Dott. Lenzi Alberto
Studi di Acustica

Corso Colombo 93, 16043 Chiavari (Ge)
tel. e fax: 0185 – 309129
e-mail: alenzi@libero.it

C.F. LNZLRT 60C29C621K
P. IVA 01048610990

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

ai sensi dell'art. 8 L. 447/95

e art. 6 comma h L. R. Liguria 12/98

Relazione Tecnica

Oggetto: **nuovo programma di coltivazione della cava di oficalcite "CAMPUETTIN"**

Ubicazione: **zona Monte Bianco - Comune di Ne (GE)**

Committente : **ditta CAVE DI FRISOLINO Srl, Via Frisolino loc. Rocche - 16040 Ne (GE)**

Aprile 2021

SOMMARIO

1. PREMESSA ____ *3*

2. RIFERIMENTI NORMATIVI ____ *4*

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' ____ *8*

3.1 LE SORGENTI SONORE ____ **11**

3.2 I FLUSSI VEICOLARI ____ **12**

4. DESCRIZIONE DELLA ZONA E LIMITI ACUSTICI VIGENTI ____ *13*

5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO ATTUALE ____ *14*

6. PREVISIONE ACUSTICA ____ *16*

6.1 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI ____ **20**

7 CONCLUSIONI IMPATTO ACUSTICO ____ *22*

ALLEGATI

1. PREMESSA

Il sottoscritto

- ✓ Dott. Alberto Lenzi (C.F.: LNZLRT60C29C621K), fisico, con Studio Professionale in Chiavari Corso Colombo 93, tel. 0185/309129, in qualità di Tecnico Competente in Acustica Ambientale iscritto:
  - nell'Albo Regionale Liguria al n° 60 (con DGR n° 3653 del 30/10/96)
  - nell'Elenco Nazionale Tecnici Acustici (ENTECA) al n° 2626,

ha ricevuto incarico dalla ditta **CAVE DI FRISOLINO Srl, Via Frisolino loc. Rocche - 16040 Ne (GE)** (C.F. 03121510105, P. IVA 00205190994), di effettuare una Valutazione di Impatto Acustico relativa al nuovo programma di coltivazione della cava di oficalcite "CAMPUETTIN" sita in Comune di Ne – zona Monte Bianco (versante Sud).

Tale studio costituisce la documentazione prevista dalla Legge n° 447 del 26/10/95 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico), in particolare art. 8 - Disposizioni in materia di impatto acustico, e relativi decreti attuativi, a corredo della richiesta di accertamento di assoggettamento a screening ex DGR n.1073/2019, per la coltivazione e ricomposizione paesistico-ambientale della Cava “Campuettin”; la presente relazione è conforme inoltre ai “Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell’art. 2, comma 2, della L. R. 20/3/1998 n° 12”, adottati con deliberazione della Giunta Regionale Liguria n° 534 del 28/5/1999.

Scopo dello studio, relativamente al comparto rumore, è di stimare l’impatto acustico (mediante estrapolazioni numeriche di tipo previsionale) determinato dalle attività del programma di coltivazione e successivo ripristino ambientale della cava, articolate secondo le fasi previste dal progetto, rispetto al clima acustico attuale di eventuali ricettori esposti, e confrontare i risultati con i valori limite stabiliti dal vigente Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ne. Saranno indicati quindi eventuali accorgimenti o opere di mitigazione da porre in atto per il contenimento delle emissioni sonore.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per l'elaborazione del presente studio di impatto acustico sono stati considerati i seguenti riferimenti normativi:

Leggi nazionali

- ✓ L. 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- ✓ D. M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"

Leggi e disposizioni regionali

- ✓ L. R. Liguria n. 12 del 20 marzo 1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- ✓ D. G. R. Liguria n. 534 del 28 maggio 1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico ai sensi della L.R. 12/98"

Norme e disposizioni comunali

- ✓ Piano di Classificazione Acustica, approvato con deliberazione della Giunta Provinciale n. 695/96574 del 12.12.2001

Norme tecniche

- ✓ ISO 9613-2 "Acoustics – attenuation of sound during propagation outdoors, part 2: general method of calculation"
- ✓ UNI 9884 "Acustica – caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale"

Le classi di destinazione d'uso in cui suddividere il territorio comunale nel Piano di Zonizzazione Acustica sono le seguenti:

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE (tabella A allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997)	
classe I	**aree particolarmente protette**
classe II	**aree destinate ad uso prevalentemente residenziale**
classe III	**aree di tipo misto**
classe IV	**aree di intensa attività umana**
classe V	**aree prevalentemente industriali**
classe VI	**aree esclusivamente industriali**

I limiti di zona

A differenza del D.P.C.M. 1/3/91, in cui erano stabiliti i limiti massimi della rumorosità ammessa nelle singole zone del territorio, la legge quadro 447/95 ed i successivi decreti attuativi hanno differenziato tali limiti, sempre rispetto alle classi di destinazione d'uso del territorio, introducendo i valori limite di emissione, i valori limite (assoluti e differenziali) di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità.
Tali valori sono misurati dal parametro *Livello equivalente continuo Leq*, così definito:

$$\mathrm{Leq} = 10\log\frac{1}{T_m}\int_{t_1}^{t_2}\left(\frac{p(t)}{p_o}\right)^2 dt$$

dove
T_m = tempo di misura = $t_2 - t_1$
p(t) = valore istantaneo di pressione sonora
p_o = pressione sonora di riferimento = $2*10^{-5}$ Pa.
Il parametro Leq associa ai valori fluttuanti della pressione sonora una media di tipo energetico, ponderata dal tempo di misura: esso è stato adottato dalle normative di molti paesi quale descrittore del rumore ambientale, ed è espresso in dB(A), cioè decibel (dB) filtrati dalla curva A.

I valori limite di immissione sono distinti in:
a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Il livello di rumore ambientale è prodotto da tutte le sorgenti esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo; il livello di rumore residuo è quello che si rileva quando si esclude una specifica sorgente disturbante.

Si riportano nella tabella seguente i limiti previsti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

classi di destinazione d'uso del territorio	valori limite di emissione		valori limite assoluti di immissione		valori di qualità	
	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
classe I	45	35	50	40	47	37
classe II	50	40	55	45	52	42
classe III	55	45	60	50	57	47
classe IV	60	50	65	55	62	52
classe V	65	55	70	60	67	57
classe VI	65	65	70	70	70	70

Tutti i valori riportati nella tabella precedente sono riferiti al parametro Leq misurato in dB(A).
I valori limite differenziali di immissione all'interno degli ambienti abitativi sono:

5 dB per il periodo diurno

3 dB per il periodo notturno.

