

# PROVINCIA DI MODENA COMUNE DI MODENA

Settore Ambiente e Protezione Civile

## Ufficio Attività Estrattive

OGGETTO

### ATTUAZIONE DEL PIANO DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE DEL COMUNE DI MODENA. POLO ESTRATTIVO INTERCOMUNALE N. 5 PEDERZONA - FASE A.

PROGETTO

#### **STUDIO IMPATTO AMBIENTALE**

### **PIANO DI COLTIVAZIONE E SISTEMAZIONE CAVA DI GHIAIA E SABBIA "AEROPORTO 2015"**

TITOLO

**INTEGRAZIONI del 7 luglio 2016**

ELAB.

DATA EMISSIONE

07/07/2016

FILENAME

15-096-AER-I\_Integrazioni.pdf

REV. N.

0

IN DATA

07/07/2016

PROPRIETÀ

**UNICAL S.P.A.**

Via Luigi Buzzi, 6 - 15033 Casale Monferrato (AL)

ESERCENTE

**GRANULATI DONNINI S.P.A.**

Via Cave Montorsi, 27/A - 41126 Loc. San Damaso (MO)

PROGETTISTA

**Dott. Geol. Stefano Cavallini**

Studio Geologico Associato

**DOLCINI - CAVALLINI**

Via Michelangelo, 1 - 41051 Castelnovo Rangone (MO)

Tel: 059-535499 - Fax: 059-5331612

e-mail: sgadc@fiscali.it

PEC: geodes@pec.geodes-srl.it

C. F. e P. IVA: 02350480360

COLLABORATORI

**Dott. Geol. Mara Damiani**

CONSULENZE SPECIALISTICHE

**Studio Alfa S.r.l.**



Via Michelangelo, 1 - 41051 Castelnovo Rangone (MO)  
Tel: 059-536429 - Fax: 059-5331612  
e-mail: geodes.srl@fiscali.it  
PEC: geodes@pec.geodes-srl.it



## **INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ARPAE AGENZIA PREVENZIONE AMBIENTE ENERGIA EMILIA-ROMAGNA .....</b>	<b>4</b>
2.1	ACQUE SOTTERRANEE .....	4
<b>EMERGENZE AMBIENTALI – INCIDENTI E SVERSAMENTI .....</b>		<b>5</b>
2.2	ARIA .....	10
2.2.1	CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	10
2.2.2	INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA LOCALE .....	13
2.3	RUMORE.....	22
<b>3</b>	<b>REGIONE EMILIA ROMAGNA – SERVIZIO PROTEZIONE CIVILE E ATTIVITÀ</b>	
	<b>ESTRATTIVA – AREA EST .....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>COMUNE DI MODENA.....</b>	<b>30</b>

### **ALLEGATO 1: STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**

## **1 PREMESSA**

---

Per conto della ditta GRANULATI DONNINI S.P.A. proponente la procedura di V.I.A. (L.R. 9/99 e ss.mm.ii.) relativa al Progetto di coltivazione e sistemazione della cava di ghiaia e sabbia denominata "AEROPORTO 2015", sita nel territorio comunale di Modena all'interno del Polo estrattivo intercomunale n. 5 "Pederzona", si è redatta la presente NOTA INTEGRATIVA in risposta alla richiesta di integrazioni del Comune di Modena formulate con lettera del 13/05/2016 prot. 72894/2016.

Di seguito vengono riportate punto per punto le risposte, le integrazioni e/o le modifiche relative alle osservazioni e richieste formulate, all'uopo integrate nei fascicoli e tavole di progetto che saranno aggiunte e/o sostituite integralmente.

## 2 ARPAE Agenzia Prevenzione Ambiente Energia Emilia-Romagna

### 2.1 ACQUE SOTTERRANEE

I valori di soggiacenza elaborati nella relazione geologica CR2, risultano risalire al 2011; tali dati evidenziano il mantenimento di un franco tra profondità di scavo e livello di falda di circa 5-7 metri. *Si chiede* di rielaborare la carta in oggetto con dati di soggiacenza più aggiornati tenendo conto di annualità maggiormente piovose come ad esempio il 2013 e il 2014. Tali ulteriori informazioni forniranno una maggiore garanzia della non intercettabilità della stessa falda.

In riferimento ai dati di soggiacenza della falda nei pressi dell'area della cava Aeroporto 2015 si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei valori disponibili, misurati nei piezometri adibiti al monitoraggio delle acque sotterranee per la cava AEROPORTO 2015.

data rilievo	PV1-2A		PV1-2B		CA2		CA3	
	quota .s.l.m.		quota .s.l.m.		quota .s.l.m.		quota .s.l.m.	
	LIVELLO STATICO	LIVELLO STATICO	LIVELLO STATICO	LIVELLO STATICO	m s.l.m.	m da p.c.	m s.l.m.	m da p.c.
16/01/2014	40.62	15.42						
25/02/2014	41.86	14.18			41.80	16.70		
18/03/2014	42.04	14.00						
10/04/2014	42.10	13.94						
12/05/2014	42.33	13.71	42.29	13.94	42.95	15.55		
23/06/2014	42.40	13.64						
24/07/2014	42.12	13.92					44.55	15.15
18/08/2014	41.50	14.54						
18/09/2014	40.31	15.73			40.83	17.67		
10/10/2014	40.10	15.94						
14/01/2014	40.55	15.49						
01/12/2014	41.37	14.67	41.06	15.17	41.70	16.80	42.92	16.78

16/07/2014

Se ne deduce che anche in un anno particolarmente piovoso, quale il 2014, non si sono mai raggiunti valori di soggiacenza tali da compromettere il franco di sicurezza prescritto dalla normativa (minimo registrato il giugno 2014 presso il piezometro PV1-2A).

=====

Dalla documentazione esaminata, non risulta chiaro come avverranno i rifornimenti dei mezzi operanti nell'area di cava. *Si chiede* pertanto di precisare dove avverranno tali rifornimenti e quali modalità si intendono adottare al fine di evitare eventuali sversamenti accidentali sul suolo o nelle acque.

*Si chiede* inoltre di presentare un piano di emergenza da attuare in caso si verifichino sversamenti di sostanze pericolose sul suolo.

In riferimento al rifornimento dei mezzi operanti ed al piano di emergenza si rimanda al fascicolo B "Relazione di Individuazione degli Impatti ambientali, con particolare riferimento al Capitolo 6 a pagina 106, che si riporta di seguito:

### **EMERGENZE AMBIENTALI – INCIDENTI E SVERSAMENTI**

*Nell'esercizio dell'attività di cava non è previsto l'utilizzo di sostanze pericolose, o la presenza di stoccaggi di materiali dai quali si potrebbero generare rischi per l'ambiente per effetto del dilavamento meteorico o dell'aerodispersione. Le lavorazioni di cava comprendono esclusivamente l'utilizzo di mezzi pesanti per l'escavazione ed il trasporto di materiale; i potenziali rischi ambientali dovuti a fenomeni fortuiti sono di fatto riconducibili a queste semplici fasi di processo. Sono pertanto ipotizzabili rischi dovuti a sversamenti accidentali di oli motore, o carburante durante le fasi di approvvigionamento la cui entità non si prevede possa comportare una contaminazione estesa e rischiosa per l'ambiente ed il personale lavoratore se arginata e gestita nell'immediato secondo le seguenti procedure d'emergenza:*

1. *Tamponamento immediato della fonte di inquinamento con stracci ed altro materiale assorbente in dotazione presso il sito al fine di confinare lo sversamento ed impedirne la percolazione in profondità.*
2. *Per le situazioni di maggiore pericolosità in relazione all'estensione della contaminazione di dovrà procedere con le primarie operazioni di messa in sicurezza del sito a prevenzione di ulteriore diffusione del potenziale inquinamento tramite:*
  - a. *Tempestiva comunicazione dell'accaduto alle autorità competenti (quali Arpa, Provincia di Modena, Comune di Modena); confinamento dello sversamento.*
  - b. *Rimozione dell'orizzonte contaminato per uno strato di terreno corrispondente alla profondità interessata dalla percolazione e suo stoccaggio in area impermeabile in attesa di proseguire con le normali procedure di caratterizzazione dei terreni ed eventuali successivi interventi di bonifica di cui alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.*

*Sul sito non sono presenti serbatoi o cisterne di gasolio. Il servizio del rifornimento dei mezzi di cava è operato all'interno dell'adiacente impianto di Marzaglia, della Ditta proponente, il quale vede al suo interno due stazioni carburante attrezzate, recintate e con piazzola impermeabilizzata.*

=====

Per quanto attiene la fase di ripristino, si prevede la realizzazione di "due bacini di raccolta delle acque di precipitazione, aventi carattere provvisorio ed effimero, realizzati in scavo entro lo spessore del terreno di riporto, a formare avvallamenti poco profondi e di forma irregolare: nel settore ovest il bacino avrà un'estensione di circa 1'443 mq ed una profondità massima di 70 cm, mentre nel settore est l'avvallamento sarà di circa 2815 mq con una profondità massima di 100-120 cm". Inoltre non si prevede particolare tutela nell'impermeabilizzazione del fondo dei bacini, vista la destinazione naturalistica dell'area. Da quanto emerge in figura 12 della relazione tecnica, risulta che la posizione di cava posta più a ovest, prevede un recupero prevalentemente agricolo. Si chiede di giustificare tale incongruenza.

Per quanto riguarda la sistemazione del settore occidentale della cava Aeroporto 2015 si conferma la destinazione naturalistica dell'area, escludendo la necessità di impermeabilizzare il fondo dei bacini di raccolta delle acque meteoriche; a tal proposito, come enunciato nel fascicolo

CR3 Relazione Tecnica del Piano di Coltivazione e Sistemazione si ribadisce che il ripristino vegetazionale del settore occidentale sarà improntato al solo inerbimento delle aree a piano campagna, delle scarpate e del fondo cava, in previsione di un possibile utilizzo come vasca di decantazione limi di frantoio, in conformità alla pianificazione di PP come riconfermata dal PC. La figura 12 della relazione tecnica infatti prevede la possibilità di un completo tombamento fino a piano campagna del settore ovest della cava Aeroporto 2015 e successiva destinazione finale ad uso agricolo. Tale potenziale intervento, rimane una eventualità concessa dalla pianificazione di settore, che non trova attuazione in questa fase progettuale di coltivazione e sistemazione della cava in oggetto.

L'eventuale progetto di gestione del settore ovest a vasca di decantazione limi sarà indipendente dal progetto ad oggi in esame, e dovrà prevedere tutti gli interventi necessari e propedeutici alla trasformazione del sito da naturalistico ad utilizzo a vasca di decantazione, al fine di rispettare le prescrizioni dettate dalla normativa di settore.

=====

Inoltre sempre nella relazione tecnica, viene riportato che per il quantitativo di materiale mancante per l'attuazione del ripristino dell'area di cava, si prevede l'importazione di sterili (limi di frantoio), provenienti da siti o cave interne al polo 5. Si chiede di specificare se tali limi potranno contenere flocculanti.

Il materiale terroso mancante per il completamento del ripristino dell'area di cava è stimato in soli 4'916 mc, materiale che deve poter essere "lavorato" con i normali mezzi d'opera di cava. Tra i possibili materiali terrosi previsti in importazione (vedi fascicolo CR7 "Piano di gestione dei rifiuti di estrazione" pagg. 6 e 7), vi sono i cosiddetti "limi di frantoio" derivati/separati dalle acque di lavaggio delle ghiaie lavorate presso i "frantoi" presenti nel Polo 5. Tali impianti di frantumazione e selezione adottano talora sistemi di chiarificazione delle acque di lavaggio che utilizzano "flocculanti".

Nel caso specifico di utilizzo dei "limi di frantoio" per il ripristino della cava Aeroporto-2015, questi devono avere una "consistenza palabile" per essere trasportati e impiegati in loco, e pertanto avranno trascorso un adeguato periodo di "stagionatura" (almeno 30 gg) come previsto dalle specifiche dettate dallo studio *"Indagine conoscitiva sulla presenza di Acrilammide ed altri analiti nei limi, nelle acque di risulta e nelle acque sotterranee di impianti di frantumazione di materiali lapidei – Valutazione ambientale e Validazione risultati indagine presentata da Associazioni di Categoria Operatori del settore Estrattivo e Consorzio Via Pederzona – Confronto con indagini eseguite da ARPA Modena (11/03/2011)"*.

Lo studio citato e i successivi controlli analitici sugli sterili così prodotti dal trattamento delle acque di lavaggio delle ghiaie evidenziano la non rilevabilità del flocculante (o del principio attivo,

acrilammide) dopo il periodo di "stagionatura" di 30 giorni, che avviene entro vasche impermeabilizzate nell'area degli impianti.

=====~~~~~=====

In merito al piano di monitoraggio, sono individuati per il controllo della falda acquifera, 3 piezometri, CA1, CA2 e CA3, captanti l'acquifero Ao (30-40 metri); due di suddetti piezometri sono posti a monte idrologico CA1 e CA3, mentre solamente il CA2 risulta posto a valle. L'ubicazione dei piezometri in oggetto, però, non risulta coerente con quanto indicato nella tavola 2.5a del Piano di coordinamento del polo di cui si riporta uno stralcio.

Inoltre mentre il piezometro di valle, secondo la direzione del flusso di falda, risulta soddisfare i requisiti di controllo per il lotto C, non altrettanto li soddisfa per il lotto D. Tale compito potrebbe essere assolto dalla coppia di piezometri PV1\_2A-PV1\_2B, tra l'altro già facenti parte dei controlli dell'impianto 2 interno al polo. Si chiede di integrare il controllo della cava aeroporto con i punti indicati.

Si riporta di seguito l'esatta ubicazione dei piezometri e si conferma che la rete di monitoraggio sarà integrata con due piezometri a monte (CA2 e CA3) e da 3 piezometri posti a valle (CA1, PV1\_2A e PV1\_2B).

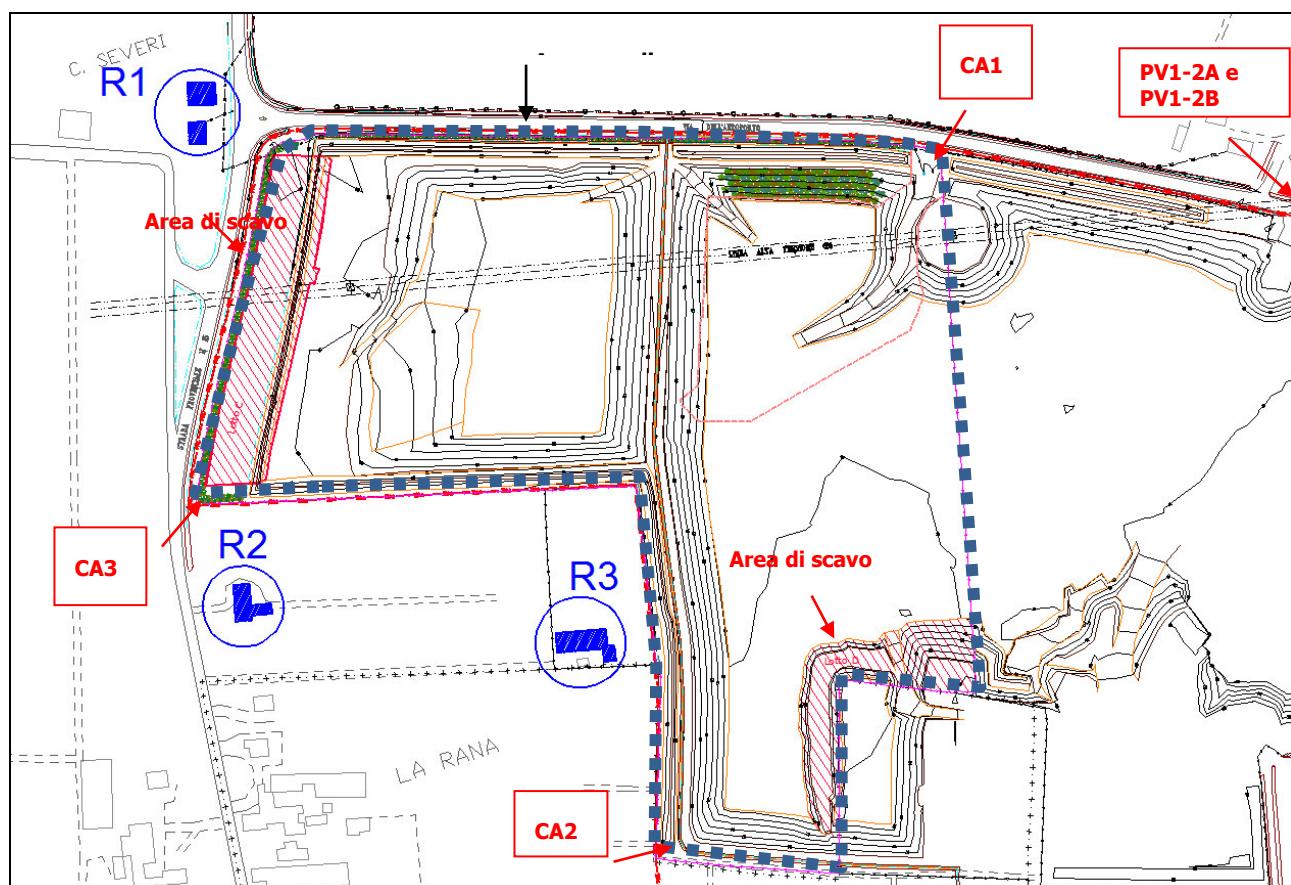


Figura 1 - Cava Aeroporto 2015: individuazione recettori sensibili R1, R2, R3; individuazione piezometri CA1, CA2, CA3, PV1-2A e PV1-2B.

Si aggiorna di seguito il piano di monitoraggio delle acque sotterranee per la cava Aeroporto 2015:

Il monitoraggio degli eventuali impatti sulle acque sotterranee indotti dalla cava AEROPORTO 2015 riguarderà i **piezometri CA1, CA2, CA3, PV1-2A e PV1-2B**, posti due a monte e tre a valle idrogeologica dell'area di intervento (Figura 1), captanti l'acquifero A0 (30-40 metri, CA1, CA2, CA3, PV1-2A) e l'acquifero A1 con profondità 50-70 m (PV1-2B).

Il monitoraggio delle acque di falda a presidio della cava in oggetto dovrà essere così strutturato:

- **monitoraggio trimestrale** dei piezometri captanti l'acquifero A0 (30-40 metri), CA2, CA3 a monte e CA1, PV1-2A a valle con il seguente **profilo analitico tipo H1** (Figura 2):

*Soggiacenza, pH, Temperatura, Conducibilità, Potenziale Redox, Torbidità, Durezza totale, Cloruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Ferro, Cadmio, Cromo totale, Manganese, Piombo, Alluminio, Boro, Rame, Zinco, Arsenico, Nichel, C.O.D., Idrocarburi totali (espressi come normale esano).*

- **monitoraggio semestrale** del piezometro captante l'acquifero A1 (50-70 m) PV1\_2B a valle con il seguente **profilo analitico tipo H2** (Figura 2):

*Soggiacenza, pH, Temperatura, Conducibilità, Potenziale Redox, Torbidità, Durezza totale, Cloruri, Solfati, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Ferro, Cadmio, Cromo totale, Manganese, Piombo, Alluminio, Boro, Rame, Zinco, Arsenico, Nichel, C.O.D..*

Il parametro Idrocarburi Totali (espresso come normale esano), verrà analizzato solamente nel caso si avessero dei risultati anomali, relativi allo stesso parametro, nei piezometri più superficiali o nel caso di incrementi significativi del parametro C.O.D., rilevati all'interno dello stesso piezometro.

La **frequenza di monitoraggio** si protrarrà per tutto il periodo di attività estrattiva della cava intendendo la fase estrattiva vera e propria; dal termine delle attività di scavo, quindi in fase di ripristino o ad autorizzazione scaduta, il monitoraggio idrochimico, da protrarsi comunque fino al collaudo, potrà avere cadenza semestrale (vedi "Verbale incontro del 12-03-2013 - Modifica dei Piani di monitoraggio delle acque sotterranee nel Polo 5 "Via Pederzona" e nel Polo 6 "Via Ancora" - prot. 4388 del 28/03/2013 della Provincia di Modena).

		CAVE / IMPIANTI		IMPIANTI						CAVE							
MATRICI >>		ACQUE SOTTERRANEE		ACQUE SUPERFICIALI		LIMI		ARIA		RUMORE		TRAFFICO		ARIA		RUMORE	
PARAMETRI		A monte/valle TRIMESTRALE (Profilo H1)	B valle SEMESTRALE (Profilo H2)	A valle MENSILE (Profilo A)	Sedimento SEMESTRALE (Profilo D)	Limni Frantoio SEMESTRALE (Profilo G2)	SEMESTRALE (durata 15gg) (Profilo E)	SEMESTRALE (durata 7gg) (Profilo F)	SEMESTRALE (durata 7gg) (Profilo F)	SEMESTRALE (durata 7gg) (Profilo F)	ante / post (durata 15gg)	ante / post (durata 7gg)	ante / post (durata 15gg)	ante / post (durata 7gg)			
Piezometria																	
PARAMETRI ORGANOLETTICI																	
Torbidità																	
PARAMETRI CHIMICO-FISICI																	
Temperatura - °C																	
pH																	
Conducibilità Elettrica - uS/cm a 20°																	
Potenziale Redox - mV																	
Cloruri - Cl																	
Solfati - SO4																	
Calcio - Ca																	
Magnesio - Mg																	
Alluminio - Al																	
Durezza totale - °F																	
COD																	
SOSTANZE INDESIDERABILI																	
Nitrati - NO3																	
Nitriti - NO2																	
Ammoniaca - NH4																	
Boro - B																	
Composti organo-alogenati																	
Ferro - Fe																	
Manganese - Mn																	
Rame - Cu																	
Zinco - Zn																	
Fosforo totale - P2O5																	
Materiale in sospensione - TDS																	
SOSTANZE TOSSICHE																	
Arsenico - As																	
Cadmio - Cd																	
Cromo totale - Cr																	
Nichel - Ni																	
Piombo - Pb																	
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)																	
Idrocarburi totali (normale esano)																	
Acrilammide (*)																	
PARAMETRI ARIA																	
PTS - media giornaliera																	
PM10 - media giornaliera																	
NO2 - media giornaliera																	
PARAMETRI RUMORE																	
LAeq - a intervalli di 1 minuto																	
TRAFFICO-contestuale Rumore																	
Veicoli leggeri/Veicoli pesanti																	

PIANO DI MONITORAGGIO DELLE MATRICI ACQUE-ARIA-RUMORE-TRAFFICO POLO ESTRATTIVO 5 "PEDERZONA" (piezometri / recettori - profili - frequenze)										Nel caso dovessero riscontrarsi anomalie o incrementi anomali dei parametri analizzati, in riferimento ai superamenti delle C.S.C. riportate nella tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/06, riconducibili alle attività di estrazione, il parametro dovrà essere immediatamente verificato.							
MATRICI >>		CAVE / IMPIANTI		IMPIANTI				CAVE				Il monitoraggio idrochimico delle acque sotterranee ha frequenza trimestrale durante la fase estrattiva vera e propria, semestrale in fase di ripristino o ad autorizzazione scaduta e fino al collaudo.					
PIEZOMETRI		A valle MENSILE (Profilo A)	A monte/valle TRIMESTRALE (Profilo H1)	B valle SEMESTRALE (Profilo H2)	SEMESTRALE (durata 15gg) NO2	SEMESTRALE (durata 15gg) PTS, PM10	SEMESTRALE (durata 7gg) (Profilo F)	SEMESTRALE (durata 7gg) (Profilo F)	aria / post (durata 15gg) PTS, PM10	aria / post (durata 7gg) PTS, PM10	aria / post (durata 15gg)	aria / post (durata 7gg)	La cadenza temporale e la frequenza dei monitoraggi descritti potrà variare in funzione degli esiti e della qualità dei monitoraggi stessi.				
PV1-2A (valle A0)																	
PV1-2B (valle A1)																	
PV2_A (valle A0)																	
PV2_B (valle A1)																	
CA1 (valle A0)																	
CA4_B (valle A1)																	
C1_A (valle A0)																	
PV4_A (valle A0)																	
PV4_B (valle A1)																	
PV5_A (valle A0)																	
PV5_B (valle A1)																	
CM3 (valle A0)																	
CG3 (monte A0)																	
CG1 (monte A0)																	
CA2 (monte A0)																	
RECETTORI																	
A7																	
A1/B11																	
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R12, R13																	

Figura 2: Riassunto del piano di monitoraggio delle matrici acque sotterranee, acque superficiali, limi di frantoio, aria, rumore e traffico, con indicazione delle frequenze e dei parametri da monitorare – tratto da fascicolo 2.5 del PC "Piano di Monitoraggio delle matrici ambientali"

## 2.2 ARIA

Nel documento di "Individuazione e valutazione degli impatti ambientali del progetto - Descrizione dell'ambiente di riferimento e fattori sinergici" si chiede di aggiornare l'inquadramento ambientale relativo alla matrice atmosfera.

