VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

– L. 447 del 26/10/1995 - Legge quadro sull'inquinamento acustico –

ESEGUITA PER CONTO DI:

cava cquaFredda

PRESSO:

CAVA DI BASALTO ACQUAFREDDA

Via Acquafredda 3, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)

- Data relazione: 8 aprile 2022
- Data rilievi: 7 febbraio 2022

Protocollo n. EC /2022/065

Ergo-Tec Vallée S.r.l.
Via Francesco Saverio Borghero, 8 – 16148 Genova
Indirizzo email: info@ergo-tec.it – Indirizzo PEC: ergotecvallee@pec.it – Sito internet: www.ergo-tec.it
Codice Fiscale e Partita IVA: 01201980073

ADERENTE A CONFINDUSTRIA GENOVA
Centro formazione Territoriale n. 1534
Associata a CNA

SOMMARIO

1. PREMESSA *3*
2. DESCRIZIONE AZIENDALE *4*
3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO *7*
4. RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE *9*
5. GEOLOCALIZZAZIONE "RECETTORE 1" *12*
6. GEOLOCALIZZAZIONE "RECETTORE 2" *13*
7. ZONIZZAZIONE ACUSTICA *14*
8. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA *15*
9. GENERALITÀ SUL RUMORE *16*
10. RILIEVI ACUSTICI ANTE OPERAM *23*
11. PREVISIONALE POST OPERAM *25*
12. COMMENTI E CONCLUSIONI *26*

1. PREMESSA

Il sottoscritto, Dott. Alberto Valentino, in qualità di Tecnico Competente in Acustica Ambientale, con l'assistenza del Per. Ind. Alberto Costa, veniva incaricato dalla "Cava Acquafredda S.r.l." a verificare se la variazione al piano di coltivazione e di sistemazione ambientale richiesto alle Autorità consentirà o meno il pieno rispetto dei limiti acustici di zona.

Le succitate attività verranno avviate se accolte le mie conclusioni dall'Ente Competente.

Nel seguito della relazione farò riferimento ai rilievi fonometrici eseguiti in data 7 febbraio c.a., atti a valutare l'impatto acustico che la sunnominata attività esercita nelle condizioni operative attuali sulle aree circostanti.

Nei seguenti capitoli vengono descritti sinteticamente il quadro normativo di riferimento, il piano di monitoraggio adottato, le metodologie di misurazione ed i risultati ottenuti.

2. DESCRIZIONE AZIENDALE

RAGIONE SOCIALE	*CAVA ACQUAFREDDA S.r.l.*
SEDE PRODUTTIVA	*Via Acquafredda 3, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*
SEDE LEGALE	*Via Aurelia 55, 16039 Sestri Levante (GE)*
ATTIVITÀ	*Estrazione, lavorazione e commercio di sabbie, pietrischetti e pietrisco basaltici*



[1]

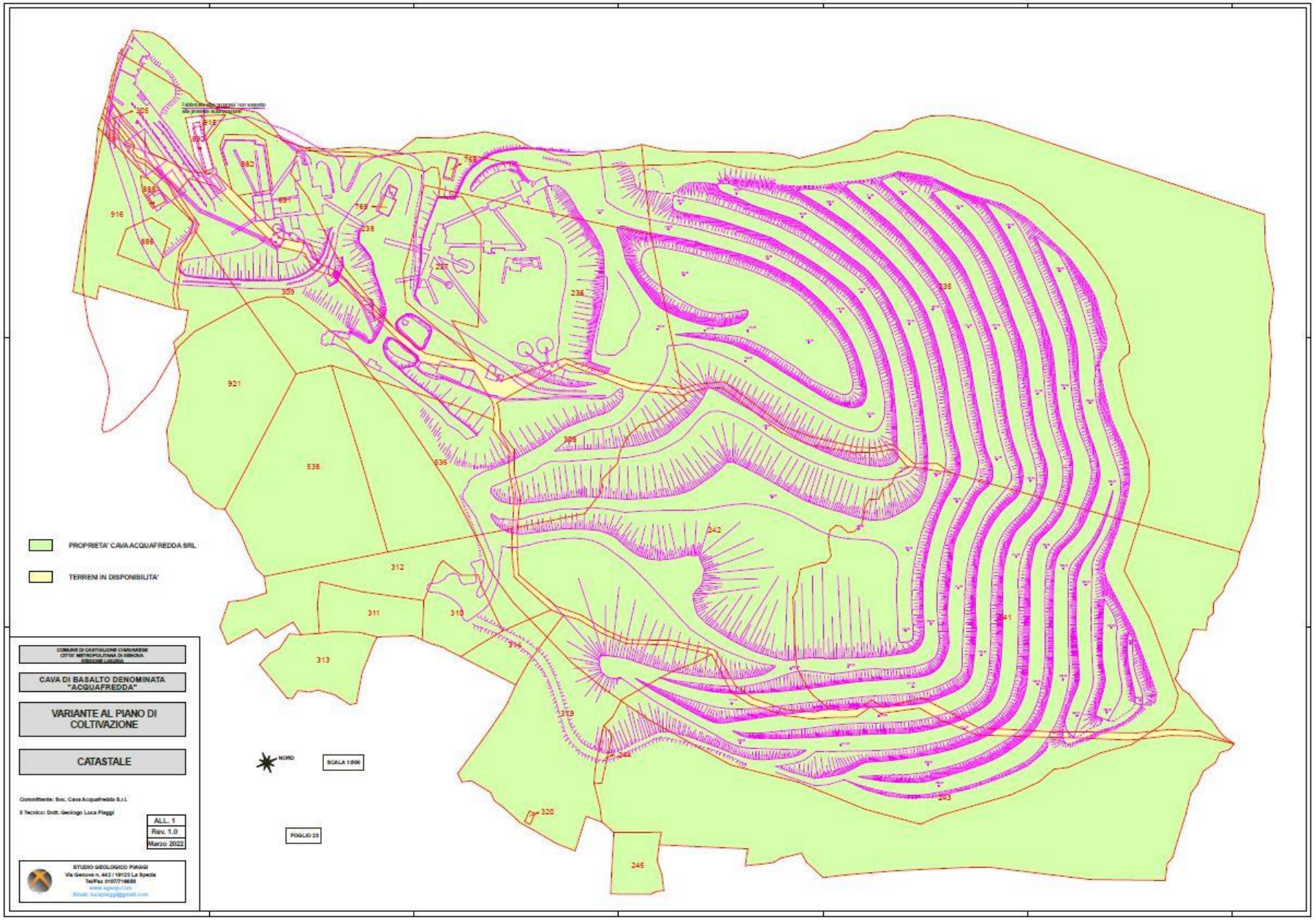


[2]

[1] *Ortofoto della Cava Acquafredda - Via Acquafredda 3, 16030 Castiglione Chiavarese (GE) (https://www.google.it/intl/it/earth/)*

