



Soc. La Beola di Monte – Via S. D'Acquisto, 6 – Domodossola

Valutazione impatto acustico

Rinnovo con variante cava in località Croppola – Montecrestese (VB)

A cura di:

Arch. CHIARA VIAZZO
 Via Chivasso 27/B - 13100 Vercelli (VC)
 chiara.viazzo@archiworldpec.it
 chiara.viazzo@gmail.com
 0161257787 3357413592
 C.F.VZZCHR79M63L750D
 P.IVA 02604070025
 Albo arch. Vercelli 0891

Acustica, certificazioni energetiche termografia, topografia

arch. Chiara Viazzo - Tecnico competente



Vercelli, 16 dicembre 2022

Il committente

Sommario

1. Premessa	3
2. Definizioni	3
3. Normativa di riferimento	6
4. Tipologia dell'opera	7
5. Orari di attività	9
6. Sorgenti rumorose	9
7. Caratteristiche costruttive	10
8. Ricettori presenti nell'area di studio	10
9. Planimetria dell'area di studio	11
10. Classificazione del territorio	12
11. Sorgenti sonore già presenti nell'area di studio ed individuazione dei livelli ante operam	12
12. Situazione post operam	14
13. Calcoli previsionali dei livelli dovuti all'aumento del traffico	18
14. Provvedimenti tecnici per il contenimento dei livelli sonori emessi	19
15. Programmazione di rilevamenti fonometrici durante la fase di realizzazione	19
16. Indicazione del provvedimento regionale con cui è stato riconosciuto il tecnico competente	19
17. Allegati	20

1. Premessa

La presente relazione è volta a verificare l'impatto acustico dell'intervento oggetto di indagine. Lo studio è quindi strutturato al fine di prevedere gli effetti acustici derivanti dall'esercizio di quanto in progetto nonché di individuare le modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi vicini e di verificarne la compatibilità con le normative esistenti.

2. Definizioni

Per semplicità di lettura si riportano alcune definizioni:

- Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- Livello di pressione sonora: esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel ed è dato dalla seguente relazione:

$$Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) \quad [dB]$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla seguente relazione:

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

dove $p_{A(t)}$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A", p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento, T è il tempo di integrazione mentre $L_{eq(A)T}$, esprime il livello energetico medio del rumore ponderato "A" nell'intervallo di tempo considerato.

- Tempo di riferimento T_R : è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno sonoro nell'arco delle 24 ore. Si individuano il periodo diurno (06.00 - 22.00) e il periodo notturno (22.00 - 06.00).
- Tempo di osservazione T_O : è il periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.
- Tempo di misura T_M : è il periodo compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure del rumore.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel tempo di riferimento, può essere eseguita:

- Per integrazione continua: il $L_{Aeq,TR}$ viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento (con l'esclusione di interventi in cui si verificano situazioni anomale e non rappresentative dell'area);
- Con tecnica di campionamento: il valore di $L_{Aeq,TR}$ viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_o)_i$. Il valore di $L_{Aeq,TR}$ è dunque dato da:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i \cdot 10^{0.1 L_{Aeq,(T_o)_i}} \right] \quad dB(A)$$

Dove

$$T_R = \left[\sum_{i=1}^n (T_o)_i \right]$$

- Rumori e componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.
- Rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.
- Ricettore: ai sensi del DGR 9-11616 del 02/02/2004 è definito ricettore qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico;
- Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
 - valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.
- Livello di rumore ambientale L_A : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle

specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

- Livello di rumore residuo L_R : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- Livello differenziale del rumore: è la differenza tra il livello L_{Aeq} di rumore ambientale e quello del rumore residuo

Il D.P.C.M 14/11/1997 definisce i valori limite di emissione, di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, per ciascuna classe acustica del territorio, distinti per il periodo diurno e notturno.

Le classi di destinazione d'uso sono così definite:

- CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
- CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
- CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
- CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Ai sensi del DPCM 14/11/97 i limiti da rispettare sono:

Classi destinazione d'uso del territorio	Valori limite di EMISSIONE		Valori limite di IMMISSIONE	
	DIURNO LAeq [dB(A)]	NOTTURNO LAeq [dB(A)]	DIURNO LAeq [dB(A)]	NOTTURNO LAeq [dB(A)]
Classe I	45	35	50	40
Classe II	50	40	55	45
Classe III	55	45	60	50
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60
Classe VI	65	65	70	70

Per quanto riguarda i valori limite differenziali di immissione, definiti dalla legge 26 ottobre 1995 n° 447, sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno all'interno degli ambienti abitativi.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate VI della tabella A allegata al D.P.C.M. 14/11/1997. Inoltre le disposizioni sopra citate non si applicano nei seguenti casi (in quanto l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile):

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni riguardanti i valori limite differenziali di immissioni 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 provocato dallo stesso.

Per le infrastrutture stradali, i limiti assoluti di immissione riportati dalla Tabella C del D.P.C.M. del 14/11/1997 non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza.

Mentre all'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore, esclusa l'infrastruttura stessa, devono soddisfare i limiti indicati dalla Tabella C del D.P.C.M. 14/11/97 relativamente alla classe acustica a cui compete il territorio su cui insiste l'infrastruttura.

3. Normativa di riferimento

- DPCM 1/03/1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge 447 del 26 ottobre 1995: "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- DPCM 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

- Legge Regionale n° 52 del 20 ottobre 2000: "Disposizione per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico"
- DGR n° 9-11616 del 2 febbraio 2004: "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico"
- Circolare Ministeriale del 06 settembre 2004: "interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"

4. Tipologia dell'opera

L'area oggetto di coltivazione si trova nel Comune di Montecrestese, più precisamente in località Croppola, sul versante orografico destro, a poca distanza dal confine con il Comune di Crevoladossola.

In sintesi, la progettazione in esame interessa il completo ribasso del piazzale ad oggi autorizzato sino alla quota 384 nonché il recupero dell'area a nord della cava mediante realizzazione di un vallo di mascheramento sulla cui sommità si propone la collocazione di un impianto fotovoltaico.