Nel merito:

- la caratterizzazione meteo climatica del sito interessato dall'attività estrattiva, in quanto vengono utilizzati dati relativi all'anno 2011

### 2.2.1 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

Il clima che caratterizza la pianura modenese è di stampo tipicamente continentale, con scarsa circolazione aerea e frequenti calme di vento, che danno luogo alla formazione di nebbie, più frequentemente nella stagione fredda; gli inverni sono rigidi, le estati calde e afose; i venti dominanti seguono la diretrice est-ovest.

Facendo riferimento, se non diversamente specificato, ai dati meteorologici registrati nell'anno 2014 da Arpa Servizio IdroMeteoClima nella stazione meteo più vicina al Polo n. 5, si riporta di seguito una breve disamina dei principali parametri meteoclimatici della zona e desunti dal report ARPA per l'anno 2014 o dall'archivio RIRER tramite l'applicativo web Dexter di ARPAE Emilia-Romagna.

#### PLUVIOMETRIA

I dati pluviometrici registrati nell'anno 2014 nelle stazioni ARPA di Marzaglia, prossima e rappresentativa del sito estrattivo in oggetto, hanno consentito la ricostruzione dell'andamento mensile delle precipitazioni cumulate: le piogge risultano distribuite durante l'anno, con picchi relativi rilevati nel periodo autunnale e primaverile e minimi nei mesi di giugno ed agosto e due massimi rilevati in luglio e gennaio.

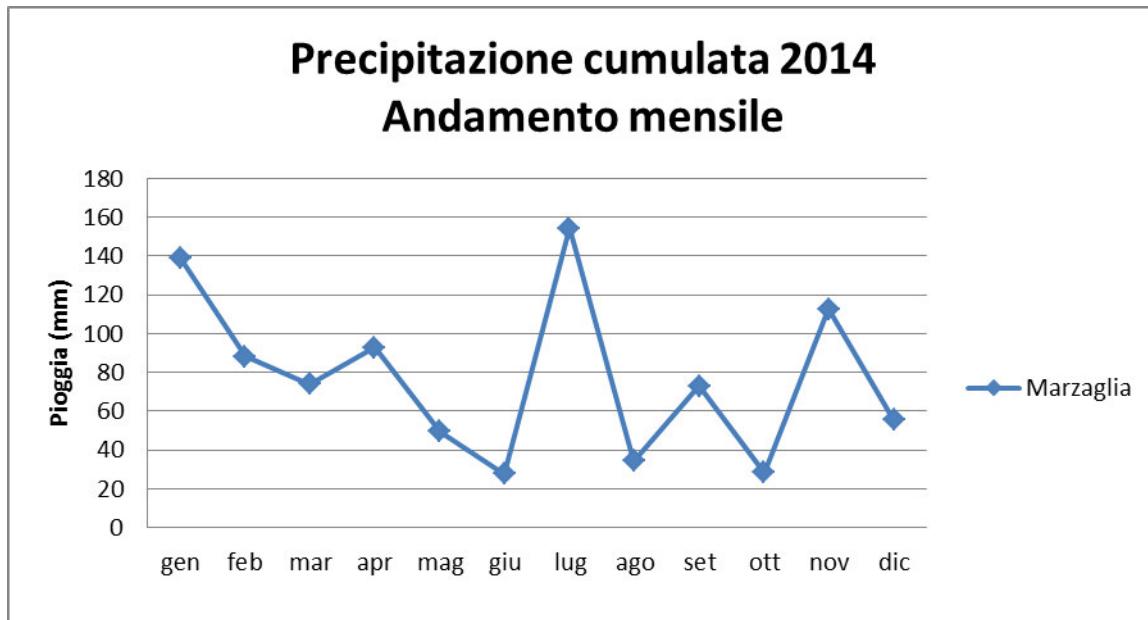


Figura 3 - Andamento temporale della precipitazione cumulata media mensile - Anno 2014

## TERMOMETRIA

Una classificazione climatica a base termica definisce il clima di Modena come temperato-freddo. La temperatura media annuale è compresa fra 15°C e 16°C.

Nell'anno 2014, come si evince dal grafico riportato in Figura 4, la temperatura media mensile massima è stata registrata in luglio (22.74°C), la minima in gennaio (5,11°C).

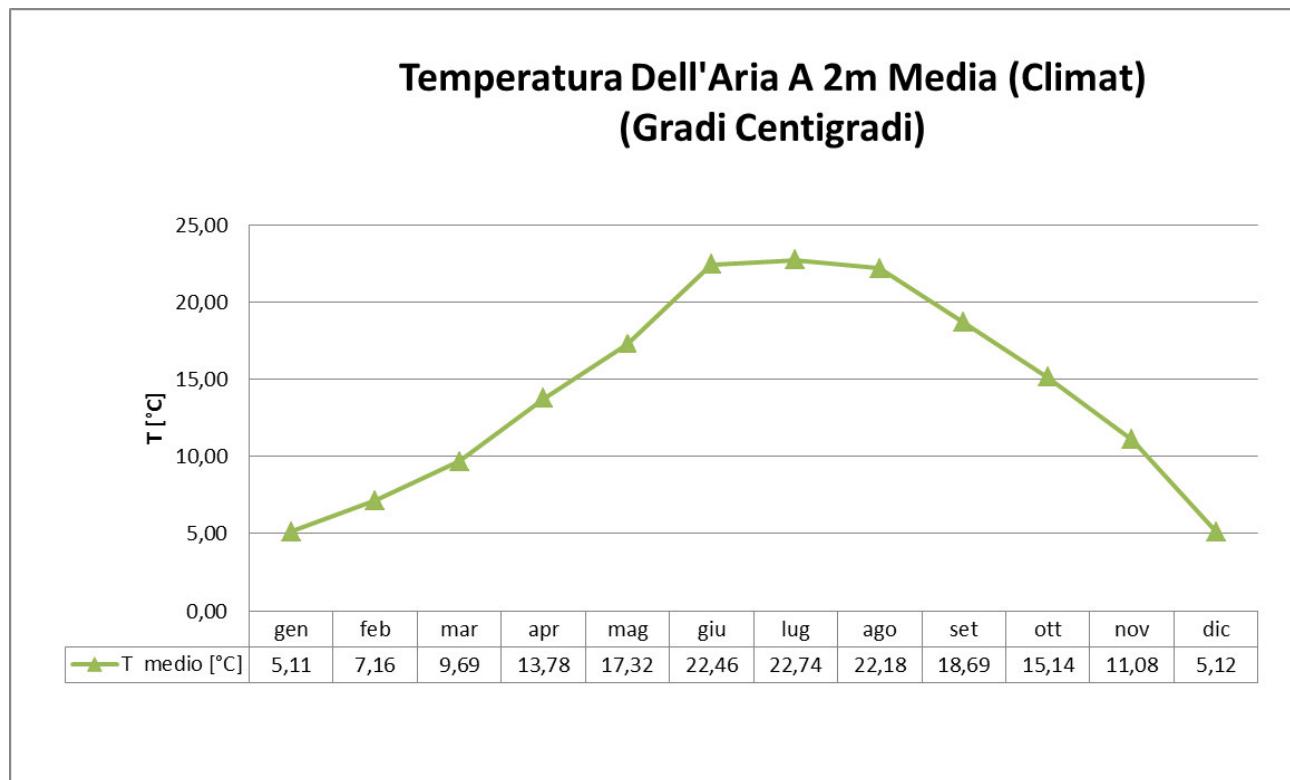


Figura 4 - Andamento temporale delle temperature medie mensili - Anno 2014 – Dati misurati a 2 m

## ANEMOMETRIA

La misura del vento al suolo, che costituisce uno dei principali motori di trasporto degli inquinanti, rappresenta sempre un valor medio su un determinato intervallo di tempo in quanto il moto dell'aria nello strato ad immediato contatto con la superficie terrestre, è di tipo turbolento.

Il regime dei venti inoltre varia nell'arco della giornata ed in funzione della stagione; la ventilazione è maggiore nel periodo di maggior insolazione, quindi durante il giorno e nelle stagioni primaverile ed estiva.

La vicinanza del sito estrattivo con il Fiume Secchia influisce sui regimi di brezza giornalieri.

L'andamento temporale della velocità media mensile viene ricostruito per l'anno 2014 con riferimento ai dati giornalieri misurati presso la stazione di Marzaglia (MO) e riportati in Figura 5

In Figura 6 è riportata la rosa dei venti ricostruita per l'anno 2014 a Magreta di Formigine, riferita ai valori orari di intensità e direzione del vento alla quota di 10 m ricavati dal database RIRER tramite applicativo DEXTER e processati col software GEOrient. Si tratta di un grafico polare in grado di rappresentare la direzione di provenienza dei venti; per ciascuna direzione i bracci sono colorati con bande corrispondenti alle classi di velocità del vento, mentre la loro lunghezza varia in funzione della frequenza dei venti stessi.

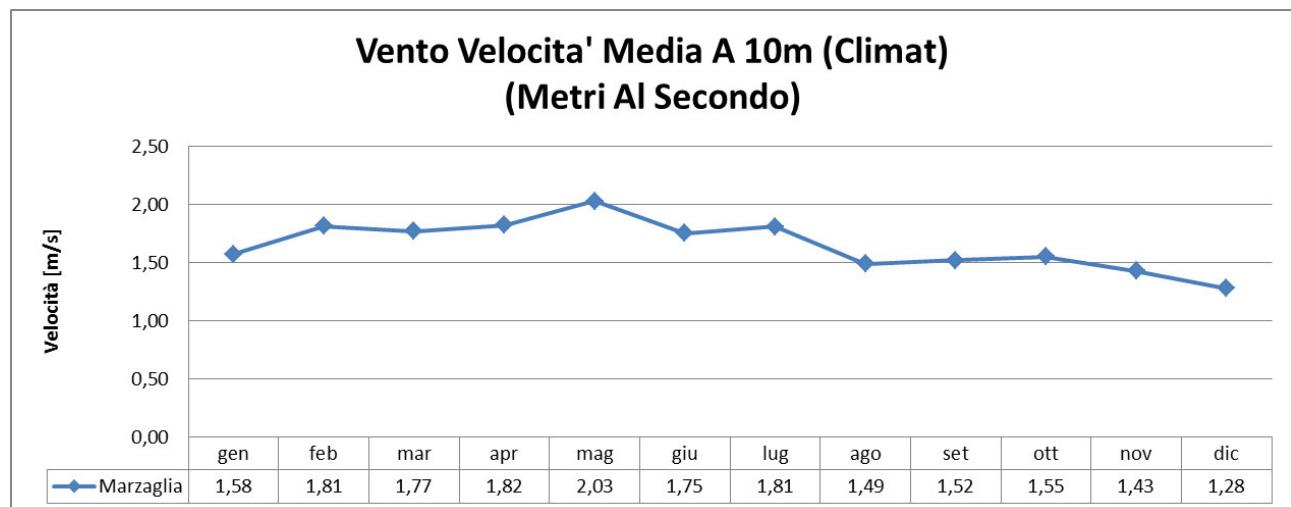


Figura 5 - Andamento temporale della velocità media mensile (m/s) – Anno 2014

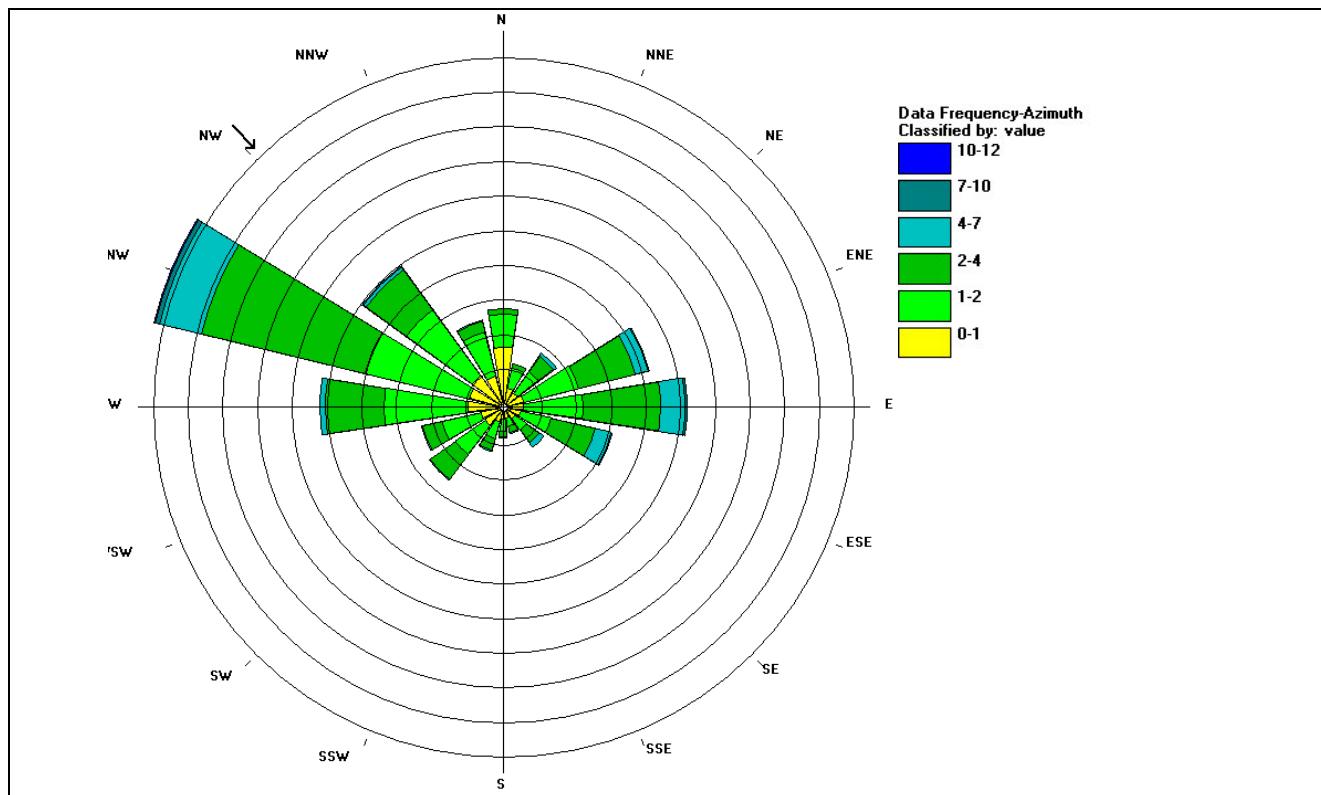


Figura 6 - Rosa dei venti - Dati misurati a 10 m ed elaborati dal software GEOrient - Anno 2014

Come si osserva nelle precedenti figure riferite al 2014, il vento, caratterizzato nell'81% dei casi da intensità inferiore ai 4 m/s (Figura 5), ha spirato prevalentemente in direzione W-E e WNW-ESE (Figura 6); si evidenzia che tali direzioni sono ipoteticamente quelle lungo le quali ci si attende la maggiore dispersione degli inquinanti.

=====~~~~~=====

- lo stato della qualità dell'aria, riportando sia la nuova zonizzazione regionale approvata con DGR 2001/2011 e la conseguente riconfigurazione della Rete Regionale di Monitoraggio che dati di qualità dell'aria più attuali.

## 2.2.2 INQUADRAMENTO DELLO STATO DELLA QUALITA' DELL'ARIA LOCALE

La Regione Emilia Romagna, con delibera n. 2001/2011, ha suddiviso il territorio regionale in quattro zone "omogenee" contraddistinte da caratteri predominanti quali, caratteristiche meteoclimatiche e orografiche, carico emissivo dell'inquinante e grado di urbanizzazione del territorio (Figura 7):

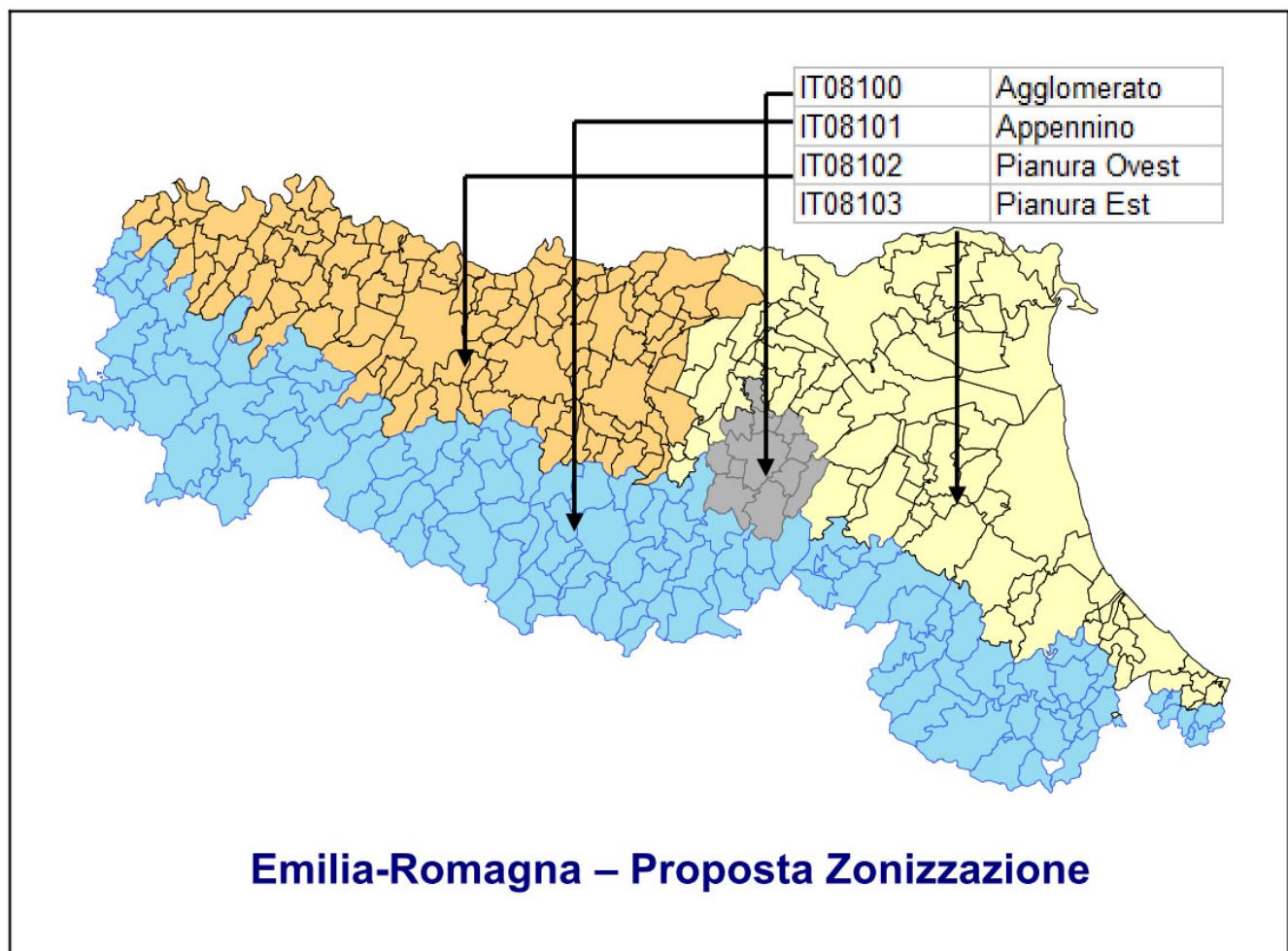


Figura 7 – Zonizzazione provinciale - Delibera n. 23 del 11/02/2004

- Agglomerato: zona costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure un'area urbana principale e dall'insieme delle aree urbane minori che dipendono da quella principale sul piano demografico, dei servizi e dei flussi di persone e merci, con caratteristiche di popolazione specifiche;
- Zona appenninica: zona individuata per orografia nella quale rientrano tutti i comuni ubicati al di sopra della fascia collinare della regione;
- Zona di pianura: zona che per meteorologia può essere suddivisa ulteriormente in due porzioni definibili come pianura est e pianura ovest, con separazione individuata tra Modena e Bologna.

La nuova rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna è composta da 47 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio come indicato nella mappa sotto riportata (Figura 8). La nuova configurazione della rete è stata individuata in modo ottimale secondo i criteri di rappresentatività del territorio e di economicità del sistema di monitoraggio e considerando l'integrazione dei dati rilevati in siti fissi con i modelli numerici della diffusione, trasporto e trasformazione chimica degli inquinanti, come stabilito dalla normativa di riferimento (decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recepito dalla DGR 2001/2011).

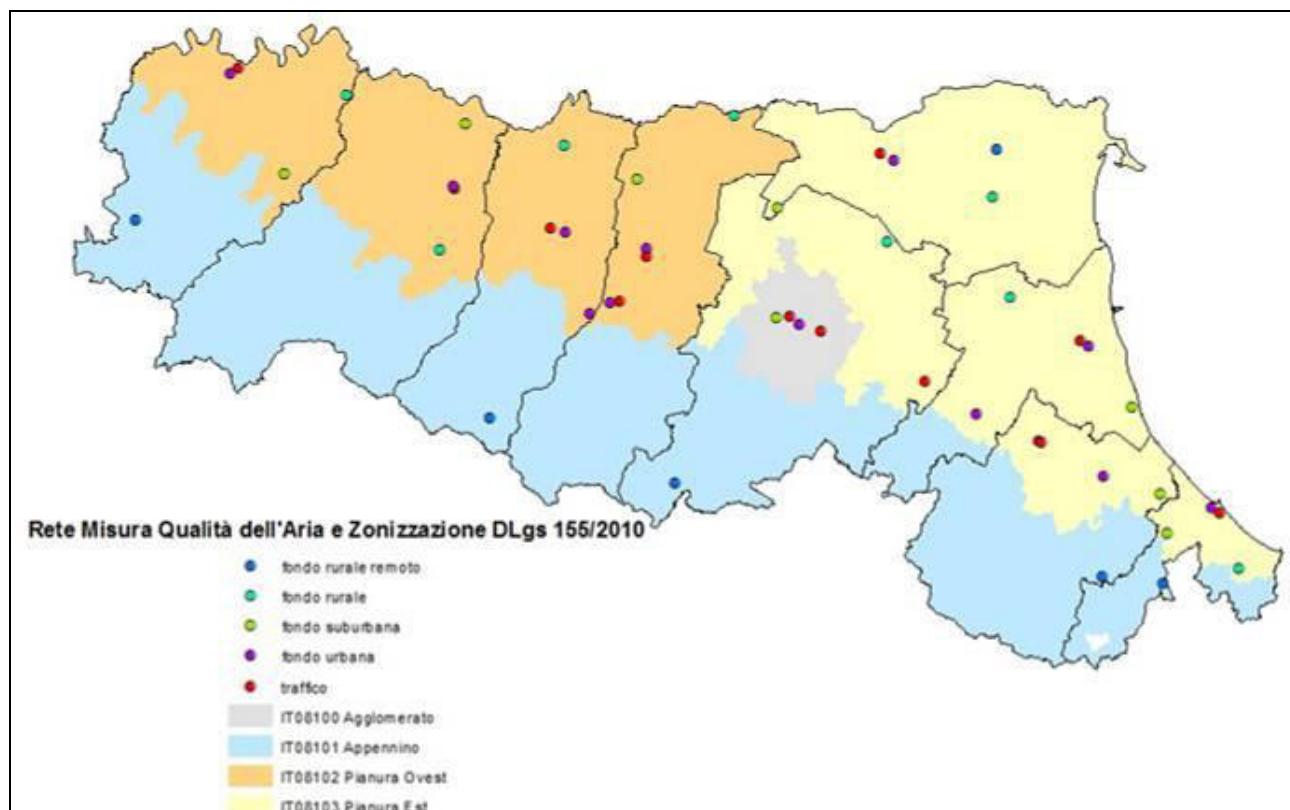


Figura 8 – Nuova rete di monitoraggio della qualità dell'aria (Regione Emilia Romagna)

I sistemi di modellistica e i dati raccolti dalla rete regionale di misura consentono di avere indicazioni sulla qualità dell'aria in ogni comune del territorio dell'Emilia Romagna – anche ove non siano presenti stazioni di rilevamento – sia come previsione sia come stima delle concentrazioni degli inquinamenti per le giornate trascorse.