[2] *Localizzazione Cava Acquafredda - Via Acquafredda 3, 16030 Castiglione Chiavarese (GE) (https://www.google.it/maps/it/)*

L'unità produttiva in esame ha sede nell'area del Comune di Castiglione Chiavarese.
La cava di Basalto denominata "Acquafredda" è sita in Val Petronio e si apre sulla pendice occidentale del rilievo di Costa Loreto, tra le quote medie di 100 e 200 m circa.
Per lo svolgimento delle attività di cava vengono utilizzati due impianti di frantumazione, primario e secondario, nonché automezzi di servizio necessari alle operazioni di trasporto ed escavazione.
Il sito di cava si pone a circa 7 Km ad est in linea d'aria dalla cittadina di Sestri Levante, lungo una valle secondaria di direzione NW – SE alla cui base scorre il Rio Gavotino, ed è raggiungibile mediante strada privata che si dirama dalla Strada Provinciale n. 1 per Masso.
A NW dell'area di cava si trova l'abitato di Battilana, attraversato dalla Strada Statale n° 323 e ubicato in un'area pianeggiante ad una quota media di circa 65 m s.l.m..
La strada provinciale n. 1 che porta al sito estrattivo prosegue per Case Acqua Fredda, una piccola frazione di case sparse ubicata circa 400 m a sud della cava a quota 170 m s.l.m. e successivamente al paese di Masso, situato a circa 600 m dalla cava sul versante sud-orientale del monte ove è sita la Madonna di Loreto, ad una quota media di 260 m s.l.m..
È riportata alla pagina seguente la planimetria recante la variante del piano di coltivazione della Cava Acquafredda S.r.l., predisposta in marzo c.a. dallo Studio Geologico Piaggi, Via Genova 442, 19123 La Spezia.


PROPRIETA' CAVA ACQUAFREDDA SRL
TERRENI IN DISPONIBILITA'
CAVA DI BASALTO DENOMINATA "ACQUAFREDDA"
VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE
CATASTALE
NORD
SCALA 1:500
FOGLIO 23
ALL. 1
Rev. 1.0
Marzo 2022

3. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

L'inquinamento acustico in ambiente di vita è un fattore di pressione che causa notevoli e differenti impatti sulle persone e sull'ambiente.
La normativa europea di riferimento è rappresentata dalla *Direttiva 2002/49/CE*, dedicata alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale, recepita nel nostro ordinamento con il *D.Lgs. n. 194/2005*.
La normativa di riferimento nazionale in materia di inquinamento acustico è rappresentata dalla *Legge 26 ottobre 1995, n. 447*, recante "Legge quadro sull'inquinamento acustico", la quale definisce il campo delle competenze e delinea i principi di salvaguardia dagli effetti cagionati dal rumore, demandando ai relativi decreti attuativi il compito di disciplinare nel dettaglio i valori limite di rumore e le relative metodologie di rilevamento al quale devono essere ricondotte le diverse sorgenti sonore. A tale legge-quadro fece seguito il *D.P.C.M. 14 novembre 1997*, di determinazione dei valori-limite delle sorgenti sonore. In funzione di tutela può inoltre essere applicato *l'art. 659 c.p.*, che ha ad oggetto il disturbo delle occupazioni e del riposo delle persone.

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

La prima disciplina specifica relativa al rumore è stata adottata dal *D.P.C.M. 1° marzo 1991*, che ha fissato limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (*art. 1, D.P.C.M. 1° marzo 1991*). Su questi standard è poi intervenuto il *D.P.C.M. 14 novembre 1997*.
Il *D.P.C.M. 1° marzo 1991* ha per prima cosa individuato lo strumento della previsione di impatto acustico sia per concessioni edilizie relative a nuovi impianti industriali che per autorizzazioni all'esercizio di attività produttive (*art. 5, D.P.C.M. 1° marzo 1991*). Ha quindi utilizzato lo strumento della zonizzazione, imponendo ai Comuni di adottare, ai fini della fissazione dei limiti di esposizione al rumore, una classificazione in zone, in relazione alla destinazione d'uso del territorio. Per le zone non esclusivamente industriali, ai limiti massimi sono affiancati limiti differenziali, distinti per periodo diurno e periodo notturno, tra rumore ambientale e rumore residuo. Le misurazioni devono essere effettuate all'interno degli ambienti abitativi, in modo da verificare il disturbo creato da una determinata fonte, individuata ed isolata rispetto ai rumori costanti propri di quella zona (*art. 2, D.P.C.M. 1° marzo 1991*).

NORMA UNI 11143:2015

Tale norma descrive le metodologie per stimare l'impatto acustico a seconda della tipologia di sorgente, inoltre, costituisce un utile riferimento per le attività di redazione degli studi di impatto ambientale, le cui finalità e requisiti vengono definiti dalla *Norma UNI 10742* "*Impatto ambientale – Finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale*".

La *Norma UNI 11143:2015* descrive i procedimenti per stimare i livelli di rumore previsti per una specifica sorgente o attività definendo le applicazioni di tipo previsionale e l'approccio metrologico in funzione dell'ambiente circostante. La caratterizzazione del clima acustico si esplica attraverso le seguenti fasi:

1. Acquisizione dei dati informativi:

- **Dati generali** → tutti i dati informativi inerenti la rappresentazione geografica e topografica, distinguendo tutti gli elementi naturali e artificiali, con particolare riguardo ai recettori e alle sorgenti sonore; le sorgenti necessitano l'apprendimento delle caratteristiche funzionali utili a valutare la sua influenza sulla rumorosità del sito;

- ***Dati acustici*** → *tutti i dati che possono condurre ad una descrizione acustica delle sorgenti di rumore che possono influire sul rumore ambientale nell'area di indagine;*

- ***Dati climatici e metereologici*** → *tutti i dati e le informazioni relative ai periodi dei rilievi fonometrici.*

