

Per alcuni dei recettori collocati in facciata ad edifici, in funzione dell'altezza degli stessi, sono state definite differenti quote di valutazione del clima acustico in maniera tale da poter verificare i livelli di rumore cui possono risultare esposti i diversi piani dell'edificio stesso. Si specifica che la quota inferiore (1.5 m) risulta rappresentativa sia degli ambienti posti al piano terreno di un edificio come pure di tutte le aree aperte circostanti.

Per quanto riguarda la classe acustica di ciascun recettore questa è stata definita in base al regime transitorio ovvero 70 dB per il periodo diurno ovvero alla classificazione acustica di cui il comune di Carpineti si è dotato per il recettore di Costa di Iatica. La posizione dei recettori modellistici è indicata in *Figura C.4*.

Per la verifica del rispetto dei limiti assoluti a confine sono stati invece definiti altri ricettori, identificati da codice progressivo alfanumerico costituito dalla sigla CNF seguita da numerazione progressiva del ricettore. Presso i ricettori di confine non è possibile invocare il limite differenziale ma solo il limite assoluto, trattandosi di ricettori in campo libero.

Presso i ricettori posti in comune di Toano non è inoltre possibile invocare il rispetto dei limiti differenziali in quanto si tratta di territorio soggetto ai limiti transitori ovvero ai soli limiti assoluti indicati dall'art. 6 del DPCM 1/3/91.

Un estratto della carta semplificata dell'area di studio prodotta dal modello di simulazione acustica è riportata a scopo illustrativo di seguito. In tale carta sono evidenziati i recettori utilizzati per le verifiche di impatto acustico.

In carta i recettori sono identificati da un punto di colore giallo. Per ottenere una posizione maggiormente dettagliata dei recettori e di conseguenza dei punti di valutazione che presso di essi sono stati individuati, si faccia riferimento alla tavola 8 in cui sono indicati i recettori censiti utilizzati dal software di modellizzazione acustica per la valutazione di impatto acustico.

Di seguito si riporta, anche il modello tridimensionale schematico dell'area di studio, all'interno del quale sono ben visibili, in colore rosa mattone, gli edifici presenti nel territorio. Gli edifici con pareti magenta sono invece edifici che si configurano come sorgenti di rumore (stabilimento Panaria e magazzino edile).

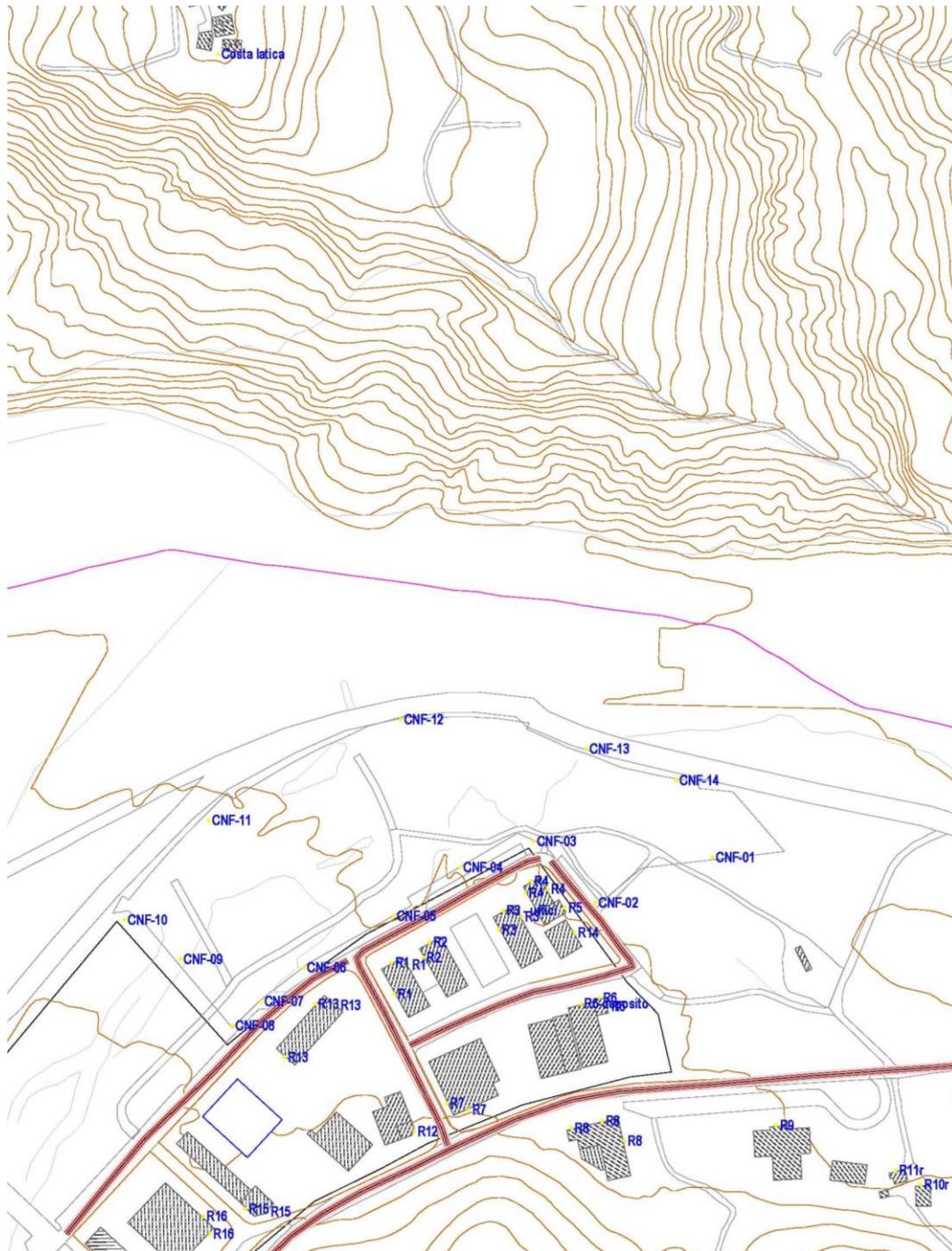


Figura C.4. Estratto dal modello di simulazione acustica dell'area di studio

N.B.: per una migliore consultazione dei recettori modellistici e delle sorgenti si faccia riferimento alla tavola 8.

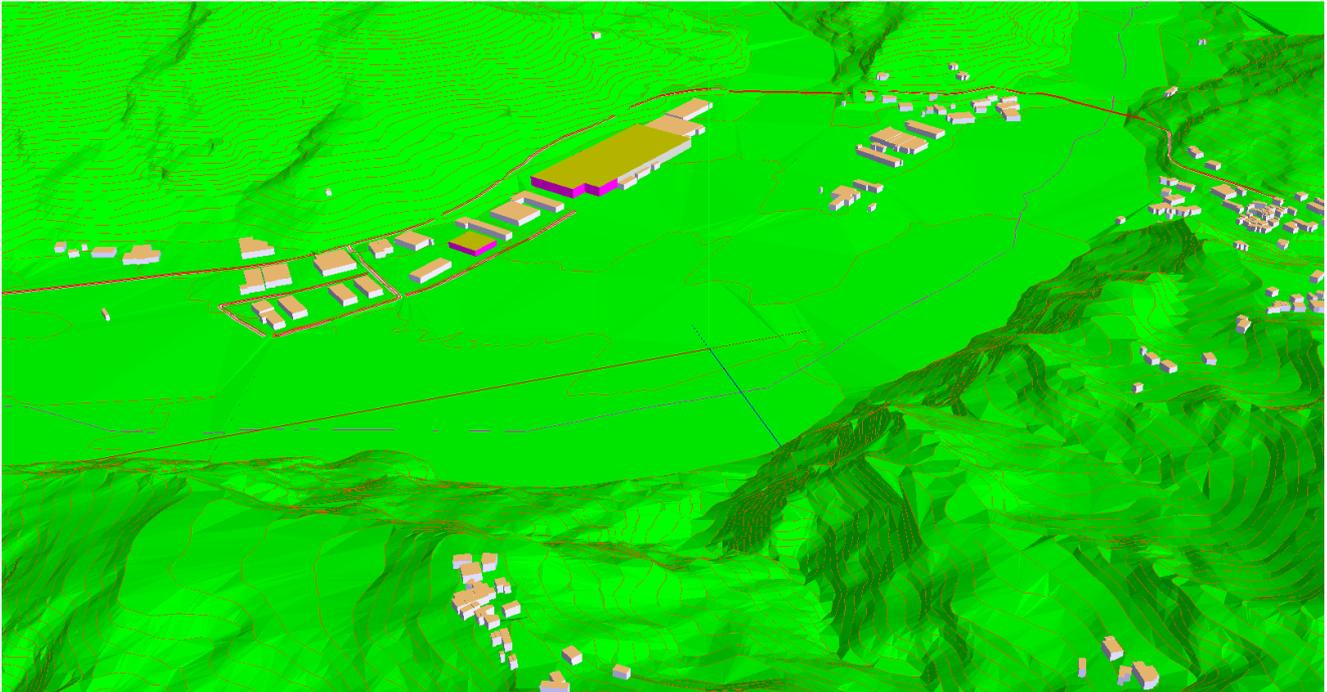


Figura C.5. Modello tridimensionale dell'area di studio.

Per quantificare l'impatto acustico sul territorio circostante esercitato dalla cava in oggetto si è proceduto ad eseguire, come già più volte accennato in precedenza, una simulazione modellistica realizzata mediante il software di simulazione SOUNDPLAN V7.3. All'interno del software si è proceduto a realizzare un modello concettuale dell'area di studio in cui sono stati definiti recettori e sorgenti secondo le modalità descritte nei paragrafi precedenti. La geometria dell'area è stata inserita nel programma tramite gli elaborati di progetto importati in formato "autocad.dxf" nonché tramite i files della cartografia digitale della regione Emilia-Romagna importati in modo georeferenziato.