Con particolare riferimento all'area in esame, si riporta l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio dell'aria all'interno del territorio della Provincia di Modena.

		<p>Stazione: GIARDINI - traffico</p> <p>Ubicazione: Via Giardini 543 - Modena</p> <p>Anno attivazione 1990</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, CO, BTX, PM<sub>10</sub></p>
		<p>Stazione: PARCO FERRARI - fondo urbano</p> <p>Ubicazione: Parco Ferrari - Modena</p> <p>Anno attivazione 2005</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub></p>
		<p>Stazione: REMESINA - fondo suburbano</p> <p>Ubicazione: Via Remesina - Carpi</p> <p>Anno attivazione 1997</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub></p>
		<p>Stazione: GAVELLO - fondo rurale</p> <p>Ubicazione: Via Gazzi -loc. Gavello - Mirandola</p> <p>Anno attivazione 2008</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, O<sub>3</sub>, PM<sub>10,0</sub>, PM<sub>2,5</sub></p>
		<p>Stazione: SAN FRANCESCO - traffico</p> <p>Ubicazione: Circ. San Francesco - Fiorano</p> <p>Anno attivazione 2007</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, CO, BTX, PM<sub>10</sub></p>
		<p>Stazione: PARCO EDILCARANI - fondo urbano</p> <p>Ubicazione: Parco Edilcarani - Sassuolo</p> <p>Anno attivazione 2010</p> <p>Inquinanti monitorati: NOx, O<sub>3</sub>, PM<sub>10,0</sub>, PM<sub>2,5</sub></p>

*Figura 9 – Ubicazione stazioni di monitoraggio nel territorio della Provincia di Modena*

Gli elementi che possono essere oggetti di un peggioramento indotto dalle attività estrattive, oggetto della presente analisi della qualità dell'aria locale, sono le concentrazioni di polveri e NOx.

I dati relativi alle campagne di monitoraggio dell'aria dedotti dalla "Relazione annuale sulla qualità dell'aria della Provincia di Modena del 2014" a cura di ARPA di Modena, evidenziano una

situazione di criticità in relazione ai livelli di polveri **PM10**, diffusa nella maggior parte delle realtà ad elevata pressione antropica o contraddistinte dalla presenza di importanti reti viarie.

### Polveri PM<sub>10</sub>: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							Valore medio anno 2014							
					min	media	max	50°	90°	95°	98°								
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	99	6	28	95	23	50	59	72	28							
		Parco Ferrari	Terreno	100	5	26	93	21	48	59	68	26							
	Carpi	Remesina	Terreno	99	<5	27	103	21	52	64	73	27							
	Mirandola	Gavello	Terreno	97	<5	26	111	20	47	56	73	26							
	Fiorano	San Francesco	Autostrada	100	<5	28	83	24	46	60	74	28							
		Parco Edilcarani	Terreno	99	<5	23	84	19	40	54	68	23							
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			<span style="background-color: green; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> ≤ Valore Limite		<span style="background-color: orange; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> > Valore Limite												
<span style="background-color: #3399CC; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Urbana		<span style="background-color: #999999; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Traffico			<b>DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> <b>Valore Limite annuale = 40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>														
<span style="background-color: #CC9933; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Suburbana		<span style="background-color: #99CC99; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Fondo																	
<span style="background-color: #339933; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Rurale		<span style="background-color: #FF9999; width: 15px; height: 10px; display: inline-block;"></span> Industriale																	

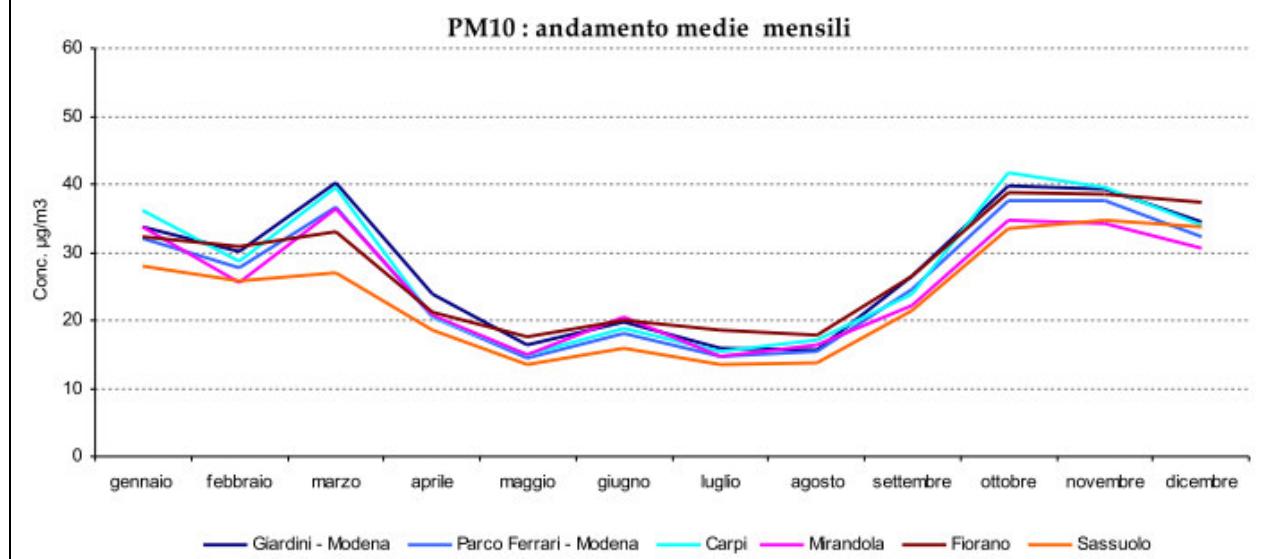


Figura 10 – Polveri PM10: concentrazioni e confronto con il Valore Limite Annuale

I mesi con concentrazioni più alte di polveri PM10 sono stati ottobre, novembre e marzo; quest'ultimo è stato un mese anomalo rispetto alle precedenti annualità a causa dell'instaurarsi di un periodo di stabilità atmosferica che ha favorito l'accumulo delle polveri PM10. Il Valore limite annuale non è stato superato da nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio.

**Polveri PM<sub>10</sub>: trend delle medie annuali dal 2006 al 2014**



Figura 11 – Polveri PM<sub>10</sub>: Trend delle medie annue

Dall'anno 2009 in tutte le stazioni della rete di monitoraggio, tra la stazione di Fiorano che misura l'inquinamento da traffico, le medie annuali risultano inferiori al valore limite di 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . È comunque possibile notare che il trend delle medie annuali mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni, più accentuata negli anni 2013 e 2014, quando la meteorologia ha in parte contribuito al calo.

## Polveri PM<sub>10</sub>: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero superamenti del Valore Limite giornaliero												Num. Sup. anno 2014
				gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Autostrada	4	3	9	0	0	0	0	0	2	7	6	5	36
		Parco Ferrari	Fondo	2	3	8	0	0	0	0	0	2	6	5	3	29
	Carpi	Remesina	Fondo	6	2	9	0	0	0	0	0	0	7	9	5	38
	Mirandola	Gavello	Fondo	6	0	8	0	0	0	0	0	0	6	5	4	29
	Fiorano	San Francesco	Traffico	3	4	4	0	0	0	0	0	2	7	7	4	31
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo	2	3	2	0	0	0	0	0	1	6	5	3	22
Classificazione Zona				≤ Valore Limite > Valore Limite												
Urbana				DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m <sup>3</sup>												
Suburbana				Numero di superamenti del valore Limite Giornaliero = massimo 35												
Rurale																

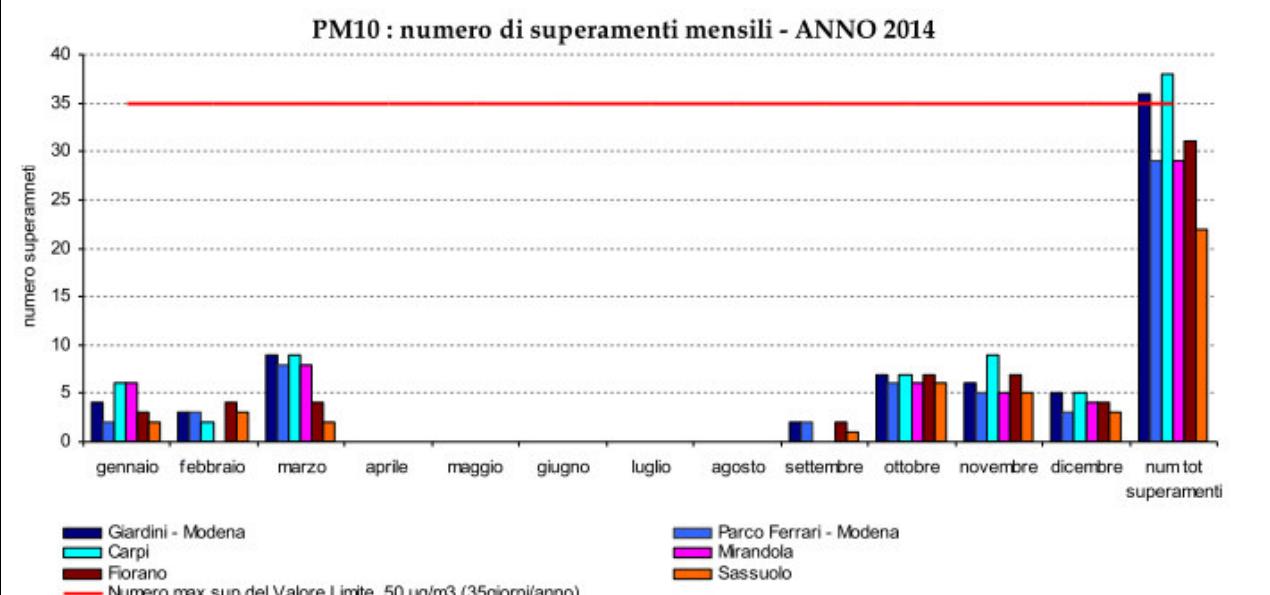


Figura 12 – Polveri PM10: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero

I mesi più critici per quanto riguarda il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero, sono stati ottobre e marzo con una media di 7 giorni di superamento e novembre con 6 giorni. Solo due stazioni hanno sfornato il limite massimo dei 35 giorni di superamento del valore limite giornaliero di 50 µg/m<sup>3</sup> (Giardini-Modena e Carpi).

Per quanto riguarda invece le concentrazioni medie annuali di biossido di azoto **NO2** (Figura 13) la situazione presenta una minore criticità: il limite annuale di concentrazione stabilito in 40 µg/m<sup>3</sup> è superato solamente nelle stazioni di Giardini Modena e Fiorano. Anche per questo inquinante le medie mensili sono più elevate nei mesi invernali caratterizzati da condizioni meteorologiche più stabili, e calano nel periodo estivo, in particolare in agosto, quando l'atmosfera è più rimescolata.

## Biossido di Azoto NO<sub>2</sub>: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							Num Sup. Valore limite orario	Valore medio anno 2014
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	Modena	Giardini	Automobile	100	< 12	42	165	39	68	80	95	0	42
		Parco Ferrari	Fondo	100	< 12	24	112	23	45	52	63	0	24
	Carpi	Remesina	Fondo	100	< 12	26	133	23	47	55	68	0	26
	Mirandola	Gavello	Fondo	100	< 12	12	48	< 12	24	28	33	0	12
	Fiorano	San Francesco	Automobile	100	< 12	51	153	48	86	96	107	0	51
	Sassuolo	Parco Edilcarani	Fondo	100	< 12	21	102	17	38	45	55	0	21
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			≤ Valore Limite		> Valore Limite		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Urbana		Traffico							Valore limite orario: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 18 volte per anno civile				
Suburbana		Fondo											
Rurale		Industriale											

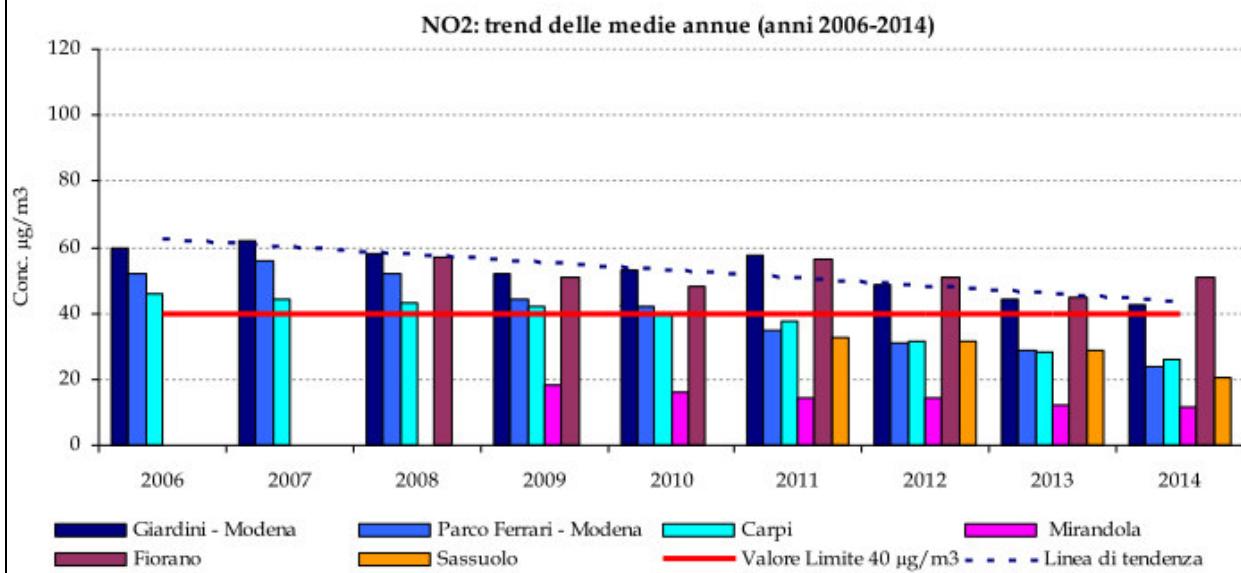
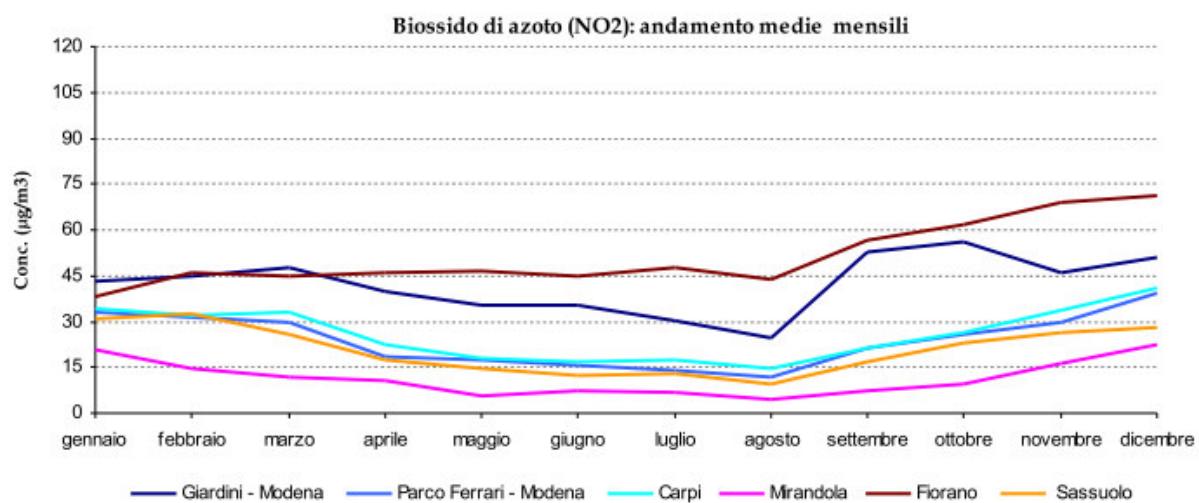


Figura 13 - Report ARPA Qualità dell'aria 2014 – NO<sub>2</sub> – Grafici e tavelli livelli NO<sub>2</sub> registrati e trend superamenti limiti NO<sub>2</sub>

L'indice di qualità dell'aria, desumibile dall'applicazione web di ARPAE dell'Emilia Romagna e riportato in Figura 14, risulta "accettabile" per l'area in esame.

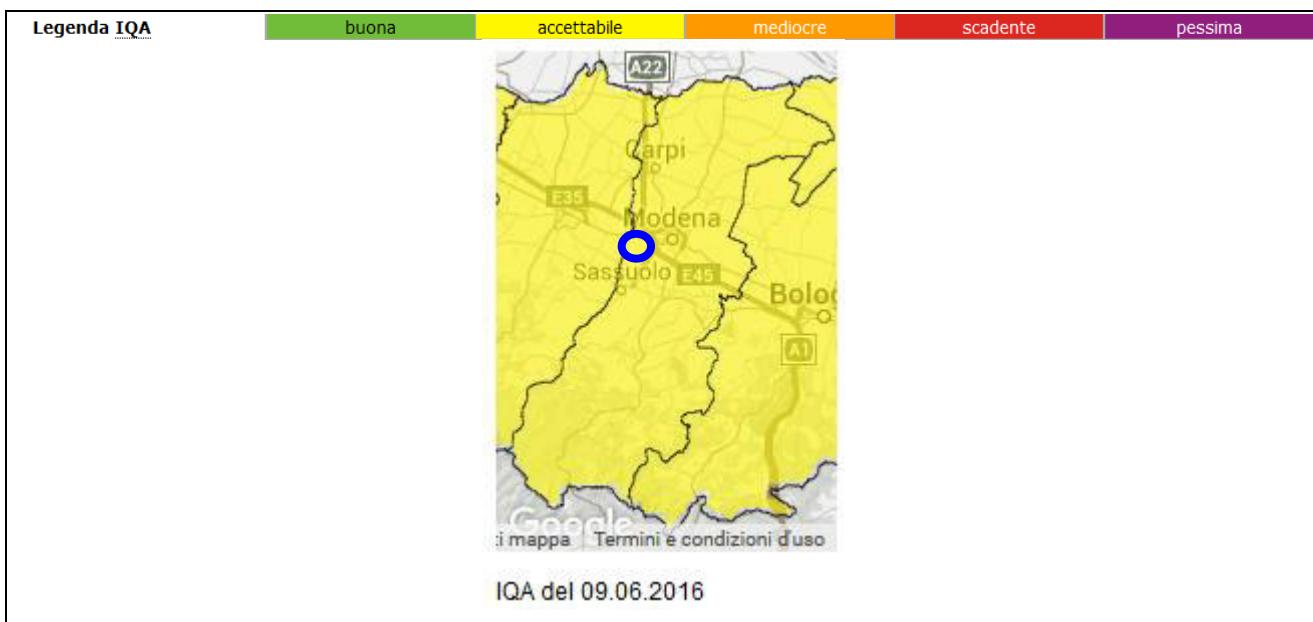


Figura 14 – Indice di qualità dell'aria – ARPAE dell'Emilia Romagna

Il Polo estrattivo si colloca in una fascia territoriale all'interno della quale scorrono importanti arterie stradali, tra cui le autostrade A1 e A22, la bretella stradale Modena-Sassuolo, caratterizzate da flussi di traffico molto sostenuti. Ad ampia scala, in considerazione del carattere principalmente rurale del territorio, il contributo del traffico veicolare al peggioramento della qualità dell'aria, almeno per gli inquinanti più critici (NO<sub>2</sub> e PM10), è relativamente sostenuto.

L'area di intervento è lambita a nord da Via dell'Aeroporto, strada a deflusso locale costituente il collegamento tra la nuova Via Modena-Sassuolo, e ad ovest dalla Strada Provinciale 15 che scorre parallelamente al Fiume Secchia fino alla Via Emilia. Essa è interessata da traffico leggero e pesante, quest'ultimo soprattutto a servizio delle attività in corso nel Polo estrattivo n. 5, e crea un impatto dovuto all'emissione di inquinanti da parte dei veicoli e da sollevamento e dispersione delle polveri nell'aria.

La qualità dell'aria a livello locale è inoltre influenzata dall'appartenenza della cava Aeroporto 2015 al Polo "Pederzona", all'interno del quale sono attive da più di un decennio attività estrattive e di trasformazione degli inerti con conseguenti apporti in termini di:

- polveri prodotte nell'attività di cava dai mezzi meccanici, sia durante le operazioni di scavo che in quelle di carico/scarico del materiale sui mezzi pesanti;
- polveri rilasciate dal materiale trasportato dal cantiere verso gli impianti di prima lavorazione ed emissioni dai motori degli automezzi pesanti;
- polveri ed emissioni dovute alla frantumazione e lavorazione degli inerti.

L'area del Polo 5 è attualmente soggetta ad un monitoraggio della matrice aria e rumore per gli impatti indotti principalmente dagli impianti di frantumazione e lavorazione oggi attivi (Impianto 2, Impianto 4, Impianto 5) e dal traffico veicolare che si sviluppa principalmente lungo l'arteria di attraversamento del Polo 5, Via Pederzona - Via dell'Aeroporto.

Gli impianti produttivi di recente costruzione (frantoio Granulati Donnini SpA 2008, impianto betonaggio Betonrossi SpA 2009, impianto betonaggio Calcestruzzi SpA 2011) e/o di recente ammodernamento (frantoio Inerti Pederzona Srl 2002) sono realizzati nel rispetto delle norme ambientali e delle autorizzazioni rilasciate dagli Enti competenti e sono sottoposti a periodici controlli delle emissioni.

Per quanto riguarda le attività estrattive "di cava" è attivo un piano di monitoraggio per ogni singola cava anche se le emissioni in atmosfera legate alle attività ivi svolte sono generalmente di tipo diffuso e non convogliabili, generate per lo più dal transito dei mezzi d'opera lungo le piste interne di cava durante i periodi più secchi; inoltre, l'attività di cava non è continua nel tempo, alternando periodi di inattività alle fasi di scotico del terreno di copertura o alle fasi di escavazione del giacimento, in considerazione del fatto che i fronti di scavo sono "mobili" e talora non contigui nel raggiungimento del profilo finale del progetto autorizzato.