2. Determinazione del rumore:

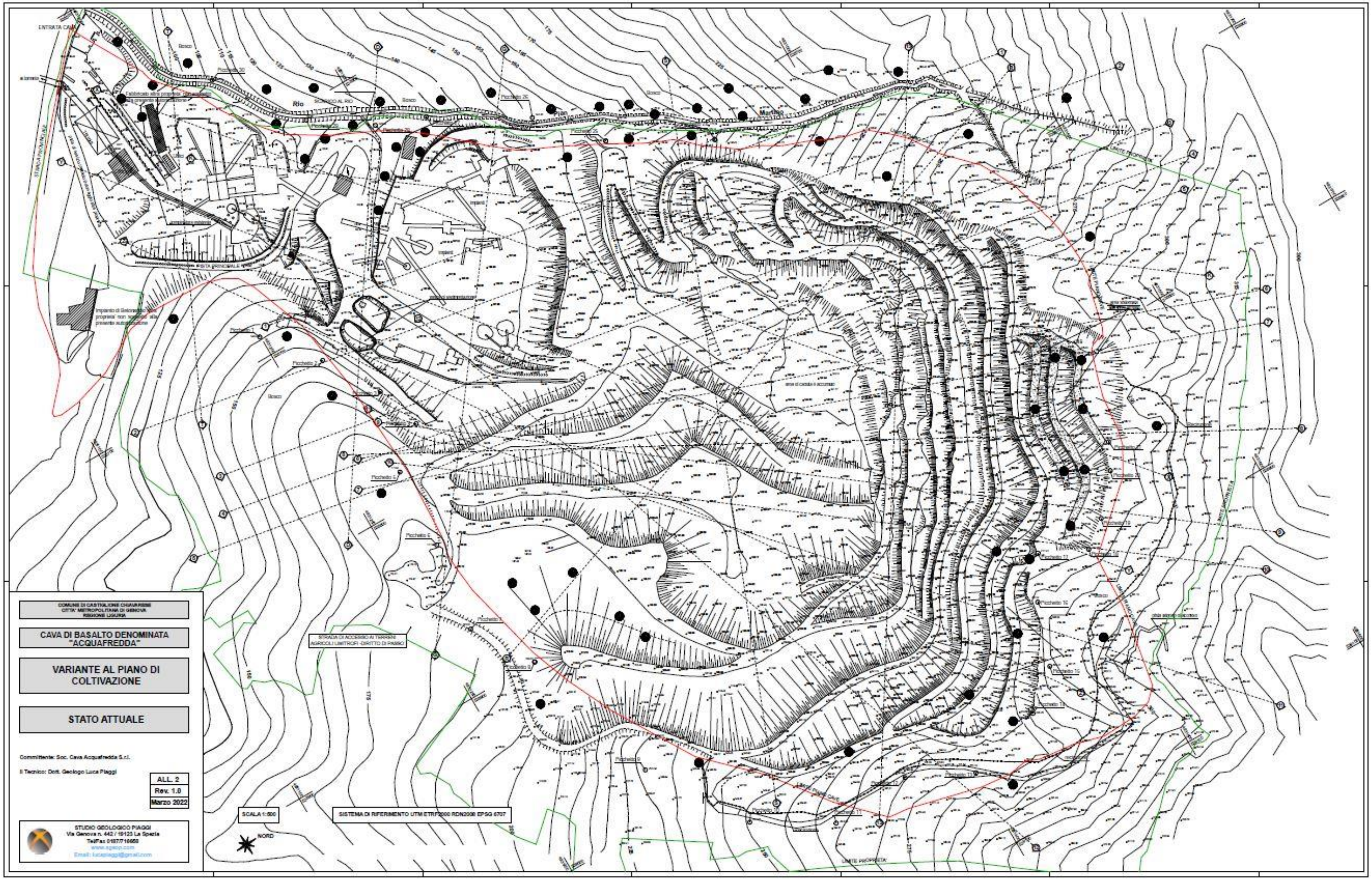
- **Rumore ambientale** → descritto dal livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A relativo al tempo di riferimento. La determinazione del livello di pressione sonora è eseguita in posizioni di misura significative per la caratterizzazione acustica del sito. Il numero, la durata e i periodi di effettuazione dei rilievi fonometrici devono essere adeguati a rappresentare la variabilità dei livelli sonori esistenti in una determinata posizione, al fine di consentire a tutti i normali fattori che influenzano la rumorosità ambientale del sito di esercitare compiutamente il loro effetto;

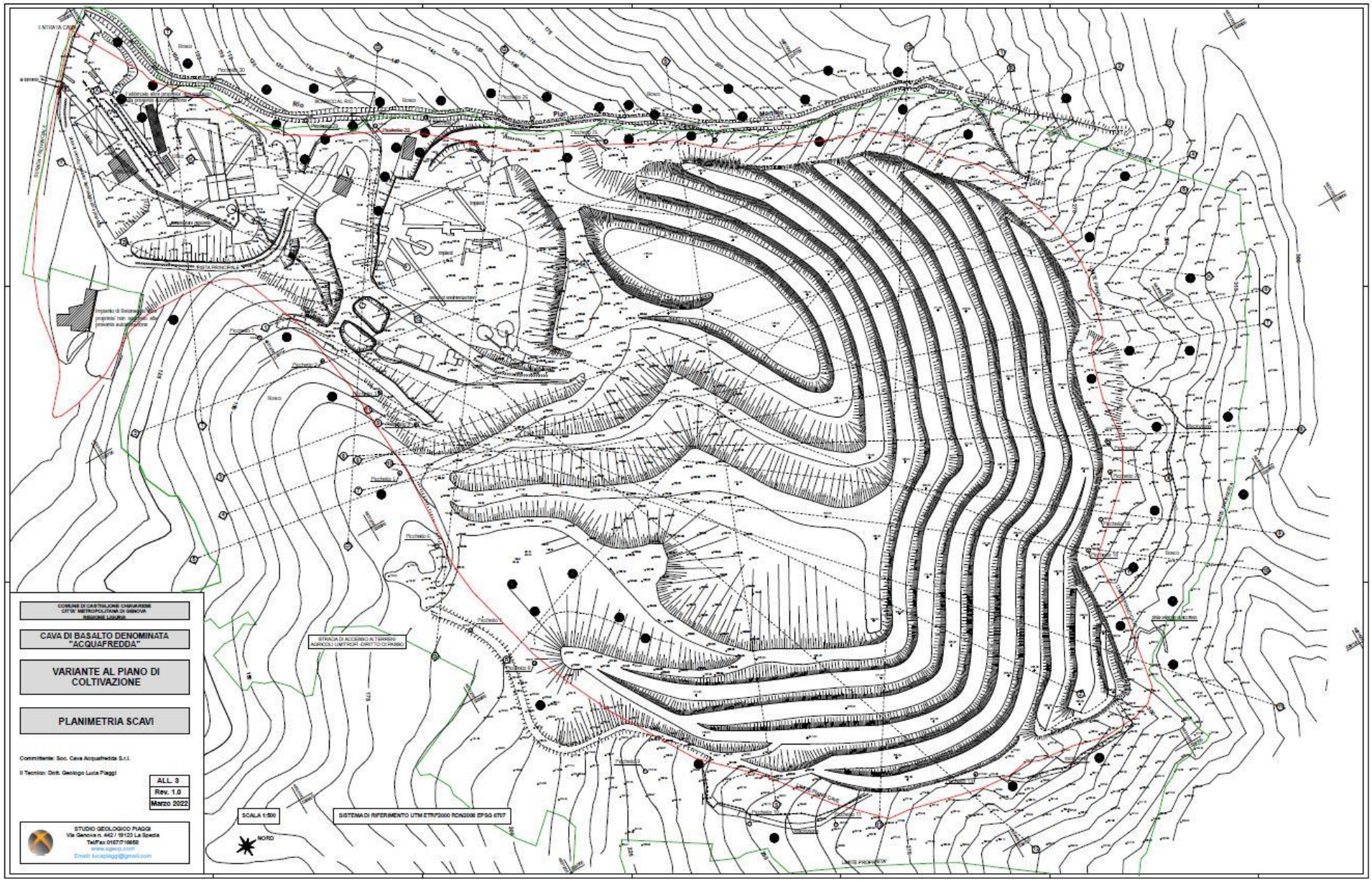
- **Livelli sonori all'interno degli edifici** → è necessario eseguire i rilievi fonometrici in corrispondenza dell'ambiente maggiormente disturbato, sia a finestre aperte sia a finestre chiuse. Il fonometro deve essere posizionato ad 1 m di distanza dalla finestra, rivolto verso l'esterno, ad 1,5 m dal pavimento e almeno 1 m dalle pareti perimetrali.