Più in particolare, a differenza del progetto autorizzato, si propone di:

- asportare anche la porzione di piazzale a quota 391 ottenendo un fondo scavo uniforme alla quota media di 384; si prevede quindi di coltivare il piazzale residuo avente dimensione pari a circa 6.500 m² garantendo circa 40.000 m³ di pietra ornamentale;
- realizzare un rilevato nell'area nord, per tutta la sua estensione, grazie al conferimento di circa 40.000 m³ di sottoprodotti derivanti dall'attività mineraria o terre e rocce da scavo, sulla cui sommità pianeggiante verrà installato un impianto fotovoltaico a supporto dell'attività stessa.

Contemporaneamente alle operazioni di coltivazione, il progetto prevede il completo ritombamento, del vuoto conosciuto come ex cava Castelluccio. Detta operazione richiederà un approvvigionamento alla data del rilievo di aggiornamento di circa 26.000 m³ di materiale che permetteranno, una volta ridistribuiti, la realizzazione del nuovo tratto di viabilità, ad oggi già autorizzato. Questo che garantirà al traffico veicolare indotto dall'attività di allontanarsi dal sito passando dalla vecchia viabilità a servizio della cava Castelluccio.

Il progetto in parola considera anche il recupero, da eseguirsi nel corso del quinquennio di attività, di una parte della ex Cava Castelluccio. La morfologia prevista per il recupero proposto richiederà l'approvvigionamento di circa 3.600 m³ (compresi nei 40.000 m³ del rilevato) per ripristinare la morfologia originale dell'area prima dell'inizio della coltivazione del giacimento gneissico.

In figura 1 viene riportato uno stralcio della tavola di progetto, eseguita dal per. Ind. Paolo Negri. La documentazione tecnica completa

Come anticipato, nell'ambito dell'intervento in progetto, e più precisamente nell'area libera collocata a Nord sulla sommità del rilevato, si valuta la realizzazione di impianto per la produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica.

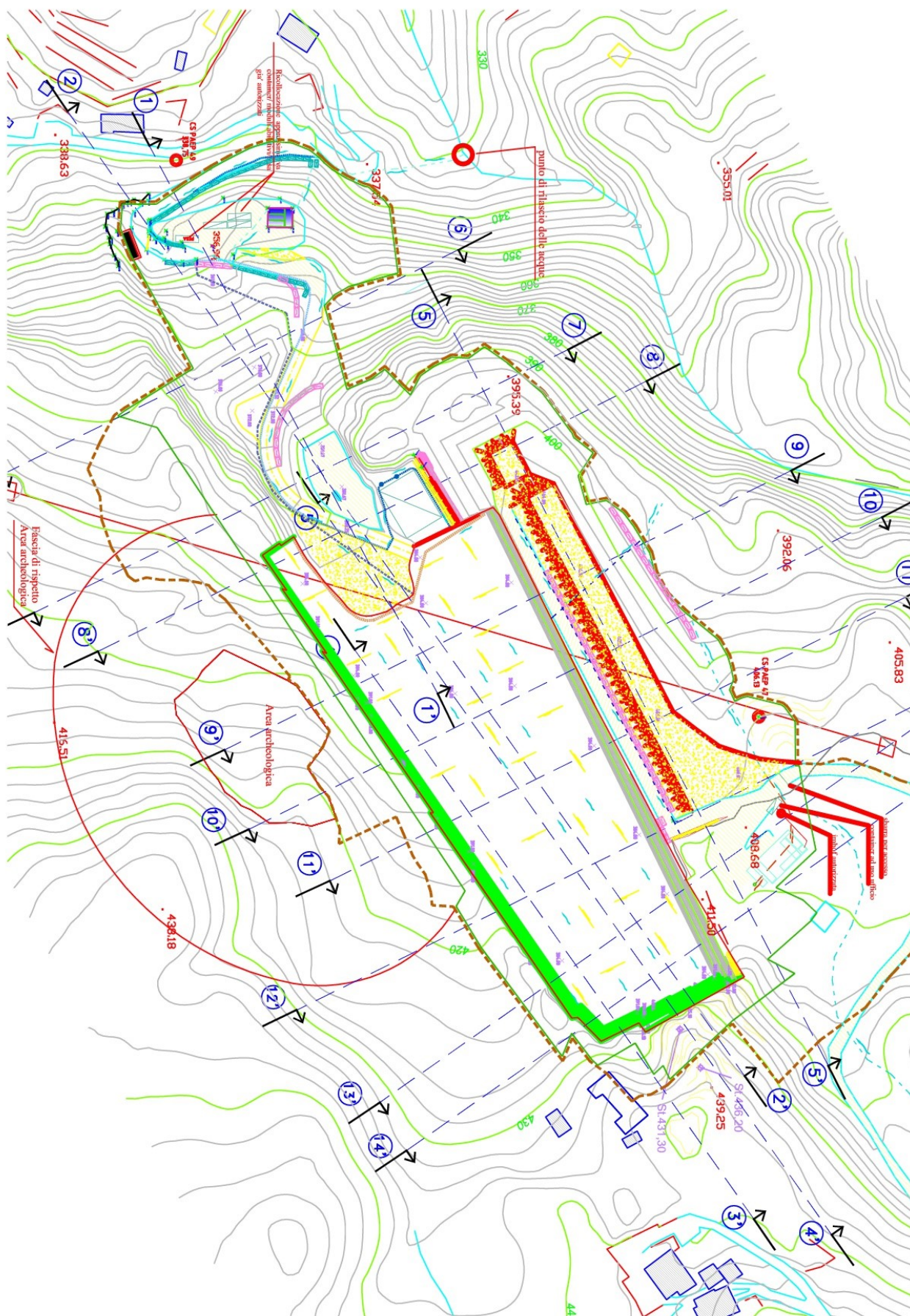


Figura 1: stralcio tavola di progetto - disegno non in scala

L'area, di dimensioni circa pari a 130x10 m ad andamento pianeggiante indicata con ovale tratteggiato nello stralcio seguente, risulta ben esposta a sud e completamente soleggiata, pertanto perfettamente idonea all'installazione.