Tali limiti 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 adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Ogni effetto dal rumore è da ritenersi trascurabile:

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) in periodo di riferimento diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
b) se il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) in periodo di riferimento diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I valori di attenzione corrispondono:
a) se riferiti ad un'ora, ai valori limite assoluti di immissione aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;
b) se relativi ai tempi di riferimento (diurno o notturno), ai valori limite assoluti di immissione.
I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA'

La Società "Cave di Frisolino S.r.l.", intende effettuare la coltivazione dell'area individuata dalla cava "Campuettin" e pertanto chiede l'autorizzazione per l'esecuzione del nuovo programma di coltivazione comprensivo di progetto di ricomposizione ambientale del sito.

L'attività di cava di marmo rosso Levanto, autorizzata all'impresa Ditta Oneto Antonio di Leivi (GE) con deliberazione della Giunta regionale n. 3164 del 23 giugno 1988, è proseguita fino ai primi anni 2000.

Successivamente il sig. Giulio Alloro in qualità di titolare della ditta omonima (proprietà trasferita ad oggi mediante voltura alla Società Cave di Frisolino s.r.l.), ha acquistato i terreni di pertinenza della cava in oggetto.

Dopo i soddisfacenti esiti della ricerca effettuata a seguito di apposita istanza presentata allo SUAP del Comune di Ne il 27 luglio 2017, per la ricerca di materiali di cava, volta ad accertare la qualità, la consistenza e la economicità del giacimento, la Società ha deciso di procedere con la coltivazione della stessa, predisponendo un nuovo programma di coltivazione comprensivo di progetto di ricomposizione ambientale del sito.

La cava in oggetto è censita nel P.T.R.A.C. Sono di seguito riassunti gli elementi tratti dalla scheda di progetto:

- Scheda N. 07. GE. 02
- Ambito: Val Fontanabuona – Val Graveglia
- Denominazione cava: Campuettin
- Provincia: Genova
- Comune di Ne
- Località Campuettin
- Materiale estratto: Oficalcite
- regime normativo: CA

Relativamente alla tipologia del materiale e al suo utilizzo prevalente si specifica che il giacimento è costituito da oficalcite rossa e verde utilizzata in prevalenza per la produzione di massi di grandi dimensioni; il sistema di coltivazione è a cielo aperto con modalità di coltivazione del fronte a gradoni e a fossa e con sistema di abbattimento meccanico associato a malte espansive.

Il terreno in esame, sottostante alla cresta del Monte Bianco, è ubicato sul versante orografico destro del rio Beuchi, tributario del T. Gromolo, ad una quota compresa tra 610 m e 670 m s.l.m. L'accesso al polo estrattivo avviene da W attraverso una strada sterrata di raccordo con la viabilità comunale (vedi allegato 1 per l'inquadramento cartografico).

L'incidenza antropica sul comparto di studio è molto bassa e limitata alle attività estrattive pregresse della cava "Campuettin", che hanno determinato modifiche significative rispetto alla configurazione naturale del pendio, ed alla strada sterrata di accesso al sito; le restanti porzioni del versante, invece, mantengono l'assetto geomorfologico-vegetazionale originario, con ampie zone vegetate e boscate.

La lavorazione e la preparazione dei blocchi di oficalciti avveniva su un ampio piazzale a q. 640 m, con presenza delle attrezzature per il taglio e per le attività di stoccaggio e carico del materiale.

L'intervento prevede la ripresa dell'attività estrattiva, necessaria ai fini del completamento dell'attività di coltivazione del giacimento e una fase di copertura del fronte e riprofilatura definitiva del sito mediante abbancamento di terre e rocce da scavo, rifiuti inerti e materiali inerti.

L'intervento si articola in più fasi operative, la cui durata complessiva stimata è di 176 mesi per la fase di coltivazione e 94 mesi per la fase di ripristino ambientale, prorogabili a seconda delle richieste di materiali e dei tempi di conferimento dei materiali di riempimento.

Fase 1 - Pista di arroccamento e gradoni sommitali

La prima fase, di durata indicativa 8 mesi, consisterà nella realizzazione di una pista di arroccamento per raggiungere il settore di versante sovrastante il ciglio attuale della cava e nell'inizio della coltivazione, da quota 670 a quota 646 m s.l.m.. In questa prima fase si prevede l'escavazione di circa 11.000 mc di materiale.

Fase 2 - Coltivazione del fronte principale

Nella seconda fase, di durata indicativa di 126 mesi, è previsto il ribassamento progressivo a partire da quota 646 sino a quota 602 m s.l.m. attraverso la realizzazione di un gradone intermedio.

Le volumetrie di scavo in questa seconda fase ammontano a circa 156.000 mc.

Fase 3 - Sfruttamento in fossa del giacimento basale

La fase terminale di coltivazione, di durata indicativa di 42 mesi, prevede un abbassamento ulteriore del piano basale con la creazione di una fossa a quota 590 m s.l.m..

Le volumetrie di scavo previste nella terza fase ammontano a circa 53.000 mc.

Fase 4 - Riempimento della zona in fossa

Alla quota di base dello scavo è prevista la realizzazione di un sistema di drenaggio profondo delle acque.

Una volta terminate le opere preparatorie si procederà con il riempimento della zona ribassata con sopraelevazione progressiva fino a quota 602 m s.l.m.

Le volumetrie di materiale necessarie al completamento dei lavori della prima fase ammontano a circa 53.000 mc. Il tempo stimato per il completamento di questa fase è stato valutato di 20 mesi.

Fase 5 - Formazione del rilevato principale

All'inizio di questa fase sarà realizzata una scogliera di contenimento in massi, a presidio della scarpata basale, realizzata con materiali di scarto con idonei requisiti accantonati durante la fasi di coltivazione.

Dopodiché si procederà alle operazioni di riprofilatura graduale delle scarpate di raccordo fra quota 602 e quota 652 m s.l.m.

Al fine di interrompere la continuità della scarpata e favorire l'intercettazione delle acque di ruscellamento superficiale, sono stati previsti piani intermedi a quota 610-

611 m s.l.m, 622-624 m s.l.m, 636-638 m s.l.m. fino a raccordarsi con il piano sommitale a quota 652 m s.l.m.

Le volumetrie di materiale necessarie al completamento dei lavori della prima fase ammontano a circa 187.000 mc. Il tempo stimato per il completamento di questa fase ammonta a 74 mesi.