3. Analisi e rappresentazione dei dati acustici.

4. RAPPRESENTAZIONI CARTOGRAFICHE

Sono riportate alle pagine seguenti le rappresentazioni cartografiche C.T.R. recanti lo stato attuale (pag. 10) e lo stato finale dell'intervento proposto (pag. 11) al piano di coltivazione della Cava Acquafredda S.r.l., predisposte in marzo c.a. dallo Studio Geologico Piaggi, Via Genova 442, 19123 La Spezia.


COMUNE DI CASTIGLIONE CHIAVARESE
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
REGIONE LIGURIA
CAVA DI BASALTO DENOMINATA "ACQUAFREDDA"
VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE
STATO ATTUALE
Committente: Soc. Cava Acquafredda S.r.l.
Il Tecnico: Dott. Geologo Luca Piaggi
ALL. 2
Rev. 1.0
Marzo 2022
STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
Via Genova n. 442 / 19123 La Spezia
SCALA 1:500
NORD
SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM ETRF2000 RDN2008 EPSG 6707
STRADA DI ACCESSO AI TERRENI AGRICOLI LIMITROFI -DIRITTO DI PASSO
Rio
Bosco
LIMITE PROPRIETA'


COMUNE DI CASTIGLIONE CHIAVARESE
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
REGIONE LIGURIA
CAVA DI BASALTO DENOMINATA "ACQUAFREDDA"
VARIANTE AL PIANO DI COLTIVAZIONE
PLANIMETRIA SCAVI
Committente: Soc. Cava Acquafredda S.r.l.
Il Tecnico: Dott. Geologo Luca Piaggi
ALL. 8
Rev. 1.0
Marzo 2022
STUDIO GEOLOGICO PIAGGI
Via Genova n. 442 / 19123 La Spezia
Tel/Fax 0187/710668
www.sgeco.com
Email: lucapiaggi@gmail.com
SCALA 1:500
NORD
SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM ETRF2000 RDN2008 EPSG 6707
STRADA DI ACCESSO AI TERRENI AGRICOLI (MITIGATA DA PASSO)
LIMITE PROPRIETA'

5. GEOLOCALIZZAZIONE "*RECETTORE 1*"

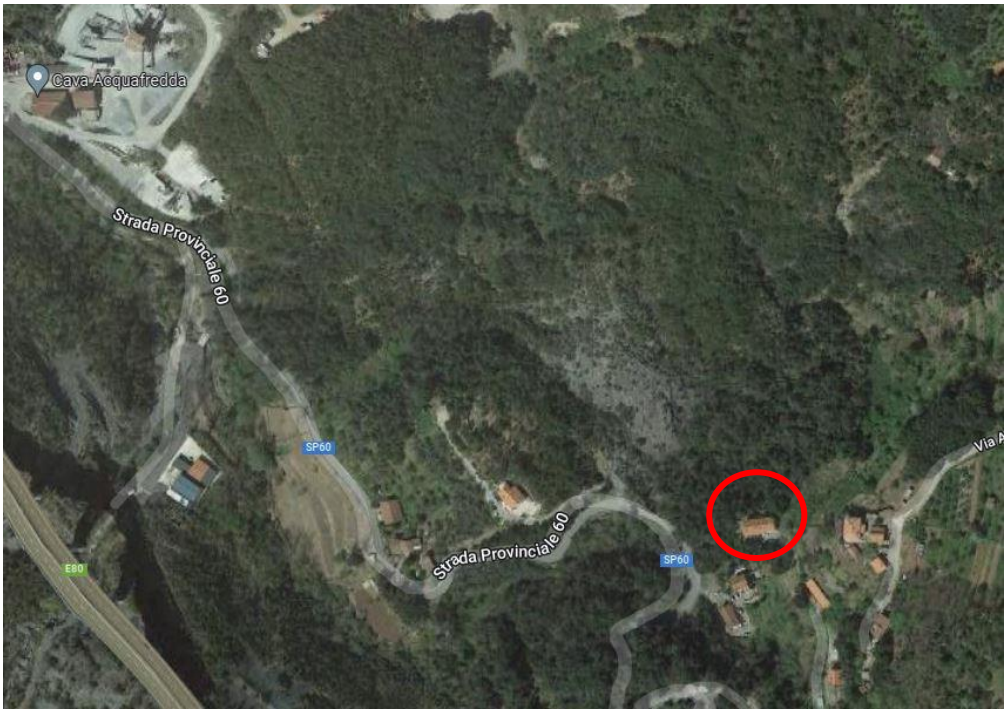


RECETTORE NON ABITATIVO PIÙ RASENTE

Area di accesso alla cava confinante con SP60 – Via Acquafredda, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)