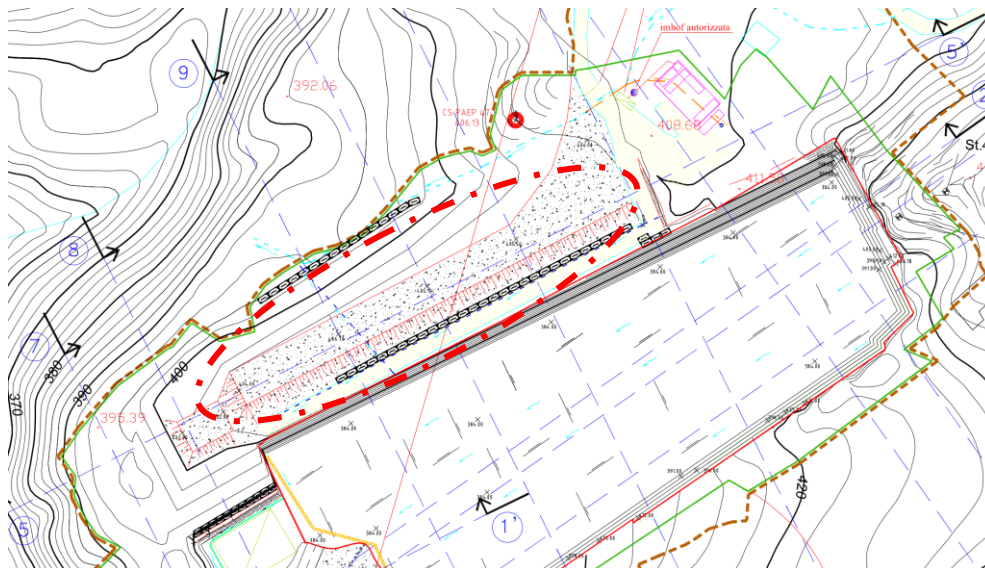


Figura 2: stralcio tavola di progetto - individuazione area fotovoltaico

Per maggiori informazioni si vedano gli elaborati grafici del progettista, facenti parte della stessa pratica autorizzativa.

5. Orari di attività

L'attività sarà in funzione 5 giorni la settimana, dal lunedì al venerdì, con i seguenti orari: 8.00 - 12.00 e 13.30 - 17.30 per il periodo estivo, un'ora in meno per il periodo invernale. Il lavoro sarà influenzato dalle condizioni meteorologiche, trattandosi di una attività totalmente a cielo aperto.

Gli impianti e le attrezzature saranno operativi con gli stessi orari, non saranno però necessariamente in costante funzione né tantomeno saranno sempre usati contemporaneamente.

6. Sorgenti rumorose

Per la coltivazione della cava si prevede di impiegare tre squadre costituite da due cavatori ciascuna (ad oggi sono presenti solo due squadre) e l'ausilio dei seguenti macchinari:

- n. 03 escavatore cingolato
- n.01 pala gommata
- n.01 frantoio mobile
- n. 01 macchina a filo mobile
- n. 02 tagliablocchi
- n. 02 perforatori manuali
- n. 01 derrick (nuova installazione come da autorizzazione vigente)

- attrezzatura usuale di perforazione e/o manutenzione (chiavi fisse, badili, mazze, affilafioretti, porta aste, barella per sollevamento, imbrachi, saldatrici, generatori portatili, ecc.)

In base alla necessità verrà impiegato un frantoio mobile cingolato per la riduzione della volumetria di parte del materiale lapideo; risulta difficile, ad oggi, stimare ed indicare il tempo di utilizzo del macchinario citato e allo stesso modo definire il punto di impiego. L'impiego di detta attrezzatura può variare a seconda del ritmo nei lavori di coltivazione nonché dalla tipologia di materiale che la coltivazione deve affrontare.

I metodi di lavorazione rimangono del tutto invariati rispetto a quanto ad oggi autorizzato.

Come più volte affermato nelle precedenti relazioni di impatto acustico, la principale lavorazione della beola avviene con il **FILO diamantato** impiegato con una delle macchine brevettate della Soc.Perfora.

Tale lavorazione, come registrata in più occasioni e fin dalla prima relazione datata dicembre 2010, presenta delle immissioni sonore ridottissime.

Il brillamento dell'esplosivo avviene solo ed esclusivamente per le riquadrature, ovvero l'ultima fase della operazione di comminazione, quindi avviene in modo sporadico. Così come è dimostrato dal registro conservato in cava.

Si fa presente che *"La Beola di Monte"* utilizza principalmente la malta espansiva che oltre che assolutamente indispensabile nella coltivazione dei giacimenti di beola (materiale ornamentale che si può considerare "delicato" e l'impiego continuo e forzato di esplosivo condizionerebbe la qualità dell'ammasso roccioso penalizzandone la resa economica) si presenta anche come una soluzione buona dal punto di vista acustico.

7. Caratteristiche costruttive

Non applicabile in quanto l'attività si svolge a cielo aperto.

8. Ricettori presenti nell'area di studio

I ricettori presenti sono individuati in alcuni fabbricati ubicati in località Croppola (R1 - civile abitazione) e a valle (R2 - civile abitazione) al di sotto della cava Castelluccio. La postazione microfonica è stata posizionata in prossimità dei suddetti fabbricati. Inoltre è stata eseguita una misura nell'area archeologica di Croppola (R3), che si affaccia proprio sull'area estrattiva.

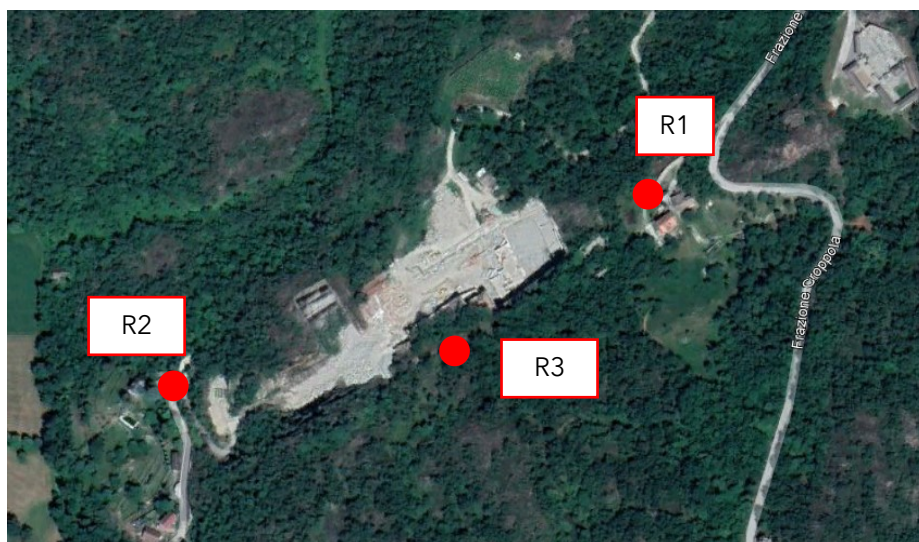


Figura 3: individuazione ricettori più vicini e le relative postazioni misura



Figura 4: Postazioni microfoniche per ricettori R1 (foto a sx), R2 (foto a dx) e R3 (foto sotto)