In generale le fasi più critiche per le emissioni polverulente in atmosfera si hanno durante la fase di rimozione del terreno di copertura, che avviene alla quota di piano campagna e generalmente durante i periodi meno umidi per favorire il transito dei mezzi d'opera.

E' un'operazione, che in relazione alle dimensioni delle aree di scavo e rispetto alla durata complessiva della coltivazione della cava, comporta tempi di intervento abbastanza ridotti e mai continuativi. Le fasi di scavo del materiale ghiaioso non generano emissioni significative di polveri, considerato che le ghiaie presentano un certo grado di umidità.

I piani di monitoraggio attivati sulle nuove cave autorizzate o in corso di autorizzazione prevedono due campagne di monitoraggio delle polveri diffuse, intese come PM10 e PTS, da attuarsi una prima dell'avvio dell'attività estrattiva e una nel corso del primo anno di attività o comunque durante la fase di esportazione del cappellaccio.

Si segnala inoltre che, oltre la Via dell'Aeroporto, a nord-est dal sito, è presente l'aeroporto di Sassuolo; questo (e le attività ad esso correlate) possono influire lievemente sulla qualità dell'aria locale, principalmente in relazione alle emissioni degli aeromobili a terra e nelle fasi di atterraggio e decollo e a tutte le attività accessorie alle operazioni aeroportuali.

Ancora più a nord-est, a poco più di 600 m di distanza dal perimetro nord dell'area d'intervento, è presente l'Autodromo di Modena - Centro Guida Sicura, anch'esso costituente un elemento impattante, sia diretto sia indiretto, sull'atmosfera.

## **2.3 RUMORE**

Per quanto riguarda l'inquadramento acustico dell'area estrattiva, si chiede di aggiornare la carta della classificazione acustica con la variante approvata dal Comune di Modena con D.C.C n. 58 del 02/07/2015.

Per quanto riguarda la Classificazione acustica del territorio del Comune di Modena, si riporta di seguito in *Figura 15 – Classificazione acustica del territorio del Comune di Modena (D.C.V. n. 84 del 22/10/2015)* Figura 15 uno stralcio della tavola 1.2 "Sintesi fra la classificazione acustica dello stato di fatto e di progetto" tratta dalla Classificazione acustica del territorio approvata con delibera di C.C. n. 84 del 22/10/2015.

Si può notare che due dei ricettori analizzati (R1 e R2) nel corso di questo progetto ricadono in classe IV "Aree di intensa attività umana" mentre solamente il ricettore R3 ricade all'interno della classe III "Aree di tipo misto".

LEGENDA

STATO DI FATTO

CLASSE

- [Green] I - Aree particolarmente protette
- [Yellow] II - Aree prevalentemente residenziali
- [Orange] III - Aree di tipo misto
- [Red] IV - Aree di intensa attività umana
- [Purple] V - Aree prevalentemente industriali

STATO DI PROGETTO

CLASSE

- [Light Green] I - Aree particolarmente protette
- [Light Yellow] II - Aree prevalentemente residenziali
- [Light Orange] III - Aree di tipo misto
- [Light Red] IV - Aree di intensa attività umana
- [Light Purple] V - Aree prevalentemente industriali
- [Hatched] Aree per le quali la classe dello stato di progetto è la stessa dello stato di fatto

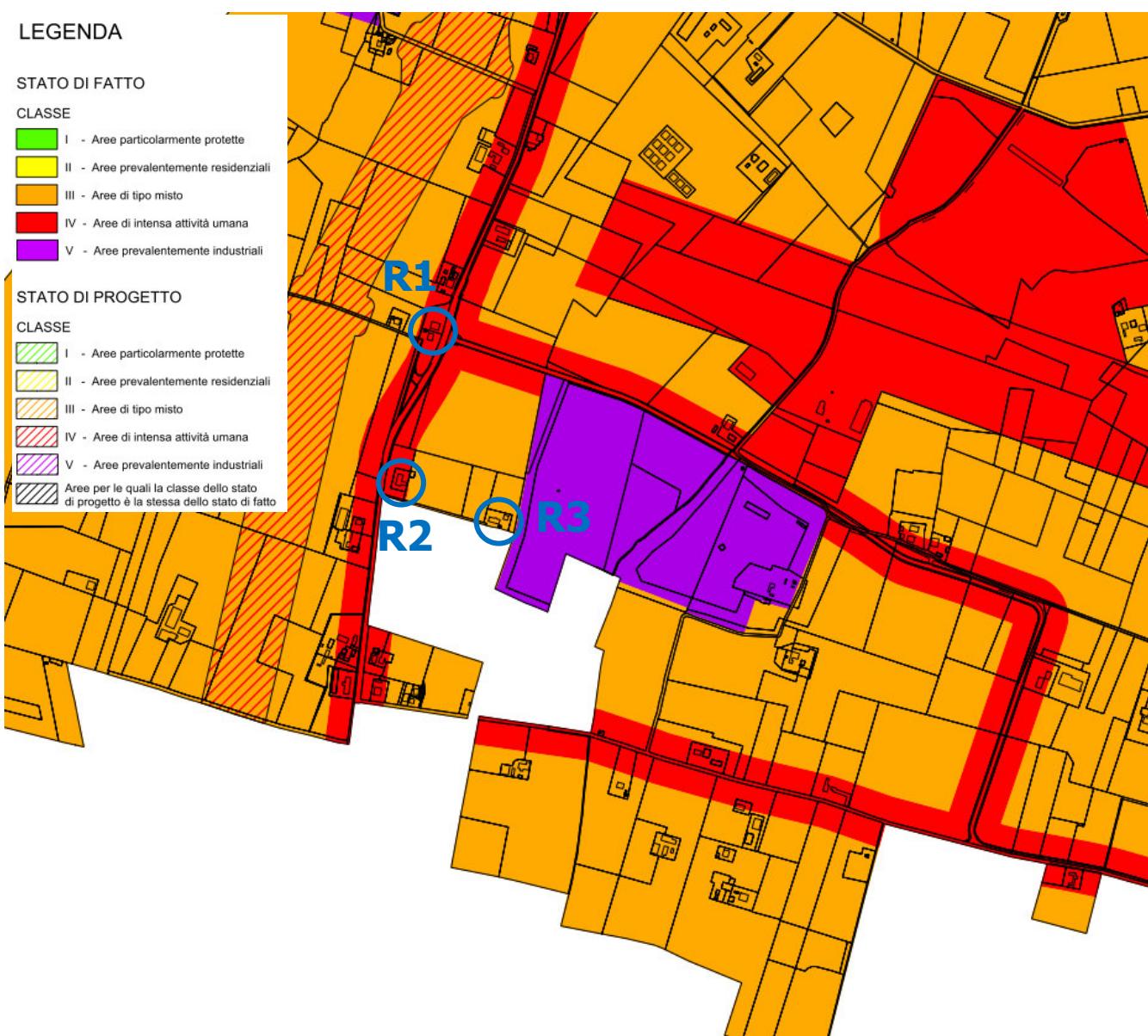


Figura 15 – Classificazione acustica del territorio del Comune di Modena (D.C.V. n. 84 del 22/10/2015)

Tabella 1: Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA

Classe di destinazione acustica del territorio	Periodo di riferimento	
	PERIODO DIURNO (06:00 – 22:00)	PERIODO NOTTURNO (22:00 – 06:00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