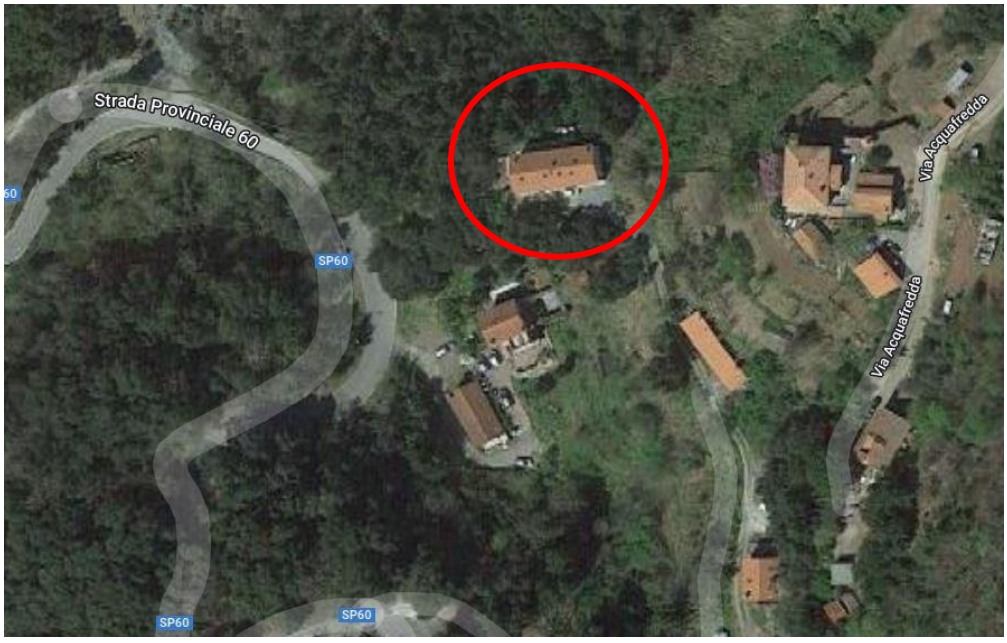


6. GEOLOCALIZZAZIONE *"RECETTORE 2"*



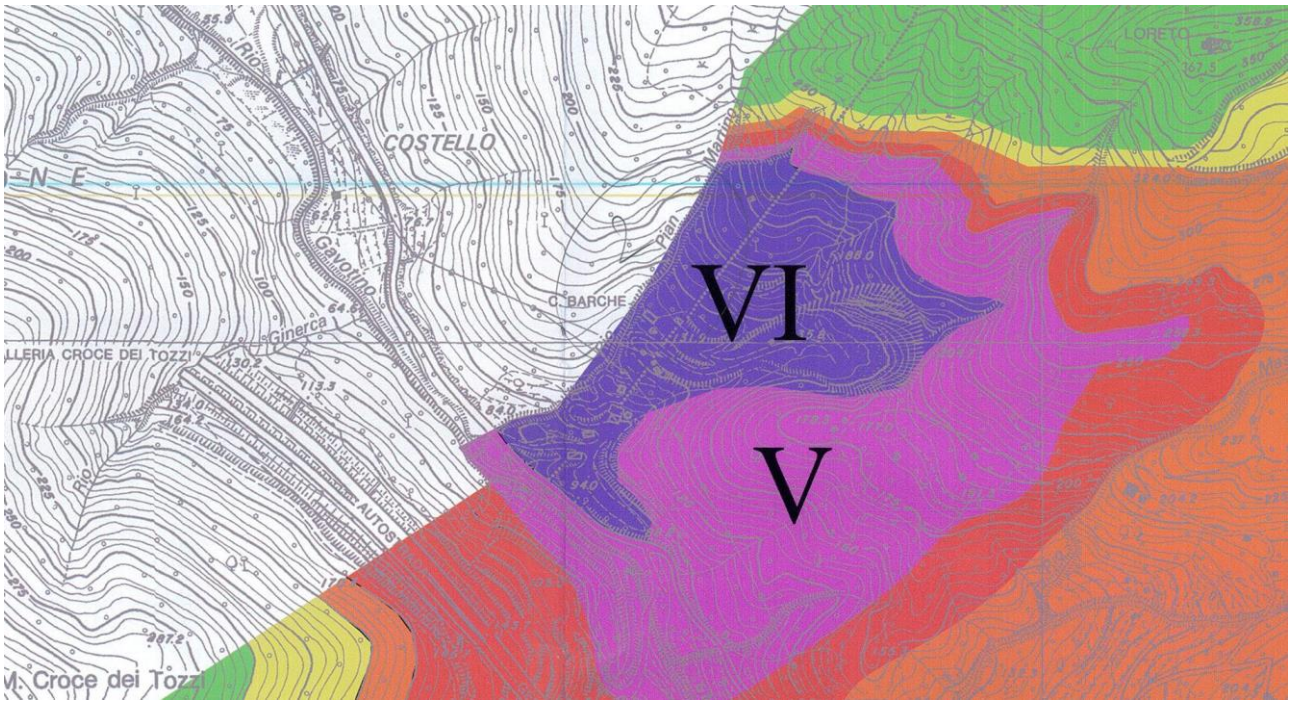
UNITÀ ABITATIVA PIÙ RASENTE

Via Acquafredda 9A, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)



7. ZONIZZAZIONE ACUSTICA

In base alla zonizzazione acustica del Comune di Castiglione Chiavarese l'area impegnata dall'Azienda è classificata "VI" (aree esclusivamente industriali). Nelle zone limitrofe alla cava è rilevante evidenziare che le unità abitative presenti sono poste a notevole distanza in aree di classe V.



SORGENTE		Classe VI
REC 1	RECETTORE NON ABITATIVO PIÙ RASENTE	Classe VI
REC 2	RECETTORE ABITATIVO PIÙ RASENTE	Classe V

8. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I rilievi sono stati eseguiti impiegando un fonometro integratore di precisione ***01-Db tipo DUO - Smart Noise Monitor*** avente le caratteristiche stabilite dal D.M. 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevazione e di misurazione dell'inquinamento acustico). Il sistema di misura è conforme alle norme:

- *EN 60652/1994* e *EN 60804/1994* relativamente alla classe 1 (strumenti di precisione);
- *EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995* e *EN 61094-4/1995* per il microfono alle norme;
- *EN 61260/1995 (IEC 1260)* e *EN 61094-1/1994* per i filtri alle norme.



Prima e dopo la campagna di rilevamento effettuata, è stata operata la calibrazione dell'intera catena strumentale il cui scostamento è risultato pari a -0,04 dB. Quindi compreso nell'intervallo di ±0,5 dB indicato dall'articolo 2, comma 3, del *D.M. 16 marzo 1998*, recante "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
La memorizzazione delle misure e la successiva elaborazione è stata effettuata utilizzando il programma ***Application dBTRAIT*** direttamente acquisito dal fornitore dello strumento di misura.
Il calibratore e l'analizzatore 01-Db tipo DUO - Smart Noise Monitor sono stati sottoposti alle prove di taratura presso il centro di taratura L.A.T. n. ***068*** che ha emesso i certificati di taratura n. LAT ***068 44716-A*** (analizzatore) e LAT ***068 44715-A*** (calibratore).
Copia dei certificati di taratura relativi alla strumentazione impiegata è consultabile in allegato alla presente relazione.