La coltre superficiale sarà realizzata con terre e rocce miscelate con la ramaglia e con il legname di piccole dimensioni, derivanti da lavorazioni selvicolturali (diradamenti in bosco, potature, ecc.), nell'area di cava e limitrofa. Tale materiale organico potrà

essere reimpiegato in forma di chips (scaglie legnose derivanti dalla sminuzzatura del legname con macchina cippatrice) secondo due modalità:

• miscelato al composto terroso, apportando sostanza organica al terreno e migliorandone la struttura, rendendola più porosa

• distribuito sul terreno, in copertura a strati, apportando sostanza organica e svolgendo una efficace azione antierosiva sul terreno e di copertura delle semine.

3.1 LE SORGENTI SONORE

Le principali sorgenti connesse con il programma di coltivazione e ripristino ambientale della cava di oficalcite "CAMPUETTIN" sono:

- escavatore cingolato Fiat Hitachi EX285 con benna / martello demolitore
- escavatore cingolato Fiat Hitachi EX350 con benna / martello demolitore
- pala gommata Hitachi ZW330
- autocarri a 4 assi
- unità semovente idraulica da perforazione radiocomandata a braccio telescopico Marini Giraffa 360°con sottocarro cingolato
- segatrice a catena Officina Meccanica Garrone MCRH 340
- gruppo elettrogeno.

I dati di caratterizzazione acustica di dette sorgenti, in termini di livello di potenza sonora *Lw* o di pressione sonora / livello Equivalente Continuo *LAeq* ad una distanza di rilievo *d*, espressi in dB(A), provengono dalle schede di certificazione delle macchine, da banche dati riconosciute a livello nazionale (C.P.T. Torino) o dall'archivio personale dello scrivente mediante misure effettuate in realtà lavorative analoghe.

Rif	**macchina**	**Lw [dB(A)]**	**LAeq [dB(A)]**	**d [m]**
a	Unità da perforazione semovente - predisposizione fori per iniezione malte espansive	-	86	2
b	Escavatore con martellone - demolizione	116	95	5
c	Escavatore con benna - movimentazione	110	86	5

Rif	macchina	Lw [dB(A)]	LAeq [dB(A)]	d [m]
d	Pala gommata - movimentazione / carico	103	84	5
e	Autocarro a 4 assi (pieno carico)	104	83	4
f	Segatrice a catena - taglio blocchi	-	81	2
g	Gruppo elettrogeno	102	85	1

Legenda:

$Lw = 10\log\frac{W}{W_o}$, dove W = potenza sonora, $W_o = 10^{-12}$ Watt

$LAeq = 10\log\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\left(\frac{p_A(t)}{p_o}\right)^2 dt\right)$, dove $p_A(t)$ valore istantaneo di pressione sonora ponderato A, $p_o = 20$ μPa.

3.2 I FLUSSI VEICOLARI

E' possibile quantificare i flussi veicolari dei mezzi pesanti (autocarri) che accederanno all'area di cava per le operazioni di trasporto del materiale estratto, e che, nella fase di sistemazione finale e recupero ambientale della cava, transiteranno per l'abbancamento dei materiali inerti.

- fase di coltivazione: circa 14.400 mc / annui di materiale da commercializzare, che su 250 giorni lavorativi corrispondono a circa 58 mc/giorno, assumendo una portata media di 5,5 mc a mezzo, si prevede un flusso medio di n° 10 mezzi al giorno in uscita dalla cava. Quindi **20 viaggi al giorno**, di cui 10 in andata (scarichi) ed altrettanti in ritorno (pieno carico);
- fase di recupero/sistemazione: circa 30.000 mc / annui di conferimenti, che su 250 giorni lavorativi corrispondono a 108 mc/giorno, assumendo una portata media di 7,2 mc a mezzo, si prevede un flusso medio di n° 17 mezzi al giorno diretti verso la cava. Quindi **34 viaggi al giorno**, di cui 17 in andata (scarichi) ed altrettanti in ritorno (pieno carico).

4. DESCRIZIONE DELLA ZONA E LIMITI ACUSTICI VIGENTI

La cava “Campuettin” è ubicata sul versante meridionale del Monte Bianco, in un contesto a pressochè nulla pressione antropica.
Il vigente Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ne classifica l’area della cava in classe VI - area esclusivamente industriale (colore azzurro).
Il ricettore abitativo o assimilabile più vicino in linea d’aria alla cava risulta essere un edificio (R1), posto ad una distanza di oltre 500 m, in territorio di Sestri Levante (vedi allegato 1): tale edificio appartiene alla classe I - area particolarmente protetta.
In allegato 2 è riportato uno stralcio della classificazione acustica dell’area (Comune di Ne).