#### C.4.4 Definizione algoritmi del modello di simulazione

Il calcolo della propagazione del rumore generato dalle sorgenti industriali di progetto (aree di attività di cava) è stato effettuato seguendo le indicazioni della norma ISO 9613-2, così come indicato nel DLgs 194/2005, in quanto trattasi di sorgenti di tipo industriale. Di seguito è indicato l'algoritmo di calcolo definito dalla Norma ISO 9613-2.

$$L_{Aeq, LT} = L_{downwind} - C_{meteo} \quad (\text{Norma ISO 9613-2})$$

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

dove

$L_{WD}$ : livello di potenza sonora direzionale

$$L_{WD} = L_w + DC$$

dove  $L_w$  è il livello di potenza sonora emessa dalla sorgente di rumore e DC la correzione per direttività:

$$DC = \text{indice di direttività} + K_0 + 10 \log \left( 1 + \frac{d_p^2 + (h_s - h_r)^2}{d_p^2 + (h_s + h_r)^2} \right)$$

Il passaggio successivo del metodo di calcolo consiste nella stima dell'attenuazione totale che interviene durante la propagazione; sottraendo tale attenuazione al livello di potenza direzionale si ottiene il livello "sottovento", ovvero il livello di rumorosità presso il ricettore in presenza di condizioni atmosferiche favorevoli alla propagazione del suono.

$$L_{downwind} = L_{WD} - A \quad \text{dove } L_{downwind} = \text{livello "sottovento"} \text{ e } A = \text{attenuazione totale}$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc} \quad \text{dove}$$

- $A_{div}$  attenuazione per divergenza geometrica
- $A_{atm}$  attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria
- $A_{ground}$  attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno
- $A_{refl}$  attenuazione per riflessione da parte di ostacoli
- $A_{screen}$  attenuazione per effetti schermanti (barriere...)
- $A_{misc}$  attenuazione per una miscelanea di altri effetti

#### C.4.5 Definizione scenari e sorgenti simulazione modellistica

Poiché i valori ottenuti dal monitoraggio A.O. hanno evidenziato presso le stazioni di monitoraggio livelli di rumore alquanto ridotti in assenza di transiti veicolari lungo la viabilità pubblica comunale e valori di rumore residuo in assenza di transiti di veicoli inferiori a 50 dB, la valutazione di impatto acustico è stata realizzata definendo uno scenario 0, relativo allo Stato di Fatto (SDF) in cui fossero attive come sorgenti di rumore le sole strade pubbliche esterne sito di cava e le due sorgenti industriali riconosciute durante il sopralluogo. Tale scenario è stato utilizzato per "calibrare" il modello mediante i risultati dei rilievi fonometrici compiuti presso le due stazioni PM1 e PM2, verificando che i livelli previsionali ottenuti presso i ricettori collocati nel modello nelle posizioni occupate dalle due stazioni di monitoraggio avessero un buon accordo con i dati fonometrici ottenuti sul campo.

Lo scenario di progetto (scenario 1), come già indicato in precedenza, è stato realizzato introducendo le sorgenti di rumore definendo due differenti condizioni di scavo: scavo presso il confine sud del settore ovest di cava (scenario 1a) e scavo presso il confine ovest del settore est di cava (scenario 1b).

Le verifiche modellistiche sono state poi realizzate ipotizzando due possibili varianti: condizioni medie e condizioni massime di rumorosità.

Le condizioni medie di rumorosità sono state definite per valutare il rispetto del limite assoluto diurno, unico periodo di attività della cava, considerando le sorgenti di cava (scavo) sempre attive per l'orario di lavoro della cava che per approccio cautelativo è stato esteso a 9 ore al 100% e 2 ore al 60% mentre i trasporti sono stati considerati pari a 17 viaggi A/R al giorno, viaggi che si sommano a quelli esistenti lungo la viabilità pubblica.

Come già indicato in precedenza in ragione della mancata redazione della classificazione acustica del comune di Toano non risulta necessario provvedere alla verifica dei limiti differenziali ad eccezione della frazione abitata posta in comune di Carpineti – Costa di Iatica.

I calcoli di verifica preventiva del limite differenziale sono stati realizzati solamente per lo scenario 1b (scavo presso il settore est di cava) in quanto è quello il settore in cui le zone di cava risultano più prossime a ricettori caratterizzati da ambienti abitativi.

Le sorgenti previste all'interno degli scenari di valutazione sono pertanto i seguenti:

- SCENARIO 0 – Stato di Fatto (SDF), sole sorgenti descrittive traffico veicolare lungo viabilità pubblica e sorgenti industriali PANARIA e MAGAZZINO EDILE;
- SCENARIO 1a - Stato di Progetto, esercizio dell'attività di cava (PROG), sorgenti descrittive attività di cava nella zona ovest di cava (1 zona di scavo con presenza di escavatore), traffico lungo viabilità di cava, sorgenti descrittive traffico veicolare indotto lungo viabilità pubblica, traffico veicolare lungo viabilità pubblica
- SCENARIO 1b - Stato di Progetto, esercizio dell'attività di cava (PROG), sorgenti descrittive attività di cava nella zona est di cava (1 zona di scavo con presenza di escavatore), traffico lungo viabilità di cava, sorgenti descrittive traffico veicolare indotto lungo viabilità pubblica traffico veicolare lungo viabilità pubblica

#### C.4.6 Caratterizzazione sorgenti scenari modellistici

Di seguito sono sinteticamente riassunte ed acusticamente caratterizzate, tramite il livello di potenza sonora specifico, le sorgenti sonore inserite nei due scenari modellistici innanzi indicati. Nello scenario 0 sono presenti unicamente sorgenti lineari, rappresentative delle emissioni sonore prodotte dal traffico veicolare mentre nello scenario 1, sono presenti sia le sorgenti sonore indicate nello scenario 0, sia sorgenti puntiformi rappresentative delle diverse attività di cava e la sorgente lineare della pista.

La distinzione dei diversi archi stradali in cui è stata suddivisa via Fermi (strada comunale interna al polo produttivo di Fora di Cavola) è riportata di seguito in Figura C.6 e per semplificare l'individuazione dell'arco stradale questo è stato evidenziato tramite colori differenti. Si specifica che si è ipotizzato che i mezzi per il trasporto dei materiali di cava verso i siti di utilizzo percorrano alternativamente gli archi 2 e 4 (es 4 per l'arrivo e 2 per il ritorno) mentre il tratto 1 sarà percorso dai mezzi sia in arrivo che in ritorno. Il tratto 3 di via Fermi non sarà invece interessato da flussi di mezzi indotti dall'attività di cava.

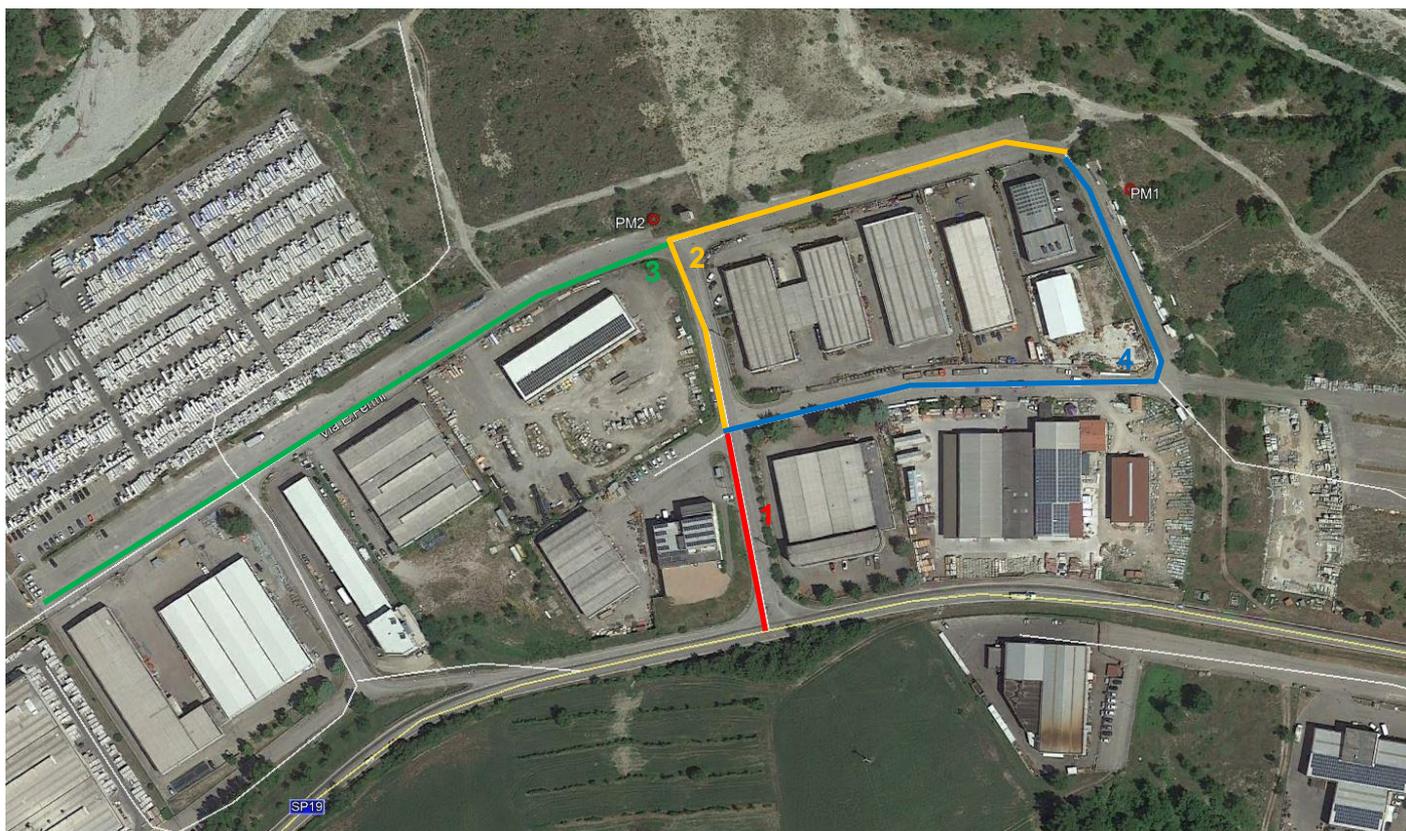


Figura C.6. Individuazione archi stradali via Fermi.