9. GENERALITÀ SUL RUMORE

Il suono è definito come una variazione di pressione (nell'aria, nell'acqua, o in altro mezzo) che l'orecchio umano riesce a rilevare. Esso viene generato per vibrazione meccanica di un corpo e attraverso il mezzo di propagazione si trasmette al nostro apparato uditivo.
Il numero delle variazioni di pressione al secondo viene chiamato frequenza del suono, ed è misurato in Hertz (Hz). Il campo uditivo dell'uomo si estende da circa 20 Hz fino a 20.000 Hz. La maggior parte dei rumori incontrati nell'industria consistono in una sovrapposizione di numerose frequenze che dà origine al rumore a banda larga. Il secondo importante parametro per quantificare il suono è la intensità o amplitudine delle variazioni di pressione. Il suono più debole che l'orecchio umano è in grado di rilevare è pari a 20 milionesimi di Pascal (20 Pa dove il Pascal è l'unità di misura della pressione), che è un fattore inferiore di 5 miliardi di volte alla normale pressione atmosferica. Sorprendentemente l'orecchio umano riesce a tollerare pressioni sonore un milione di volte più elevate, perciò se dovessimo misurare il suono in Pascal, ci troveremmo a dovere lavorare con numeri enormi e difficilmente utilizzabili. Per evitare questo si è fatto ricorso alla scala dei Decibel (dB).
Il Decibel non è una misura assoluta, bensì il rapporto tra la quantità misurata ed il livello di riferimento stabilito. La scala dei Decibel è logaritmica ed usa la soglia dell'udito di 20 µPa come livello di riferimento. In altre parole la scala in Decibel comprime una gamma di un milione di Pascal in una gamma di 120 dB. Un altro aspetto utile è che questa dà un'approssimazione migliore per la percezione umana dell'intensità sonora relativa che non la scala in Pascal. Questo perché l'orecchio reagisce alle variazioni logaritmiche di livello che corrispondono alla scala in Decibel, in cui un dB rappresenta la stessa variazione relativa in qualsiasi punto della scala.
L'intensità percepita di un suono è determinata da parecchi e complessi fattori. Uno di tali fattori è rappresentato dal fatto che l'orecchio umano non è ugualmente sensibile a tutte le frequenze ma è più sensibile nel campo compreso tra 2 Khz e 5 Khz ed è molto meno sensibile alle frequenze estremamente elevate o estremamente basse. Per compensare questa variabilità il segnale viene fatto passare attraverso un circuito di pesatura dove la sensibilità varia con la frequenza, nello stesso modo dell'orecchio umano, simulando le curve di eguale sensazione sonora.
Sono state sviluppate in questo modo tre curve caratteristiche e normalizzate internazionalmente definite come ponderazioni "A", "B" e "C".
Attualmente la ponderazione "A" è la più usata poiché le ponderazioni "B" e "C" non si correlano in maniera adeguata con le prove soggettive essendo basate su prove fatte con toni puri (frequenze singole) mentre nella realtà incontriamo più frequentemente dei segnali complessi concatenanti un infinito numero di toni differenti.

La massima parte dei suoni richiede inoltre la misura di un livello fluttuante. Al fine di misurare il suono correttamente, le variazioni devono essere misurate nella maniera più precisa possibile. Per questa ragione sono state standardizzate due risposte caratteristiche del rivelatore. Queste sono conosciute come "F" (Fast: veloce) e "S" (Slow: lenta).

PROPAGAZIONE SONORA IN CAMPO LIBERO

L'equazione base della propagazione sonora in ambiente esterno è data dalla seguente formula:

$$L_p\,(r) = L_W + D_C - A$$

dove:

- ***L_p (r)** è il livello di pressione alla distanza **r** (m) dalla sorgente;*
- ***L_W** è il livello di potenza sonora generato dalla sorgente;*
- ***D_C** è il fattore di correzione dovuto alla direttività della sorgente e alla propagazione sonora entro specifici angoli solidi;*
- ***A** è il termine di attenuazione.*

Il termine ***A*** è il risultato della somma di tutti i fattori di attenuazione che influenzano la propagazione, ricavato per mezzo della seguente formula:

$$A = A_{div} + A_{Atm} + A_{met} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- ***A_{div}** è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;*
- ***A_{Atm}** è l'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;*
- ***A_{met}** è l'attenuazione dovuta agli effetti di origine climatica e metereologica;*
- ***A_{gr}** è l'attenuazione dovuta all'effetto del suolo;*
- ***A_{bar}** è l'attenuazione dovuta alla presenza di barriere;*
- ***A_{misc}** è l'attenuazione dovuta a effetti generici (es. presenza di edifici / vegetazione).*

Le indicazioni necessarie all'assegnazione delle variabili di calcolo sono riportate dalle *ISO 9613-1 e ISO 9613-2*.

PROPAGAZIONE SONORA IN AMBIENTI CHIUSI

In un ambiente chiuso il suono emesso da una sorgente raggiunge il punto di ricezione non solo mediante il suono diretto ma anche attraverso le innumerevoli riflessioni che le onde sonore compiono sulle pareti dell'ambiente e che raggiungono con ritardi di tempo crescenti il medesimo ricevitore.

Nella posizione di ricezione, come in tutti gli altri punti interni all'ambiente, il suono subisce due modificazioni fondamentali:

- i suoni sono percepiti con una coda riverberante;
- il livello sonoro è maggiore rispetto al campo libero.

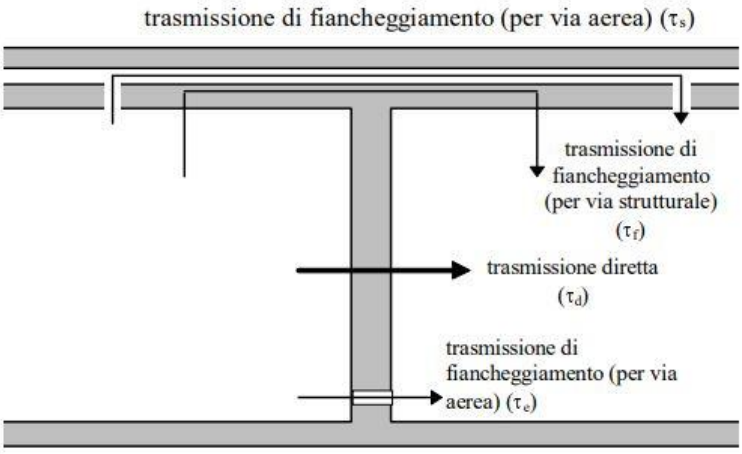
Entrambi questi due effetti sono fisicamente descrivibili facendo ricorso alle proprietà acustiche delle superfici delimitanti l'ambiente ed al volume dell'ambiente stesso. In particolare ad ogni superficie dell'ambiente (o ad ogni porzione di essa) si associa una grandezza denominata "assorbimento acustico" (a_i) che descrive le proprietà fisiche della superficie rispetto al suono su di essa incidente. Un valore pari all'unità, ($a_i = 1$), corrisponde al massimo assorbimento acustico, mentre un valore prossimo a zero ($a_i = 0$) indica scarso assorbimento e, conseguentemente, la proprietà della superficie di riflettere quasi integralmente le onde sonore.
Il potere fonoisolante apparente R' è una grandezza che esprime la quantità di energia sonora trasmessa dalla parete nelle reali condizioni di utilizzo. Tale grandezza tiene conto, oltre che della trasmissione diretta attraverso la parete (t_d), anche di eventuali percorsi di trasmissione aerea del suono (t_e e t_s) e dei percorsi di trasmissione per fiancheggiamento dovuti alle strutture laterali (t_f). Se la potenza sonora complessiva trasmessa tra due ambienti è $W_t = W_1 + W_2$, con W_1 potenza trasmessa direttamente dalla partizione e W_2 potenza trasmessa dalle strutture laterali, e la potenza sonora incidente sulla partizione è W_i, si ha:

$$R' = 10\lg W_i / (W_1 + W_2)$$

ovvero:

$$R' = 10\lg t' = -10\lg\left(t_d + \sum_{f=1}^{n} t_f + \sum_{e=1}^{m} t_e + \sum_{s=1}^{k} t_s\right)$$

essendo t_e e t_s i coefficienti di trasmissione sonora di piccoli elementi posti nella partizione (es. prese d'aria) o di sistemi in grado di trasmettere il suono per via aerea (es. condotti di ventilazione con uscite nei due ambienti. La distinzione tra piccoli e grandi elementi è dettata dalla norma ISO 140-10, ove si intendono per piccoli elementi quelli aventi superficie inferiore a 1 m^2, ad esclusione di finestre e porte (valutate in termini di isolamento acustico normalizzato D_n invece che potere fonoisolante).
I coefficienti di trasmissione t_e e t_s sono dati dal rapporto tra la potenza sonora complessiva irradiata dall'elemento o dal sistema e la potenza sonora incidente sull'intera partizione.



Diversi percorsi di trasmissione del suono, per via aerea e strutturale, ta due ambienti confinanti.

Per calcolare i coefficienti di trasmissione aerea si può fare riferimento ai rispettivi valori di isolamento acustico normalizzato D_n risultanti da prove di laboratorio degli elementi o dei sistemi.

$$t_e = \frac{A_0}{S_s} 10^{\frac{-Dne}{10}} \; ; \; t_s = \frac{A_0}{S_s} 10^{\frac{-Dns}{10}}$$

ove

A_0 = 10 m²;

S_s = Superficie della partizione in m².

La trasmissione di fiancheggiamento (t_f) ha origine strutturale ed è funzione delle caratteristiche della struttura di separazione e delle strutture laterali dei due ambienti (solai e pareti).

DEFINIZIONI

¬ Rumore Ambientale - ***L_{Aeq} dB(A)***: viene descritto dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine $L_{Aeq,TL}$ o comunque almeno a quello relativo al valore nel tempo di riferimento $L_{Aeq,TR}$.

¬ Tempo di Riferimento – ***T_R***: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 (D) e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00 (N).

¬ Tempo di osservazione – ***T_O***: : è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

¬ Tempo di misura – ***T_M***: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione in

funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

¬ Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L - $L_{Aeq,TL}$: il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine, riferito:

a. al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo T_L, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq}, T_L = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} 10^{0.1 (L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

b. al singolo intervallo orario nei T_R. In questo caso si individua un T_M di 1 ora all'interno del T_O nel quale si svolge il fenomeno in esame. $L_{Aeq,TL}$ rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura T_M, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq}, T_L = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^{M} 10^{0.1 (L_{Aeq,TR})_i} \right] dB(A)$$

¬ Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento - $L_{Aeq,TR}$: ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame. Il valore $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq}, T_R = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^{N} (T_0)_i \, 10^{0.1 (L_{Aeq,T0i})} \right] dB(A)$$

CONFRONTO CON I LIMITI DIFFERENZIALI

Il rumore ambientale viene descritto dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo di misura $L_{Aeq,TM}$. Rumore ambientale e rumore residuo devono avere le stesse caratteristiche di riferimento e di acquisizione.
Sui livelli misurati del rumore ambientale L_A si dovrebbero applicare i fattori di correzione per presenza di:

- ¬ Componenti tonali;
- ¬ Componenti di bassa frequenza;
- ¬ Componenti impulsive;
- ¬ Presenza di rumore a ridotta durata.

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B + (\text{ - } dB \text{ per tempo parziale})$$

In base ai contenuti dei decreti attuativi della citata Legge 447 - 26.10.95, in presenza di zonizzazione acustica definitiva del territorio comunale, i valori limite da rispettare per l'ambiente esterno sono quelli riportati nella tabella C.

Valori Limite Assoluti di Immissione (Art. 3 D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio		*Tempi di riferimento*	
		Diurno (06:00 – 22:00) dB(A)	*Notturno (22:00-06:00) dB(A)*
I	*Aree particolarmente protette*	*50,0*	*40,0*
II	*Aree prevalentemente residenziali*	*55,0*	*45,0*
III	*Aree di tipo misto*	*60,0*	*50,0*
IV	*Aree ad intensa attività umana*	*65,0*	*55,0*
V	*Aree prevalentemente industriali*	*70,0*	*60,0*
VI	*Aree esclusivamente industriali*	*70,0*	*70,0*

In caso di supero dei valori limite assoluti di immissione, dunque qualora il livello del rumore ambientale riferito al periodo di funzionamento della sorgente supera il valore limite di immissione, si devono verificare i valori limite di emissione.

Valori Limite Assoluti di Emissione (Art. 2 D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio		*Tempi di riferimento*	
		Diurno (06:00 – 22:00) dB(A)	*Notturno (22:00-06:00) dB(A)*
I	*Aree particolarmente protette*	*45,0*	*35,0*
II	*Aree prevalentemente residenziali*	*50,0*	*40,0*
III	*Aree di tipo misto*	*55,0*	*45,0*
IV	*Aree ad intensa attività umana*	*60,0*	*50,0*
V	*Aree prevalentemente industriali*	*65,0*	*55,0*
VI	*Aree esclusivamente industriali*	*65,0*	*65,0*

Il valore limite di emissione rappresenta il valore massimo di rumore che può essere emesso da una singola sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa come definito all'art. 2 comma 1 lettera e) della Legge 26.10.1995 n. 447.

Valori Limite Differenziali di Immissione (Art. 4 D.P.C.M. 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio		*Tempi di riferimento*	
		Diurno (06:00 – 22:00) dB(A)	*Notturno (22:00-06:00) dB(A)*
I	*Aree particolarmente protette*	*+ 5*	*+ 3*
II	*Aree prevalentemente residenziali*	*+ 5*	*+ 3*
III	*Aree di tipo misto*	*+ 5*	*+ 3*
IV	*Aree ad intensa attività umana*	*+ 5*	*+ 3*
V	*Aree prevalentemente industriali*	*+ 5*	*+ 3*
VI	*Aree esclusivamente industriali*	*Non applicabile*	*Non applicabile*

I valori limite differenziali di immissione sono definiti all'art. 2, comma 1 lettera f) e comma 3 lettera b) della Legge 26.10.1995 n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente abitativo dall'insieme di tutte le sorgenti.