=====~~~~~

~~~~~=====

Nella documentazione presentata, l'impatto acustico della cava in oggetto viene valutato prendendo principalmente a riferimento le osservazioni e le campagne di monitoraggio svolte nel 2012-2013, che erano finalizzate a valutare l'impatto acustico complessivo del Polo 5.

In particolare, per caratterizzare il clima acustico Ante operam dei ricettori R1, R2 ed R3 più prossimi alla cava, così come definiti nel documento "Individuazione e valutazione degli impatti ambientali del progetto – Descrizione dell'ambiente di riferimento e fattori sinergici", vengono

utilizzate misure svolte in altri punti (R9 ed R6 individuati nel piano di monitoraggio del Piano di Coordinamento), che si dichiarano assimilabili (punto R9 rappresentativo dei ricettori R2 ed R3 e punto R6 rappresentativo di R3). Vista la variabilità dei livelli acustici in relazione alla tipologia di sorgenti (traffico e attività produttive), oltre che dalla distanza da esse, non si ritiene corretta questa assunzione.

Si richiede pertanto una valutazione dei livelli acustici Ante Operam mediante rilevazioni presso i ricettori che saranno maggiormente impattati dall'attività estrattiva, rilevazioni che dovranno essere condotte su tempi di misura rappresentativi sia del periodo normativo diurno e che del periodo di attività dell'area estrattiva.

La valutazione previsionale di impatto acustico dovuto all'attività estrattiva è stata svolta equiparando le misure effettuate a giugno 2015 presso il ricettore A7 (punto previsto nel piano di monitoraggio per gli impianti del Polo 5 e che si dichiara equivalente al punto R9) con quanto si rileverà presso i ricettori R1 ed R2. Per quanto riguarda il ricettore R3, invece, sono state utilizzate le previsioni condotte per il ricettore R6 nell'ambito del Piano di Coordinamento.

Poichè anche la previsione dei livelli acustici dovuti alle operazioni di coltivazione e sistemazione, così come la caratterizzazione Ante Operam, presenta diverse approssimazioni (non considerare l'effettiva localizzazione dei ricettori rispetto alle sorgenti, non rappresentare le lavorazioni specifiche che si andranno ad insediare nell'area estrattiva e le eventuali opere di mitigazione) si richiede una nuova valutazione previsionale di impatto acustico presso i ricettori. Essa dovrà tenere in considerazione anche le opere di mitigazione acustica e verificare il rispetto sia del limite di immissione assoluto che di quello differenziale relativamente al periodo diurno.

Viene fornito in Allegato 1 lo "Studio di Impatto Acustico" relativo al progetto di coltivazione e sistemazione della cava Aeroporto 2015.

### 3 Regione Emilia Romagna – Servizio Protezione civile e Attività Estrattiva – Area Est

Dagli elaborati presentati non risulta del tutto chiaro se la proposta progettuale che prevede lo scavo del lotto C in area in parte interessata dal vincolo urbanistico PSC-POC-RUE per "svincolo attrezzato a raso di progetto" sia compatibile con il vincolo apposto, anche in relazione allo stato attuale della previsione/progettazione dell'intervento e delle relative procedure amministrative.

Si richiede che negli elaborati e nelle tavole del piano di coltivazione e sistemazione siano meglio definiti e specificati i dati di progetto, distinguendo superfici e volumi relativi alle aree interessate dal vincolo urbanistico sopraccitato in cui i vincoli vigenti possono incidere sull'attività estrattiva in progetto, e quelli relativi alle aree che saranno oggetto di richiesta di scavi in deroga alle distanze di cui all'art. 104 del DPR 128/1959.

In relazione e a maggior chiarezza di quanto sopra richiesto, si riportano le seguenti due tabelle 8a e 8b, a sostituzione della tabella 8 del fascicolo CR3 "Relazione Tecnica del Piano di coltivazione e Sistemazione (Aree e volumi soggetti a deroga)", nelle quali sono indicate le volumetrie coinvolte nelle aree di rispetto di ciascuna infrastruttura presente e/o futura di progetto (Tab. 8a) e i volumi complessivi di scavo vincolati e non (Tab. 8b).

**Tabella 8a – Aree e Volumi di ciascuna infrastruttura soggetta a deroga**

| DEFINIZIONI |                                                                  | Unità | Aree in deroga<br>Art. 104 DPR128/59 | Aree in deroga<br>Art. 104 DPR128/59 | Aree in deroga<br>PSC.POC.RUE | Totale vincolato |
|-------------|------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------|
|             |                                                                  |       | S.P. 15                              | CANALE di<br>MARZAGLIA               | Vie di<br>Comunicazione       |                  |
| aa)         | Superficie area scavo                                            | mq    | 1'076                                | 2'254                                | 2'107                         | 3'646            |
| bb)         | Volume scavo complessivo                                         | mc    | 10'492                               | 21'979                               | 20'542                        | 35'552           |
| cc)         | Volume terreno vegetale di copertura                             | mc    | 861                                  | 1'803                                | 1'686                         | 2'917            |
| dd)         | Volume terre alluvionali di copertura                            | mc    | 1'475                                | 3'090                                | 2'888                         | 4'998            |
| ee)         | Volume cappellaccio (cc+dd)                                      | mc    | 2'336                                | 4'893                                | 4'574                         | 7'915            |
| ff)         | Volume materiale ghiaioso (bb-ee)                                | mc    | 8'156                                | 17'086                               | 15'968                        | 27'637           |
| gg)         | Volume scarto e/o sterile in banco (5%ff)                        | mc    | 408                                  | 854                                  | 798                           | 1'382            |
| hh)         | Volume ghiaia utile commercializzabile (I <sub>a</sub> ) (ff-gg) | mc    | 7'748                                | 16'232                               | 15'170                        | 26'255           |
| ii)         | Volume ghiaia utile commercializzabile VINCOLATA                 |       |                                      |                                      |                               |                  |

Si specifica che il "totale vincolato" non coincide con la somma delle volumetrie calcolate singolarmente per ciascuna infrastruttura, in quanto le aree di rispetto risultano compenetrate e sovrapposte.

**Tabella 8b – Aree e Volumi soggetti e non a deroga**

| CAVA "AEROPORTO 2015" - IPOTESI SCAVO MINIMO |                                                                  |       |                 |                             |         |        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|-----------------------------|---------|--------|
| DEFINIZIONI                                  |                                                                  | Unità | Arene in deroga | Arene non soggette a deroga |         |        |
|                                              |                                                                  |       | (Lotto C)       | Lotto C                     | Lotto D | Totale |
| aa)                                          | Superficie area scavo                                            | mq    | 3'646           | 4'834                       | 6'175   | 11'009 |
| bb)                                          | Volume scavo complessivo                                         | mc    | 35'552          | 47'137                      | 23'048  | 70'185 |
| cc)                                          | Volume terreno vegetale di copertura                             | mc    | 2'917           | 3'867                       | 552     | 4'419  |
| dd)                                          | Volume terre alluvionali di copertura                            | mc    | 4'998           | 6'628                       | 1'001   | 7'629  |
| ee)                                          | Volume cappellaccio (cc+dd)                                      | mc    | 7'915           | 10'495                      | 1'553   | 12'048 |
| ff)                                          | Volume materiale ghiaioso (bb-ee)                                | mc    | 27'637          | 36'642                      | 21'495  | 58'137 |
| gg)                                          | Volume scarto e/o sterile in banco (5%ff)                        | mc    | 1'382           | 1'832                       | 285     | 2'117  |
| hh)                                          | Volume ghiaia utile commercializzabile (I <sub>a</sub> ) (ff-gg) | mc    | 26'255          | 34'810                      | 21'210  | 56'020 |

Risulta complessivamente vincolata (sia relativamente all'art. 104 DPR 128/59, sia relativamente al PSC-POC-RUE) una superficie di 3'646 mq a cui corrisponde una quantitativo di ghiaia utile pari a circa 26'255 mc (Tabella 8b). Le aree libere da vincoli assommano a 11'009 mq, comprensivi dell'area di scavo del lotto D, dalle quali è possibile estrarre un quantitativo di ghiaia utile pari a 56'020 mc.

=====

La relazione tecnica del piano di coltivazione e sistemazione presentato descrive l'ipotesi di "scavo minimo" mediante il dettaglio dei dati di superfici e volumi di scavo delle aree non in deroga e delle aree soggette a richiesta di deroga all'art. 104 per eseguire scavi in avvicinamento alle infrastrutture esistenti i cui ambiti di rispetto interferiscono con le aree di scavo (SP 15 e canale di Marzaglia);  
l'ipotesi di "scavo minimo" non è tuttavia oggetto di rappresentazione nelle tavole di progetto. Si ritiene necessario integrare il progetto definitivo, che sarà il medesimo sottoposto all'esame della CTIAE, con le tavole descrittive dell'ipotesi di "scavo minimo", nel caso in cui non venissero rilasciati gli avvicinamenti alle infrastrutture esistenti.

Viene fornita la Tavola CT03bis "Progetto Planimetria di Scavo Minimo e Planimetria di scavo con soli vincoli art. 104 D.P.R. 128/59" in cui è possibile trovare la morfologia di scavo sia nell'eventualità che nessuna deroga venga concessa (scavo minimo), sia nel caso in cui venga concessa la deroga alle aree vincolate dal PSC-POC-RUE (relativo all'infrastruttura strada effettivamente ancora non realizzata) rimanendo il vigore il vincolo determinato dalle distanze di cui all'art. 104 del DPR 128/59 (scavo vincolato art. 104).

=====

Il bilancio fra materiali disponibili e materiali necessari per la sistemazione morfologica delle aree di intervento nell'ipotesi di "scavo massimo" evidenzia un deficit di materiale terroso stimato in circa 4.619 mc. Non è invece stato valutato l'analogo confronto fra volumi necessari e disponibili per il ripristino nell'ipotesi di "scavo minimo" e non risulta pertanto stimato se si avrà un esubero o un deficit di materiali in tale condizione. Si ritiene necessario che il progetto definitivo sia integrato con tali valutazioni.

Si riportano di seguito le tabelle 5a e 6a, coerentemente alle analoghe tabelle 5 e 6 del fascicolo CR3 "Relazione Tecnica del Piano di Coltivazione e Sistemazione" della cava AEROPORTO 2015, relative alla ipotesi di scavo mimino:

in tabella 5a sono computati i volumi di materiali terrosi estratti dalle sole aree libere da vincoli (in riferimento al lotto C);

in tabella 6a sono computati i volumi di materiale necessari per la sistemazione complessiva della cava nell'ipotesi di recupero delle aree a "scavo minimo".

Le modifiche sono riportate su sfondo verde.

**Tabella 5a** – Materiale terroso disponibile per la sistemazione – Ipotesi di scavo minimo

| MATERIALE TERROSO DISPONIBILE PER LA SISTEMAZIONE - IPOTESI di SCAVO MINIMO |                                                                                                     |       |                 |         |         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|---------|---------|----------------|
| DEFINIZIONI                                                                 |                                                                                                     | Unità | LOTTI PREGRESSI | LOTTO C | LOTTO D | TOTALE         |
| e)                                                                          | Cappellaccio                                                                                        | mc    |                 | 10'495  | 1'553   | 19'963         |
| g)                                                                          | Spurghi                                                                                             | mc    |                 | 1'832   | 285     | 3'499          |
| m)                                                                          | Totale materiale terroso reperibile in fase di escavazione (e+g)                                    | mc    |                 | 12'327  | 1'838   | <b>14'165</b>  |
| n)                                                                          | Materiale terroso stoccati a ridosso della scarpata W e nell'argine di mitigazione provvisorio ad W | mc    | 17'701          |         |         |                |
| o)                                                                          | Materiale terroso da rimobilizzare del settore ovest già ritombato                                  | mc    | 98'840          |         |         |                |
| p)                                                                          | Materiale terroso da rimobilizzare dalla scarpata sud del lotto D                                   | mc    | 2'460           |         |         |                |
| q)                                                                          | Totale materiale terroso già stoccati in cava (n+o+p)                                               | mc    | 119'001         |         |         | <b>119'001</b> |
| r)                                                                          | <b>TOTALE MATERIALI TERROSI (m+q)</b>                                                               | mc    |                 |         |         | <b>133'166</b> |

**Tabella 6a** – Materiale terroso necessario per la sistemazione della cava – Ipotesi di scavo minimo

| <b>MATERIALE NECESSARIO PER LA SISTEMAZIONE - IPOTESI di SCAVO MINIMO</b> |              |                               |                |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|----------------|
| <b>INTERVENTO</b>                                                         | <b>Unità</b> | <b>TIPOLOGIA DI MATERIALE</b> | <b>TOTALE</b>  |
| Ritombamento fondo cava a -10.5 m da p.c. nel settore est                 | mc           | <b>Cappellaccio</b>           | 50'943         |
| Scarpata S lotto D a pendio unico di 27°                                  | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | 2'460          |
| Ritombamento fondo cava a -11 m da p.c. nel settore W                     | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | 1'200          |
| Scarpata W a pendio unico di 27°                                          | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | 9'790          |
| Riempimento a piano campagna del lotto C                                  | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | 47'137         |
| <b>TOTALE MATERIALE TERROSO NECESSARIO</b>                                | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | <b>111'530</b> |
| <b>TOTALE MATERIALE TERROSO DISPONIBILE (r)</b>                           | mc           | <b>Cappellaccio, spurghi</b>  | <b>133'166</b> |
| <b>ESUBERO/DEFICIT (+/-)</b>                                              | mc           | <b>Cappellaccio</b>           | <b>21'636</b>  |

Ne consegue che, in caso di mancata concessione delle deroghe alle distanze di rispetto, sia derivanti dall'art. 104 del DPR 128/59, sia dal PSC-POC-RUE si ha un esubero di materiale terroso stimabile in circa 21'636 mc (133'463-111'530), da gestire nel rispetto della normativa vigente in materia, eventualmente disponibile per altri interventi di sistemazione, preferibilmente all'interno del Polo n. 5, quali realizzazione di setti divisorii e/o arginature, manutenzioni o sistemazioni morfologiche.

Il presente progetto di coltivazione e sistemazione è corredata dal fascicolo CR7 "Piano di gestione dei rifiuti di estrazione", costituente uno degli allegati ai sensi del D.Lgs. n. 117/2008, al quale si rimanda per una trattazione specifica in merito ai materiali terrosi estratti.

=====

La coltivazione del lotto C prevede la rimozione del terreno di riporto collocato a ripristino dell'ex fronte di scavo del pregresso lotto 1 e addossato al fronte ovest del lotto C, al fine di portare a giorno il materiale ghiaioso. Il "profilo progetto di scavo" evidenziato per la sezione n. 2 nella Tavola CT6 "Progetto – Sezioni stato di fatto, coltivazione, sistemazione" mostra un fronte di rilascio del terreno di riporto a pendio unico con inclinazione di circa 45° fino alla profondità di scavo di circa -12 m dal piano campagna. Considerato l'art. 35 della NTA del PAE, conforme all'art. 44 delle NTA del PIAE, che prevede che la coltivazione delle cave di ghiaia e sabbia, limi, limi argillosi, argille, può avvenire a fronte unico per altezze inferiori a 8 m, mentre per altezze superiori deve essere previsto un gradone, si ritiene opportuno al fine di ammettere simile morfologia che le verifiche di stabilità inserite nella Relazione geologica e idrogeologica siano integrate con la valutazione della stabilità di tale scarpata, non annoverata fra i profili di verifica esaminati; si ritiene necessaria tale verifica anche in relazione al fatto che la scarpata in oggetto è costituita da materiale di riporto che può presentare caratteristiche di stabilità e coesione inferiori e/o particolari rispetto ai terreni naturali

Nella tavola di progetto CT3 "Progetto – Escavazione lotti C e D – Planimetria a curve di livello" è presente la planimetria di scavo complessivo del lotto C, il cui fronte di avanzamento si instaura sul fronte est del lotto stesso, che allo stato attuale si presenta sistemato con una grande quantità di materiali terrosi presenti in situ fin dalle prime fasi autorizzative della cava (~ 10 anni).

La morfologica di scavo all'interno dei materiali terrosi rappresentata nella tavola, non vuole definire specificamente la geometria con la quale si affronterà tale movimentazione, ma vuole dare un'indicazione del fatto che al fine di esaurire i materiali ghiaiosi sepolti sarà necessario "scoprirli" andando a movimentare il cumulo dei materiali di riporto. Rimane inteso che tali movimentazioni saranno effettuate con rispetto delle norme di sicurezza e della stabilità del fronte di scavo, adottando gli opportuni profili, anche gradonati, e pendenze in funzione dei materiali presenti.

E' stata eseguita una verifica di stabilità nell'ipotesi di geometria di rilascio del fronte di riporto come rappresentato il tavola CT3, utilizzando parametri geotecnici ritenuti rappresentativi del materiale terroso ivi collocato da oltre 10 anni (angolo d'attrito  $\sim 26^\circ$ , coesione  $\sim 0.13 \text{ kg/cm}^2$ ), che ha restituito valori di stabilità comunque positivi ( $F_s > 1.1$ ) sia in condizioni statiche sia in condizioni dinamiche col sisma.

## **4 COMUNE DI MODENA**

Si ritiene opportuno, anche in funzione del rilascio della successiva autorizzazione estrattiva della cava Rangoni, ai sensi della L.R. 17/1991, di richiedere le seguenti integrazioni al progetto presentato:

- Atti Amministrativi - Fascicolo CR1:

Si ricorda che in presenza di scavo con superamenti delle distanze minime, di norma previste da confini di proprietà, dovranno essere prodotti i relativi assensi all'avvicinamento da parte dei proprietari delle aree confinanti.

*Si chiede di integrare* il Fascicolo CR1 con la seguente documentazione:

- atto di avvicinamento alle proprietà confinanti tra Unicalcestruzzi S.p.A. e Calcestruzzi S.p.A., allegato alla documentazione presentata, sottoscritto dalla Calcestruzzi S.p.A.

Per quanto riguarda l'atto di concessione di avvicinamento tra le proprietà Unicalcestruzzi S.p.A. e Calcestruzzi S.p.A. si evidenzia che ogni ditta possiede la copia dello stesso firmata dalla controparte per quanto riguarda la parte testuale, mentre sono state firmate da entrambe le parti le planimetrie indicate. È possibile quindi trovare la sottoscrizione della Calcestruzzi S.p.A. (a firma del Dott. Accornero) nella planimetria a seguito del testo (copia fornita dalla Calcestruzzi S.p.A. e quindi firmata unicamente dalla controparte (Unicalcestruzzi S.p.A.)).

- informativa antimafia della ditta Unicalcestruzzi S.p.A. citata al punto 6 dell'indice della documentazione, che non risulta allegata al fascicolo in oggetto;

La documentazione relativa a informativa antimafia delle ditte Unicalcestruzzi S.p.A. e Granulati Donnini S.p.A. è stata richiesta agli enti competenti, ma sarà prodotta in sede di completamento del procedimento di Autorizzazione all'esercizio di attività estrattiva nella cava denominata "AEROPORTO 2015", secondo quanto disposto dall'Art. 13 della L.R. 17 del 18 Luglio 1991.

- Proposta di Convenzione – Fascicolo CR8:

Le ditte Granulati Donnini S.p.A. e Unicalcestruzzi S.p.A. non hanno a suo tempo sottoscritto l'Accordo per l'attuazione del Polo estrattivo n. 5 "Pederzona"; preso atto che il progetto è redatto in conformità alle norme e prescrizioni contenute nel PIAE/PAE 2009 e recepisce le indicazioni stabilite dal Piano di Coordinamento della Fase A del Polo estrattivo n. 5 "Pederzona", a conferma degli impegni assunti con la presentazione del progetto in oggetto, si chiede di integrare la Proposta di Convenzione con i seguenti articoli:

• ART. 35bis – OPERE COMPENSATIVE

La Ditta Granulati Donnini S.p.A. si impegna ad accantonare e mettere a disposizione del Comune di Modena le somme in ragione dei volumi estratti, risultanti dalle Relazioni Annuali, per la realizzazione delle opere compensative, così come stabilito all'art. 6 dell'Accordo sottoscritto in data 06/08/2013 dai soggetti attuatori del Piano di Coordinamento del "Polo Estrattivo 5 – Pederzona – Fase A", agli atti con protocollo PG 101155 del 27/08/2013.

• ART. 37bis - GARANZIA PER OPERE COMPENSATIVE

La Ditta Granulati Donnini S.p.A. si impegna inoltre, su richiesta del Comune, a rilasciare una ulteriore specifica polizza fidejussoria, fino alla concorrenza dell'importo determinato come specificato al punto 6.4 dell'Accordo per il Piano di Coordinamento del Polo 5 "Pederzona", sottoscritto il 06/08/2013, a garanzia delle opere compensative. Tale ulteriore polizza fidejussoria, a garanzia delle somme afferenti la cava "Aeroporto 2015", oggetto della presente convenzione, sarà richiesta ad avvenuta approvazione, da parte del Comune di Modena, del progetto esecutivo di una o più opere, individuate tra quelle dell'elenco di cui all'art. 6, punto 7 del citato Accordo.

Si chiede inoltre di inserire, nella proposta di Convenzione, in calce alla data e alla firma per sottoscrizione, il seguente paragrafo:

La Ditta Granulati Donnini S.p.A. a conoscenza della Delibera di Giunta Regionale n. 2073 del 23/12/2013, che prevede la "Ridefinizione delle tariffe di cui all'art. 12 della Legge Regionale 18 luglio 1991, n. 17 e s.m.", conferma con la sottoscrizione del presente atto, la volontà di proseguire con quanto indicato all'art. 6 dell'Accordo sottoscritto in data 06/08/2013 dai soggetti attuatori del Piano di Coordinamento del "Polo Estrattivo 5 – Pederzona – Fase A", agli atti con protocollo PG 101155 del 27/08/2013, così come richiamato all'art. 35bis della presente convenzione.

Viene allegata la nuova proposta di convenzione con riportate le succitate modifiche.

=====

Fascicolo del Piano di coltivazione e sistemazione CR3 – si richiede che all'art. 21 dello schema di convenzione sia riportato che:

- le condizioni di ripristino del fondo cava ove ricompreso nelle aree che la pianificazione destina ad ospitare impianti rispettino quanto previsto all'art. 47 delle NTA di PAE, con sistemazione del fondo a permeabilità non inferiore a  $1 \times 10^{-7}$
- in caso di operazioni di importazione terre la ditta deve fornire un'attestazione di conformità dei terreni importati: secondo quanto previsto dal presunto articolo di convenzione e secondo quanto riportato nella vigente normativa in tema di terre e rocce da scavo.

All'interno dell'art. 21 della proposta di convenzione viene inserito il comma riguardante la permeabilità del fondo cava destinato ad ospitare impianti.

Per quanto riguarda la procedura di importazione delle terre si ribadisce che saranno rispettate le prescrizioni derivanti dalla normativa vigente e riportate nello stesso art. 21 della

Bozza di Convenzione (fascicolo CR8i) tra cui anche la necessità da parte della ditta di produrre un'attestazione di conformità dei terreni importati.