### SCENARIO 0

Le sorgenti considerate nello scenario descrittivo dello stato di fatto sono riassunte nella tabella seguente.

Sorgente/Arco stradale	ADT Veh/24h	Livello emissione <sup>2</sup> dB(A)/m
SP 19 Fondovalle secchia	3800	76.4 – 79.3 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 1	7	59,4 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 2	7	57.9 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 3	7	57.9 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 4	7	57.9 dB/m
Fiume Secchia	-	55 dB/m
Facciate impianto Panaria	-	70-75 dB/m <sup>2</sup>
Facciate magazzino materiale edile	-	70.3 dB/m <sup>2</sup>

### SCENARIO 1

Le sorgenti considerate nello scenario descrittivo dello stato di progetto sono riassunte e caratterizzate nella tabella e nell'elenco descrittivo seguente. Si specifica che le sorgenti descrittive del traffico veicolare nello scenario di progetto

<sup>2</sup> Fattore di emissione calcolato direttamente dal modello di simulazione sulla base del dato di TGM, della velocità di percorrenza dei mezzi e della pendenza dell'arco stradale.

Limiti di velocità imposti a 70 km/ora per mezzi leggeri e 60 km/ora per i mezzi pesanti lungo SP19 e 50 km/ora per tutti i mezzi sulla viabilità comunale. Velocità sulla pista di cava inferiore a 35 km/ora.

Per archi stradali caratterizzati da pendenze variabili sono riportati in tabella i fattori di emissione massimi e minimi calcolati dal modello ed attribuiti dallo stesso agli archi stradali sulla base delle diverse pendenze verificate.

I fattori di emissione delle facciate degli edifici industriali sono stati stimati sulla base delle rumorosità interne stimate sulla base delle attività produttive svolte e quindi verificate tramite i risultati fonometrici ottenuti dai rilievi RF01 e RF02.

sono leggermente variate sulla base dei veicoli indotti dal trasporto dei materiali di cava verso i siti di utilizzo (impianto betonaggio/lavorazione inerti CEAG in località La Gatta).

Sorgente/Arco stradale	ADT Veh/24h	Livello emissione <sup>3</sup> dB(A)
SP 19 Fondovalle secchia	3850	76.4 – 79.3 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 1	41	65.6 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 2	24	63.3 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 3	7	57.9 dB/m
SC comunale area industriale – via Fermi, tratto 4	24	63.3 dB/m
Fiume Secchia	-	55 dB/m
Facciate impianto Panaria	-	70-75 dB/m <sup>2</sup>
Facciate magazzino materiale edile	-	70.3 dB/m <sup>2</sup>
Pista di cava	34	67.1 dB/m
Area di scavo – zona ovest (SCENARIO 1a)	-	103 dB
Area di scavo – zona est (SCENARIO 1b)	-	103dB

## C.5 Risultati della simulazione acustica

Come già precedentemente precisato, poiché l'attività di coltivazione di cava e trasporto dei materiali avviene unicamente in una porzione del periodo diurno, i limiti da prendere a riferimento, sia differenziale che assoluto, sono esclusivamente quelli relativi a tale periodo.

Circa il rispetto del limite differenziale, i valori riportati di seguito forniscono unicamente una indicazione in quanto allo stato attuale il limite differenziale non risulta applicabile al territorio comunale di Toano ed ai ricettori che in esso ricadono e pertanto la verifica del rispetto del limite differenziale è stata prodotta solo a scopo cautelativo, per verificare eventuali situazioni di criticità nel caso in cui la classificazione acustica venisse ad essere prodotta durante il periodo di esercizio della cava.

Si precisa inoltre che a causa dell'impossibilità modellistica di procedere in modo differenziato per la verifica dei limiti assoluti e differenziali, le simulazioni sono compiute esclusivamente in facciata agli edifici mentre il limite differenziale viene valutato all'interno degli ambienti. La valutazione in facciata porta a sovrastimare i valori previsionali di circa 2-4 dB rispetto a quelli che potranno essere realmente verificati sul campo, in quanto viene sottostimato dalla verifica così realizzata il potere fonoisolante delle facciate, ancorché le verifiche vengano compiute a finestre aperte. La sovrastima riguarda però solo la definizione dell'applicabilità o meno del limite differenziale (valori inferiori a 50 decibel) in quanto la differenza tra stato di fatto (rumore residuo) e stato di progetto (rumore ambientale) può sempre essere realizzata in quanto entrambi sono caratterizzati dalla sovrastima dei valori indotta dal posizionamento in facciata anziché all'interno dell'ambiente di verifica.

In base a quanto premesso ed all'analisi dei risultati derivanti dalle simulazioni modellistiche eseguite, è possibile premettere quanto segue:

- allo stato attuale il territorio comunale di Toano non dispone della classificazione acustica e pertanto occorre fare riferimento ai limiti definiti dal regime transitorio, introdotti dall'art. 6 del DPCM 1/3/91;
- il territorio oggetto di indagine, ad esclusione della frazione di Costa di Iatica, ricadente in comune di Carpineti, posta in classe III, è soggetta ai limiti dell'intero territorio nazionale, così come definiti dall'art. 6 del DPCM 1/3/91, pari a 70 dB in periodo diurno;

<sup>3</sup> Fattore di emissione calcolato direttamente dal modello di simulazione sulla base del dato di TGM, della velocità di percorrenza dei mezzi e della pendenza dell'arco stradale.

Limiti di velocità imposti a 70 km/ora per mezzi leggeri e 60 km/ora per i mezzi pesanti lungo SP19 e 50 km/ora per tutti i mezzi sulla viabilità comunale. Velocità sulla pista di cava inferiore a 35 km/ora.

Per archi stradali caratterizzati da pendenze variabili sono riportati in tabella i fattori di emissione massimi e minimi calcolati dal modello ed attribuiti dallo stesso agli archi stradali sulla base delle diverse pendenze verificate.

- il limite di 70 dB attribuito in base al regime transitorio è analogo al limite della classe V che una futura zonizzazione acustica del comune di Toano potrebbe applicare all'area produttiva di Fora di Cavola ed al territorio della cava in oggetto durante le fasi di esercizio, in analogia con quanto già pianificato dal comune di Carpineti per le zone di cava poste a pochi chilometri di distanza;
- la simulazione modellistica predisposta per la valutazione dell'impatto acustico esercitato dalla cava in oggetto presenta un buon accordo con i valori dei rilievi fonometrici compiuti prima dell'avvio dell'attività di cava;
- la simulazione è di tipo cautelativo e pertanto nella realtà i valori strumentali fanno registrare valori inferiori.

#### C.5.1 Risultati della simulazione modellistica

Per ogni recettore interessato dagli impatti acustici determinati dalla cava in oggetto è stato calcolato sia il clima acustico tipico dello stato di fatto, come pure l'impatto acustico prodotto dall'attività di cava.

Lo scenario 0 dello stato di fatto è stato utilizzato come taratura del modello previsionale, sulla base dei livelli di rumore previsti presso i ricettori rappresentativi delle postazioni di esecuzione dei rilievi fonometrici A.O.

**I valori modellistici** descrittivi della rumorosità indotta dall'attività di cava (scenari 1a e 1b) **consentono di esprimere un giudizio di rispetto del limite assoluto per i seguenti motivi:**

1. Il limite assoluto del periodo diurno per tutti i ricettori abitativi censiti nell'intorno della cava in oggetto in comune Toano è pari a 70 dB e per tutti questi ricettori la simulazione modellistica ha evidenziato il rispetto di tale limite anche nelle condizioni di massima rumorosità;
2. Il ricettore posto presso l'abitato di Costa di Iatica mostra il rispetto del limite assoluto del periodo diurno pari a 60 dB (classe III);
3. I ricettori posti lungo il confine dell'area di cava mostrano valori non superiori a 65 dB, dunque nel rispetto del limite applicabile a territorio nazionale o al limite di emissione della classe V qualora questo venisse attribuito all'area di cava ed alle zone produttive circostanti.

In merito alla **verifica del rispetto del limite differenziale** del periodo diurno, unico periodo di attività della cava, si formulano le seguenti **considerazioni:**

- a. Il limite differenziale è attualmente applicabile al solo ricettore posto in località Costa di Iatica, per tale ricettore il limite risulta rispettato.

In sede di Autorizzazione Unica Ambientale (AUA) – nulla osta acustico, Progetto Definitivo, verranno comunque valutate le eventuali criticità che possono emergere ipotizzando l'invarianza del clima acustico A.O. in applicazione anche del limite differenziale se applicabile; in tale sede si procederà anche di valutare l'eventuale necessità di barriere acustiche a tutela dei ricettori abitativi presenti nell'area artigianale.