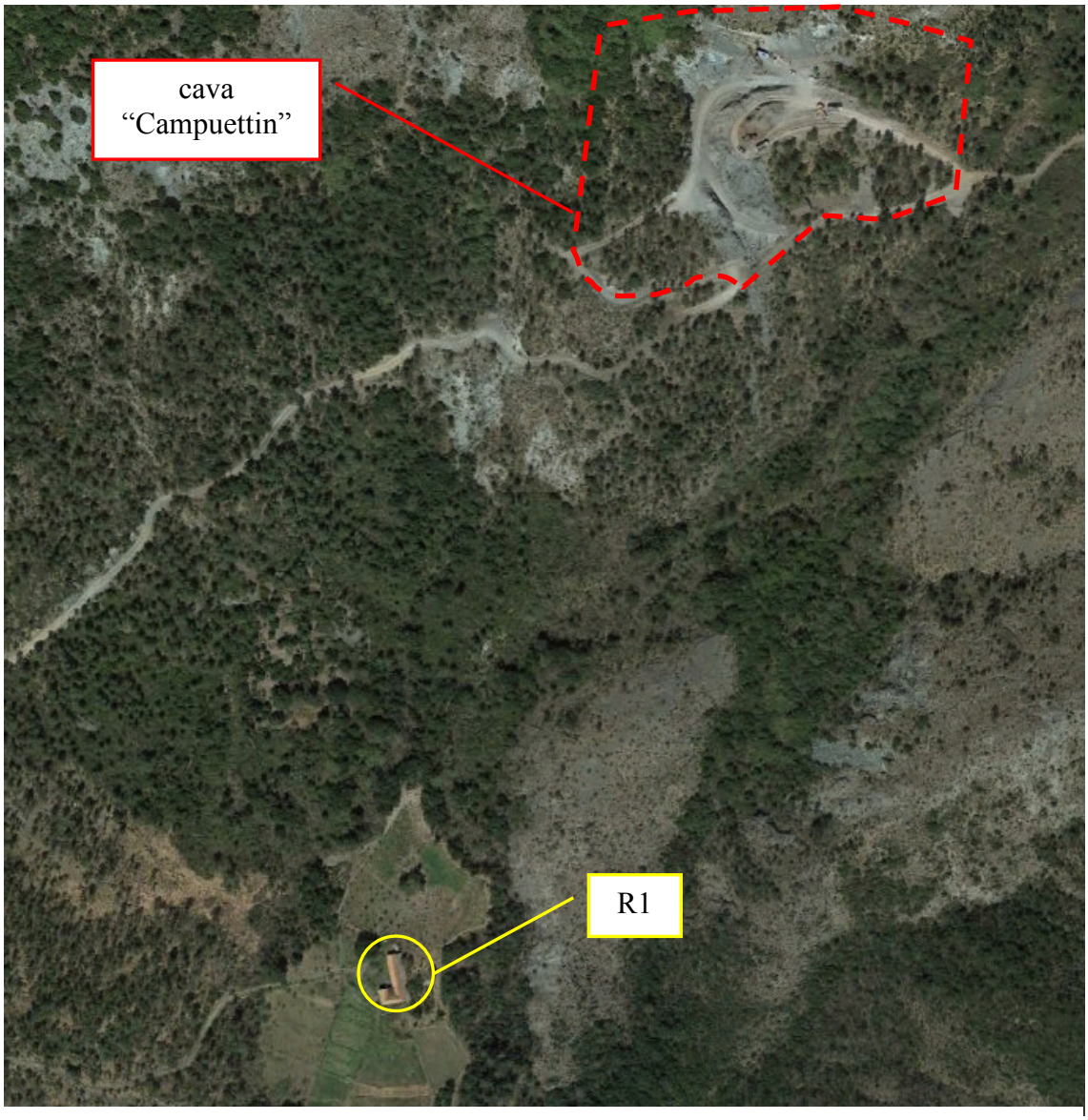


immagine satellitare (fonte: Google Earth)

5. VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO STATO ATTUALE

Per stimare il clima acustico del luogo si utilizzerà un monitoraggio fonometrico eseguito con la tecnica del campionamento.

La misura, eseguita in giorno feriale infrasettimanale, in condizioni atmosferiche di tempo standard, è stata fatta con la seguente catena di rilievo:

- ✓ fonometro integratore - analizzatore *real time* LARSON DAVIS mod. 831 con microfono PCB 377B02 e preamplificatore PCB PRM831 conformi alle norme EN 61094-1,2,3,4
- ✓ calibratore Larson & Davis CAL200, conforme alle norme CEI 29-4
- ✓ accessori vari (tripode orientabile, cuffia antivento, cavi di prolunga, ecc.)
- ✓ programma di acquisizione ed elaborazione "NWWin", per il post-processing e l'elaborazione dei rilievi eseguiti.

La catena fonometrica è in classe 1 ai sensi delle norme EN 60651 e EN 60804.

Prima dell'inizio delle misure si è provveduto alla calibrazione del fonometro al valore di 94 e 114 dB a 1000 Hz, ripetendo l'operazione alla fine dei cicli di rilievo e verificando che lo scostamento tra i valori dopo/prima era inferiore a 0.2 dB.

La posizione di misura rimane sulla strada di accesso alla cava Campuettin, in prossimità del bivio per l'edificio R1.

Data/Ora	LAeq	LAmin	LAmax	L1 (A)	L10(A)	L50(A)	L90(A)	L95(A)	L99(A)
16/06/2017 15:30	**48**	35.4	63.8	59.7	51.1	42.6	39.4	37.6	36.5

Legenda:

- $LAeq = 10\log\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\left(\frac{p(t)}{p_o}\right)^2 dt\right)$

dove p(t) valore istantaneo di pressione sonora, p_o= 20 μPa

- LAFmin, LAFmax = livello minimo e massimo registrato in costante di tempo Fast
- LN01, LN10 = livelli 1° e 10° percentile (cioè superati per l'1% e il 10% del tempo di misura) – rumore di picco
- LN50 = livello 50° percentile (cioè superato per il 50% del tempo di misura) - rumore medio

- LN90, LN95, LN99 = livelli 90°, 95° e 99° percentile (cioè superati per il 90%, il 95% e il 99% del tempo di misura) - rumore di fondo.

Nel rilievo effettuato non sono state riscontrate componenti tonali, componenti tonali in bassa frequenza, componenti impulsive.
In allegato si riporta la scheda di rilevamento conforme al D. D.le Regione Liguria n° 18 del 13/01/2000.

6. PREVISIONE ACUSTICA

Verrà valutata la rumorosità attesa presso il ricettore maggiormente esposto (R1) durante le varie fasi operative del progetto di coltivazione e ricomposizione ambientale della cava di oficalcite "Campuettin"; in particolare si considereranno i seguenti momenti lavorativi tipici:

- ✓ fase 1: coltivazione gradoni sommitali (quota circa 650 m, distanza media con R1 circa 590 m).
- ✓ fase 2: coltivazione fronte principale (quota circa 610 m, distanza media con R1 circa 500 m).
- ✓ fase 4 e 5: riempimento fossa/ ricomposizione e riprofilatura (quota circa 610 m, distanza media con R1 circa 500 m).

Non si è tenuto conto della fase 3: sfruttamento in fossa del giacimento basale, perché dal punto di vista acustico è meno significativa delle altre, in quanto le lavorazioni avvengono prevalentemente in fossa a quota inferiore a 600 m (fino a 590 m), e sono quindi schermate orograficamente dalla fossa nel piano basale della cava.

E' possibile estrapolare un livello complessivo di emissione sonora delle sorgenti previste in ogni fase lavorativa presso il ricettore R1, applicando il disposto della norma ISO 9613-02:1996 *Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors*, che stabilisce sostanzialmente:

$$Lp = Lw + Dc - A \qquad (1)$$

dove

$$A = Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc$$

in cui Lp è il livello di pressione sonora atteso presso il ricettore, Lw è il livello di potenza sonora della sorgente, Dc è la correzione per la direttività, ed i termini A rappresentano l'attenuazione complessiva durante la propagazione dalla sorgente al ricettore.

E' possibile l'approssimazione di sorgente puntiforme in quanto la distanza d tra il ricettore ed ogni singola sorgente equivalente è decisamente maggiore del doppio della più grande dimensione delle sorgenti.

L'attenuazione per divergenza geometrica in caso di propagazione semisferica in campo libero da una sorgente puntiforme è esprimibile come:

$$Adiv = 20\log(d/do) + 8$$

dove d è la distanza tra sorgente e ricettore, e do è la distanza di riferimento (= 1 m).