9. Planimetria dell'area di studio

L'area di studio è stata individuata considerando la porzione di territorio entro la quale sono compresi i potenziali ricettori delle emissioni sonore dell'intervento oggetto della presente valutazione. Nel caso specifico si considera un'area centrata nel baricentro della sorgente acustica di pertinenza dell'intervento ed avente raggio di 500 m circa.

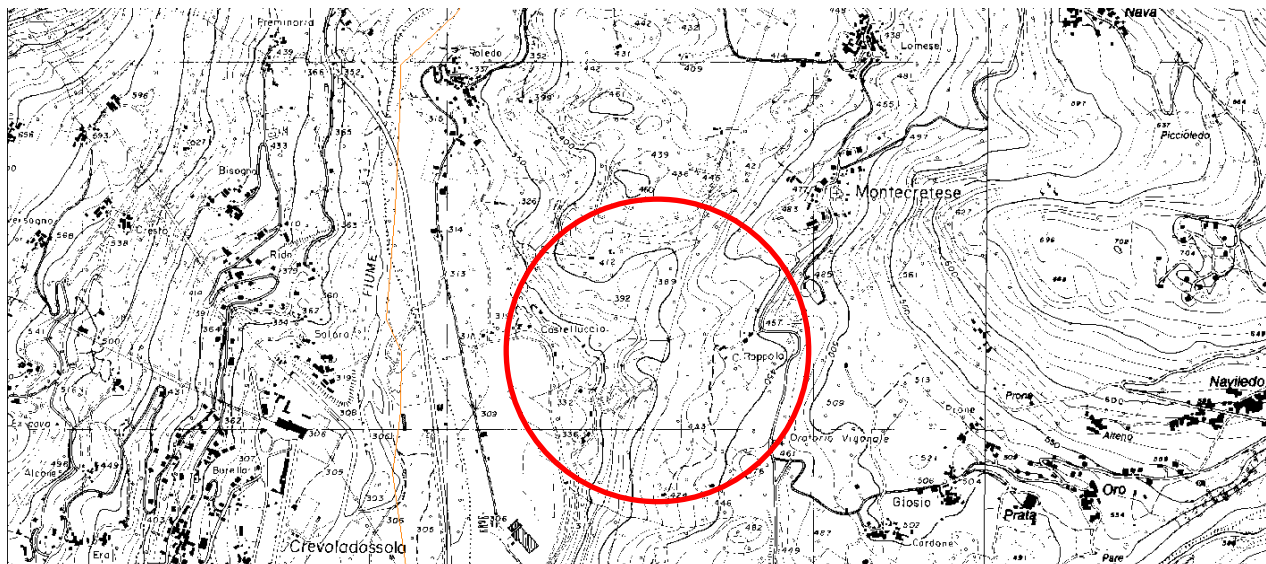


Figura 5: indicazione dell'area di studio - estratto CTR (non in scala)

10. Classificazione del territorio

Il Comune di Montecrestese ha adottato una zonizzazione acustica del territorio definitiva in base alla quale si evince che:

- L'area di cava si sviluppa tra in parte in classe V ed in parte in classe VI
- I ricettori abitativi sono in parte in classe III (R1) e in parte in classe V (R2)
- La vicina area archeologica, oggetto di variante del piano di zonizzazione acustica adottato dal C.C. 34 del 28/11/202, risulta inserita in classe III e IV.

11. Sorgenti sonore già presenti nell'area di studio ed individuazione dei livelli ante operam

Durante la campagna di misure è emerso che i principali contributi sonori dipendono dalle attività dislocate in prossimità e nell'area di studio (altre lavorazioni in cave, frequenti passaggi di elicotteri, viabilità consistente lungo la strada statale) e dal normale contributo antropico.

Livelli di rumore ante operam

Il giorno 19 ottobre 2022, si è provveduto ad eseguire in prossimità dei ricettori una serie di rilievi fonometrici delle emissioni sonore, così come evidenziato in figura 2

Secondo le modalità e i criteri del DM 16/3/98, le misure si sono protratte nel tempo in modo significativo ed è stata verificata la presenza di componenti tonali, impulsive e di bassa frequenza.