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
Costa Iatica			Classe acustica: Z3		
Limit day / night 60 / 50 dB(A)					
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,0	-18,0
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,0	-18,0
R1			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
6	piano terra	E	43,9	46,8	-23,2
6	piano 1	E	46,5	49,6	-20,4
5	piano terra	N	42,4	53,8	-16,2
5	piano 1	N	44,8	56,0	-14,0
4	piano terra	W	52,3	55,8	-14,2
4	piano 1	W	53,6	57,3	-12,7

Figura C.7 Estratto esemplificativo di tabella di sintesi scenari di valutazione limite assoluto

Le tabelle sono strutturate come di seguito descritto:

1. i risultati sono organizzati in tabella articolata in 6 colonne in cui i valori modellistici sono riassunti per punto geografico di valutazione, sia esso punto singolo in campo libero (punto di confine CNF o monitoraggio RF) ovvero edificio. In caso di punto di valutazione relativo ad edificio i recettori sono aggregati tra loro per edificio e quindi distinti sulla base del piano di valutazione e dell'orientamento della facciata (N-E-S-W) cui sono attribuiti;
2. Preliminarmente ai risultati specifici calcolati per ciascun edificio (o punto di valutazione) la tabella riporta una riga di intestazione contenente:
  - la descrizione sintetica del punto di valutazione considerato con eventuale definizione dell'uso (abitativo o agricolo) cui l'edificio è destinato (es. R6 deposito - riquadro verde);
  - la classe acustica attribuita all'edificio dalla classificazione acustica vigente (es. Z3 - riquadro ocra) ed i valori dei limiti applicabili all'edificio/recettore per i periodi diurno e notturno (es. 60/50 dBA - riquadro ocra). I ricettori sottoposti a regime transitorio sono stati posti in classe V (Z5) in quanto i limiti sono analoghi a quelli del regime transitorio;
3. Le tabelle riportano nelle prime tre colonne i dati identificativi del punto di valutazione (codice numerico, piano, facciata, evidenziati da riquadro rosso)
4. In colonna 4 sono riportati i valori modellistici previsti per il periodo diurno nello scenario 0 (Stato di Fatto)
5. In colonna 5 sono riportati i valori modellistici previsti per il periodo diurno nello scenario 1 (esercizio di cava), condizioni medie di esercizio;
6. In colonna 6 è riportato il calcolo dello scarto esistente tra il valore modellistico dello stato di progetto (scenario 1) ed il limite assoluto del periodo diurno. Valori negativi indicano il rispetto del limite assoluto.

Nelle tabelle di sintesi delle valutazioni effettuate nelle condizioni di esercizio di massimo impatto per la verifica preventiva del limite differenziale le prime 5 colonne della tabella rimangono immutate mentre varia il contenuto dell'ultima colonna in quanto

7. In colonna 6 è riportato il calcolo della rumorosità indotta tramite la differenza tra il valore della colonna 5 e quello della colonna 4.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi delle simulazioni modellistiche realizzate per valutare in forma previsionale il rispetto dei limiti assoluti (prime due serie di tabelle) e quindi quelle realizzate per la verifica del limite differenziale.

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1a - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
CNF-01			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
39	piano terra		40,7	41,3	-28,7
CNF-02			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
62	piano terra		47,0	51,6	-18,4
CNF-03			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
41	piano terra		41,7	56,0	-14,0
CNF-04			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
42	piano terra		41,2	49,2	-20,8
CNF-05			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
43	piano terra		46,1	53,5	-16,5
CNF-06			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
58	piano terra		48,0	55,1	-14,9
CNF-07			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
60	piano terra		51,2	52,0	-18,0
CNF-08			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
61	piano terra		53,4	53,8	-16,2
CNF-09			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
47	piano terra		48,1	48,8	-21,2
CNF-10			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
48	piano terra		45,5	46,5	-23,5
CNF-11			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
64	piano terra		46,6	47,9	-22,1
CNF-12			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
50	piano terra		40,3	43,3	-26,7
CNF-13			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
51	piano terra		36,8	38,7	-31,3
CNF-14			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
52	piano terra		37,6	38,9	-31,1

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1a - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
Costa latica			Classe acustica: Z3		
Limit day / night 60 / 50 dB(A)					
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,0	-18,0
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,0	-18,0
R1			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
6	piano terra	E	43,9	46,8	-23,2
6	piano 1	E	46,5	49,6	-20,4
5	piano terra	N	42,4	53,8	-16,2
5	piano 1	N	44,8	56,0	-14,0
4	piano terra	W	52,3	55,8	-14,2
4	piano 1	W	53,6	57,3	-12,7
R2			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
8	piano terra	N	41,3	51,5	-18,5
8	piano 1	N	43,9	53,7	-16,3
7	piano terra	W	43,2	51,4	-18,6
7	piano 1	W	46,3	53,5	-16,5
R3			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
10	piano terra	E	41,1	46,4	-23,6
10	piano 1	E	44,5	49,1	-20,9
9	piano terra	W	44,1	49,0	-21,0
9	piano 1	W	46,9	51,7	-18,3
R3 - uffici			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
11	piano terra	N	40,3	49,0	-21,0
R4			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
14	piano terra	E	42,2	47,7	-22,3
14	piano 1	E	44,5	50,6	-19,4
13	piano terra	N	42,9	50,7	-19,3
12	piano terra	W	41,9	48,2	-21,8
12	piano 1	W	44,4	50,3	-19,7
R5			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
15	piano terra	E	44,9	48,7	-21,3
15	piano 1	E	47,4	51,0	-19,0
R6			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
17	piano terra	N	46,6	50,8	-19,2
17	piano 1	N	47,5	51,4	-18,6

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1a - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
18	piano terra	E	51,7	52,9	-17,1
18	piano 1	E	53,7	54,6	-15,4
R6-deposito			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
53	piano terra	N	46,5	50,6	-19,4
53	piano 1	N	47,6	51,3	-18,7
R7			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
25	piano terra	S	63,0	64,3	-5,7
25	piano 1	S	63,8	64,5	-5,5
24	piano terra	W	58,8	60,4	-9,6
24	piano 1	W	59,6	60,9	-9,1
R8			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
54	piano terra	N	61,2	63,6	-6,4
20	piano terra	E	49,4	51,9	-18,1
20	piano 1	E	56,2	57,2	-12,8
19	piano terra	N	61,3	63,5	-6,5
19	piano 1	N	63,0	64,4	-5,6
R9			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
21	piano terra	N	56,3	55,4	-14,6
R10r			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
23	piano terra	N	52,2	52,7	-17,3
23	piano 1	N	54,4	54,8	-15,2
R11r			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
22	piano terra	N	50,8	50,9	-19,1
22	piano 1	N	55,1	55,2	-14,8
R12			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
26	piano terra	SE	62,0	63,1	-6,9
26	piano 1	SE	62,3	63,3	-6,7
R13			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
27	piano terra	NE	48,3	55,6	-14,4
27	piano 1	NE	49,3	55,6	-14,4
28	piano terra	NW	48,4	53,1	-16,9
28	piano 1	NW	50,6	55,1	-14,9
29	piano terra	SW	61,1	61,1	-8,9
29	piano 1	SW	61,7	61,8	-8,2
R14			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
55	piano terra	E	45,5	48,6	-21,4

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1a - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
55	piano 1	E	48,2	50,7	-19,3
R15 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
35	piano terra	SE	62,9	64,1	-5,9
35	piano 1	SE	62,2	63,1	-6,9
34	piano terra	SW	59,4	60,0	-10,0
34	piano 1	SW	60,5	61,2	-8,8
R16 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
37	piano terra	SE	60,2	61,3	-8,7
37	piano 1	SE	60,7	61,7	-8,3
36	piano terra	NE	56,7	57,6	-12,4
36	piano 1	NE	57,6	58,5	-11,5
RF-01 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
39	piano terra		40,8	44,6	-25,4
39	piano 1		44,9	49,1	-20,9
39	piano 2		47,0	50,5	-19,5
RF-02 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
57	piano terra		46,7	56,9	-13,1
57	piano 1		51,8	60,6	-9,4
57	piano 2		52,3	60,6	-9,4
57	piano 3		52,8	60,4	-9,6

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1b - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
CNF-01			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
39	piano terra		40,7	44,4	-25,6
CNF-02			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
62	piano terra		47,0	56,2	-13,8
CNF-03			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
41	piano terra		41,7	60,7	-9,3
CNF-04			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
42	piano terra		41,2	49,2	-20,8
CNF-05			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
43	piano terra		46,1	50,4	-19,6
CNF-06			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
58	piano terra		48,0	48,5	-21,5
CNF-07			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
60	piano terra		51,2	51,3	-18,7
CNF-08			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
61	piano terra		53,4	53,5	-16,5
CNF-09			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
47	piano terra		48,1	48,3	-21,7
CNF-10			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
48	piano terra		45,5	45,7	-24,3
CNF-11			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
64	piano terra		46,6	46,9	-23,1
CNF-12			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
50	piano terra		40,3	42,9	-27,1
CNF-13			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
51	piano terra		36,8	47,3	-22,7
CNF-14			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
52	piano terra		37,6	46,2	-23,8

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1b - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
Costa latica			Classe acustica: Z3		
Limit day / night 60 / 50 dB(A)					
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,1	-17,9
38	piano terra		35,8	36,1	-23,9
38	piano 1		40,4	41,1	-18,9
38	piano 2		41,3	42,1	-17,9
R1			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
6	piano terra	E	43,9	46,1	-23,9
6	piano 1	E	46,5	48,8	-21,2
5	piano terra	N	42,4	47,1	-22,9
5	piano 1	N	44,8	50,0	-20,0
4	piano terra	W	52,3	54,4	-15,6
4	piano 1	W	53,6	55,3	-14,7
R2			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
8	piano terra	N	41,3	46,7	-23,3
8	piano 1	N	43,9	49,7	-20,3
7	piano terra	W	43,2	45,1	-24,9
7	piano 1	W	46,3	48,0	-22,0
R3			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
10	piano terra	E	41,1	44,9	-25,1
10	piano 1	E	44,5	47,6	-22,4
9	piano terra	W	44,1	46,9	-23,1
9	piano 1	W	46,9	50,0	-20,0
R3 - uffici			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
11	piano terra	N	40,3	46,6	-23,4
R4			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
14	piano terra	E	42,2	57,3	-12,7
14	piano 1	E	44,5	61,3	-8,7
13	piano terra	N	42,9	54,0	-16,0
12	piano terra	W	41,9	46,7	-23,3
12	piano 1	W	44,4	49,1	-20,9
R5			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
15	piano terra	E	44,9	56,6	-13,4
15	piano 1	E	47,4	59,9	-10,1
R6			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
17	piano terra	N	46,6	52,4	-17,6
17	piano 1	N	47,5	53,5	-16,5