Nel caso in cui la sorgente non sia caratterizzata in termini di potenza sonora (Lw) ma di livello sonoro Lpo, la (1) diventa

Lp = Lpo + Dc - A (2)

in cui gli altri termini restano uguali, mentre Adiv = 20log(d/do), con do = distanza di misura di Lpo.

Si ipotizza cautelativamente che siano nulli i termini di assorbimento atmosferico Aatm e Amisc, che vi sia un contributo di riflessione determinato dal terreno Agr ed un effetto di schermatura Abar a causa della superficie del fronte della cava e dell'acclività del terreno.

Per il calcolo del livello di pressione sonora totale al ricettore L_{TOT} rispetto al periodo di riferimento diurno T_R di 16 ore dalle 6:00 alle 22:00 (entro il quale si svolgono le lavorazioni nella cava), vanno indicati anche i tempi medi di utilizzo T_S (in ore) delle varie macchine operatrici ed attrezzature nell'arco della giornata lavorativa di 8 ore, facendo riferimento alla formula:

$$Lp_s = Lp + 10\log\left(\frac{T_s}{T_R}\right)$$

$$L_{TOT} = \sum_s 10^{Lp_s/10}$$

Si ottiene quindi:

fase 1

Sorgente	n°	T_S	Adiv	Agr	Abar	Lp_S
a	1	1	49.4	3	6	21.6
b	1	2	41.4	3	6	41.5
c	1	2	41.4	3	6	32.5
d	1	4	41.4	3	6	33.5
e	2	3	43.4	3	6	32.4
f	1	4	49.4	3	6	22.6
g	1	6	55.4	3	6	22.3
					L_{TOT}	**43**

fase 2

Sorgente	n°	T_S	Adiv	Agr	Abar	Lp_S
a	1	1	48	3	6	23
b	1	2	40	3	6	43
c	1	2	40	3	6	34
d	1	4	40	3	6	35
e	2	3	41.9	3	6	33.8
f	1	4	48	3	6	24
g	1	6	54	3	6	23.8
					L_{TOT}	**44.5**

fase 4/5

Sorgente	n°	Adiv	Agr	Abar	Lp
b	1	40	3	6	40
c	1	40	3	6	35.7
d	1	40	3	6	35.9
e	3	41.9	3	6	35.6
				L_{TOT}	**44.5**

Per determinare la rumorosità prodotta dagli autocarri in transito lungo la strada che conduce all'area di cava si userà il metodo del SEL (Single Event Level o livello di esposizione sonora di singolo evento) associato ad ogni passaggio di camion. Questa grandezza rappresenta il livello di segnale continuo della durata di 1 secondo che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento sonoro considerato.
Con il SEL si può calcolare il livello sonoro equivalente relativo ad un intervallo T durante il quale si verificano n eventi, ciascuno caratterizzato da un proprio SEL, usando la formula

$$Leq = 10\log\left(\frac{1}{T}\sum_{i}^{n}10^{0.1SEL}\right)$$

che considerando il SEL_m medio si semplifica ulteriormente in

$$Leq = SEL_m + 10\log\left(\frac{n}{T}\right) \qquad (3)$$

I valori medi del SEL per diverse tipologie di veicoli in relazione alla tipologia stradale sono reperibili in tabelle con fonte Ministero dell'Ambiente - CIRIAF: nel caso in esame, si può fare riferimento alla tipologia "veicoli industriali pesanti in strade aperte", che fornisce SEL = 84.5 dB(A). Tale valore è estremamente cautelativo visto che i dati si riferiscono ad autocarri che marciano a velocità nettamente superiore a quella che saranno tenute sulla strada sterrata di collegamento tra la viabilità provinciale e l'area della cava.

Nel § 3.2 è stato stimato un flusso veicolare giornaliero (A/R) n di 20 autocarri nella fase di coltivazione e di 34 autocarri nella fase finale di sistemazione e ricomposizione.

L'emissione relativa al periodo di riferimento diurno si calcola applicando la (3) nel tempo T = 16 x 3.600 = 57.600 secondi. Si ottengono quindi sul bordo strada (a circa 2 metri dall'autocarro) i livelli:

Leq(day) = 84.5 + 10log(n/57.600) = 49.9 dB(A) per la fase 1 e 2 (coltivazione)
Leq(day) = 84.5 + 10log(n/57.600) = 52.2 dB(A) per la fase 4/5 (ricomposizione).

Considerando cautelativamente la minima distanza tra la strada di accesso ed il ricettore R1 (265 m), è possibile passare dal livello di pressione sonora L_p alla distanza nota R dalla sorgente (2 m) a quello alla distanza r dal ricettore (265 m) usando la formula della divergenza geometrica da sorgenti lineari:

$$L_p(r) = L_p(R) + 10\log\left(\frac{R}{r}\right)$$

Si ricava:
Livello di pressione sonora al ricettore dovuto al transito degli autocarri sulla strada di collegamento alla cava:

- fase di coltivazione: Lp = 28.7 dB(A) (arrotondato: 28.5 dB(A))
- fase di recupero/ricomposizione: Lp = 31 dB(A)

6.1 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI

Per verificare il rispetto dei valori limite assoluti e differenziali al ricettore durante le varie fasi lavorative nella cava "Campuettin", si riassumono i risultati dei calcoli di impatto svolti al § precedente, ricordando che:

- valore di emissione L_E: risultato del calcolo di impatto acustico
- valore di immissione L_I: $10\log\left(10^{L_E/10}+10^{L_R/10}\right)$, dove L_R rumore residuo
- valore differenziale: $L_I - L_R$ (differenza algebrica)

Si ricava:

fase 1	Coltivazione gradoni sommitali	
	Valore calcolato [dB(A)]	Valore limite [dB(A)]
Emissione	43 + 28.5 = **43**	45
Immissione	43 + 48 = **49**	50
Differenziale	49 - 48 = **1**	5

fase 2	Coltivazione fronte principale	
	Valore calcolato [dB(A)]	Valore limite [dB(A)]
Emissione	44.5 + 28.5 = **44.5**	45
Immissione	44.5 + 48 = **49.5**	50
Differenziale	49.5 - 48 = **1.5**	5

fase 4/5	Riempimento fossa / ricomposizione e riprofilatura	
	Valore calcolato [dB(A)]	Valore limite [dB(A)]
Emissione	44.5 + 31 = **44.5**	45
Immissione	44.5 + 48 = **49.5**	50
Differenziale	49.5 - 48 = **1.5**	5

In tutte le fasi lavorative più significative si evidenzia il rispetto dei limiti assoluti e differenziali al ricettore.