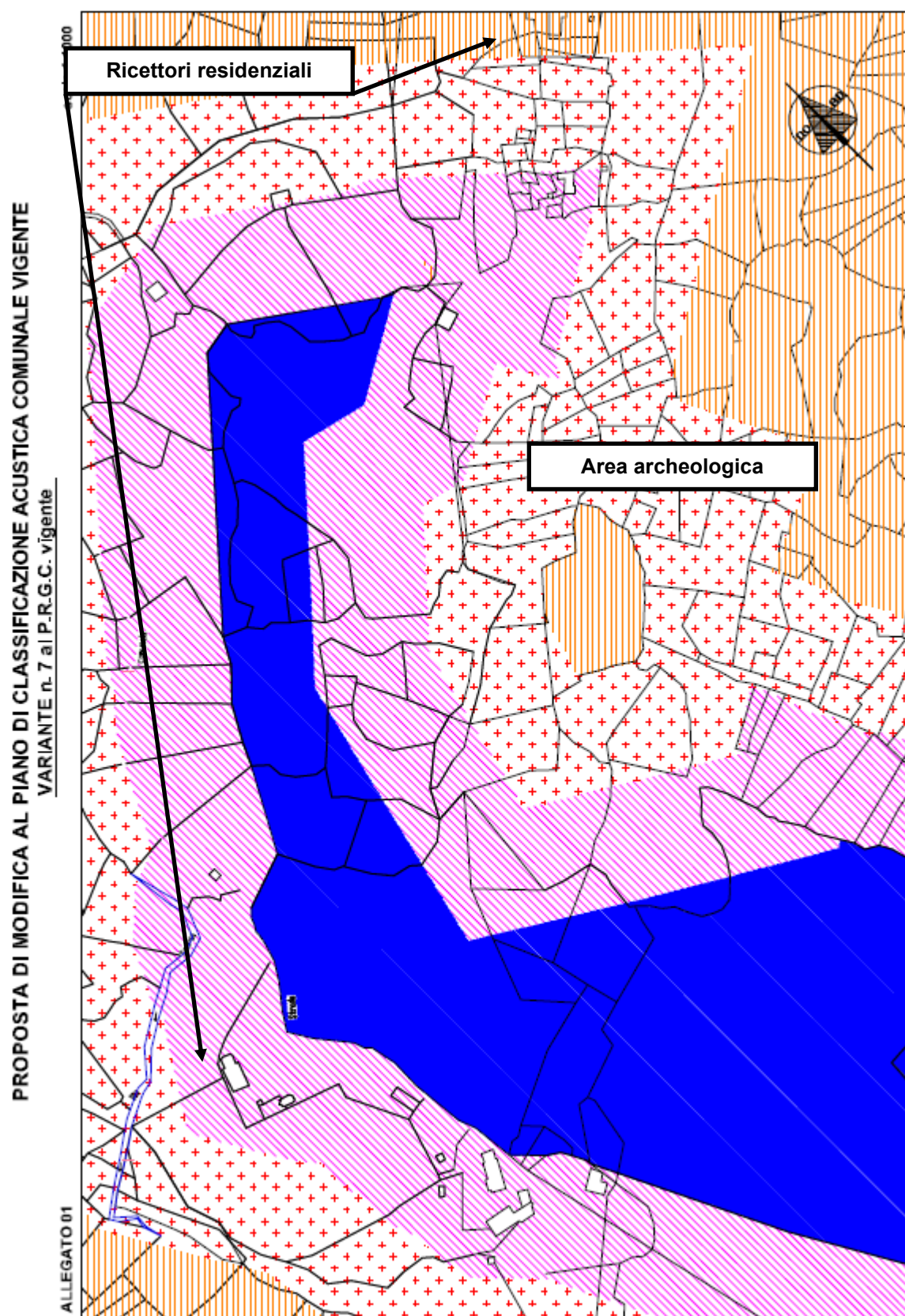


Figura 6: estratto classificazione acustica del territorio comunale

Strumentazione

Per le rilevazioni fonometriche è stato utilizzato un fonometro integratore di spettro Larson Davis 831 s/n 0001808, dotato di microfono da ½" e provvisto di cuffia antivento.

La calibrazione del fonometro è stata effettuata all'inizio e alla fine della catena di misure utilizzando un calibratore Larson Davis CAL200. Lo scostamento tra le due calibrazioni non ha superato i 0.5 dB e quindi le misure sono da considerarsi valide.

La strumentazione è conforme alle specifiche di cui alla classe 1 e i relativi certificati di taratura sono allegati in relazione.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteo normali, in assenza di vento e precipitazioni, posizionando il microfono ad un'altezza di circa 1.5 m dal piano di calpestio.

Risultati

In tabella seguono i livelli di rumore misurati in prossimità del ricettore, non presentano correzioni in quanto non sono state identificate componenti tonali, impulsive o in bassa frequenza, e si riferiscono ai livelli di immissione sonora misurati e riferiti al tempo di misura.

Risultati misure presso ricettore – clima acustico		
	DIURNO LAeq [dB(A)]	NOTTURNO LAeq [dB(A)]
LAeq, R1	41.0	-
LAeq, R2	44.5	-
LAeq, R3	37.0	

Le misure sono rappresentative del clima acustico dell'area (cava non in funzione).

I risultati sono stati arrotondati a 0.5 dB come richiesto dal D.M. 16/03/1997.

In allegato si possono consultare le time History: si vedano i grafici riportati nell'allegato 1.

12. Situazione post operam

Per la valutazione dei livelli generati dai lavori in cava, si è costruito un modello previsionale tenendo conto delle costruzioni esistenti, della loro tipologia, geometria e del tipo di superfici riflettenti; delle posizioni dei ricettori; della posizione e caratteristiche delle sorgenti sonore esistenti.

Il software implementa la ISO 9613-2 e altri 35 standard internazionali, inoltre presenta una certificato di dichiarazione di conformità in accordo con la ISO/TR 17534:4-2020 (*"Software for the calculation of sound outdoors – Part 4: Recommendations for a quality assured implementation of the COMMISSION DIRECTIVE (EU) 2015/996 in software according to ISO 17534-1"*), con cui si attesta che implementa correttamente il calcolo della propagazione del rumore, in accordo con la direttiva EU 2021/1226 del 21/12/2020 che modifica l'allegato II alla Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio in materia di metodi

comuni di valutazione del rumore. I test di validità, i cui risultati sono riportati nella suddetta certificazione, sono riferiti al metodo di calcolo CNOSSOS-EU: 2015.

Si ipotizza la presenza dei seguenti attrezzi e mezzi in azione simultanea tra loro e dislocati in diversi punti dell'area di cava:

- N° 1 escavatore - scheda CPT n 950 (IEC-16) - RPO - 01 - $L_w = 104 \text{ dB(A)}$
- N° 1 pala gommata - scheda CPT n 970 (IEC-64) - RPO - 01 - $L_w = 102 \text{ dB(A)}$
- N° 2 perforatori a cavalletto - 105 dB(A) di L_p da misure per dvr
- N° 1 perforatore manuale - 107 dB(A) di L_p da misure per dv
- N° 1 gruppo di frantumazione GCR 98 REV - L_w a pieno carico 118.8 dB(A)

Per quanto riguarda invece l'area che verrà occupata dai pannelli fotovoltaici, si ipotizza la presenza di una cabina dove saranno posizionati l'inverter e il trasformatore. Attualmente non si hanno a disposizione informazioni sui livelli di rumore emessi da tale componente impiantistica, tuttavia, a fronte di sorgenti sonore esistenti all'interno della cava quali il gruppo di frantumazione con L_w dichiarato pari a oltre 118 dB(A) , la cabina elettrica non verrà presa in considerazione nel presente studio perché considerata non significativa.