**ALLEGATO 1**  
**STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO**





Studio ALFA s.r.l.  
Via V. Monti, 1 | 42122 Reggio Emilia  
T. 0522 550905 | F 0522 550987  
[www.studioalfa.it](http://www.studioalfa.it) | [info@studioalfa.it](mailto:info@studioalfa.it)  
P.IVA 01425830351  
Cap. Soc. € 58.794 int. vers. Codice  
Fiscale Registro Imprese CCAA di RE  
n. 01425830351 - REA n: 184111

## STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO

Piano di coltivazione e sistemazione  
cava di ghiaia e sabbia "Aeroporto 2015"  
da realizzarsi in Comune di Modena

proprietà: UNICAL S.p.A.

Via Luigi Buzzi, 6  
15033 Casale Monferrato (AL)

esercente: GRANULATI DONNINI S.p.A.

Via Cave Montorsi, 27/A  
41126 Loc. San Damaso (MO)



## INDICE

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| PREMESSA.....                                       | 3  |
| 1 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI PROGETTO.....        | 4  |
| 1.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE ..... | 9  |
| 2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI .....                     | 10 |
| 3 MISURE FONOMETRICHE.....                          | 13 |
| 3.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....                 | 13 |
| 3.2 ESITO DEI RILIEVI SVOLTI.....                   | 15 |
| 4 ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO .....               | 18 |
| 4.1 DESCRIZIONE DEI DATI DI INPUT .....             | 18 |
| 4.2 DEFINIZIONI.....                                | 21 |
| 4.3 METODOLOGIA DI CALCOLO .....                    | 22 |
| 4.4 OSSERVAZIONI AI CALCOLI .....                   | 24 |
| 5 RISULTATO DEI CALCOLI .....                       | 26 |
| 6 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE .....                | 40 |
| 7 CONCLUSIONI .....                                 | 43 |
| 8 ALLEGATI .....                                    | 43 |

## PREMESSA

L'intervento in esame riguarda l'attuazione del piano delle attività estrattive del Comune di Modena in ambito estrattivo comunale “Aeroporto 2015” e riguarda il piano di coltivazione e sistemazione di una cava di ghiaia e sabbia. La proprietà dell'area è della Unical S.p.A: e l'esercente della cava sarà la Granulati Donnini S.p.A.

Scopo del presente studio è quello di valutare l'impatto ambientale correlato alla realizzazione dell'intervento di progetto in relazione all'inquinamento acustico, considerando il parere espresso dal Settore Ambiente, Protezione Civile, Mobilità e Sicurezza del Territorio – Unità Specialistica Servizi Pubblici Ambientali del Comune di Modena. Rispetto a quanto prodotto nella “Relazione tecnica del piano di coltivazione e sistemazione – elaborato CR3” datato 22/12/2015 viene in particolar modo richiesto quanto segue:

- aggiornare la carta della classificazione acustica con la variante approvata dal Comune di Modena con DCC n. 58 del 02/07/2015,
- caratterizzare il clima acustico ante operam dei ricettori R1, R2 ed R3 più prossimi alla cava mediante rilevazioni presso gli stessi con tempi di misura rappresentativi sia del periodo normativo diurno che del periodo di attività estrattiva,
- eseguire una nuova valutazione previsionale di impatto acustico presso i ricettori stessi, tenendo conto delle opere di mitigazione acustica per verificare il rispetto del limite di immissione assoluto e quello differenziale relativamente al periodo diurno.

La valutazione dell'impatto acustico ha la finalità di garantire, una volta realizzata l'opera oggetto di studio, il rispetto dei limiti acustici in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi.

La documentazione prodotta è conforme a quanto richiesto dalla D.G.R. n° 673 del 14.04.04 “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 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico”.

L'indagine ha come punto di partenza l'analisi dello scenario acustico ante - operam basata su una campagna fonometrica eseguita in situ nei pressi dei tre ricettori abitativi individuati in data 22 – 23 – 24 giugno 2016.

Per lo studio dello stato futuro si procede valutando, considerate anche le opere di mitigazione esistenti o previste, la rumorosità delle nuove sorgenti sonore e l'impatto acustico che esse avranno nei confronti dei ricettori sensibili.

Si ribadisce che essendo l'attività di tipo esclusivamente diurno e non essendo previsto il funzionamento di sorgenti in periodo notturno, si procede alla valutazione del solo periodo di riferimento diurno, corrispondente all'intervallo orario 6:00 – 22:00.

## 1 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ DI PROGETTO

Tutte le informazioni relative al progetto e le planimetrie e i dati di input sono stati forniti dai progettisti dell'intervento.

L'area di cava "Aeroporto 2015" si colloca nell'estremo settore nord-occidentale del Polo estrattivo intercomunale n. 5 Pederzona. Il presente progetto contempla la coltivazione e la sistemazione per il completamento dei volumi residui nell'area in oggetto. Le aree in escavazione rappresentano il completamento degli ex compatti estrattivi A1 e A2 individuati nel Piano Particolareggiato Polo 5.1: comprendono una fascia di terreno a ridosso della S.P. 15 (lotto C) e porzioni relitte e/o residuali delle scarpate di rilascio (lotto D) a confine con la cava Menozzi-I2 nel settore sud-est della cava.

L'inquadramento dell'area è riportato in Figura 1, dove in azzurro sono indicate le zone residue.

**Figura 1 Inquadramento dell'area oggetto di studio.**

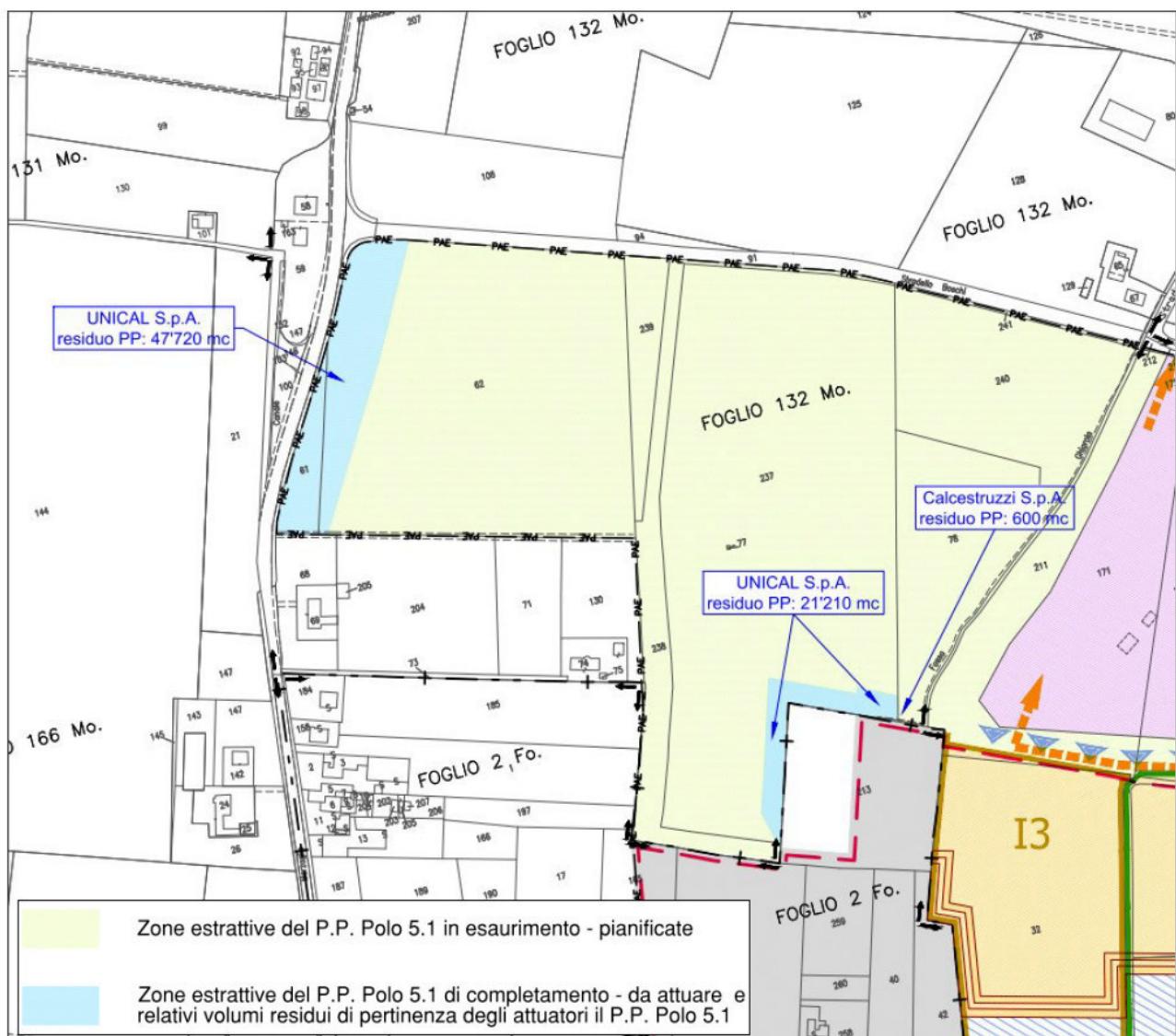
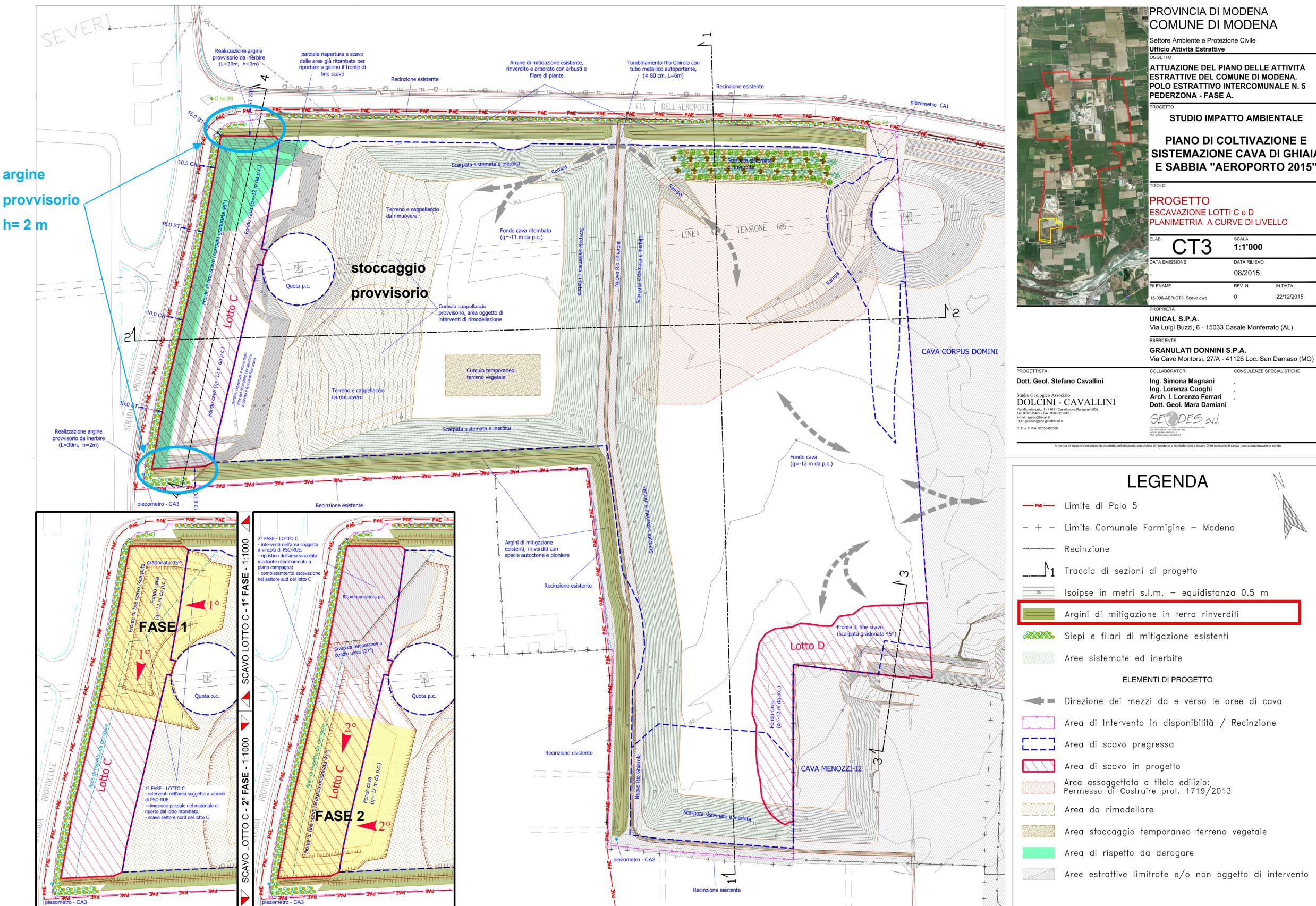


Figura 2 Planimetria dello stato di progetto.



A nord, ad ovest e a sud della cava “Aeroporto 2015” sono stati realizzati e sistemati i terrapieni di mitigazione a schermatura visiva e sonora della cava, nel rispetto di quanto previsto per le precedenti fasi estrattive:

- all'interno della fascia di rispetto a via Dell'Aeroporto, a nord dell'area di cava, è stato creato, allo scopo di limitare al massimo l'impatto visivo dalla viabilità, ridurre le emissioni sonore e il diffondersi delle polveri generate dall'attività estrattiva, un terrapieno di altezza pari a 3 m completato da un filare al piede di alberi di medio sviluppo e da una cortina di salici ed arbusti;
- al confine ovest è presente un argine provvisorio di mitigazione delle precedenti attività estrattive, che dovrà essere rimosso per la coltivazione del lotto C ed è pertanto da considerarsi in stoccaggio provvisorio;
- lungo il confine sud della porzione occidentale della cava è stato realizzato, a schermo visivo e sonoro delle attività estrattive pregresse, un terrapieno di altezza pari a 3 m completato da un filare di alberi di medio sviluppo e da una cortina di salici ed arbusti, il terrapieno è da considerarsi definitivo;
- lungo il lato ovest dell'area sudorientale della cava è già stato realizzato un argine di mitigazione di altezza pari a circa 3 m completato da un filare di alberi di medio sviluppo e da una cortina di salici ed arbusti; il terrapieno che costeggia il nuovo tracciato del Rio Ghiarola è da considerarsi definitivo;
- a ridosso della S.P. n. 15 è stata realizzata una cortina arboreo-arbustiva posta a circa 8-10 m dal ciglio stradale, costituita da una tripla fila ravvicinata di siepe arbustiva, di altezza e maturità pari a circa 3 m, e da un filare di specie arboree di medio sviluppo con una distanza tra le piante di circa 5 m.

L'accesso all'area di cava avviene tramite piste carraie che si dipartono dal frantoio della Granulati Donnini SpA posto a poche centinaia di metri ad est, il cui ingresso si trova lungo la via dell'Aeroporto, posto a circa 700 m dall'incrocio con la SP 15 in località Colombarone.

Il piano di coltivazione e sistemazione comporterà nell'arco temporale di quattro anni lo sfruttamento totale dei volumi residui: due anni saranno destinati all'escavazione dei due lotti C e D, le ultime due annualità saranno destinate alle sole operazioni di sistemazione, che potranno essere avviate già a partire dal primo anno sulle porzioni dei lotti di scavo via via esaurite.

La zona ovest della cava definita come lotto C ha una superficie complessiva a piano campagna di circa 8.480 mq, mentre la zona sud-est della cava definita come lotto D ha una superficie complessiva di circa 6.175 mq, di cui solo una minima parte ancora a quota piano campagna mentre la maggior parte è presente come cumulo di ghiaia collocato a fondo cava. L'escavazione avverrà a fossa e raggiungerà la profondità massima di – 12 m dal piano campagna.

A riferimento si veda la planimetria dell'intervento riportata in Figura 2.

Tra le opere necessarie per l'attivazione dell'intervento estrattivo è prevista la realizzazione di due argini di mitigazione provvisori lungo i lati sud e nord del lotto C, in continuità con le arginature esistenti (di altezza 3 m). I terrapieni avranno ciascuno una lunghezza 30 m per una altezza di circa 2 m e larghezza alla base di circa 5 m. La collocazione dei nuovi terrapieni è evidenziata in azzurro in Figura 2.

L'operatività della coltivazione della cava procederà per fasi:

- Si procederà inizialmente dal lotto D con asportazione del materiale ghiaioso collocato in cumulo sul fondo cava e la contemporanea rimozione del terreno collocato a sistemazione della scarpata e dello strato di cappellaccio residuo, e comunque sino a mettere a giorno il sottostante giacimento ghiaioso.
- Dopo di che, si procederà alla completa escavazione del lotto D sino al limite di proprietà. Tale fase che potrà essere interrotta per l'avvio degli scavi nel lotto C, che nel frattempo ha ottenuto i nulla osta necessari.
- La coltivazione del lotto C inizierà a partire dal settore nord (1° fase) al fine di “liberare” quanto prima l'area assoggettata al vincolo urbanistico di PSC-RUE, con escavazione a fossa, da nord a sud e da est verso ovest, secondo piani discendenti per una estensione pari a circa il 50% del lotto. Si procederà dapprima con l'asportazione del terreno di copertura (cappellaccio), operazione che verrà effettuata sotto l'osservazione di un archeologo, per il controllo archeologico preventivo, utilizzando un escavatore a benna liscia; contemporaneamente si provvederà alla rimozione del terreno di riporto, collocato a ripristino del ex fronte di scavo del pregresso lotto 1, al fine di portare a giorno il materiale ghiaioso. Il materiale terroso così asportato e rimosso sarà accumulato in prossimità dell'area di scavo per il successivo reimpiego nel tombamento del lotto. Quindi si procederà allo scavo del materiale ghiaioso sino alle quote di -12 m da p.c. e per una estensione verso sud tale da consentire una adeguata manovrabilità dei mezzi d'opera. Dopo di che, si procederà, partendo da nord, al ritombamento di questa porzione del lotto C per il ripristino a quota piano campagna originario dell'area assoggettata al vincolo urbanistico di PSC-RUE. Con l'avvio di questa operazione di ritombamento si conclude la 1° fase di scavo del Lotto C.
- La 2° fase di coltivazione del lotto C proseguirà nel settore meridionale dello stesso, con la sequenza di operazioni relative allo scottico del terreno di copertura ed alla rimozione del materiale di riporto sul fronte di scavo pregresso e di scavo, già descritte. Durante questa 2° fase si dovrà, comunque e prioritariamente, proseguire celermemente con le operazioni di ritombamento del settore nord del lotto C e dare compimento al ripristino delle originarie quote di piano campagna dell'area assoggettata al vincolo urbanistico di PSC-RUE.
- Completato il ripristino dell'area assoggettata al vincolo urbanistico e lo scavo del settore meridionale del lotto C, si procederà in fine al completo ritombamento dell'intero lotto, che si concluderà con la sagomatura a pendio unico della scarpata orientata ad est.

Il progetto di sistemazione morfologica della cava Aeroporto 2015 prevede tre tipologie di recupero, due a piano ribassato (settore orientale fino a quota di -10.5 m dal p.c. e fondo cava del settore occidentale fino a quote di -11.0 m dal p.c.) ed una con ritombamento completo a piano campagna (areale del lotto C).

**Tabella 1 Fasi di attuazione dell'esercizio di cava.**

|                | <b>OPERE PRELIMINARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>ESCAVAZIONE e MOVIMENTAZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>SISTEMAZIONI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1° ANNO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>picchettamento lotti C e D;</li> <li>opere di attraversamento Rio Ghiarola;</li> <li>monitoraggio acque sotterranee;</li> <li>monitoraggio matrice polveri e rumore;</li> <li>controllo archeologico preventivo;</li> <li>adeguamento argini a sud e a nord del lotto C;</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>scavo/asportazione ghiaia in cumulo del lotto D;</li> <li>rimozione terreno addossato al fronte sud del lotto D;</li> <li>scotico cappellaccio lotto D;</li> <li>escavazione ghiaia lotto D;</li> <li>demolizione argine provvisorio fronte S.P.15;</li> <li>avvio rimozione terreno addossato al fronte ovest lotto C (1°fase);</li> <li>avvio scotico cappellaccio lotto C (1°fase);</li> <li>avvio escavazione ghiaia lotto C (1°fase);</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ritombamenti progressivi delle porzioni di cava non interessate da fronti di scavo;</li> <li>inizio ritombamento a p.c. lotto C (1°fase);</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>2° ANNO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>monitoraggio acque sotterranee;</li> <li>monitoraggio matrice polveri e rumore;</li> <li>controllo archeologico preventivo;</li> </ul>                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>rimozione terreno addossato al fronte ovest lotto C (2°fase);</li> <li>scotico cappellaccio lotto C (2°fase);</li> <li>escavazione ghiaia lotto C (1°-2°fase);</li> <li>eventuale completamento escavazione ghiaia lotto D;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>sistemazione fondo cava settore est;</li> <li>sistemazione scarpate settore est;</li> <li>completamento ritombamento a p.c. porzione nord del lotto C (1° fase);</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>3° ANNO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>monitoraggio acque sotterranee;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>eventuale escavazione in proroga dei settori non completati;</li> <li>importazione terreno per completamento sistemazione;</li> <li>realizzazione della rete scolante di fondo cava e dei due bacini di raccolta acque meteoriche;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>completamento ritombamento a p.c. lotto C;</li> <li>rimodellamento delle scarpate pertinenti al lotto C e completamento ritombamento ex fondo cava settore ovest;</li> <li>completamento sistemazione morfologica fondo cava e scarpata settore est;</li> <li>Inerbimento a prato del settore ovest (fondo cava, scarpate, area a p.c.);</li> <li>Inerbimento a prato del settore est, fondo cava e scarpate;</li> <li>rivegetazione con cordonate arbustive delle scarpate del settore est;</li> </ul> |
| dal 4° ANNO    | <ul style="list-style-type: none"> <li>monitoraggio acque sotterranee;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>completamento sistemazione morfologica e vegetazionale di tutto il settore est e di tutto il settore ovest;</li> <li>manutenzioni e cure culturali alla vegetazione.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 1.1 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE

Per la coltivazione saranno necessari: escavatore cingolato per lo scavo del terreno e/o della ghiaia e per il caricamento dei mezzi di trasporto; lama cingolata per le operazioni di movimentazione, distribuzione e livellazione del terreno sia in fase di accumulo che di ripristino; autocarri o dumper per la movimentazione interna o per il trasporto del materiale asportato.

La seguente tabella riporta i mezzi d'opera in dotazione della Ditta Granulati Donnini S.p.A., che verranno utilizzati per la lavorazione all'interno della cava:

**Tabella 2 Messi d'opera presenti in cava.**

| MACCHINARIO UTILIZZATO         | N° |
|--------------------------------|----|
| ESCAVATORE IDRAULICO CINGOLATO | 2  |
| DOZER CINGOLATO                | 2  |
| AUTOCARRI E DUMPER             | 2  |

L'orario di lavoro settimanale riguarderà un complessivo di 45 ore settimanali, dalle ore 7:00 alle ore 12:00 e dalle ore 13:30 alle ore 17:30.

Nello specifico si distinguono per ogni lotto due fasi:

- Fase 1: scotico e scavo con impiego di un escavatore e il transito di un autocarro all'interno della cava in un tempo di 10 minuti,
- Fase 2: ripristino con impiego di un escavatore, una lama e il transito di un autocarro all'interno della cava in un tempo di 10 minuti.

Si precisa che il materiale ghiaioso estratto sarà conferito al frantoio della Granulati Donnini SpA, attraverso piste di cantiere interne all'area di cava. La viabilità pubblica sarà utilizzata per il trasporto in entrata del materiale terroso necessario al completamento della sistemazione morfologica.

## 2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

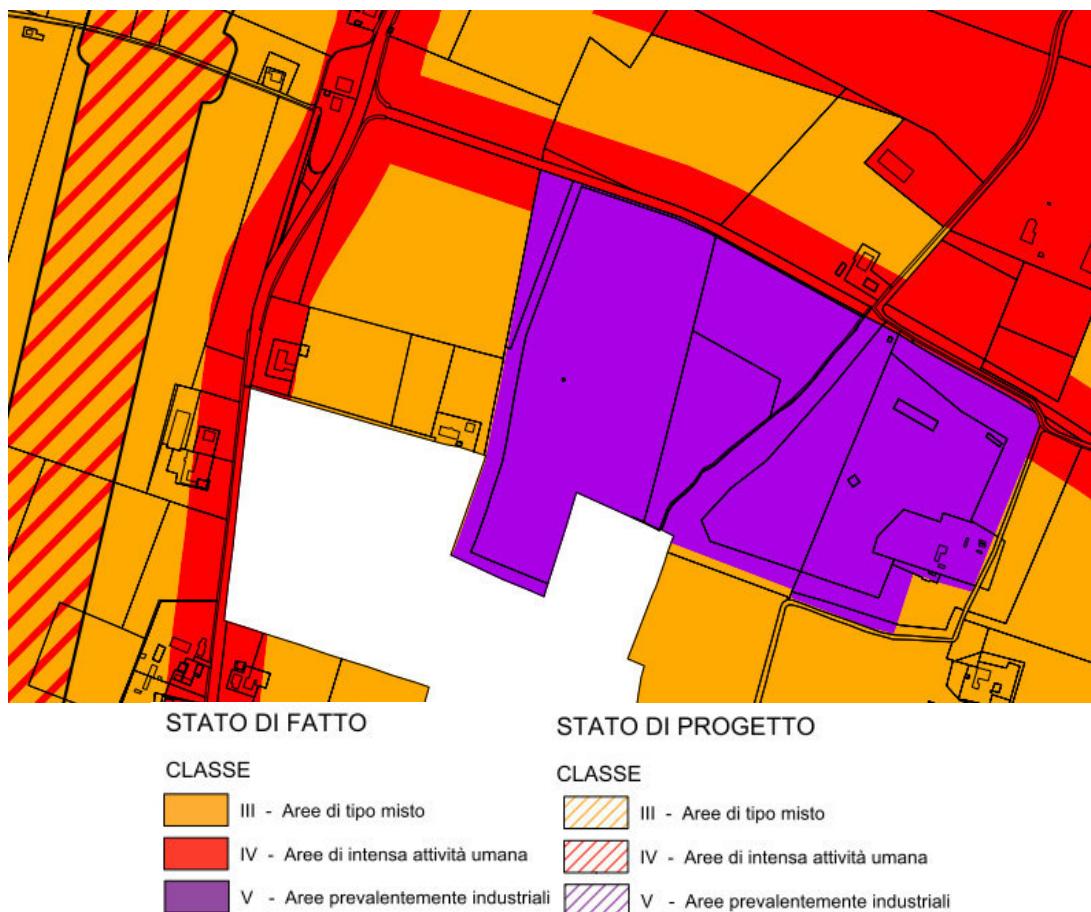
La compatibilità acustica è normalmente vincolata al rispetto dei limiti assoluti e differenziali di immissione fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore").

### Limiti assoluti di immissione

Il Comune di Modena dispone di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, approvata con delibera del Consiglio Comunale n. 84 del 20/10/2015, secondo il quale l'area studiata è così classificata:

- la porzione del lotto C adiacente alla SP15 ricade per 50 m in una fascia di classe IV, con limiti assoluti diurno pari a 65 dBA e notturno pari a 55 dBA,
- più a est l'area è inserita in classe III, con limiti assoluti diurno pari a 60 dBA e notturno pari a 50 dBA,
- il lotto D ricade in classe V con limiti assoluti diurno pari a 70 dBA e notturno pari a 60 dBA.

**Figura 3 Estratto della tavola 2 del piano di classificazione acustica del Comune di Modena.**

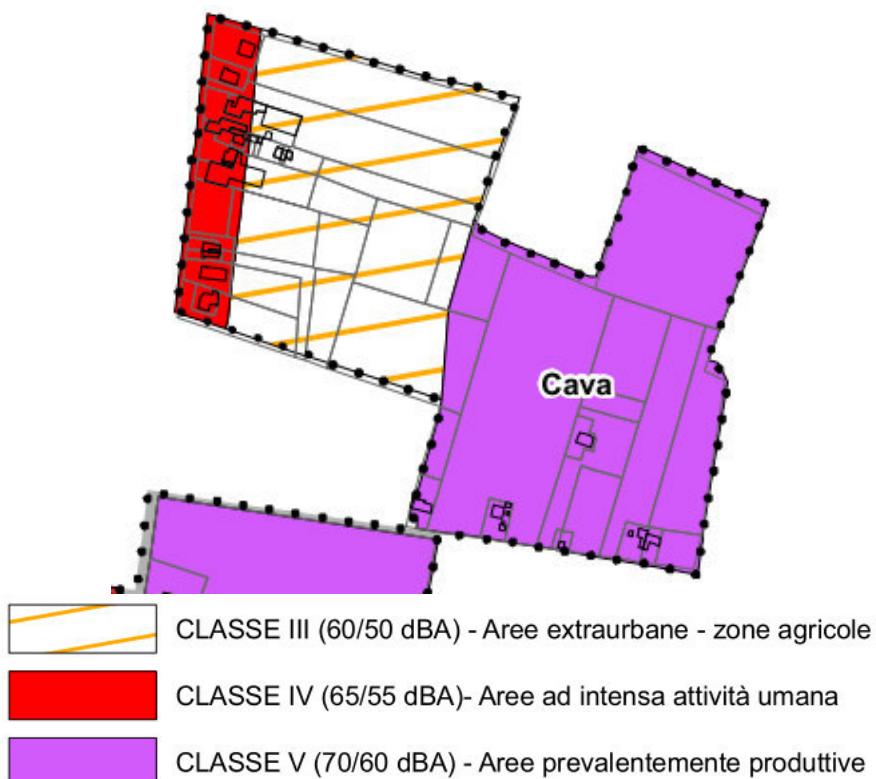


Gli edifici abitativi circostanti l'area oggetto di studio sono così classificati:

- l'abitazione R1, sita a nord – ovest dell'area studiata (lotto C), oltre la SP15, è inserita in classe IV,
- l'abitazione R2, che si trova oltre il confine sud – ovest del lotto C, appartiene alla classe IV,
- l'abitazione R3 che è sito ben oltre il confine sud – est del lotto C e a ovest rispetto al lotto D, è in classe III.

Il Comune di Formigine dispone di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, approvata con delibera del Consiglio Comunale n. 62 del 21/11/2013, secondo il quale le aree poste a sud rispetto alle zone studiate sono site come riportato nella successiva Figura 4, in continuità con la classificazione dell'area comunale di Modena.

**Figura 4 Estratto della tavola ZAC.E.1a del piano di classificazione acustica del Comune di Formigine.**



### Limiti differenziali di immissione

I livelli sonori misurati all'interno degli ambienti abitativi devono rispettare valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 447/95) di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicano nelle aree classificate in classe VI (aree esclusivamente industriali).

L'applicazione del criterio differenziale è vincolata al superamento dei seguenti valori di soglia al di sotto dei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore misurato a finestre aperte: 50.0 dBA nel periodo diurno e 40.0 dBA in quello notturno
- Rumore misurato a finestre chiuse: 35.0 dBA nel periodo diurno e 25.0 dBA in quello notturno.

Tali disposizioni non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali 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 arrecato all'interno dello stesso.

### 3 MISURE FONOMETRICHE

Allo scopo di caratterizzare acusticamente l'area per lo scenario attuale (livello ante - operam) sono stati eseguiti tre monitoraggi acustici in continuo nelle posizioni evidenziata in Figura 5 con la sigla CCk:

- Monitoraggio CC1: rilievo effettuato a 3 m dalla facciata dell'abitazione R1, per caratterizzare la rumorosità ante – operam dell'area, dalle 14:30 di mercoledì 22/06/2016 alle 15:30 del giorno successivo,
- Monitoraggio CC2: rilievo effettuato dietro il fronte strada della SP15, per caratterizzare la rumorosità ante – operam dell'area nel fronte est e nord – est dell'abitazione R2, dalle 15:50 di giovedì 23/06/2016 alle 15:40 del giorno successivo,
- Monitoraggio CC3: rilievo effettuato al cancello di accesso dell'edificio R3, per caratterizzare la rumorosità di fondo dell'area nella condizione ante – operam, dalle 16:50 di mercoledì 22/06/2016 alle 15:50 del giorno successivo.

La misura è stata eseguita da un tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 16/03/98, ovvero con assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5 m/s.

Il microfono dello strumento, munito di cuffia antivento, è stato collocato ad un'altezza dal suolo di circa 4 m.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente espresso in dBA (LAeq in dBA) che è il parametro indicato dalle raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.

Nei punti sono stati inoltre rilevati gli spettri sonori in bande di 1/3 d'ottava del livello Lmin, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali nel rumore.

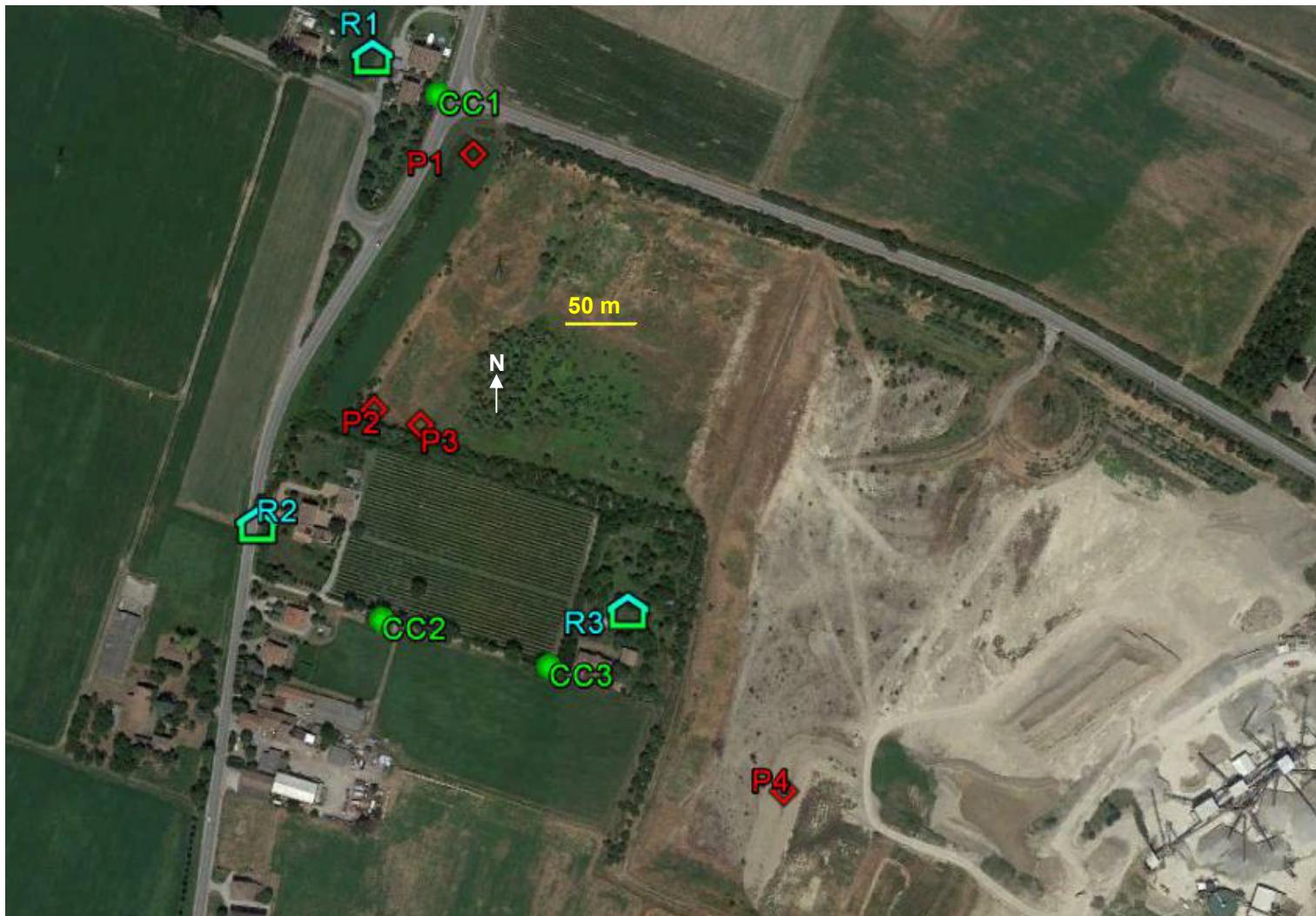
#### 3.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La catena strumentale utilizzata rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

- n° 2 Fonometro/analizzatore di spettro Larson Davis mod. 824;
- calibratore di livello sonoro Larson Davis CAL 200.

La calibrazione degli strumenti di misura è stata effettuata prima dell'inizio dell'indagine e verificata al termine della stessa. La taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana), come previsto dal D.M. 16/03/1998 art. 2. I relativi certificati sono riportati nella pagina successiva.

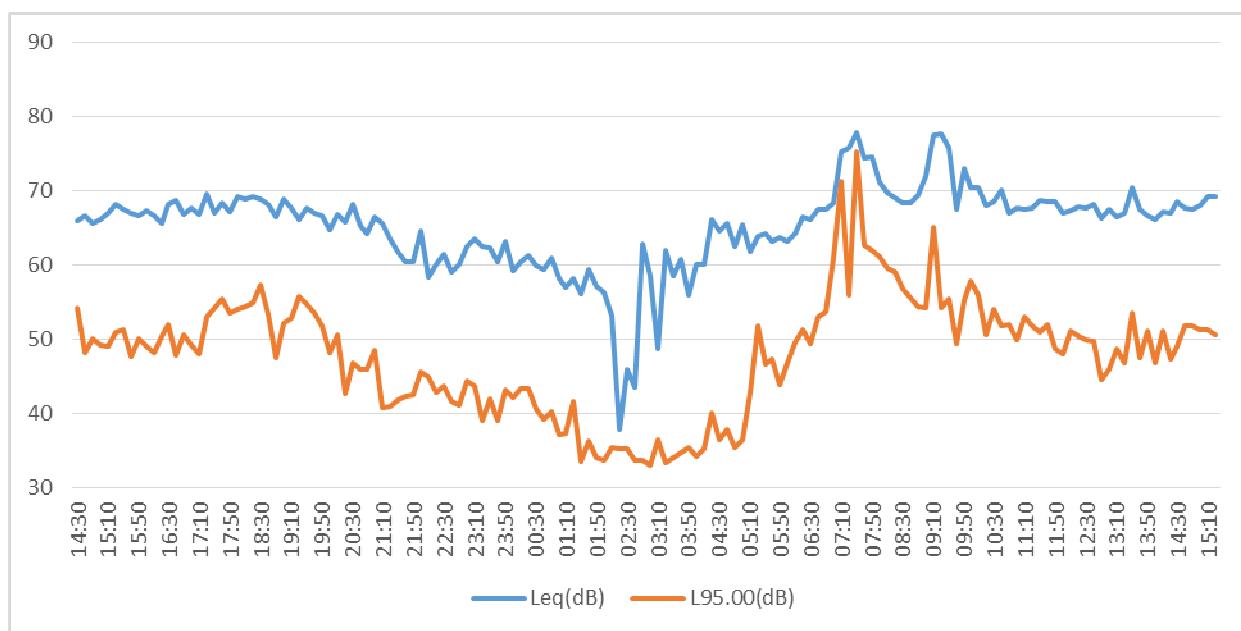
Figura 5 Vista aerea dell'area studiata con indicazione dei punti di misura e dei ricettori sensibili.



### 3.2 ESITO DEI RILIEVI SVOLTI

L'esito dei rilievi svolti è visibile nei grafici successivo in cui si riportano l'andamento temporale dello ShortLeq su base 10 minuti e del corrispondente livello statistico L95, i livelli medi misurati per il livello equivalente e il corrispondente livello statistico L95, e il livello equivalente minimo su base 10 minuti rilevato nell'intervallo di funzionamento dell'attività di cava di progetto

**Figura 6 Grafico dell'andamento temporale – posizione CC1.**



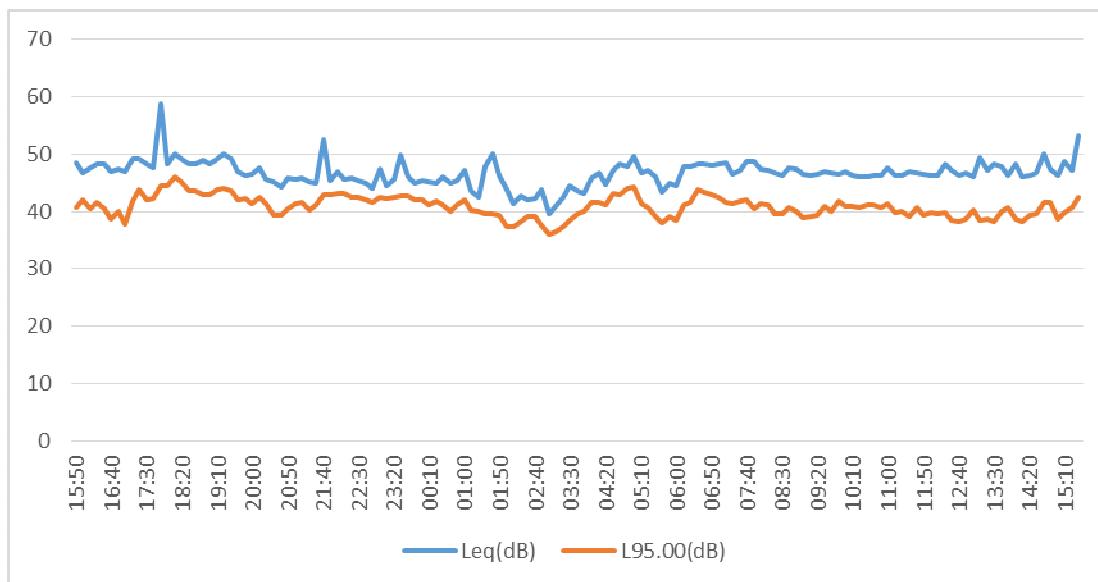
**Tabella 3 Livelli medi rilevati nella postazione fonometrica CC1.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC1 dBA |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Leq medio diurno                  | Leq medio notturno |
| 69,5                              | 61,4               |
| L95 medio diurno                  | L95 medio notturno |
| 51,8                              | 39,2               |

**Tabella 4 Livello ambientale minimo rilevato su base 10 minuti in CC1 nell'orario di cava.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC1 dBA |
|-----------------------------------|
| Leq minimo diurno                 |
| 65,6                              |

**Figura 7 Grafico dell'andamento temporale – posizione CC2.**



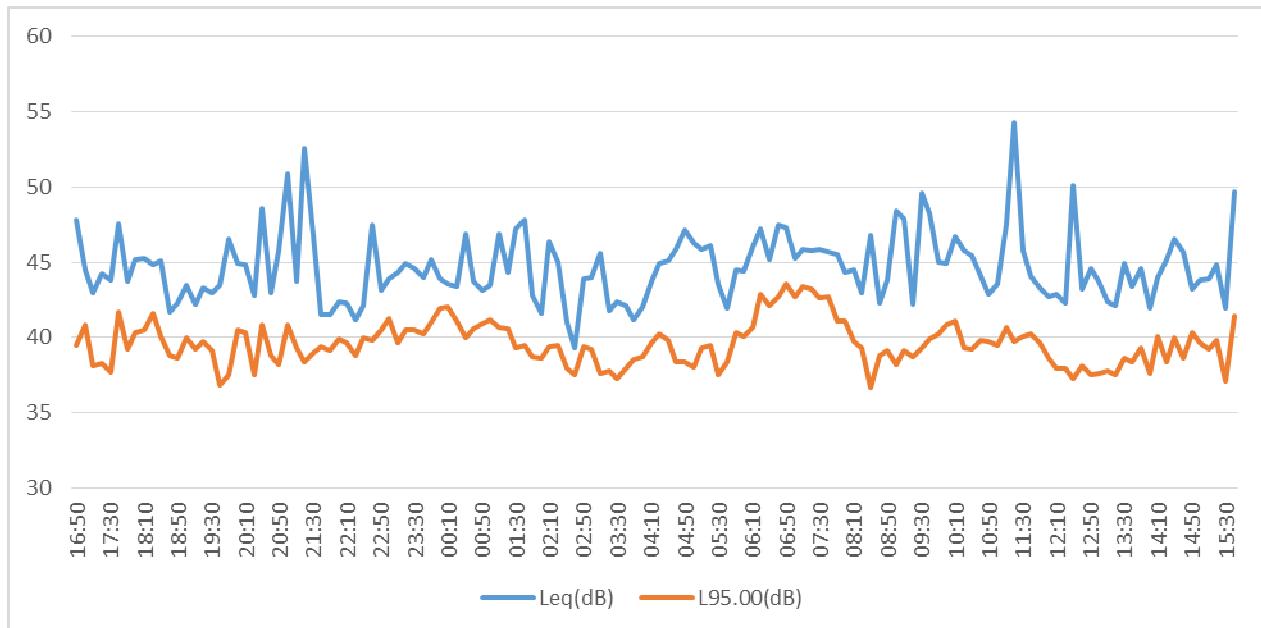
**Tabella 5 Livelli medi rilevati nella postazione fonometrica CC2.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2 dBA |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Leq medio diurno                  | Leq medio notturno |
| 48,2                              | 45,8               |
| L95 medio diurno                  | L95 medio notturno |
| 41,0                              | 40,7               |

**Tabella 6 Livello ambientale minimo rilevato su base 10 minuti in CC2 nell'orario di cava.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2 dBA |
|-----------------------------------|
| Leq minimo diurno                 |
| 46,1                              |

**Figura 8 Grafico dell'andamento temporale – posizione CC3.**



**Tabella 7 Livelli medi rilevati nella postazione fonometrica CC3.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3 dBA |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| Leq medio diurno                  | Leq medio notturno |
| 45,9                              | 44,5               |
| L95 medio diurno                  | L95 medio notturno |
| 39,6                              | 39,5               |

**Tabella 8 Livello ambientale minimo rilevato su base 10 minuti in CC3 nell'orario di cava.**

| CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3 dBA |
|-----------------------------------|
| Leq minimo diurno                 |
| 41,9                              |