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1b - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
18	piano terra	E	51,7	53,6	-16,4
18	piano 1	E	53,7	55,4	-14,6
R6-deposito			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
53	piano terra	N	46,5	51,0	-19,0
53	piano 1	N	47,6	51,5	-18,5
R7			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
25	piano terra	S	63,0	64,3	-5,7
25	piano 1	S	63,8	64,5	-5,5
24	piano terra	W	58,8	60,2	-9,8
24	piano 1	W	59,6	60,8	-9,2
R8			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
54	piano terra	N	61,2	63,6	-6,4
20	piano terra	E	49,4	52,0	-18,0
20	piano 1	E	56,2	57,3	-12,7
19	piano terra	N	61,3	63,5	-6,5
19	piano 1	N	63,0	64,4	-5,6
R9			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
21	piano terra	N	56,3	55,6	-14,4
R10r			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
23	piano terra	N	52,2	52,7	-17,3
23	piano 1	N	54,4	54,8	-15,2
R11r			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
22	piano terra	N	50,8	51,0	-19,0
22	piano 1	N	55,1	55,3	-14,7
R12			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
26	piano terra	SE	62,0	63,1	-6,9
26	piano 1	SE	62,3	63,3	-6,7
R13			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
27	piano terra	NE	48,3	49,9	-20,1
27	piano 1	NE	49,3	51,2	-18,8
28	piano terra	NW	48,4	47,8	-22,2
28	piano 1	NW	50,6	50,5	-19,5
29	piano terra	SW	61,1	61,1	-8,9
29	piano 1	SW	61,7	61,7	-8,3
R14			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
55	piano terra	E	45,5	54,9	-15,1

SoundPLAN 7.3

**CAVA FORA DI CAVOLA**  
**SCENARIO 1b - IMPATTO ACUSTICO CONDIZIONI MEDIE**  
*verifica limite assoluto periodo diurno*

1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	Scostamento limite assoluto Day [dB(A)]
55	piano 1	E	48,2	58,7	-11,3
R15 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
35	piano terra	SE	62,9	64,1	-5,9
35	piano 1	SE	62,2	63,1	-6,9
34	piano terra	SW	59,4	60,0	-10,0
34	piano 1	SW	60,5	61,2	-8,8
R16 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
37	piano terra	SE	60,2	61,3	-8,7
37	piano 1	SE	60,7	61,7	-8,3
36	piano terra	NE	56,7	57,4	-12,6
36	piano 1	NE	57,6	58,5	-11,5
RF-01 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
39	piano terra		40,8	66,0	-4,0
39	piano 1		44,9	66,4	-3,6
39	piano 2		47,0	65,9	-4,1
RF-02 <span style="float: right;">Classe acustica: Z5</span>					
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
57	piano terra		46,7	48,2	-21,8
57	piano 1		51,8	52,6	-17,4
57	piano 2		52,3	53,1	-16,9
57	piano 3		52,8	53,6	-16,4

CAVA FORA DI CAVOLA SCENARIO 1b - MASSIMO IMPATTO <i>nessuna applicazione mitigazioni - verifica limite differenziale</i>					
1	2	3	4	5	6
Prog.	Piano	Facciata	SDF LrD [dB(A)]	PROGETTO LrD [dB(A)]	INCREMENTO Day [dB(A)]
CNT-scavo OVEST @15 M			Classe acustica: Z5		
Limit day / night 70 / 60 dB(A)					
56	piano 1		50,8	52,8	2,1
56	piano 2		51,6	53,2	1,7
56	piano 3		51,9	53,5	1,6
Costa latica			Classe acustica: Z3		
Limit day / night 60 / 50 dB(A)					
38	piano terra		35,8	36,2	0,4
38	piano 1		40,4	41,2	0,8
38	piano 2		41,3	42,3	1,0

## C.6 Mitigazione degli impatti negativi

### C.6.1 Mitigazioni acustiche

La valutazione d'impatto acustico realizzata ha evidenziato il sostanziale rispetto di tutti i limiti normativi attualmente applicabili all'area in oggetto, mostrando dati modellistici in ottimo accordo con i risultati fonometrici ottenuti dai rilievi fonometrici realizzati sul campo in fase A.O.

I risultati modellistici hanno evidenziato il rispetto del limite assoluto senza che si debba ricorrere ad alcuna mitigazione, mentre il limite differenziale non risulta attualmente applicabile ai ricettori più prossimi all'area di cava. Qualora durante l'esercizio della cava dovesse essere approvata la classificazione acustica del comune di Toano si dovrà aver cura di verificare il rispetto dei limiti introdotti da tale strumento ed eventualmente si dovrà predisporre un piano di risanamento acustico.

Poiché, nonostante il rispetto del limite normativo, gli impatti determinati dall'attività di cava vengono ad interessare un territorio definibile come sostanzialmente in quiete sebbene passibile di impatti episodici prodotti dalle attività produttive effettuate negli edifici presenti nell'area, si ritiene comunque di dover suggerire anche gli elementi di mitigazione di seguito indicati:

- adozione di tutte le misure di manutenzione necessarie sui mezzi d'opera per mantenere i livelli di emissione sonora uguali od inferiori a quelli dichiarati dal produttore e comunque entro valori compatibili con la normativa vigente in materia di rumorosità delle macchine destinate a funzionare all'aperto;
- nel caso di sostituzione dei mezzi d'opera e macchine operatrici in genere, prevedere nella scelta del mezzo sostitutivo l'impiego di macchine caratterizzate da livelli di emissione acustica non solo compatibili con i limiti normativi e comunque inferiori o uguali a quelli che caratterizzavano il mezzo sostituito, ma anche prevedere di privilegiare l'adozione di mezzi silenziati o comunque a minor emissione sonora tra quelli disponibili;
- evitare la sosta di mezzi a motore acceso durante le pause di attività, compatibilmente con le condizioni di sicurezza dei luoghi e dei lavoratori;
- definire un percorso dei mezzi in uscita dalla cava che impatti in misura il più ridotta possibile i ricettori abitativi residenziali eventualmente presenti nel comparto artigianale attualmente individuati nel solo ricettore R6.

### C.7 Conclusioni e valutazione di impatto acustico

La valutazione modellistica d'impatto acustico realizzata mediante l'utilizzo di specifico software previsionale SOUNDPLAN V 7.3 ha evidenziato il sostanziale rispetto di tutti i limiti normativi attualmente applicabili ai ricettori presenti nell'intorno della cava in oggetto, mostrando dati modellistici in ottimo accordo con i risultati fonometrici ottenuti sul campo in fase di monitoraggio A.O.

Le valutazioni modellistiche, i cui risultati sono riportati sia sotto forma di tabella sia sotto forma di mappe riprodotte in specifica tavola grafica, hanno fornito dati grazie ai quali è possibile affermare che lo **scenario di valutazione modellistica** descrittivo dell'impatto determinato dall'attività di cava **evidenzia per il periodo diurno**, solo periodo in cui sarà esercitata l'attività di cava, **il rispetto del limite assoluto**.

Il limite differenziale non risulta attualmente applicabile ai ricettori posti in comune di Toano in quanto l'amministrazione comunale non si è dotata dello strumento della classificazione acustica ed il regime transitorio che viene ad essere adottato in questi casi (art. 6 DPCM 1/3/91) non prevede l'applicabilità dei limiti differenziali.

In caso di approvazione della classificazione acustica del territorio comunale di Toano durante la fase di attività della cava si dovrà aver cura di verificare il rispetto dei limiti introdotti da tale strumento ed eventualmente si dovrà predisporre un piano di risanamento acustico.

## D. COMPONENTE VIBRAZIONI

Per vibrazione indotta da attività di cava si intende il fenomeno fisico che un individuo (ricettore), che si trova all'interno di un edificio, avverte in concomitanza con l'esecuzione delle opere o con il transito di automezzi, per effetto della propagazione della sollecitazione meccanica attraverso il terreno e le strutture.

In linea generale una vibrazione meccanica generata nel terreno in un'area specifica non resta confinata ma si propaga naturalmente nello spazio (sostanzialmente nel terreno stesso) e può interessare edifici situati nelle immediate vicinanze dell'area interessata dalla cava stessa.

In linea di principio, quindi, tale fenomeno vibratorio potrebbe arrecare disturbo alle persone che vivono all'interno dei predetti edifici e, qualora esso fosse particolarmente rilevante o nel caso ci si trovasse in presenza di strutture particolarmente sensibili, recare danno alle strutture.

In genere l'impatto da vibrazioni può acquistare una certa rilevanza nel caso in cui la sorgente di vibrazione sia l'esercizio di infrastrutture di trasporto con alti flussi di traffico (soprattutto linee ferroviarie, in particolare ad alta velocità) e i ricettori siano posti a distanza ridotta dalla sorgente (entro poche decine di metri).

Per valutare l'entità della vibrazione devono quindi essere prese in considerazione:

- le sorgenti che generano la vibrazione
- il mezzo in cui la vibrazione si propaga (terreno) e le sue caratteristiche
- i ricettori (in termini di ubicazione e di sensibilità).