Di seguito viene inserita la mappa restituita dal software di calcolo, con i livelli massimi dovuti al funzionamento delle macchine operatrici (sopra descritte) in questa fase di lavorazione della cava:

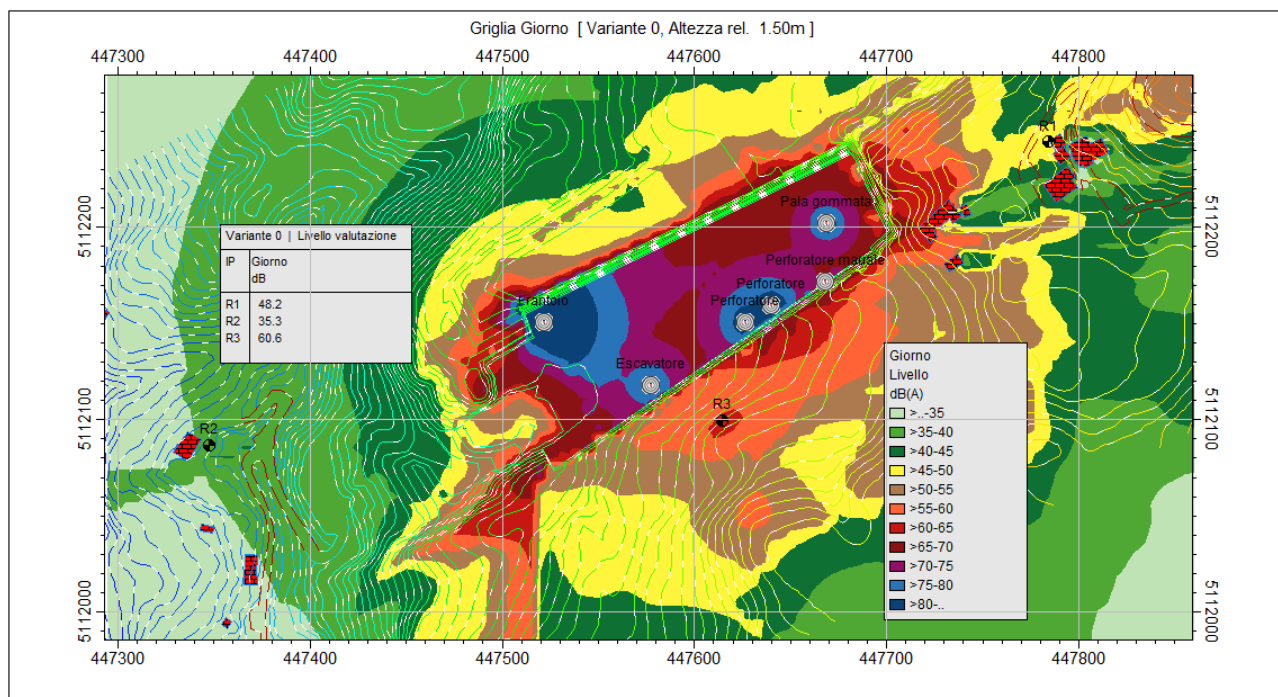


Figura 7: stralcio elaborato grafico periodo diurno - griglia passo 5 m, h rel. 1.5 m

È evidente, sulla base di quanto misurato e dall'andamento nello spazio delle emissioni sonore, che i livelli dovuti alle lavorazioni (che qui sono indicati come istantanei e massimi e privi dell'apporto del clima

acustico) si presentano compatibili con lo stato dei luoghi. Infatti se i livelli massimi stimati in figura 7 venissero sommati al clima acustico si avrebbe:

Stima dei livelli immessi in prossimità dei ricettori		
	DIURNO LAeq [dB(A)]	NOTTURNO LAeq [dB(A)]
R1	49.0	-
R2	45.0	-
R3	60.5	

Si tratta di valori che se rapportati al periodo di riferimento sarebbero chiaramente conformi alla classe acustica di riferimento.

Limite differenziale di immissione

Ipotizzando una riduzione del livello sonoro di 5 dB a finestre aperte¹ per i ricettori residenziali R1 ed R2, a fronte di un valore stimato in prossimità dei ricettori sempre inferiore a 50 dB(A) come somma del livello di fondo e del livello immesso in ambiente dalla cava e calcolato in figura 7, non si presenta il criterio di applicabilità del limite differenziale (nella sola circostanza dell'ambiente con finestre aperte).

Non è stato possibile effettuare misure all'interno delle abitazioni pertanto, sulla base delle informazioni in nostro possesso, non è possibile fare delle stime sul differenziale a finestre chiuse, tuttavia visti i valori immessi modesti e le analisi fin qui effettuate è ragionevole pensare che lo sia anche nella situazione a finestre chiuse.

Per quanto riguarda il ricettore R3, non si ritiene applicabile il criterio differenziale perché non si tratta di ambienti destinati alla permanenza, così come invece accade per i ricettori abitativi.

¹ **Linee guida per la predisposizione del progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; Dlgs 163/2006 e s.m.i.)" - "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali"**

Dove si legge:

"Qualora non risulti agevole l'accesso alle abitazioni per le misure in ambiente interno, è possibile stimare il rumore immesso secondo la procedura indicata dalla norma UNI 11143-1. In ogni caso, risulta comunque necessario conoscere il livello acustico in corrispondenza della facciata più esposta del ricettore individuato, valutando gli indici di abbattimento del rumore nelle situazioni a finestre aperte e chiuse mediante le caratteristiche fonoisolanti dei singoli elementi che compongono le pareti secondo le indicazioni della norma UNI 12354-3.

In mancanza di stime più precise, la differenza tra il livello di rumore all'interno dell'edificio rispetto a quello in esterno (facciata) può essere stimato mediamente:

- da 5 a 15 dB (mediamente 10 dB) a finestre aperte;
- in 21 dB a finestre chiuse."

