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

ANALISI DI IMPATTO AMBIENTALE
COMPARTO RUMORE

Procedura di verifica screening

Relazione Tecnica

Oggetto: **variante programma di coltivazione cava di marmo "SOPRA LA FONTANA"**

Ubicazione: **loc. Iscioli - Comune di Ne (GE)**

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

Gennaio 2016

SOMMARIO

1. PREMESSA ____ *3*

2. RIFERIMENTI NORMATIVI ____ *4*

3. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' ____ *7*

3.1 LE SORGENTI SONORE ____ **10**

3.2 I FLUSSI VEICOLARI ____ **11**

4. DESCRIZIONE DELLA ZONA E LIMITI ACUSTICI VIGENTI ____ *12*

5. RILIEVI FONOMETRICI STATO ATTUALE ____ *13*

5.1 STRUMENTAZIONE E MODALITÀ DI RILIEVO ____ **13**

5.2 RISULTATI ED ANALISI DEL RILIEVO ____ **15**

5.3 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI ____ **17**

6. PREVISIONE ACUSTICA DELLO STATO FINALE ____ *18*

7 CONCLUSIONI IMPATTO ACUSTICO ____ *19*

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 all'Albo Regionale con DGR n° 3653 del 30/10/96

ha ricevuto incarico dalla ditta **CAVE DI FRISOLINO Srl, Via Frisolino loc. Rocche - 16040 Ne (GE)**, di effettuare la Valutazione di Impatto Ambientale – comparto rumore, relativa al progetto di variante al programma di coltivazione per ampliamento e sistemazione finale della cava di marmo “Sopra la Fontana” in Comune di Ne – località Iscioli.

Tale studio costituisce la documentazione richiesta per la procedura di verifica screening delle cave, attività minerarie a cielo aperto e torbiere prevista dalla Legge Regionale n° 38 del 30/12/98 (Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale) e relative norme tecniche, riguardo alla problematica rumore e qualità dell’aria; 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 valutare il clima acustico attuale della zona, sulla base delle attività normalmente svolte e dei macchinari utilizzati per la regolare coltivazione della cava, confrontando i risultati di misurazioni fonometriche eseguite presso i ricettori maggiormente esposti con i valori limite stabiliti dal vigente Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ne. Verrà quindi stimato l’impatto acustico (mediante estrapolazioni numeriche di tipo previsionale), determinato dalle future attività di sistemazione finale della cava, e saranno indicati 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

- ✓ D.P.C.M. n° 377 del 10/8/1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale"
- ✓ D.P.C.M. 27/12/1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale"
- ✓ 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. 38 del 30/12/98 "Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale"
- ✓ 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:

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

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'

L'area dove è localizzata la cava in oggetto è ubicata sul versante orografico destro del rio Sagra, tributario del T. Graveglia, ad una quota compresa tra 450 m e 490 m s.l.m.

La zona di interesse è situata in una porzione mediana del versante compresa fra C. Iscioli e Case del Monte che presenta una esposizione prevalente verso W.

All'area estrattiva, in fase di completamento, si accede attraverso una diramazione in corrispondenza della quota 341 m s.l.m. della Strada Provinciale che da Frisolino conduce a Monte Domenico e che costituisce un collegamento essenziale fra la Val Graveglia (Comune di Ne) e la Val Gromolo (Comune di Sestri Levante).

Il profilo originario del versante era caratterizzato da valori medio-alti di acclività ed è stato modificato dall'intervento antropico assumendo la verticalità nel settore del fronte

di cava definitivo, mentre ha raggiunto una morfologia sub-pianeggiante nella zona del piazzale di lavorazione.

Dal punto di vista geografico i centri abitati più vicini sono il piccolo nucleo insediativo di Case Iscioli, ubicato a WSW dell'impianto ad una distanza di circa 200 m e il piccolo nucleo di Case del Monte ubicato 200 m a NE del fronte principale.

La cava in oggetto è censita nel Piano Territoriale delle Attività di Cava, ai sensi delle LL.RR. nn. 12/79 e 63/93; vengono di seguito riassunti gli elementi tratti dalla scheda di progetto:

1. cava: Sopra la Fontana
2. sigla: 24 GE
3. località: Iscioli, comune di Ne
4. regime normativo: cava di tipo B
5. tipologia del materiale e suo utilizzo prevalente: oficalcite utilizzata per la realizzazione di rivestimenti esterni ed interni
6. sistema di coltivazione: a cielo aperto
7. modalità di coltivazione: a gradoni
8. sistema di abbattimento: con esplosivo e meccanico (*)
9. viabilità di collegamento : si conferma la viabilità esistente provinciale e comunale.