Più precisamente, i fattori che in linea di principio influenzano la vibrazione a cui risulta soggetto un edificio situato in prossimità dell'area di cava o della viabilità connessa sono i seguenti:

Fattori legati alla sorgente di emissione della vibrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia dei mezzi coinvolti</li> <li>• Velocità di transito (per i mezzi sulla viabilità percorsa)</li> </ul>
Fattori legati alla trasmissione della vibrazione dalla sorgente al piede dell'edificio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipologia di terreno</li> <li>• Distanza dall'area di cava o dalla viabilità di servizio</li> </ul>
Fattori legati alla trasmissione della vibrazione all'interno dell'edificio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometria dell'edificio</li> <li>• Tipologia costruttiva dell'edificio</li> <li>• Numero di piani dell'edificio</li> </ul>

Tabella D.1 Fattori che influiscono sul valore di vibrazione indotto su un ricettore

La stima dei livelli di vibrazione terrà conto di tutti i fattori che influenzano la vibrazione a cui risulta sottoposto un ricettore posto nelle vicinanze dell'area di cava. Nel caso in cui i dati a disposizione non consentano di definire nel dettaglio detti fattori, verranno adottate ipotesi cautelative.

### D.1 Riferimenti normativi

Nella normativa italiana esistono riferimenti all'esposizione a vibrazioni solamente a proposito della valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai rischi fisici (D.M. 81/2008), ma non esistono riferimenti specifici per quanto riguarda la tutela della popolazione.

Pertanto nello studio dell'impatto da vibrazioni è prassi fare riferimento alla normativa tecnica del settore, relativamente a due aspetti distinti:

- il disturbo delle vibrazioni sull'uomo;
- il possibile danno che le vibrazioni possono arrecare alle strutture.

Per il primo aspetto le norme tecniche di riferimento sono la norma ISO 2631 "Stima dell'esposizione degli individui a vibrazioni globali del corpo" e la norma UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo". Per il secondo aspetto la norma di riferimento è la norma UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".

## D.2 Parametri e limiti di riferimento per il disturbo da vibrazioni sull'uomo

Le norme citate a proposito della valutazione del disturbo da vibrazioni descrivono il fenomeno vibratorio utilizzando come grandezza fisica di riferimento l'accelerazione. Pertanto il parametro vibrazionale fondamentale da considerare è l'accelerazione quadratica media (r.m.s.) ponderata  $a_w$ , espressa in metri al secondo quadrato ( $m/s^2$ ).

La grandezza  $a_w$  è definita dalla relazione che segue:

$$a_w = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2}$$

dove  $a_w(t)$  è l'accelerazione (ponderata in frequenza) in funzione del tempo e  $T$  è il tempo di misura.

Poiché l'accelerazione è una grandezza fisica vettoriale,  $a_w(t)$  e  $a_w$  devono essere rilevate lungo i tre assi  $x$ ,  $y$  e  $z$  di un opportuno sistema di riferimento e le curve di ponderazione in frequenza sono diverse per i tre assi, per tenere conto della diversa sensibilità del corpo umano alle vibrazioni nelle diverse direzioni.

È inoltre possibile esprimere il valore dell'accelerazione ponderata in decibel, secondo la seguente relazione:

$$L_{a,w} = 10 \cdot \log \frac{a_w^2}{a_0^2} = 20 \cdot \log \frac{a_w}{a_0}$$

dove  $a_0$  è il valore di riferimento dell'accelerazione, pari a  $10^{-6} m/s^2$ .

La norma UNI 9614 indica anche diversi valori limite per l'accelerazione, ovvero valori che non dovrebbero essere superati al fine di evitare il disturbo da vibrazioni.

Nella tabella seguente si riportano i valori relativi al caso in oggetto, cioè i limiti relativi al caso di sollecitazioni costanti e non costanti, nell'ipotesi che non sia nota la postura del soggetto eventualmente esposto a vibrazioni all'interno dell'edificio. Tali limiti sono come valori di accelerazione in  $m/s^2$ , e sono tra loro differenziati in base alla destinazione d'uso dell'edificio e dei periodi di fruizione dello stesso.

Destinazione d'uso	Accelerazione	Livello di accelerazione
	mm/s <sup>2</sup>	dB
Casi particolari: ospedali, case di cura e affini	2,0	66,0
Casi particolari: asili e case di riposo (fasce dedicate al riposo)	3,0	69,5
Casi particolari: scuole di ogni ordine e grado, nel periodo di utilizzo, limitatamente alle aule	5,4	74,6
Abitazioni periodo notturno	3,6	71,1
Abitazioni periodo diurno	7,2	77,1
Abitazioni, periodo diurno di giornate festive	5,4	74,6
Luoghi lavorativi	14,0	82,9

Tabella D.2 Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive (Norma UNI 9614:2017)

## D.3 Parametri e limiti di riferimento per il danno alle strutture

Nel caso del danno alle strutture la vibrazione non viene valutata in termini di accelerazione media come nel caso del disturbo alle persone, ma in termini di velocità di picco, e pertanto le due situazioni non sono direttamente confrontabili.

Tuttavia si è constatato come dato di carattere generale che la soglia di rischio per quanto attiene al danno alle strutture è notevolmente superiore alla soglia di disturbo dell'uomo.

Questo è evidenziato anche dalle normative di settore che consigliano valori limite per la valutazione del danno alle strutture notevolmente più elevati rispetto a quelli indicati per la valutazione del disturbo all'uomo. Si può quindi ritenere che il rispetto dei valori limite per il disturbo alle persone porti automaticamente al rispetto dei valori limite per i danni strutturali.

#### D.3.1 Parametri e valori limite adottati

In relazione a quanto esposto precedentemente, nel presente studio, poiché non sono stati censiti nell'intorno della cava edifici di particolare delicatezza e antichità, verrà valutato il solo disturbo arrecato alle persone residenti nei ricettori limitrofi alla cava.

Poiché non sono stati censiti edifici particolarmente sensibili quali ospedali e case di riposo, la valutazione del disturbo viene concentrata nei confronti della tipologia d'uso più sensibile (abitazioni), riguardando esclusivamente il periodo diurno in quanto non è prevista attività di cava in periodo notturno.

#### D.3.2 Individuazione ricettori

Dal censimento dei ricettori presenti al contorno della cava in oggetto emerge che i ricettori più prossimi alle aree di scavo ed alla viabilità di cava o alla viabilità di accesso sono i due ricettori indicati dalle sigle R4 (uffici) ed R6 (abitazione annessa a deposito). Tali ricettori risultano così collocati rispetto alle possibili sorgenti di vibrazioni:

##### R4 –

distanza minima da viabilità pubblica di accesso	15 m
distanza minima da viabilità di cava	25 m
distanza minima da aree di scavo/movimento terra	50 m

##### R6 – abitazione

distanza minima da viabilità pubblica di accesso	15 m
distanza minima da viabilità di cava	130 m
distanza minima da aree di scavo/movimento terra	95 m

### D.4 Metodologia di studio

In base a quanto esposto in premessa, la stima dei livelli di vibrazione si articola nei seguenti passi:

- caratterizzazione delle sorgenti e dei relativi livelli di vibrazione;
- quantificazione dell'effetto di attenuazione dovuto alla propagazione della vibrazione nel terreno;
- quantificazione dell'effetto legato agli edifici;
- identificazione dei ricettori;
- stima dei livelli di vibrazione presso i ricettori e confronto con i valori limite.

### D.5 Caratterizzazione delle sorgenti di vibrazione associate all'attività di cava

Le sorgenti di vibrazione associate all'attività di cava sono l'attività dei mezzi d'opera presso l'area di cava e il transito dei camion per il trasporto del materiale escavato lungo la viabilità di servizio e accesso. Per quanto riguarda il numero dei mezzi attivi nell'area di cava, tenendo conto dei tempi di utilizzo dei diversi mezzi d'opera, è stata considerata l'attività continuativa di un mezzo cingolato presso l'area di cava. Il numero dei transiti dei camion ha invece un valore per la presente valutazione di 17 ( $34/2=17$ ) transiti/giorno lungo la viabilità di accesso alla cava e di 34 transiti/giorno lungo la viabilità interna alla cava.

In assenza di dati sperimentali puntuali relativi alle emissioni di vibrazioni dei mezzi d'opera utilizzati nel caso in oggetto, si è fatto riferimento a dati pubblicati da varie fonti di letteratura<sup>4</sup>. La tabella seguente riporta i livelli di

<sup>4</sup> Riferimenti Bibliografici

- ITALFERR – Studio di impatto ambientale linea ferroviaria Pontremolese
- TAV – ITALFERR – CEPAV 2 – Studio di impatto ambientale linea ferroviaria A.V/A.C: Torino - Venezia
- Prof. Ing. Angelo Farina, "Valutazione dei livelli di vibrazioni in Edifici Residenziali" - neo-EUBIOS 2006
- Department of Transportation - USA, Federal Transit Administration: "Transit Noise and vibration impact assessment"
- Stefania Sica, Alfredo Melazzo, Filippo Santucci de Magistris: "Propagazione e isolamento delle vibrazioni del terreno prodotte da treni ad alta velocità" - Rivista Italiana di Geotecnica 2007

accelerazione ponderata stimati per le sorgenti considerate; per comodità di confronto, tutti i dati di accelerazione sono stati riportati alla distanza di 5 m dalla sorgente.

Si osservi che nel definire l'accelerazione prodotta dal transito dei camion, è stato considerato un termine peggiorativo che tenesse conto delle probabili condizioni di usura del fondo stradale legate all'alto flusso di traffico pesante previsto.