Relativamente al limite differenziale di immissione, pur tenendo conto che il rilevamento del rumore ambientale andrebbe effettuato all'interno dell'ambiente abitativo maggiormente esposto, e nelle condizioni di maggiore rilevanza (finestre aperte), il comma 2 dell'art. 4 del DPCM 14/11/1997 stabilisce che tale limite non è applicabile nel caso in cui il rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) in periodo di riferimento diurno.

7 CONCLUSIONI IMPATTO ACUSTICO

E' stato valutato in via previsionale l'impatto acustico determinato dal nuovo programma di coltivazione e successivo ripristino ambientale della cava di oficalcite "Campuettin" sita in comune di Ne: trattandosi di un'area isolata, lontana da insediamenti abitativi, si è considerato l'edificio più vicino in linea d'aria (in comune di Sestri Levante), posto ad una distanza di oltre 500 m. Ipotizzando cautelativamente l'impiego contemporaneo di diversi mezzi d'opera nella varie fasi operative del lavoro, la rumorosità calcolata al ricettore risulta contenuta entro i vigenti limiti acustici.

Come prescrizioni generali per limitare comunque al minimo la propagazione dell'energia sonora dall'area di cava e dalla zona di transito degli automezzi, considerata anche la tipologia delle sorgenti utilizzate e la loro disposizione in una zona impervia, si possono indicare:

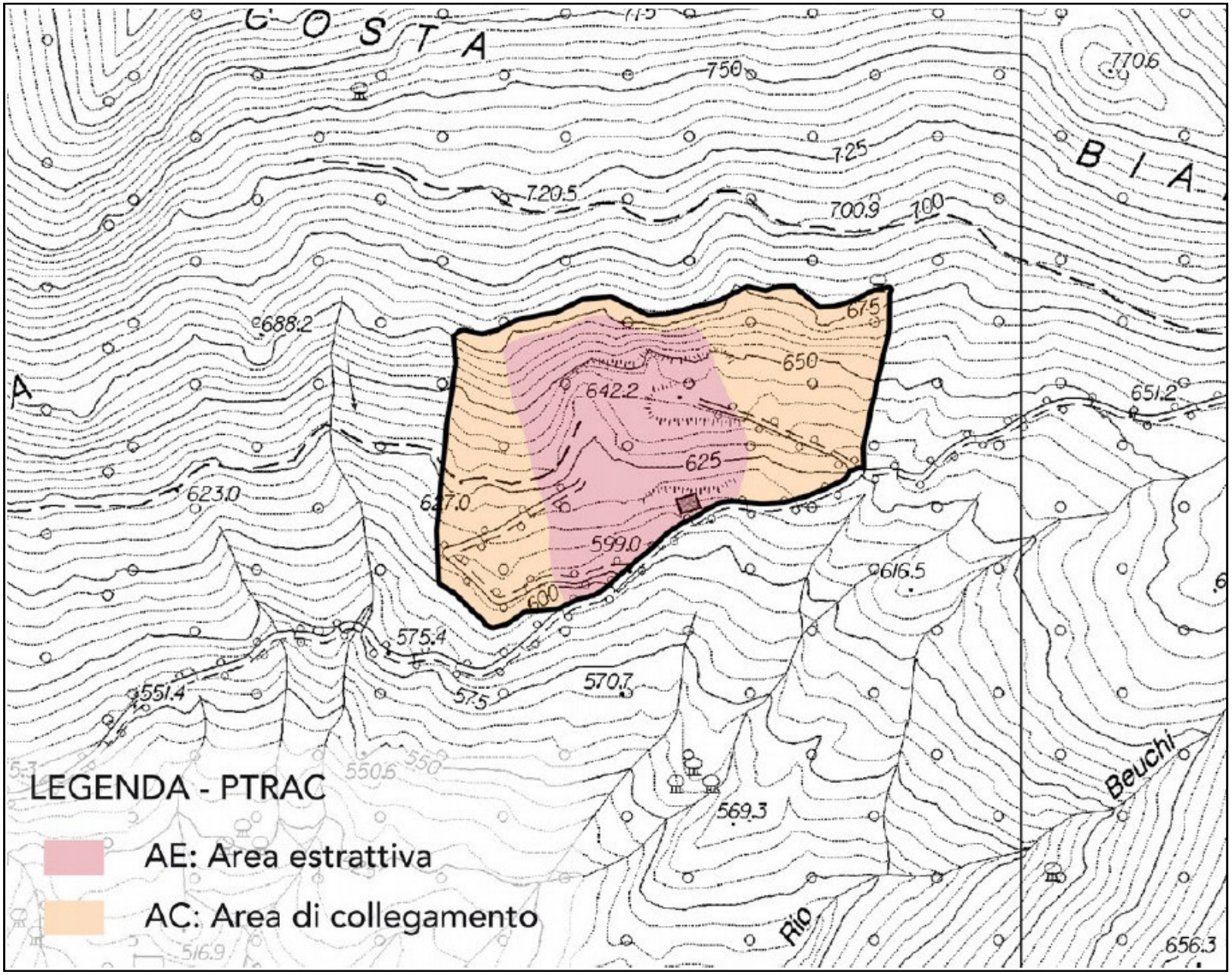
- mantenere in perfetto stato di efficienza tutte le parti meccaniche, i motori a combustione dei mezzi operatori ed i motori e gli scarichi dei compressori
- all'atto di acquisto di nuovi mezzi, selezionare quelli con certificazione CE a minore livello di potenza sonora Lw
- evitare, per quanto possibile, di operare contemporaneamente con più sorgenti ad elevata emissione sonora
- tenere i mezzi meccanici in attesa (escavatori, pale, camion) a motore spento
- transitare sulla viabilità della zona a ridotta velocità.