10. RILIEVI ACUSTICI ANTE OPERAM

RECETTORE 1

RUMORE AMBIENTALE — *Area di accesso alla cava confinante con SP60 – Via Acquafredda, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

Strumentazione impiegata:	*Fonometro integratore di precisione 01-Db tipo DUO Smart Noise Monitor*	*Classe*	*I*
Data rilievi fonometrici:	*7/2/2022 (10:00 – 10:30)*	T_R	*D*

FENOMENI IMPULSIVI

L_A	L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI}-L_{AS}	Componenti tonali - L_A	Tempo parziale	L_A corretto	L_A limite
65,3 dB	*87,0 dB*	*86,2 dB*	*0,8 dB*	*- - -*	*- - -*	*65,3 dB*	*70,0 dB*

RUMORE RESIDUO — *Area di accesso alla cava confinante con SP60 – Via Acquafredda, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

Strumentazione impiegata:	*Fonometro integratore di precisione 01-Db tipo DUO Smart Noise Monitor*	*Classe*	*I*
Data rilievi fonometrici:	*7/2/2022 (12:50 – 13:20)*	T_R	*D*

FENOMENI IMPULSIVI

L_A	L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI}-L_{AS}	Componenti tonali - L_A	Tempo parziale	L_A corretto	L_A limite
60,9 dB	*87,9 dB*	*85,2 dB*	*2,7 dB*	*- - -*	*- - -*	*60,9 dB*	*70,0 dB*

CRITERIO DIFFERENZIALE

TR	L_D	$L_{DLIMITE}$
D	*4,4 dB*	*Non applicabile*

CRITERIO ASSOLUTO

TR	L_E	$L_{ELIMITE}$
D	*63,3 dB*	*65,0 dB*

RECETTORE 2

RUMORE AMBIENTALE *Via Acquafredda 9A, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

Strumentazione impiegata:	*Fonometro integratore di precisione 01-Db tipo DUO Smart Noise Monitor*	*Classe*	*I*
Data rilievi fonometrici:	*7/2/2022 (11:00 – 11:30)*	T_R	*D*

	FENOMENI IMPULSIVI						
L_A	L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI}-L_{AS}	***Componenti tonali - L_A***	***Tempo parziale***	***L_A corretto***	***L_A limite***
62,4 dB	*85,9 dB*	*85,4 dB*	*0,5 dB*	*- - -*	*- - -*	*62,4 dB*	*70,0 dB*

RUMORE RESIDUO *Via Acquafredda 9A, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

Strumentazione impiegata:	*Fonometro integratore di precisione 01-Db tipo DUO Smart Noise Monitor*	*Classe*	*I*
Data rilievi fonometrici:	*7/2/2022 (12:00 – 12:30)*	T_R	*D*

	FENOMENI IMPULSIVI						
L_A	L_{AImax}	L_{ASmax}	L_{AI}-L_{AS}	***Componenti tonali - L_A***	***Tempo parziale***	***L_A corretto***	***L_A limite***
58,8 dB	*84,7 dB*	*81,1 dB*	*3,6 dB*	*- - -*	*- - -*	*58,8 dB*	*70,0 dB*

CRITERIO DIFFERENZIALE

TR	***L_D***	***$L_{DLIMITE}$***
D	*3,6 dB*	*5,0 dB*

CRITERIO ASSOLUTO

TR	***L_E***	***$L_{ELIMITE}$***
D	*62,0 dB*	*65,0 dB*

11. PREVISIONALE POST OPERAM

Al fine di determinare il rumore generato da macchine, attrezzature e impianti, impattante nei recettori 1 e 2, sono state considerate a titolo cautelativo le seguenti condizioni:

1. Sorgente più rumorosa → Escavatore cingolato Hitachi ZX 520 con martello demolitore (95 dB a 5 metri);
2. Prossimità dei recettori → Sono state considerate le due aree del fronte di cava rispettivamente più rasenti al recettore 1 e al recettore 2 (post operam).

Si ottengono, pertanto, i risultati di seguito riportati:

RECETTORE 1	*Area di accesso alla cava confinante con SP60 – Via Acquafredda, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

L_{Aeq} sorgente	***Distanza sorgente – recettore 1***	***L_{Aeq} 1***
95,0 dB	*350 m*	*60,0 dB*
		+
		Rumore residuo REC 1
		60,9 dB
		=

LA limite	***L_D limite***	***L_E limite***	***L_D***	***L_E***	***Rumore ambientale REC1***
70,0 dB	*N.A.*	*65,0 dB*	*0,9 dB*	*60,0 dB*	*63,5 dB*

RECETTORE 2	*Via Acquafredda 9A, 16030 Castiglione Chiavarese (GE)*

L_{Aeq} sorgente	***Distanza sorgente – recettore 2***	***L_{Aeq} 2***
95,0 dB	*400 m*	*58,0 dB*
		+
		Rumore residuo REC 2
		58,8 dB
		=

LA limite	***L_D limite***	***L_E limite***	***L_D***	***L_E***	***Rumore ambientale REC2***
70,0 dB	*5,0 dB*	*65,0 dB*	*2,6 dB*	*57,9 dB*	*61,4 dB*

12. COMMENTI E CONCLUSIONI

Lo specifico incremento dovuto alla presenza ampliata dell'attività in oggetto sulla rumorosità di zona, alla luce delle valutazioni sopra esposte, si può ritenere trascurabile.
Si suggerisce di verificare tramite perizia resa da T.C.A.A. l'impatto acustico esercitato effettivamente dall'attività non appena la stessa sia a regime.

In fede.

Il tecnico acustico.

Dott. Alberto Valentino

Il tecnico fonometrista.

Per. Ind. Alberto Costa

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 068

L.C.E. *S.r.l.*
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44716-A
Certificate of Calibration LAT 068 44716-A

- data di emissione *date of issue*	2020-02-12
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	ERGO-TEC VALLE'E SRL 16148 - GENOVA (GE)
- richiesta *application*	20-00003-T
- in data *date*	2020-01-02
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	FUSION
- matricola *serial number*	11044
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2020-02-12
- data delle misure *date of measurements*	2020-02-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

LAT N° 068

L.C.E. *S.r.l.*
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44715-A
Certificate of Calibration LAT 068 44715-A

- data di emissione *date of issue*	2020-02-12
- cliente *customer*	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario *receiver*	ERGO-TEC VALLE'E SRL 16148 - GENOVA (GE)
- richiesta *application*	20-00003-T
- in data *date*	2020-01-02
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	Calibratore
- costruttore *manufacturer*	01-dB
- modello *model*	CAL21
- matricola *serial number*	34164916
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2020-02-12
- data delle misure *date of measurements*	2020-02-12
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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