Uso di esplosivo

Una giornata tipo, in cui si prevede l'impiego di esplosivo, prevede (considerando che in genere i tagli oggetto di caricamento sono stati ultimati nella giornata lavorativa precedente o, eventualmente, vengono terminati nella giornata stessa) sommariamente le operazioni di seguito elencate:

- un periodo iniziale in cui ci si occupa di allontanare mezzi e attrezzature dal fronte/banco dove brillare l'esplosivo - circa 15/20 minuti;
- pulizia dei fori con aria compressa - circa 45 minuti;
- occlusione di una estremità dei fori eseguiti per operare poi con il caricamento - circa 30 minuti;
- caricamento della linea da brillare (inserimento polvere, miccia, realizzazione linea di tiro) - circa 1 ora e 20 minuti.
- borraggio circa 30 minuti;
- dopo lo sparo si ha un tempo medio di 20 minuti di attesa per assestamento pezzame e che le polveri e il fumo si dissolvano;
- a brillamento avvenuto, le maestranze si occuperanno della verifica del fronte ai fini della sicurezza, dopodiché per visionare come il materiale si è staccato/sezionato per decidere come proseguire con la comminazione - circa 15 minuti.
- con l'ausilio dell'escavatore si allontana la pezzatura minore e si posizionano in modo sicuro i proemi da riquadrare: in questo momento si definiscono, mediante misure eseguite con metro, le linee dove verranno eseguiti i fori per ridurre il pezzato lapideo in forme commerciali nonché trasportabili - sempre con l'uso dell'escavatore, si posizionano le piastre di perforazione sui vari pezzati e si interviene con il loro fissaggio;
- si adegua la linea dell'aria compressa al fine di servire l'attrezzatura che si è ricollocata come detto al punto precedente;
- durante queste lavorazioni, in aree sicure, si prevede comunque il funzionamento di una pala per il trasporto di blocchi o altre lavorazioni.

La trattazione matematica di seguito esposta vede l'uso dei macchinari e delle attrezzature per quattro ore, considerandolo un tempo rappresentativo della giornata tipo sopra descritta, partendo dall'ipotesi che gran parte delle operazioni necessarie alla disposizione dell'esplosivo richiedono molte ore organizzative e di lavoro manuale.

In passato (relazione di verifica annuale datata marzo 2012) è stata inserita una misura con la presenza dello scoppio di una mina. In quell'occasione si è registrato un valore di L_{Amax} pari a 77.6 dB(A) al ricettore R1.

Se ripresentando gli stessi risultati nel modello matematico, posizionando opportunamente le sorgenti sonore, si evidenzia che l'esplosione può essere assimilata ad una sorgente sonora puntiforme con un L_w di 139 dB(A). Si tratta di un valore che come ordine di grandezza viene confermato da ricerche in letteratura.

Visto che il dato di rumore appare ragionevole, facendo una simulazione dei livelli generati da una suddetta sorgente sonora, posizionata nella pare di cava in fase di lavorazione e quindi più lontano dai ricettori della località Croppola, si ottiene un livello pari a:

Stima dei livelli massimi immessi – volata		
	DIURNO LAeq [dB(A)]	NOTTURNO LAeq [dB(A)]
R1	67.0	-
R2	57.0	-
R3	73.5	

Ipotizzando cautelativamente la presenza per 240 minuti di lavorazioni con attrezzature contemporanee come descritto nel capitolo 12, 15 secondi per tre brillamenti (solo il picco), e i restanti minuti caratterizzati dal rumore di fondo (misurato nelle 3 diverse postazioni), si ottiene un livello ambientale complessivo, riferito alle 8 ore lavorative di:

$$L_{ptot, R1} \approx 47.0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{ptot, R2} \approx 45.0 \text{ dB(A)}$$

$$L_{ptot, R3} \approx 58.0 \text{ dB(A)}$$

che rappresentano dei livelli compatibili con i limiti di legge per i ricettori in classe III e V.

Ripercorrendo quanto prima esposto circa i limiti assoluti e differenziali, anche nel caso dei brillamenti, sono rispettati livelli assoluti e differenziali (per i ricettori abitativi) di immissione sonora.

13. Calcoli previsionali dei livelli dovuti all'aumento del traffico

La stima del traffico veicolare relativo alla cava in oggetto è stata calcolata per l'intero quinquennio richiesto in autorizzazione.

Sulla base dei calcoli presenti nella relazione tecnica e relativi alla volumetria della rocca da coltivare e allontanare dal sito, si può stimare che il flusso veicolare giornaliero massimo nell'area di cava sarà di circa **7 automezzi/giorno**, ovvero 14 passaggi in totale in ingresso e in uscita dalla cava Castelluccio.

Data la particolarità della situazione viaria, caratterizzata da strade strette, con forte pendenza in cui si prevede un flusso veicolare pressoché solo composto da mezzi pesanti, diventa difficile stimare i livelli immessi mediante modelli numerici manuali che sono ottenuti per elaborazione statistica di dati derivanti da campagne di misura condotte su strade urbane o di forte transito.

Tuttavia, per cercare di valutare una stima del rumore indotto dal passaggio dei camion al servizio della cava, si ritiene di utilizzare un metodo basato sulle misure del SEL.

Il SEL (*Single Event Level*) è definito come il livello di segnale continuo, della durata di un secondo, che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento considerato.

Un insieme di eventi sonori, ciascuno caratterizzato dal proprio SEL, darà luogo, in un intervallo di tempo, ad un livello equivalente continuo:

$$SEL = L_{eq} + 10 \log \left(\frac{T}{T_0} \right) \text{ [dB]}$$

dove $T_0 = 1$ [s].

Ogni veicolo ha un SEL caratteristico. Dai dati proposti in letteratura, si evince un SEL per veicoli pesanti, a 5 m dalla sorgente sonora, pari a 80 dB(A).

Si ipotizza il transito di 14 veicoli pesanti nel periodo di riferimento diurno, pertanto il SEL complessivo sarebbe:

$$SEL_{tot} = 10 \log(14 \cdot 10^{\frac{80}{10}}) = 91.5 \text{ dB(A)}$$

Da cui posso ricavare il LAeq riferito al periodo diurno:

$$LA_{eq} = SEL - 10 \log 57600 \text{ dB(A)}$$

$$LA_{eq} = 91.5 - 10 \log 57600 = 43.9 \text{ dB(A)}$$

Questo valore se raffrontato con la situazione esistente e con la relativa classe acustica di riferimento non altera il clima acustico in modo da oltrepassare i limiti della classe acustica di riferimento (V per i ricettori R2).