Chiavari, 30 Aprile 2021

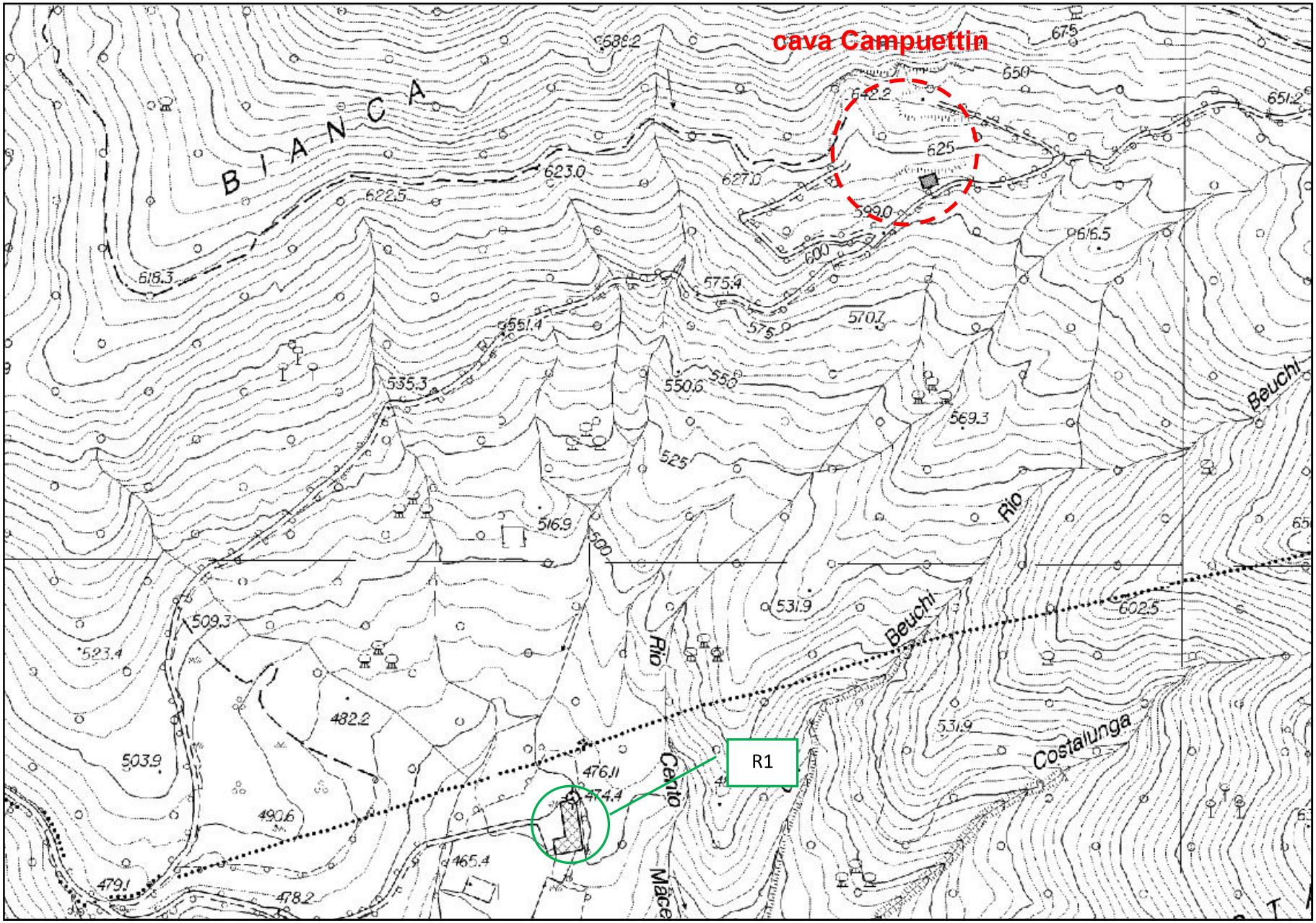
dott. Alberto Lenzi

tecnico competente in acustica ambientale
(D.G.R. Liguria 3653 del 31/10/96)

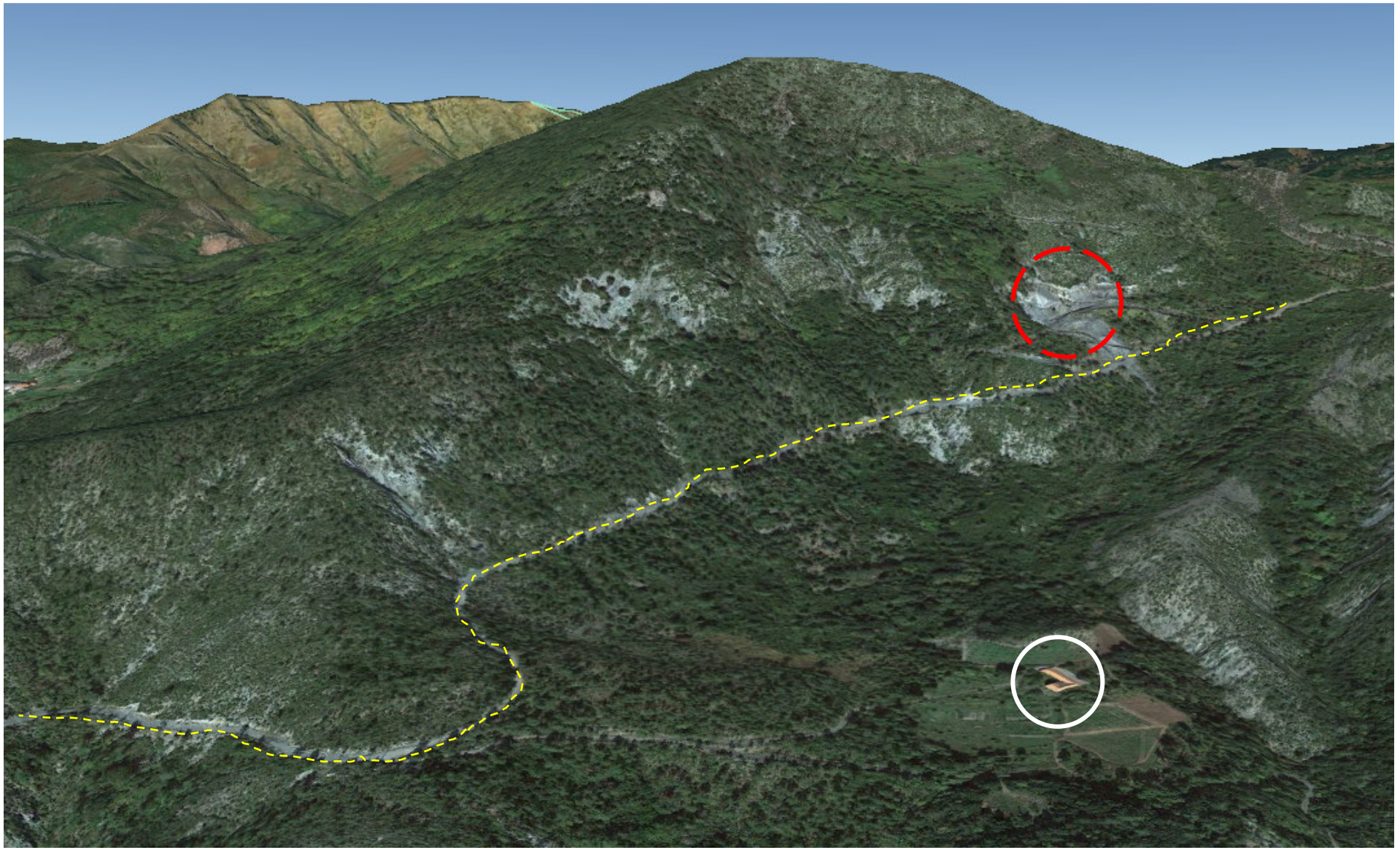



COSTA
750
725
720.5
700.9
700
770.6
BIA
688.2
675
650
642.2
651.2
625
623.0
627.0
599.0
616.5
600
575.4
551.4
570.7
575
569.3
Beuchi
Rio
656.3
LEGENDA - PTRAC
AE: Area estrattiva
AC: Area di collegamento