(*) in realtà viene utilizzato solo il sistema meccanico, mediante unità di perforazione semovente e segatrice a catena per i tagli orizzontali e verticali dei blocchi, sia per le porzioni di roccia destinate alla realizzazione di lastre di pietra ornamentale, sia per le porzioni di minor valore commerciale da utilizzare come blocchi da scogliera.

Il progetto prevede una fase di completamento dell'attività estrattiva mediante coltivazione del giacimento per sbassi successivi e una fase di sistemazione definitiva per ottenere un'adeguata morfologia mediante abbancamento di inerti e successivo recupero in termini vegetazionali dell'intera area di cava.

In sintesi, nella fase finale di scavo il piazzale posto a quota media 447 m s.l.m., sarà ribassato fino alla quota di progetto autorizzata (442 m s.l.m.). La successiva fase prevede il graduale abbancamento mediante gradonature di materiali inerti, costituiti quasi esclusivamente da terre naturali provenienti da movimentazione terra sia

nell'area di cava sia in cantieri edili limitrofi alla zona estrattiva, procedendo dal piazzale basale a q. 442 m s.l.m. fino a raggiungere q. 505 m, dando continuità al profilo del versante soprastante.

Contestualmente alle attività di abbancamento si procederà al rinverdimento dei singoli gradoni e alla messa in opera di opportuni sistemi di disciplinamento e regimazione delle acque.

Il recupero finale dell'area, oltre a garantire un minore impatto in termini ambientali, attraverso la riprofilatura di un versante inciso dalle fasi estrattive pregresse, contribuisce in maniera essenziale alla messa in sicurezza di un'area di roccia esposta in stato di abbandono e localmente soggetta a marcata fratturazione ed alterazione.

Le operazioni di scavo previste nella presente fase finale sono state limitate alle aree non interessate da problematiche di stabilità del fronte, mentre le attività di abbancamento coinvolgono tutto il complesso estrattivo al fine di favorire la massima estensione delle aree rivestite e la messa in sicurezza del comparto.

Complessivamente si possono distinguere fasi di abbancamento così riassumibili:

- riempimento dello scavo a fossa da quota 442 m s.l.m. fino a quota 450 m s.l.m. con ricostituzione di un piazzale a tale quota;
- abbancamento dei materiali inerti da quota 450 m a quota 470 m s.l.m. con creazione di una struttura gradonata con piani presidiati da terre rinforzate, per complessivi 4 gradoni intermedi a quota rispettivamente 460, 465 e 470 m s.l.m.;
- abbancamento dei materiali inerti con struttura a scarpata da quota 470 m a quota 485 e realizzazione a tale quota di una palificata doppia in legname di altezza pari a 2,5 m.;
- abbancamento dei materiali inerti con struttura a scarpata da quota 485 m a quota 495 m e realizzazione a tale quota di una palificata doppia in legname di altezza pari a 2,5 m.;
- abbancamento dei materiali inerti con struttura a scarpata da quota 495 m a quota 505 m in corrispondenza della sommità della struttura in rilevato.

In relazione ai calcoli eseguiti per valutare le quantità di materiali inerti e di terre e rocce da scavo necessarie per completare i lavori di ricomposizione ambientale previsti nella presente variante, è emerso che i volumi ammontano a circa 220.000

mc., comprensivi del terreno con contenuto organico, per il recupero vegetazionale della zona mediante impianto di specie erbacee ed arboree.

Considerando che il numero dei giorni lavorativi al netto delle festività e dei giorni di sospensione è pari a 200 gg/anno, che la gestione della ricomposizione ambientale della cava comporta un apporto giornaliero stimato di 200 mc al giorno, si prevede che la durata delle opere di abbancamento e sistemazione con inerbimento sia di circa 5 anni.

3.1 LE SORGENTI SONORE

Le principali sorgenti connesse con le attività lavorative nella cava (distinte per la fase di coltivazione attuale e per quella di sistemazione finale), sono:

fase di coltivazione
- escavatore Fiat Hitachi EX285 con benna
- escavatore Fiat Hitachi EX800 con benna
- escavatore Fiat Hitachi FH200 con martello demolitore
- pala meccanica cingolata Fiat Allis 14
- unità semovente idraulica da perforazione radiocomandata a braccio telescopico Marini Giraffa 360°con sottocarro cingolato
- segatrice a catena Officina Meccanica Garrone MCRH 340
- n° 3 autocarri a 4 assi Astra 84/45 HD7

fase di sistemazione finale
- autocarri a 4 assi
- pala gommata Fiat Hitachi 330
- rullo compattatore Bomag 140 q.li