14. Provvedimenti tecnici per il contenimento dei livelli sonori emessi

Dalle misure effettuate negli anni precedenti si evince che l'utilizzo del filo sia preferibile a quello del perforatore, pertanto si raccomanda di limitare l'uso del perforatore solo nel caso di necessità.

Anche l'uso della malta espansiva è da preferire all'uso di esplosivo, che sarà utilizzato in maniera sporadica.

Non avendo informazioni certe sull'impianto fotovoltaico, in occasione della verifica strumentale annuale, verranno eseguite opportune misure di rumore.

Premesso ciò si ritiene che non debbano essere assunti particolari provvedimenti tecnici finalizzati al contenimento del livello sonoro.

15. Programmazione di rilevamenti fonometrici durante la fase di realizzazione

Le verifiche fonometriche avverranno con cadenza annuale.

16. Indicazione del provvedimento regionale con cui è stato riconosciuto il tecnico competente

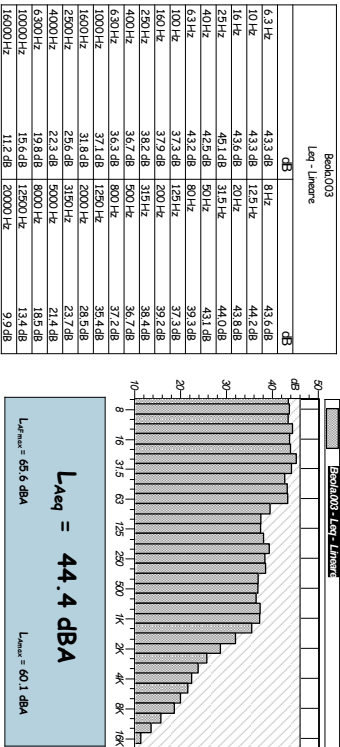
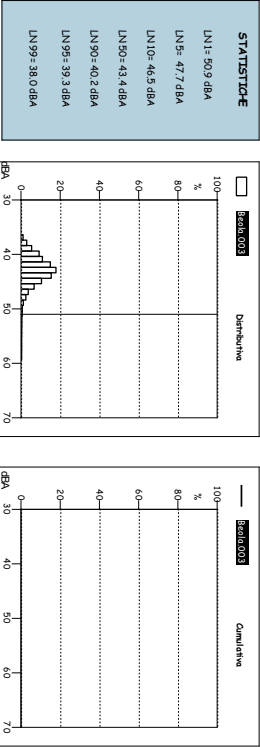
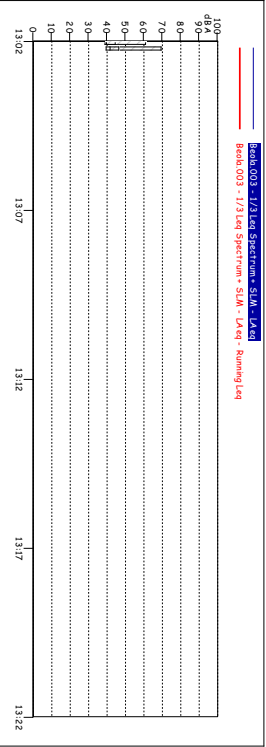
Determinazione dirigenziale n° 6/DB10.04 del 15/01/2009 Regione Piemonte

Elenco Nazionale dei tecnici competenti in Acustica: 5008

17. Allegati

1. Tracciati delle misure
2. Certificati di taratura

Nome misura	Data e ora di inizio		Operatore
BedH003	19/10/2022 - 13:02:42		Chiara Vizzio
Località	Fili - Contante di tempo - Delta Time		Strumentazione
Castelluzzo	6.3.20000 Hz - Fast - 200 ms		Larsen Davis 831
Tipologia misura			Calibrazione
Validazione presidenziale impatto acustico			Larsen Davis CAL200
Note			
R2 - conc OFF			



SKY Lab
 Sky-Lab S.r.l.
 Area Laboratory
 Via Belfiore, 42 Anversa (NB)
 Tel. 039 5783463
 sky@skylab.it

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

ACCREDITA
 UNISTEMPALE DI ACCREDITAMENTO
 LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT N° 163 25355-A
 Certificate of Calibration LAT 163 25355-A

2021-06-15
 - data di emissione
 - cliente ARCH- CHIARA VIAZZO
 3100 - VERCELLI (VC)
 - destinatario ARCH- CHIARA VIAZZO
 3100 - VERCELLI (VC)
 - ricevuta

Si riferisce a:
 - oggetto Forometro
 - costruttore Linsen & Davis
 - modello 831
 - numero 1808
 - data di ricezione oggetto 2021-06-14
 - data di ricezione di item 2021-06-15
 - data delle misure
 - metodo di laboratorio
 - riferimento Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base al decreto attuativo 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 affidabilità delle tabelle esposte ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI), riprodotti in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decree n. 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 the 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 affidabilità 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 refer only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

La incertezza di misura dichiarata 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 expressed as extended 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.

Direzione tecnica
 (Approving Officer)

SKY Lab
 Sky-Lab S.r.l.
 Area Laboratory
 Via Belfiore, 42 Anversa (NB)
 Tel. 039 5783463
 sky@skylab.it

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

ACCREDITA
 UNISTEMPALE DI ACCREDITAMENTO
 LAT N° 163

CERTIFICATO DI TARATURA LAT N° 163 25354-A
 Certificate of Calibration LAT 163 25354-A

2021-06-15
 - data di emissione
 - cliente ARCH- CHIARA VIAZZO
 3100 - VERCELLI (VC)
 - destinatario ARCH- CHIARA VIAZZO
 3100 - VERCELLI (VC)
 - ricevuta

Si riferisce a:
 - oggetto Calibratore
 - costruttore Linsen & Davis
 - modello CAL200
 - numero 6912
 - data di ricezione oggetto 2021-06-14
 - data di ricezione di item 2021-06-15
 - data delle misure
 - metodo di laboratorio
 - riferimento Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accordo con il Centro di Taratura 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 affidabilità delle tabelle esposte ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI), riprodotti in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decree n. 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 the 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 affidabilità 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 refer only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

La incertezza di misura dichiarata 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 expressed as extended 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.

Direzione tecnica
 (Approving Officer)