## 4 ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO

L'analisi della situazione prevista durante l'esercizio dell'attività studiata si basa sulla determinazione della rumorosità delle sorgenti sonore che saranno impiegate (dati di input). A partire da tali dati, mediante idonea modellizzazione, vengono determinati i contributi sonori agli ambienti abitativi definiti come ricettori sensibili, considerando nei calcoli la stima dell'attenuazione prodotta dalle opere di mitigazione esistenti (terrapieni) o previsti (nuovi terrapieni o schermi mobili da cantiere). L'obiettivo dei calcoli è garantire il rispetto dei limiti normativi vigenti durante la fase di esercizio dell'opera (prevista con durata di 4 anni).

### 4.1 DESCRIZIONE DEI DATI DI INPUT

Rispetto alle due fasi operative previste per ogni lotto si considera, come anticipato in precedenza, le seguenti lavorazioni:

- Fase 1: scotico e scavo con impiego di un escavatore e il transito di un autocarro all'interno della cava in un tempo di 10 minuti,
- Fase 2: ripristino con impiego di un escavatore, una lama e il transito di un autocarro all'interno della cava in un tempo di 10 minuti.

Rispetto all'eventuale simultaneità delle operazioni presso il lotto C e il lotto D si osserva quanto segue:

- Il ricettore R1 è esposto con la facciata sud verso entrambi i lotti, risultando però influenzato esclusivamente dalle lavorazioni nel lotto C, in quanto il lotto D dista ben oltre i 500 m: una tale distanza garantisce la trascurabilità del contributo sonoro di tali lavorazioni rispetto a quelle del lotto C (distanza minima 50 m), anche a fronte dell'elevato livello residuo. Quanto esposto verrà evidenziato anche con i calcoli previsionali.
- Il ricettore R2 risulta esposto con la facciata nord alle lavorazioni del lotto C, mentre rispetto al lotto D risulta esposto con il fronte est: l'edificio è quindi interessato in modo differente dalle due attività di estrazione, peraltro quella del lotto D dista ben oltre i 350 m, trovando sul cammino più vicino l'abitazione R3. Per la valutazione dei due fronti verranno eseguiti gli opportuni calcoli previsionali.
- Infine il ricettore R3 è influenzato con la facciata est al lotto D, mentre è orientato con le facciate nord ed ovest dal lotto C. Per la valutazione dei due fronti verranno eseguiti gli opportuni calcoli previsionali.

La valutazione previsionale intende considerare la condizione peggiorativa, in cui i mezzi d'opera si trovano nelle aree limitrofe agli ambienti abitativi e alle quote di piano campagna (in riferimento si veda la Figura 5):

- Posizione P1 a quota piano campagna per il ricettore R1 per entrambe le fasi;
- Posizione P2 a quota piano campagna per il ricettore R2 per entrambe le fasi;
- Posizione P3 a quota piano campagna per il ricettore R3 per entrambe le fasi,
- Posizione P4 a quota piano campagna per i ricettori R1, R2 ed R3 per entrambe le fasi.

Rispetto alla valutazione svolta, va da sé che per posizioni più distanti entrano in gioco maggiori attenuazioni per divergenza e che per posizioni più profonde diventano significativi gli effetti di diffrazione per schermo naturale della scarpata di scavo, quindi si prevedono contributi aziendali via via inferiori.

Il livello di potenza sonora della lama è stato desunto dai dati di targa riportati nella scheda tecnica per un mezzo analogo a quello che verrà impiegato. Il livello di potenza sonora misurato è risultato pari a 104 dBA.

**Figura 9 Dato di rumorosità di una lama.**

| PALA MECCANICA GOMMATA |                | Rif.: 936-(IEC-53)-RPO-01 |
|------------------------|----------------|---------------------------|
| Marca:                 | CATERPILLAR    |                           |
| Modello:               | 950H           |                           |
| Potenza:               | 146,00 KW      |                           |
| Dati fabbricante:      | Lw(A): 106 dBA |                           |
| Accessorio:            | benna da 3 mc  |                           |
| Attività:              | movimentazione |                           |
| Materiale:             | terra          |                           |
| Annotazioni:           |                |                           |
| Data rilievo:          | 20.10.2009     |                           |
| POTENZA SONORA         |                |                           |
| Lw dB(A)               | 104            |                           |



Il livello di potenza sonora dell'escavatore è stato desunto dai dati di targa riportati nella scheda tecnica per un mezzo analogo a quello che verrà impiegato. Il livello di potenza sonora misurato è risultato pari a 107 dBA.

**Figura 10 Dato di rumorosità di un escavatore.**

| ESCAVATORE CINGOLATO |                     | Rif.: 937-(IEC-54)-RPO-01 |
|----------------------|---------------------|---------------------------|
| Marca:               | NEW HOLLAND KOBELCO |                           |
| Modello:             | E245                |                           |
| Potenza:             | 112,00 KW           |                           |
| Dati fabbricante:    |                     |                           |
| Accessorio:          |                     |                           |
| Attività:            | movimentazione      |                           |
| Materiale:           | terra               |                           |
| Annotazioni:         |                     |                           |
| Data rilievo:        | 20.10.2009          |                           |
| POTENZA SONORA       |                     |                           |
| L <sub>w</sub> dB(A) | 107                 |                           |



Per quanto riguarda l'autocarro, si considera il dato rilevato per il transito di un mezzo autocarro che percorreva con velocità inferiore ai 30 km/h su strada sterrata. Il SEL ottenuto risulta pari a 82,0 dBA alla distanza di riferimento di 3 m.

I risultati emersi vengono riassunti di seguito. Ad ogni sorgente viene assegnata una sigla ripresa nei calcoli.

**Tabella 9 Livelli sonori degli impianti legati all'attività estrattiva.**

| sigla | descrizione | rumorosità                 |
|-------|-------------|----------------------------|
| S1    | lama        | L <sub>w</sub> = 104 dBA   |
| S2    | escavatore  | L <sub>w</sub> = 107 dBA   |
| S3    | autocarro   | SEL = 82 dBA (d rif = 3 m) |

## 4.2 DEFINIZIONI

Tempo di riferimento TR: il tempo della giornata è suddivisa in due periodi di riferimento:

- Periodo diurno - compreso tra le h 6:00 e le h 22:00 (16 ore)
- Periodo notturno - compreso tra le h 22:00 e le h 6:00 (8 ore)

Tempo di misura TM: è un tempo scelto in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore e tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno esaminato.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": è dato dalla formula

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

$p_A(t)$  = valore istantaneo della pressione acustica ponderata "A"

$p_0$  = valore della pressione di riferimento pari a 20  $\mu\text{P}$

Livello sonoro di un singolo evento ponderato "A": è dato dalla formula

$$SEL_A = 10 \log \left[ \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

$T$  = intervallo di tempo tale da comprendere l'evento

$p_A(t)$  = il valore istantaneo della pressione acustica ponderata "A"

$p_0$  = il valore della pressione di riferimento pari a 20  $\mu\text{P}$

Livello sonoro residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" che si rileva nell'area in assenza del rumore generato dall'attività in esame.

Livello sonoro aziendale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" connesso all'esercizio dell'attività.

Livello sonoro ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo: nella fattispecie rappresenta la somma in termini energetici tra livello sonoro residuo e livello sonoro aziendale. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- Nel caso dei limiti di immissione è riferito a TR
- Nel caso dei limiti differenziali è riferito a TM

Livello differenziale (da verificarsi solamente in prossimità di abitazioni o comunque di edifici caratterizzati da lunga permanenza di persone): è la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale e il livello di rumore residuo.

### 4.3 METODOLOGIA DI CALCOLO

La maggior parte dei codici di calcolo utilizzati fanno riferimento alla norma ISO 9613 parte 2 relativa al calcolo dell'attenuazione sonora lungo la propagazione in ambiente esterno.

Altri codici sono stati reperiti da testi specifici (si vedano fonti bibliografiche).

In termini generali il livello medio di pressione sonora al ricettore viene determinato attraverso la seguente espressione:

$$L_A(R) = L_{w_A} - 11 - 10 \cdot \log(r) + D - A \text{ per sorgente puntiforme}$$

$$L_A(R) = L_{w_A} - 8 - 10 \cdot \log(r) + D - A \text{ per sorgente puntiforme lineare}$$

oppure

$$L_A(R) = L_A(d_0) - A$$

dove:

$L_{w_A}$  e  $L_A(d_0)$  sono rispettivamente livello di potenza sonora della sorgente o livello di pressione sonora prodotto dalla stessa alla distanza  $d_0$ .  $D$  rappresenta l'indice di direttività della sorgente.

$A$  è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{screen}$$

dove:

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

$A_{atm}$  = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

$A_{ground}$  = attenuazione dovuta all'effetto suolo

$A_{screen}$  = attenuazione dovuta ad effetti schermanti.

#### Sorgenti puntiformi

L'emissione acustica delle sorgenti puntiformi si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

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

dove:

$d$  = distanza sorgente – ricettore

$d_0$  = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

### Sorgenti mobili e/o a carattere temporaneo

In relazione ad eventi di durata limitata (es. transito di mezzi mobili), il livello sonoro medio da essi generato in un dato intervallo di tempo è calcolato attraverso il valore del SEL unitario (contributo energetico di un evento di transito riferito ad 1") e il numero di eventi che si verificano nell'intervallo stesso.

$$L_{Aeq,T} = SEL_A + 10 \log \left( \frac{n}{T} \right)$$

dove:

n = n° eventi nel periodo T (periodo diurno, ora ecc)

T = periodo di riferimento in secondi.

### Attenuazione del suolo

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo è provocata dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno ed il suono che si propaga direttamente dalla sorgente al ricettore. Tale attenuazione si determina nel seguente modo.

$$A_{ground} = 4.8 - \frac{2h_m}{d} \left( 17 + \frac{300}{d} \right)$$

d = distanza fra sorgente e ricettore

$h_m$  = altezza media dal suolo del cammino di propagazione (m).

### Attenuazione per diffrazione

L'attenuazione dovuta alla presenza di schermi, barriere acustiche od altri ostacoli interposti tra sorgente e ricettore viene calcolata mediante la formula di Maekawa. Tale modello calcola l'attenuazione acustica tenendo conto degli effetti diffrattivi, determinati quantitativamente dal Numero di Fresnel (N):

$$A_{screen} = 10 \log (3 + 20 N)$$

$$con \quad N = \frac{2(d_{sb} + d_{br} - d_{sr})}{\lambda}$$

dsb = distanza sorgente-barriera

dbr = distanza barriera-ricettore

dsr = distanza sorgente-ricettore;

$\lambda$  = lunghezza d'onda sonora.

#### 4.4 OSSERVAZIONI AI CALCOLI

A questo punto della trattazione, prima di presentare i risultati, appare importante commentare la metodologia di calcolo adottata e evidenziare alcuni aspetti.

##### Calcolo dell'attenuazione della barriera

E' stata impiegata la formula di Maekawa sottraendo all'attenuazione calcolata 2 dB per considerare l'effetto dei bordi (barriera di lunghezza finita).

Si osserva che lo schermo mobile viene posizionato attorno ai mezzi d'opera in modo da "abbracciare" il più possibile i macchinari riducendo la diffrazione dei bordi.

Si osserva inoltre che il terrapieno esistente ha una lunghezza tale, rispetto alla posizione puntuale dei mezzi d'opera, da ridurre al minimo la diffrazione dei bordi.

Infine si sottolinea che le condizioni valutate sono quelle a quota piano campagna che rappresentano una minima parte delle lavorazioni.

##### Descrizione barriera mobile

Ad ausilio degli interventi di mitigazione, dove specificato, viene indicato l'impiego di barriere mobili da cantiere. Si intendono disposte attorno ai mezzi d'opera fissi presenti (escavatore e lama) e sono del tipo sotto descritto.

**Figura 11 Barriera acustica mobile per cantiere della Bosco Italia.**



**La struttura portante è affidata a montanti verticali ed orizzontali in acciaio, la struttura sarà tale da permettere la mobilità in blocco del sistema avente dimensioni massime di 3000 x h 5.500 (max).- Sono disponibili su ordinazione diverse conformazioni e soluzioni tecniche.**

Figura 12 Barriera acustica mobile Mobi Light per cantiere della Matis insonorizzazioni.



Le dimensioni Standard di MOBI per CANTIERI sono larghezza 2,40 mt, mentre l'altezza può essere minimo 3,00 mt, fino ad un massimo di 6 mt.

#### Attenuazione effetto suolo

La formula dell'attenuazione dell'effetto suolo considera due fattori, l'altezza della sorgente che si propaga e la distanza: maggiore è l'altezza della sorgente e più distante inizia l'interferenza efficace dell'effetto suolo, e comunque ad una certa distanza (150 m ÷ 200 m) l'effetto suolo assume un valore costante perché la distanza si trova al denominatore e quindi il valore di attenuazione si attesta su un certo valore.

## 5 RISULTATO DEI CALCOLI

I calcoli eseguiti ai ricettori abitativi sono riassunti di seguito.

### RICETTORE R1

Di seguito si riportano i calcoli previsionali eseguiti per il ricettore R1 durante le due fasi individuate per ognuno dei due lotti.

#### LOTTO C

##### FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                          | mezzi d'opera                            | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|-------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo<br>lotto C | 1 escavatore, 1 transito<br>interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P1                     |

**Tabella 10 Calcolo del contributo massimo in R1 della fase di scotico e scavo.**

| R1 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA)            |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------------|
|    | 50                                         | 2,5               |                 | 59,5                                    |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti                |
|    | 50                                         | 12,2              | 69,8            | 1                                       |
|    |                                            |                   |                 | att. Barr                               |
|    |                                            |                   |                 | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|    |                                            |                   |                 | 42,0                                    |

**Tabella 11 Calcolo del contributo medio diurno n R1 della fase di scotico e scavo.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 57,0                                      | 39,5                                                 | 57,1                          |

## FASE 2 – RIPRISTINO

| situazione                  | mezzi d'opera                                  | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 2 - ripristino lotto C | 1 escavatore, 1 lama e 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P1                     |

**Tabella 12 Calcolo del contributo massimo in R1 della fase di ripristino.**

| R1 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |           |                                         |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------|-----------------------------------------|
|    | 50                                         | 2,5               |                 | 59,5                         |           |                                         |
|    | dist. Minima ruspa (m)                     | A ground          | att. Barr       | cont. ruspa in Rk (dBA)      |           |                                         |
|    | 50                                         | 2,5               |                 | 56,5                         |           |                                         |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|    | 50                                         | 12,2              | 69,8            | 2                            |           | 45,0                                    |

**Tabella 13 Calcolo del contributo medio diurno n R1 della fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 57,0                                      | 54,0                                 | 42,5                                                 | 58,9                          |

## LOTTO D

## FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                          | mezzi d'opera                            | piano lavorazioni         | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|-------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo<br>lotto D | 1 escavatore, 1 transito<br>interno cava | quota - piano<br>campagna | minima                                      | P4                     |

Tabella 14 Calcolo del contributo massimo in R1 della fase di scotico e scavo.

| R1 | dist. Minima<br>escavatore (m)                | A ground          | att. Barr          | cont. Escavatore in<br>Rk (dBA) |           |
|----|-----------------------------------------------|-------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
|    | 565                                           | 4,6               |                    | 36,3                            |           |
|    | dist. minima Autocarro<br>interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk<br>(dBA) | n° transiti in 10<br>minuti     | att. Barr |
|    | 565                                           | 22,7              | 59,3               | 1                               | 31,5      |

Tabella 15 Calcolo del contributo medio diurno n R1 della fase di scotico e scavo.

| cont. Medio diurno<br>Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in<br>Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 33,8                                         | 29,0                                                    | 35,0                          |

**FASE 2 – RIPRISTINO**

| situazione                  | mezzi d'opera                                  | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 2 - ripristino lotto D | 1 escavatore, 1 lama e 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P4                     |

**Tabella 16 Calcolo del contributo massimo in R1 della fase di ripristino.**

| R1 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |           |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------|
|    | 565                                        | 4,6               |                 | 36,3                         |           |
|    | dist. Minima ruspa (m)                     | A ground          | att. Barr       | cont. ruspa in Rk (dBA)      |           |
|    | 565                                        | 4,6               |                 | 33,3                         |           |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr |
|    | 565                                        | 22,7              | 59,3            | 2                            | 34,5      |

**Tabella 17 Calcolo del contributo medio diurno n R1 della fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 33,8                                      | 30,8                                 | 32,0                                                 | 37,2                          |

## RICETTORE R2

Di seguito si riportano i calcoli previsionali eseguiti per il ricettore R2 durante le due fasi individuate per ognuno dei due lotti.

### LOTTO C

#### FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                          | mezzi d'opera                               | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola | attenuazione                                                |
|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo<br>lotto C | 1 escavatore, 1<br>transito interno<br>cava | quota - piano campagna | minima                                      | P2                     | schermo mobile da cantiere h = 3 m attorno al mezzo d'opera |

**Tabella 18 Calcolo del contributo massimo in R2 della fase di scotico e scavo.**

| R2 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------|
|    | 50                                         | 2,5               | 14,6            | 44,9                         |                                         |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr                               |
|    | 50                                         | 12,2              | 69,8            | 1                            | 42,0                                    |

**Tabella 19 Calcolo del contributo medio diurno n R2 della fase di scotico e scavo.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 42,4                                      | 39,5                                                 | 44,2                          |

**FASE 2 – RIPRISTINO**

| situazione                  | mezzi d'opera                                  | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | attenuazione                                                | posizione nella tavola | attenuazione                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| FASE 2 - ripristino lotto C | 1 escavatore, 1 lama e 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | schermo mobile da cantiere h = 3 m attorno ai mezzi d'opera | P2                     | schermo mobile da cantiere h = 3 m attorno al mezzo d'opera |

**Tabella 20 Calcolo del contributo massimo in R2 della fase di ripristino.**

|    |                                            |                   |                 |                              |                                         |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| R2 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |                                         |
|    | 50                                         | 2,5               | 14,6            | 44,9                         |                                         |
|    | dist. Minima ruspa (m)                     | A ground          | att. Barr       | cont. ruspa in Rk (dBA)      |                                         |
|    | 50                                         | 2,5               | 14,6            | 41,9                         |                                         |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr                               |
|    | 50                                         | 12,2              | 69,8            | 2                            | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|    |                                            |                   |                 |                              | 45,0                                    |

**Tabella 21 Calcolo del contributo medio diurno n R2 della fase di ripristino.**

|                                           |                                      |                                                      |                               |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
| 42,4                                      | 39,4                                 | 42,5                                                 | 46,4                          |

## LOTTO D

## FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                       | mezzi d'opera                         | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo lotto D | 1 escavatore, 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P4                     |

Tabella 22 Calcolo del contributo massimo in R2 della fase di scotico e scavo.

| R2 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |           |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------|
|    | 360                                        | 4,6               |                 | 40,3                         |           |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr |
|    | 360                                        | 20,8              | 61,2            | 1                            | 33,4      |

Tabella 23 Calcolo del contributo medio diurno n R2 della fase di scotico e scavo.

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 37,8                                      | 30,9                                                 | 38,6                          |

**FASE 2 – RIPRISTINO**

| situazione                  | mezzi d'opera                                  | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola |
|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| FASE 2 - ripristino lotto D | 1 escavatore, 1 lama e 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P4                     |

**Tabella 24 Calcolo del contributo massimo in R2 della fase di ripristino.**

| R2 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA)            |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------------|