Sorgente	Livello di Accelerazione (a 5 m)
	dB
Attività mezzi cingolati	93
Transito automezzo (su strada con fondo usurato e/o irregolare) [singolo evento]	83
Transito automezzo su strada asfaltata [singolo evento]	77

Tabella D.3 Livelli di accelerazione caratteristici stimati per le sorgenti

Cautelativamente, nella stima dei livelli di accelerazione presso i ricettori è stato considerato come livello di accelerazione associato al transito dei mezzi pesanti il livello relativo al singolo evento, e non il livello relativo al traffico medio. Analogamente il livello di accelerazione di 93 dB relativo all'attività di mezzi cingolati, che è stato assunto come livello caratteristico di sorgente legato all'attività di cava, è relativo al periodo di attività delle macchine stesse, e quindi è cautelativo rispetto al valore medio giornaliero che risentirebbe dei periodi di fermo delle macchine.

#### D.6 Caratterizzazione dell'attenuazione in seguito alla propagazione nel terreno

L'attenuazione delle vibrazioni in seguito alla propagazione nel terreno dipende, almeno in parte, dalla tipologia del terreno stesso. Nel caso in oggetto la tipologia del terreno può essere classificata in senso generale come "depositi di versante in matrice fine", e di conseguenza, in assenza di dati locali relativi alla propagazione delle vibrazioni, si è fatto riferimento a dati sperimentali relativi a terreni analoghi.

Secondo i dati sperimentali a disposizione, in un terreno assimilabile a quello in oggetto si hanno le caratteristiche di attenuazione indicate nella tabella seguente (cautelativamente, tra i diversi dati sperimentali sono stati scelti quelli corrispondenti alla minima attenuazione):

Distanza	Attenuazione specifica del livello di accelerazione ponderato Law
Fino a 11 m	1,3 dB/m
Da 11 m a 28 m	0,6 dB/m

Tabella D.4 Valori sperimentali di attenuazione specifica per le vibrazioni,

Per estrapolare a distanze maggiori l'attenuazione, è stata scelta una legge di tipo logaritmico, che risulta nettamente più realistica di una legge di tipo lineare, che fornirebbe livelli di accelerazione troppo bassi a grande distanza dalla sorgente.

In base alle ipotesi adottate, il livello di accelerazione ponderato al variare della distanza  $L_{a,w}(d)$  è dato da:

$$L_{a,w}(d) = L_S + C \cdot \ln \frac{d}{d_0}$$

dove  $L_S$  è il livello di accelerazione della sorgente,  $d_0$  è la distanza di riferimento dalla sorgente,  $d$  è la distanza effettiva e  $C$  è un coefficiente determinato per accordarsi con i valori sperimentali riportati nella tabella precedente, che è risultato essere pari a -10,35.

• Federico Rossi, Andrea Nicolini: "Modelli di previsione delle vibrazioni indotte da treni e veicoli su strada nel terreno" - CIRIAF 2004

Considerando per esempio una sorgente con un livello di accelerazione di 90 dB a 5 m, applicando la formula sopra descritta otteniamo la variazione del livello di accelerazione della figura seguente, dove a distanze di circa 150 metri si ottengono attenuazioni di oltre 35 dB.

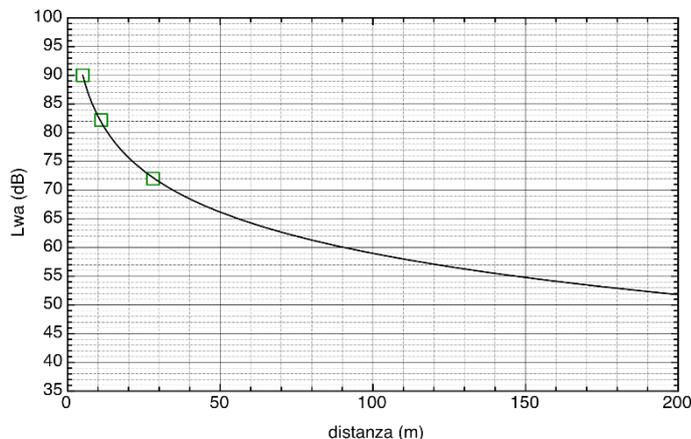


Figura D.1 Curva di attenuazione per il livello di vibrazione stimata per una sorgente con  $L_{a,w} = 90$  dB, nel range di distanza 0-200 m.

#### D.7 Propagazione delle vibrazioni all'interno degli edifici.

In base alle curve di propagazione appena ricavate e in generale in base alla formula di propagazione introdotta nel paragrafo precedente, è possibile stimare il livello di vibrazioni nel terreno indotto a una distanza qualunque dalla cava e dalla viabilità di servizio.

Tuttavia nella valutazione dell'eventuale disturbo alla popolazione occorre basarsi non già sui livelli di vibrazione nel terreno, ma su quelli stimati negli edifici. A questo scopo occorre ricordare che ci sono due effetti predominanti che portano a differenziare i livelli di vibrazione nel terreno da quelli negli edifici.

Da un lato c'è una perdita di accoppiamento fondazioni-terreno: in corrispondenza dell'interfaccia tra il terreno e le fondazioni di un edificio, a causa della discontinuità tra due mezzi di propagazione accoppiati in modo non completamente rigido, si verifica nella trasmissione delle vibrazioni una dissipazione di energia che porta a una diminuzione del livello all'interno dell'edificio stesso.

Dall'altro lato c'è un effetto di possibile risonanza delle strutture degli edifici, in particolare quelle orizzontali (i solai), che tende ad amplificare il livello di vibrazione, soprattutto alle frequenze più basse dello spettro. È evidente che anche in questo caso l'entità dell'effetto dipende fortemente dalla tipologia costruttiva dell'edificio. Non essendo disponibili in questa sede dati relativi ai singoli edifici, sono stati assunti anche in questo caso, sulla scorta di indicazioni di letteratura, valori cautelativi generali per tutti gli edifici.

In definitiva, in base alla combinazione degli effetti considerati (perdita per accoppiamento fondazioni-terreno e amplificazione per risonanza dei solai), tenendo conto del fatto che tra i ricettori considerati non sono presenti edifici a più di due piani<sup>5</sup>, i termini di amplificazione complessiva considerati sono i seguenti:

- edifici residenziali in genere ed edifici a due piani: amplificazione pari 9 dB
- edifici non residenziali a un solo piano: amplificazione pari a 6 dB

In particolare, quindi, per i ricettori residenziali considerati si stima cautelativamente all'interno degli edifici un livello di accelerazione aumentato di 9 dB rispetto al livello stimato nel terreno.

#### D.8 Stima dei livelli di vibrazione indotti sui ricettori potenzialmente impattati

Date le distanze tra i ricettori e le sorgenti, considerando il livello di vibrazione stimato per la sorgente ed applicando la formula di propagazione descritta in precedenza è possibile stimare i livelli di vibrazione previsti nel terreno al piede dell'edificio. Aggiungendo poi il termine di amplificazione strutturale legato all'altezza dell'edificio, è possibile stimare i livelli di accelerazione all'interno del ricettore (edificio) stesso.

Per il transito dei mezzi, cautelativamente, è stato considerato non tanto il valore medio relativo all'intero periodo di lavorazione, ma piuttosto il valore massimo per evento caratterizzato dal massimo livello (viabilità di progetto dal fondo usurato 83 dB), relativo dunque all'evento di passaggio di un singolo mezzo e non il valore mediato sul tempo

<sup>5</sup> Gli edifici a più piani possono dare luogo ad amplificazioni maggiori delle vibrazioni, a causa di effetti più evidenti di risonanza delle strutture

di riferimento. La tabella seguente mostra i livelli di vibrazione previsti all'interno dei due ricettori più prossimi all'area di cava

Sorgente	distanza minima	Accelerazione sorgente	Attenuazione per distanza	Amplificazione edificio	Livello acc. indotta	Uso	Limite diurno Norma UNI 9614
<b>RICETTORE R4</b>							
<u>Transito mezzi</u> su viabilità cava <u>fondo irregolare/usurato</u>	25 m	83 dB	16.8 dB	6 dB	78.2 dB	ufficio	82.9 dB
<u>Transito mezzi</u> su viabilità di accesso alla cava <u>fondo regolare</u>	15 m	77 dB	11.4 dB	6 dB	71.6 dB	ufficio	82.9 dB
<u>Scavo con mezzo cingolato</u> all'interno dell'area di cava	50 m	93 dB	23.8 dB	6 dB	75.2 dB	ufficio	82.9 dB
<b>RICETTORE R6</b>							
<u>Transito mezzi</u> su viabilità cava <u>fondo irregolare/usurato</u>	130 m	83 dB	33.7 dB	9 dB	58.3 dB	abitazione	77.1 dB
<u>Transito mezzi</u> su viabilità di accesso alla cava <u>fondo regolare</u>	15 m	77 dB	11.4 dB	9 dB	74.6 dB	abitazione	77.1 dB
<u>Scavo con mezzo cingolato</u> all'interno dell'area di cava	50 m	93 dB	23.8 dB	9 dB	71.5 dB	abitazione	77.1 dB

Tab. 1 - Livelli di accelerazione stimati presso i ricettori

I livelli di vibrazione stimati all'interno dei ricettori considerati per la verifica, livello che deriva dall'adozione di una serie di ipotesi altamente cautelative per la popolazione eventualmente esposta sono risultati sempre inferiori ai valori limite indicati dalla norma tecnica di riferimento.

La valutazione speditiva compiuta in merito all'impatto indotto dall'esposizione alle vibrazioni provocate dalle attività di coltivazione della cava e di trasporto dei materiali porta a stimare l'impatto come trascurabile.