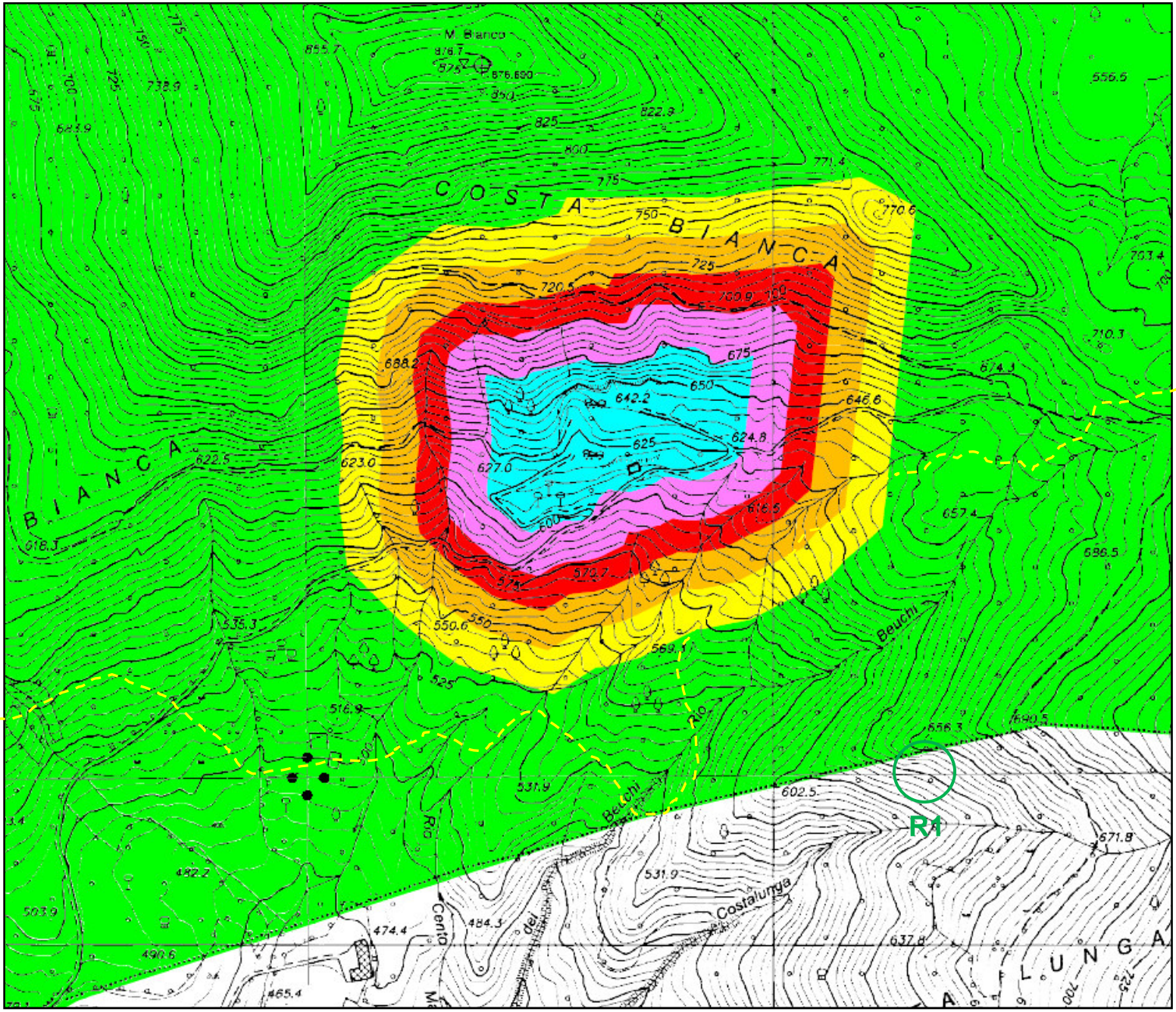
ALLEGATO 1


cava Campuettin
R1
B I A N C A
Rio
Beuchi
Costalunga
Cento
Mace
588.2
642.2
627.0
599.0
623.0
622.5
618.3
551.4
535.3
575.4
570.7
550.6
569.3
616.5
602.5
531.9
516.9
509.3
523.4
482.2
503.9
490.6
479.1
478.2
476.11
474.4
465.4

ALLEGATO 1



ALLEGATO 1



ALLEGATO 2

Scheda di rilevamento inquinamento acustico tipo 4
Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica n° **CAMPUETTIN/17/1** Scheda n° **1**

Strumentazione impiegata: **Larson & Davis 831** classe: **1** codice: **-**

S.I.T. **LAT 068** Certificato **38193-A** del **28/10/16**

Data: **16/06/2017** ora rilievi: **15:30**

Condizioni atmosferiche: *tempo sereno v vento < 5 m/s, direzione variabile, T = 25 °C*

Via: **strada di accesso a cava "Campuettin", Ne (GE)**

Classe acustica: **I - area particolarmente protetta**

Fasce di pertinenza infrastrutture di trasporto: **-**

Posizione di misura 1: **strada** Quota s.l.m.: **490 m**

Coordinate Gauss Boaga Lat. N. **4 907 756** Long. E. **1 536 225**

Descrizione dell'area: **area collinare**

Rumore prevalente: **rumori naturali** codice: **00.03.04**

Descrizione dell'immissione sonora: **rumore d'area - naturale**

codice: **99.01.02**

T_R: diurno

T_o: 30 min

T_M: 15 min

Data/Ora	LAeq	LAmin	LAmax	L1 (A)	L10(A)	L50(A)	L90(A)	L95(A)	L99(A)
16/06/2017 15:30	**48**	35.4	63.8	59.7	51.1	42.6	39.4	37.6	36.5

$L_{Aeq,d}$	$L_{Aeq,d\ limite}$
48	50 dB(A)

Il Tecnico Competente: dott. Alberto Lenzi
(D.G.R. Liguria 3653 del 31/10/96)