|    | 360                                        | 4,6               |                 | 40,3                                    |
|    | dist. Minima ruspa (m)                     | A ground          | att. Barr       | cont. ruspa in Rk (dBA)                 |
|    | 360                                        | 4,6               |                 | 37,3                                    |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti                |
|    | 360                                        | 20,8              | 61,2            | 2                                       |
|    |                                            |                   | att. Barr       | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|    |                                            |                   |                 | 36,4                                    |

**Tabella 25 Calcolo del contributo medio diurno n R2 della fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 37,8                                      | 34,8                                 | 33,9                                                 | 40,6                          |

**Tabella 26 Calcolo dell'attenuazione della barriera mobile al ricettore R2 per i lotto C.**

| barriera mobile           | metri      | d effettiva |
|---------------------------|------------|-------------|
| Altezza ricettore         | 4,5        |             |
| Altezza sorgente          | 1          |             |
| Altezza barriera          | <b>3,0</b> |             |
| distanza piana Sorg. Ric. | 50         | 50,1        |
| distanza piana Sorg. Bar. | 2          | 2,8         |
| distanza piana Bar. Ric.  | 48         | 48,0        |
| Numero di fresnel         |            | 2,15        |
| <b>Attenuazione</b>       |            | <b>14,6</b> |

### RICETTORE R3

Di seguito si riportano i calcoli previsionali eseguiti per il ricettore R3 durante le due fasi individuate per ognuno dei due lotti.

### LOTTO C

#### FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                       | mezzi d'opera                         | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola | attenuazione                 |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|------------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo lotto C | 1 escavatore, 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P3                     | terrapieno esistente h = 3 m |

**Tabella 27 Calcolo del contributo massimo in R3 della fase di scotico e scavo.**

| R3 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |           |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------|
|    | 190                                        | 4,3               | 9,2             | 36,9                         |           |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr |
|    | 190                                        | 18,0              | 64,0            | 1                            | 36,2      |

**Tabella 28 Calcolo del contributo medio diurno n R3 della fase di scotico e scavo.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 34,4                                      | 33,7                                                 | 37,1                          |

**FASE 2 – RIPRISTINO**

| situazione                     | mezzi d'opera                                     | piano lavorazioni         | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola | attenuazione                    |
|--------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------|---------------------------------|
| FASE 2 - ripristino<br>lotto C | 1 escavatore, 1 lama e 1<br>transito interno cava | quota - piano<br>campagna | minima                                      | P3                     | terrapieno esistente h = 3<br>m |

**Tabella 29 Calcolo del contributo massimo in R3 della fase di ripristino.**

|    |                                               |                   |                    |                              |           |                                            |
|----|-----------------------------------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| R3 | dist. Minima escavatore (m)                   | A ground          | att. Barr          | cont. Escavatore in Rk (dBA) |           |                                            |
|    | 190                                           | 4,3               | 9,2                | 36,9                         |           |                                            |
| R3 | dist. Minima ruspa (m)                        | A ground          | att. Barr          | cont. ruspa in Rk (dBA)      |           |                                            |
|    | 190                                           | 4,3               | 9,2                | 33,9                         |           |                                            |
| R3 | dist. minima Autocarro<br>interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk<br>(dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr | cont. Transito interno cava in Rk<br>(dBA) |
|    | 190                                           | 18,0              | 64,0               | 2                            |           | 39,2                                       |

**Tabella 30 Calcolo del contributo medio diurno n R3 della fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno<br>Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno<br>cava in Rk (dBA) | cont. Medio<br>diurno cava<br>(dBA) |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 34,4                                         | 31,4                                 | 36,7                                                    | 39,5                                |

## LOTTO D

## FASE 1 – SCOTICO E SCAVO

| situazione                       | mezzi d'opera                         | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola | attenuazione                                                   |
|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------|
| FASE 1 - scotico e scavo lotto D | 1 escavatore, 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P4                     | schermo mobile da cantiere<br>h = 3 m attorno al mezzo d'opera |

Tabella 31 Calcolo del contributo massimo in R3 della fase di scotico e scavo.

| R3 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------|
|    | 150                                        | 4,2               | 15,0            | 33,3                         |                                         |
| R3 | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr                               |
|    | 150                                        | 17,0              | 65,0            | 1                            | 37,2                                    |

Tabella 32 Calcolo del contributo medio diurno n R3 della fase di scotico e scavo.

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 30,8                                      | 34,7                                                 | 36,2                          |

**FASE 2 – RIPRISTINO**

| situazione                  | mezzi d'opera                                  | piano lavorazioni      | distanza mezzi d'opera - ricettore studiato | posizione nella tavola | attenuazione                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| FASE 2 - ripristino lotto D | 1 escavatore, 1 lama e 1 transito interno cava | quota - piano campagna | minima                                      | P4                     | schermo mobile da cantiere h = 3 m attorno al mezzo d'opera |

**Tabella 33 Calcolo del contributo massimo in R3 della fase di ripristino.**

| R3 | dist. Minima escavatore (m)                | A ground          | att. Barr       | cont. Escavatore in Rk (dBA) |                                         |
|----|--------------------------------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------------------|
|    | 150                                        | 4,2               | 15,0            | 33,3                         |                                         |
|    | dist. Minima ruspa (m)                     | A ground          | att. Barr       | cont. ruspa in Rk (dBA)      |                                         |
|    | 150                                        | 4,2               | 15,0            | 30,3                         |                                         |
|    | dist. minima Autocarro interno cava-Rk (m) | att. Lineare (dB) | SEL in Rk (dBA) | n° transiti in 10 minuti     | att. Barr                               |
|    | 150                                        | 17,0              | 65,0            | 2                            | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) |
|    |                                            |                   |                 |                              | 40,2                                    |

**Tabella 34 Calcolo del contributo medio diurno n R3 della fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno Escavatore in Rk (dBA) | cont. Medio diurno ruspa in Rk (dBA) | cont. Medio diurno transiti interno cava in Rk (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 30,8                                      | 27,8                                 | 37,7                                                 | 38,9                          |

**Tabella 35 Calcolo dell'attenuazione della barriera mobile al ricettore R3 per il lotto D.**

| barriera mobile           | metri      | d effettiva |
|---------------------------|------------|-------------|
| Altezza ricettore         | 4,5        |             |
| Altezza sorgente          | 1          |             |
| Altezza barriera          | <b>3,0</b> |             |
| distanza piana Sorg. Ric. | 150        | 150,0       |
| distanza piana Sorg. Bar. | 2          | 2,8         |
| distanza piana Bar. Ric.  | 148        | 148,0       |
| Numero di fresnel         |            | 2,34        |
| <b>Attenuazione</b>       |            | <b>15,0</b> |

## 6 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE

Si procede di seguito al calcolo del livello ambientale medio diurno, sommando al contributo aziendale medio diurno calcolato il livello residuo di fondo misurato (livello ambientale medio ante - operam). Poi si prosegue con la valutazione del criterio differenziale massimo, sommando al contributo aziendale massimo e istantaneo calcolato il livello residuo minimo misurato nell'intervallo orario di attività della cava.

Si rammenta che i calcoli sono stati eseguiti nella condizione peggiorativa, in cui i mezzi d'opera si trovano nelle aree limitrofe agli ambienti abitativi e alle quote meno profonde, massimizzando in questo modo il contributo aziendale: va da sé che per posizioni più distanti entrano in gioco maggiori attenuazioni per divergenza e che per posizioni più profonde diventano significativi gli effetti di diffrazione per schermo naturale della scarpata di scavo, quindi si prevedono contributi aziendali via via inferiori.

### RICETTORE R1

Posto che il contributo del lotto D risulta del tutto trascurabile (contributi inferiori ai 40 dBA), si procede alla valutazione del solo lotto C considerando il fronte est dell'edificio. Nella valutazione si riporta il calcolo eseguito per la fase di ripristino che risulta acusticamente più impattante.

**Tabella 36 Verifica del limite assoluto – fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno cava<br>(dBA) | liv residuo (dBA) | cont. Medio diurno cava<br>(dBA) | limite assoluto diurno |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| 57,1                             | 69,5              | 69,8                             | 65,0                   |

**Tabella 37 Verifica del criterio differenziale – fase di ripristino.**

| cont.<br>Escavatore in<br>Rk (dBA) | cont.<br>lama in<br>Rk (dBA) | cont. Transito<br>interno cava<br>in Rk (dBA) | liv res | liv. Amb. | liv.<br>Diff. | limite |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|---------|-----------|---------------|--------|
| 59,5                               | 56,5                         | 45,0                                          | 65,6    | 67,0      | 1,4           | 5      |

Dalle tabelle sopra si evince quanto segue:

- Il contributo medio diurno della cava è tale da non influenzare il livello ambientale ante-operam che risulta al di sopra del limite di classe IV (superamento imputabile al traffico veicolare della SP15). In merito si osserva che nell'attuale tavola della classificazione acustica non è stato trovato il riferimento alla classificazione delle strade in base al DPR 142/2004, secondo il quale probabilmente la SP15 sarebbe una strada di tipo Cb, e scorporando quindi il contributo del traffico veicolare da quello della cava, si ottiene il rispetto del contributo della cava dei limiti di classe IV.
- Il criterio differenziale diurno risulta rispettato.

## RICETTORE R2

Posto che il contributo del lotto C che contribuisce sul fronte est risulta inferiore rispetto al contributo del lotto D che interessa il fronte nord, si procede di seguito a presentare i risultati per il lotto C, considerando anche in questo caso il calcolo eseguito per la fase di ripristino che risulta acusticamente più impattante.

**Tabella 38 Verifica del limite assoluto – fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno cava<br>(dBA) | liv residuo (dBA) | cont. Medio diurno cava<br>(dBA) | limite assoluto diurno |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|------------------------|
| 46,4                             | 48,2              | 50,4                             | 65,0                   |

**Tabella 39 Verifica del criterio differenziale – fase di ripristino.**

| cont.<br>Escavatore in<br>Rk (dBA) | cont.<br>lama in<br>Rk (dBA) | cont. Transito<br>interno cava<br>in Rk (dBA) | liv res | liv. Amb. | liv.<br>Diff. | limite |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|---------|-----------|---------------|--------|
| 44,9                               | 41,9                         | 45,0                                          | 46,1    | 50,7      | 4,6           | 5      |

Dalle tabelle sopra si evince quanto segue:

- Il livello ambientale medio diurno previsto rispetta i limiti di classe IV.
- Il criterio differenziale diurno risulta rispettato, si osserva peraltro che il livello ambientale atteso in facciata pari a 50,7 dBA è tale da poter stimare all'interno dell'abitazione un livello ambientale al di sotto dei 50 dBA, soglia di applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno.

### RICETTORE R3

Posto che il contributo del lotto C che contribuisce sul fronte est risulta inferiore rispetto al contributo del lotto D che interessa il fronte nord, si procede di seguito a presentare i risultati per il lotto C, considerando anche in questo caso il calcolo eseguito per la fase di ripristino che risulta acusticamente più impattante.

**Tabella 40 Verifica del limite assoluto – fase di ripristino.**

| cont. Medio diurno cava (dBA) | liv residuo (dBA) | cont. Medio diurno cava (dBA) | limite assoluto diurno |
|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------|
| 39,5                          | 45,9              | 46,8                          | 60,0                   |

**Tabella 41 Verifica del criterio differenziale – fase di ripristino.**

| cont. Escavatore in Rk (dBA) | cont. lama in Rk (dBA) | cont. Transito interno cava in Rk (dBA) | liv res | liv. Amb. | liv. Diff.      | limite |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------|-----------|-----------------|--------|
| 36,9                         | 33,9                   | 39,2                                    | 41,9    | 44,9      | Non applicabile | 5      |

Dalle tabelle sopra si evince quanto segue:

- Il livello ambientale medio diurno previsto rispetta i limiti di classe III.
- Il livello ambientale in facciata all'abitazione risulta al di sotto dei 50 dBA, soglia di applicabilità del criterio differenziale in periodo diurno, il livello differenziale risulta quindi non applicabile.

## 7 CONCLUSIONI

Il presente documento è finalizzato a prevedere l'impatto acustico in ambiente esterno in seguito all'attuazione del piano delle attività estrattive del Comune di Modena in ambito estrattivo comunale "Aeroporto 2015" e riguarda il piano di coltivazione e sistemazione di una cava di ghiaia e sabbia. La proprietà dell'area è della Unical S.p.A: e l'esercente della cava sarà la Granulati Donnini S.p.A.

Lo scenario acustico attuale è stato indagato mediante tre rilievi di lunga durata eseguiti in prossimità degli ambienti abitativi circostanti all'area studiata.

Le opere di mitigazione esistenti (terrapieni di altezza 3 m) verranno completati con due terrapieni di altezza 2 m sul fronte nord-ovest e sud-ovest della cava. Sul lato ovest non è prevista alcuna arginatura. I calcoli evidenziano la necessità di usare della pannellatura mobile attorno ai mezzi d'opera fissi (escavatore e lama) quando le lavorazioni si trovano a quota piano campagna per il ricettore R2 in relazione alle lavorazioni del lotto C e per il ricettore R3 in relazione alle lavorazioni del lotto D.

La valutazione del contributo sonoro generato dall'insediamento della nuova attività presso le posizioni oggetto di studio ha evidenziato la seguente situazione in relazione al periodo diurno previsto per l'esercizio dell'attività:

- il rispetto del limite assoluto di immissione presso i ricettori sensibili in relazione all'attività di cava;
- il rispetto del criterio differenziale presso i ricettori studiati.

## 8 ALLEGATI

All. 1 – Certificati di taratura strumentazione.

All. 2 – Spettro assenza componenti tonali penalizzanti.

Reggio Emilia, 4 luglio 2016

Ing. Lucio Leoni

Responsabile del Settore Fisico di Studio Alfa

Tecnico competente in acustica ambientale



## ALLEGATO N. 1 Certificati di taratura strumentazione

### CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO L&D 824



Spectra Srl  
Area Laboratori  
Via Belvedere, 42  
Arcore (MB)  
Tel. 039 613321 Fax 039 6133235  
Website: www.spectra.it spectra@spectra.it

### CENTRO DI TARATURA LAT N° 163 Calibration Centre

#### Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N°163

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/11749 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11  
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2014/12/03  
*date of issue*  
- cliente Moia Dott.ssa Tatiana Samantha  
*customer*  
Via Mantovani, 13  
37045 - Legnago (VR)  
- destinatario  
*addressee*  
- richiesta Vs.Ord  
*application*  
- in data 2014/11/28  
*date*  
- Si riferisce a:  
*Referring to*  
- oggetto Fonometro  
*item*  
- costruttore LARSON DAVIS  
*manufacturer*  
- modello L&D 831  
*model*  
- matricola 3736  
*serial number*  
- data delle misure 2014/12/03  
*date of measurements*  
- registro di laboratorio 592/14  
*laboratory reference*

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 ed 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 No. 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.*

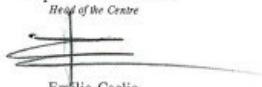
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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*



Emilio Caglio



## CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO L&D 824



INDUSTRIAL  
ENGINEERING  
CONSULTANTS srl  
VIA BOTTICELLI, 151  
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2015/115/F Certificate of Calibration

|                                                          |                                                           |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| - data di emissione<br>date of issue                     | 2015/06/18                                                |
| - cliente<br>customer                                    | STUDIO ALFA S.r.l.<br>Via Monti, 1<br>42122 REGGIO EMILIA |
| - destinatario<br>receiver                               | STUDIO ALFA S.r.l.                                        |
| - richiesta<br>application                               | STUDIO ALFA S.r.l.                                        |
| - in data<br>date                                        | 2015/01/12                                                |
| <b>Si riferisce a</b><br>Referring to                    |                                                           |
| - oggetto<br>item                                        | ANALIZZATORE e relativo microfono                         |
| - costruttore<br>manufacturer                            | LARSON DAVIS                                              |
| - modello<br>model                                       | 824                                                       |
| - matricola<br>serial number                             | 1845                                                      |
| - data di ricevimento oggetto<br>date of receipt of item | 2015/06/11                                                |
| - data delle misure<br>date of measurements              | 2015/06/12                                                |
| - registro di laboratorio<br>laboratory reference        | Modulo n° 23: n° 108-109 dell'11/06/2015                  |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 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° 054 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

Padla Innocentini



## CERTIFICATO DI TARATURA CALIBRATORE CAL200

# Calibration Certificate

*Certificate Number 2016001752*

*Customer:*  
Spectra  
Via Belvedere 42  
Arcore, MI 20862, Italy

|                             |                                                                                                                                                         |                         |                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Model Number</b>         | CAL200                                                                                                                                                  | <b>Procedure Number</b> | D0001.8386        |
| <b>Serial Number</b>        | 12859                                                                                                                                                   | <b>Technician</b>       | Scott Montgomery  |
| <b>Test Results</b>         | <b>Pass</b>                                                                                                                                             | <b>Calibration Date</b> | 25 Feb 2016       |
| <b>Initial Condition</b>    | As Manufactured                                                                                                                                         | <b>Calibration Due</b>  |                   |
| <b>Description</b>          | Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator                                                                                                                 | <b>Temperature</b>      | 23 °C ± 0.3 °C    |
|                             |                                                                                                                                                         | <b>Humidity</b>         | 32 %RH ± 3 %RH    |
|                             |                                                                                                                                                         | <b>Static Pressure</b>  | 101.3 kPa ± 1 kPa |
| <b>Evaluation Method</b>    | The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa. |                         |                   |
| <b>Compliance Standards</b> | Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:<br>IEC 60942:2003<br>ANSI S1.40-2006                               |                         |                   |

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

| Standards Used                            |            |            |              |
|-------------------------------------------|------------|------------|--------------|
| Description                               | Cal Date   | Cal Due    | Cal Standard |
| Agilent 34401A DMM                        | 09/04/2015 | 09/04/2016 | 001021       |
| Sound Level Meter / Real Time Analyzer    | 04/07/2015 | 04/07/2016 | 001051       |
| Microphone Calibration System             | 08/20/2015 | 08/20/2016 | 005446       |
| 1/2" Preamplifier                         | 10/09/2015 | 10/09/2016 | 006506       |
| Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO | 08/20/2015 | 08/20/2016 | 006507       |
| 1/2 inch Microphone - RI - 200V           | 08/17/2015 | 08/17/2016 | 006511       |
| Pressure Transducer                       | 05/07/2015 | 05/07/2016 | 007310       |

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001

3/11/2016 9:26:18AM



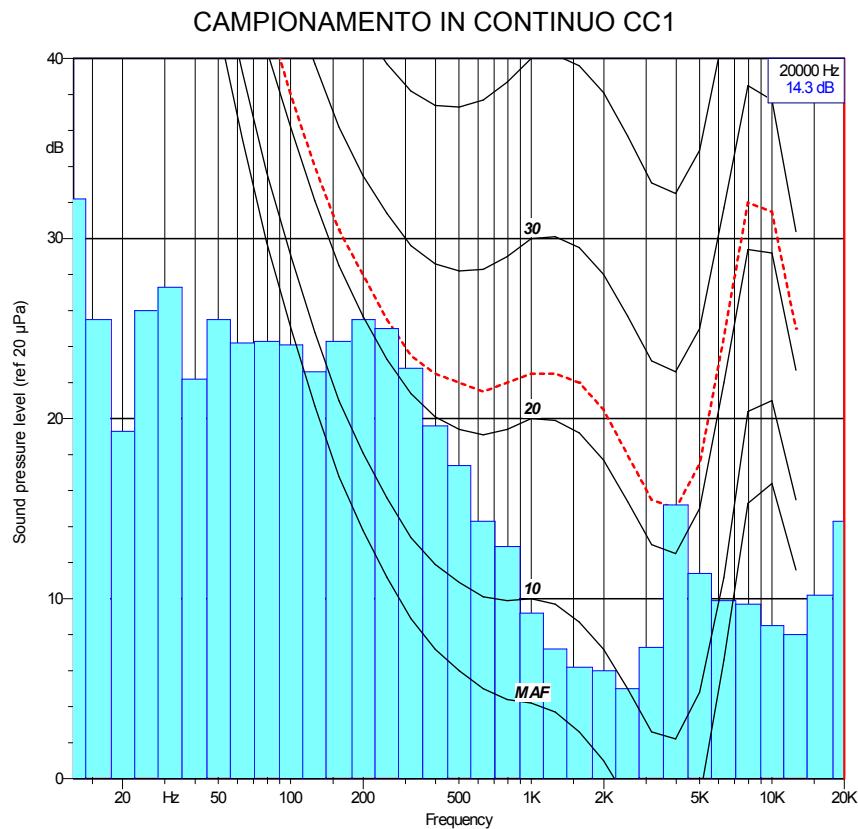
**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

Page 1 of 3

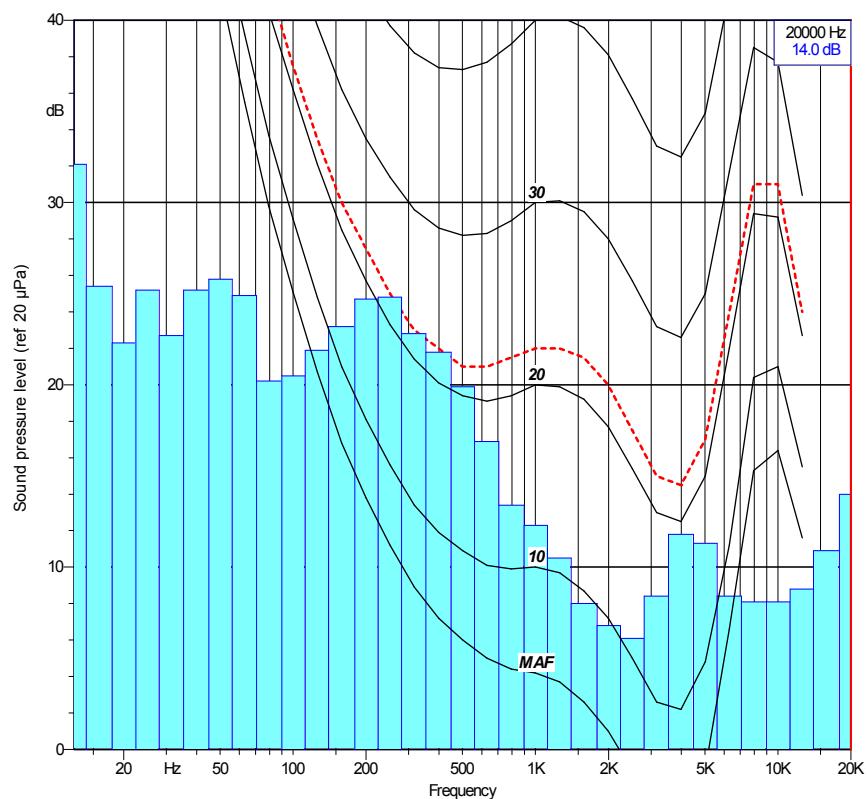
---

**ALLEGATO N. 2 Spettro assenza componenti tonali penalizzanti**


---



### CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2



### CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3