## E. COMPONENTE CAMPI ELETTRICITÀ E INQUINAMENTO LUMINOSO

L'attività di coltivazione della cava non prevede la presenza di sorgenti luminose e tantomeno sorgenti emittenti nello spettro elettromagnetico (generatori, trasformatori, sorgenti X, ecc.).

Si esclude pertanto la matrice da ulteriori valutazioni in ragione dell'assenza di sorgenti connesse all'attività.

APPENDICE - DETTAGLIO DEI CALCOLI PER LA STIMA DELLE EMISSIONI DIFFUSE IN ATMOSFERA

<b>Ediff_1</b> Escavazione del materiale utile e carico del materiale su camion presso l'area di scavo			
<b>Ediff_1_A</b> <i>Emissioni di PM10 legate direttamente all'attività di escavazione e movimentazione del materiale escavato</i>			
[Rif.: EPA - AP-42, Section 13.2.3, Heavy construction operations]			
Parametro		Valore	
Contenuto in silt del materiale scavato	S	7	%
Contenuto in umidità del materiale	M	15	%
Fattore di emissione unitario movimentazione	$f_e$	0.141	kg/(mezzo-h)
Durata giornaliera emissione	t	8	h
Numero mezzi considerati	n	2	
Fattore di utilizzo dei mezzi		50%	
<b>Emissione giornaliera</b>	<b>E</b>	<b>1.13</b>	<b>Kg</b>
<b>Ediff_1_B</b> <i>Emissioni di PM10 legate all'attività di carico del materiale su camion</i>			
[Rif.: EPA - AP-42, Section 13.2.4, Aggregate Handling and Storage Piles]			
Parametro		Valore	
Fattore di emissione specifico	$f_e$	9.5E-05	kg/t
Quantità di materiale trattato giornalmente	Q	460	t
<b>Emissione giornaliera</b>	<b>E</b>	<b>0.044</b>	<b>Kg</b>
<b>Ediff_1_C</b> <i>Emissioni di PM10 dai motori dei mezzi d'opera</i>			
[Rif.: EMEP/EEA emission inventory guidebook]			
Parametro		Valore	
Fattore di emissione specifico (Stage IIIa)	E	0.2	g/(kW-h)
Potenza complessiva effettiva dei mezzi utilizzati	P	300	kW
Fattore di emissione unitario	$f_e$	60	g/h
Fattore di utilizzo dei mezzi		50%	
Durata giornaliera emissione	T	8	h
<b>Emissione giornaliera</b>	<b>E</b>	<b>0.24</b>	<b>Kg</b>

<b>Ediff_2</b> Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità interna alla cava			
<b>Ediff_2_A</b> <i>Emissione di PM10 per sollevamento dalla sede stradale dovuto al transito dei mezzi - Viabilità interna non pavimentata</i>			
[Rif.: EPA (AP-42, Section 13.2.2, Fugitive dust sources: Unpaved Roads)]			
<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	<i>k</i>	1.5	
Contenuto in silt della superficie stradale	<i>s</i>	6	%
Massa media dei veicoli	<i>W</i>	30	t
Esponente empirico	<i>a</i>	0.9	
Esponente empirico	<i>b</i>	0.45	
Fattore di conversione unità anglosassoni/metriche	<i>U</i>	0.2819	
Fattore di emissione unitario	<i>f<sub>e</sub></i>	639	g/(veicolo-km)
Numero di transiti giornalieri	<i>n</i>	34	
Lunghezza tratto di strada considerato	<i>l</i>	0.15	km
<b>Emissione giornaliera</b>	<b><i>E</i></b>	<b>3.26</b>	<b>kg</b>
<b>Ediff_2_B</b> <i>Emissione di PM10 per sollevamento dalla sede stradale dovuto al transito dei mezzi - Viabilità interna pavimentata</i>			
[Rif.: EPA (AP-42, Section 13.2.1, Fugitive dust sources: Paved Roads)]			
<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>	
Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	<i>k</i>	0.62	
Contenuto in silt della superficie stradale	<i>sL</i>	6	g/m <sup>2</sup>
Massa media dei veicoli	<i>W</i>	30	t
Fattore di emissione unitario	<i>f<sub>e</sub></i>	101.7	g/(veicolo-km)
Numero automezzi giornalieri in transito	<i>n</i>	34	
Lunghezza tratto di strada considerato	<i>l</i>	0.1	km
<b>Emissione giornaliera</b>	<b><i>E</i></b>	<b>0.35</b>	<b>kg</b>
<b>Ediff_2_C</b> <i>Emissioni di PM10 dai motori dei mezzi</i>			
[Rif.: EMEP/EEA emission inventory guidebook]			
<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>	
Fattore di emissione unitario (Euro IV)	<i>f<sub>e</sub></i>	0.25	g/(veicolo-km)
Lunghezza tratto di strada considerato	<i>l</i>	0.25	Km
Numero automezzi giornalieri in transito	<i>n</i>	34	
<b>Emissione giornaliera</b>	<b><i>E</i></b>	<b>0.002</b>	<b>Kg</b>

<b>Ediff_3</b>	Transito di camion per il trasporto del materiale ai luoghi di destinazione lungo la viabilità esterna alla cava, pavimentata		
<b>Ediff_3_A</b>	<i>Emissione di PM10 per sollevamento dalla sede stradale dovuto al transito dei mezzi</i>		
	[Rif.: EPA (AP-42, Section 13.2.1, Fugitive dust sources: Paved Roads)]		
	<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>
	Coefficiente adimensionale legato alla granulometria della polvere sollevata	<i>k</i>	0.62
	Contenuto in silt della superficie stradale	<i>sL</i>	2.4 g/m <sup>2</sup>
	Massa media dei veicoli	<i>W</i>	30 t
	Fattore di emissione unitario	<i>f<sub>e</sub></i>	44.2 g/(veicolo-km)
	Numero automezzi giornalieri in transito	<i>n</i>	38
	Lunghezza tratto di strada considerato	<i>l</i>	0.38 km
	<b>Emissione giornaliera</b>	<b>E</b>	<b>0.64 kg</b>
<b>Ediff_3_B</b>	<i>Emissioni di PM10 dai motori dei mezzi</i>		
	[Rif.: EMEP/EEA emission inventory guidebook]		
	<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>
	Fattore di emissione unitario (Euro IV)	<i>f<sub>e</sub></i>	0.25 g/(veicolo-km)
	Lunghezza tratto di strada considerato	<i>l</i>	0.25 Km
	Numero automezzi giornalieri in transito	<i>n</i>	38
	<b>Emissione giornaliera</b>	<b>E</b>	<b>0.002 Kg</b>
<b>Ediff_3</b>	<i>Emissioni di PM10 complessive dalla sorgente di emissioni diffuse Ediff_4</i>		
	<b>Parametro</b>		<b>Valore</b>
	Emissione giornaliera per risollevarmento da transito	0.64	0.64 Kg
	Emissione giornaliera motori mezzi	0.002	0.002 Kg
	<b>Emissione giornaliera complessiva Ediff_3</b>	<b>0.642</b>	<b>0.642 Kg</b>

**ALLEGATO 1  
CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE FONOMETRICA**



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21567-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21567-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2019-10-25  
- cliente  
*customer* SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
*receiver* GEODE SCRL  
43124 - PARMA (PR)  
- richiesta  
*application* accordo spectra  
- in data  
*date* 2019-01-07

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Calibratore  
- costruttore  
*manufacturer* 01dB  
- modello  
*model* CAL 01  
- matricola  
*serial number* 990802  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2019-10-24  
- data delle misure  
*date of measurements* 2019-10-25  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21569-A  
Certificate of Calibration LAT 163 21569-A

- data di emissione  
date of issue 2019-10-25  
- cliente  
customer SPECTRA S.R.L.  
20862 - ARCORE (MB)  
- destinatario  
receiver GEODE SCRL  
43124 - PARMA (PR)  
- richiesta  
application accordo spectra  
- in data  
date 2019-01-07

Si riferisce a

Referring to  
- oggetto  
item Filtri 1/3  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 824  
- matricola  
serial number 1569  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2019-10-24  
- data delle misure  
date of measurements 2019-10-25  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



**Sky-lab S.r.l.**  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)  
Tel. 039 6133233  
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 21568-A**  
*Certificate of Calibration LAT 163 21568-A*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-10-25
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.R.L. 20862 - ARCORE (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEODE SCRL 43124 - PARMA (PR)
- richiesta <i>application</i>	accordo spectra
- in data <i>date</i>	2019-01-07
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson & Davis
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	1569
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-10-24
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-10-25
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

**ALLEGATO 2  
DOMANDA DI ISCRIZIONE ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE TCAA EX DLGS 42/2017**



Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente  
Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

GIUSIANO ALBERTO

VIALE MARTIRI DELLA  
LIBERTÀ 35  
43123 PARMA (PR)

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE  
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA  
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di GIUSIANO ALBERTO (codice fiscale: GSNLRT66E30G337C) con **PG/2018/132177** in data **23/02/2018 12.04.00** è stata

**AMMESSA**

con il seguente registro regionale: RER/00165

Il responsabile del servizio  
BISSOLI ROSANNA



Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente  
Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici

**GIUSIANO MARCO**

**VIA XXV APRILE 35  
43037 LESIGNANO DE' BAGNI  
(PR)**

**ESITO DOMANDA DI ISCRIZIONE NELL'ELENCO NOMINATIVO NAZIONALE  
DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA  
(D. Lgs. n. 42/2017)**

Si comunica che la domanda di iscrizione nell'elenco nominativo nazionale dei tecnici competenti in acustica di GIUSIANO MARCO (codice fiscale: GSNMRC68A19G337Y) con **PG/2018/194989** in data **20/03/2018** **12.02.00** è stata

**AMMESSA**

con il seguente registro regionale: RER/00560

Il responsabile del servizio  
BISSOLI ROSANNA