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.

macchina	**Lw [dB(A)]**	**LAeq [dB(A)]**	**d [m]**
Unità da perforazione semovente - perforazione blocchi		86	-
Segatrice a catena - taglio blocchi		81	2
Escavatore con martellone - demolizione		96	5
Escavatore con benna - movimentazione		86	5
Pala cingolata - movimentazione / carico	109		
Pala gommata - movimentazione / carico		84	5
Autocarro a pieno carico		83	5
Rullo compattatore	109		

Legenda:

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

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

3.2 I FLUSSI VEICOLARI

E' possibile quantificare i flussi veicolari dei mezzi pesanti (autocarri) che accedono attualmente all'area di cava per le operazioni di trasporto dei blocchi di marmo estratti

o che, nella fase di sistemazione finale e recupero ambientale della cava, transiteranno per l'abbancamento dei materiali inerti.

fase di coltivazione

I tre autocarri a 4 assi eseguono ciascuno 5/6 viaggi al giorno, per un totale di circa 15/18 viaggi giorno in andata (scarichi) e ritorno (pieno carico).

fase di sistemazione finale

Si prevede che gli autocarri impegnati per il trasporto dei materiali inerti da abbancare compiranno complessivamente 20/30 viaggi giorno in andata (pieno carico) e ritorno (scarichi).

4. DESCRIZIONE DELLA ZONA E LIMITI ACUSTICI VIGENTI

La cava "Sopra la Fontana" è ubicata in località Iscioli, in un contesto a bassa pressione antropica.

Il vigente Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ne classifica l'area della cava in classe VI - area esclusivamente industriale.

Il ricettore abitativo più vicino in linea d'aria alla cava risulta essere un edificio (R1) della frazione Case Monte, posto ad una distanza di circa 120 m: tale edificio appartiene alla classe IV - area di intensa attività umana.

In allegato 1 sono riportati stralci cartografici e tavole che illustrano l'ubicazione della cava, dell'edificio abitativo più vicino (R1) e la classificazione acustica dell'area.

5. RILIEVI FONOMETRICI STATO ATTUALE

In data 9 Dicembre 2015 è stato eseguito un monitoraggio fonometrico presso l'edificio abitativo più vicino all'area della cava (ricettore maggiormente esposto - R1), durante una giornata di normale attività lavorativa nella cava stessa.

5.1 STRUMENTAZIONE E MODALITÀ DI RILIEVO

I rilievi sono stati condotti con la seguente strumentazione:

- ✓ stazione di monitoraggio per esterni con fonometro integratore – analizzatore statistico Larson & Davis 820, preamplificatore Larson & Davis 828, microfono da 1/2" PCB 377B41, capsula di contenimento stagna e schermo antivento/antipioggia, unità di alimentazione a batterie
- ✓ calibratore Larson & Davis CAL200, conforme alle norme CEI 29-4
- ✓ accessori vari (palo di sostegno, 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.
Lo strumento fonometrico permette di registrare la traccia temporale del segnale sonoro con tempo di campionamento selezionabile, e parallelamente di acquisire un report statistico completo a intervalli fissati; in particolare è stato selezionato un periodo di campionamento pari a 1", ed un intervallo orario per il report statistico.
I rilievi sono stati eseguiti in condizioni atmosferiche di tempo sereno, con velocità media del vento < 5 m/s, direzione variabile, temperatura media pari a 10 °C.
L'altezza del microfono rispetto al terreno è di 4.0 m.



ripresa fotografica della postazione di misura presso il ricettore R1

La misurazione è stata eseguita in continuo per tutto l'arco del periodo diurno, dalle ore 6:00 alle ore 22:00.

5.2 RISULTATI ED ANALISI DEL RILIEVO

Data/Ora	LAeq	LAmin	LAmax	L1 (A)	L10(A)	L50(A)	L90(A)	L95(A)	L99(A)
9/12/2015 6:00	**28,3**	20,6	50,7	38	29,1	24,4	22	21,5	21
9/12/2015 7:00	**37,8**	21,1	74,1	47	40,6	30,1	24	23,2	22,2
9/12/2015 8:00	**38,1**	23,3	58,3	46,9	42,1	33,8	28,3	27,2	25,6
9/12/2015 9:00	**40,7**	25,9	71,5	47,8	43,7	37,3	30,1	28,6	27,2
9/12/2015 10:00	**40,9**	25,7	65,6	50,4	44	37,4	32,3	31,1	27,8
9/12/2015 11:00	**40,4**	22,1	69,5	50,1	42,6	35,7	29,7	27,5	24,8
9/12/2015 12:00	**34,2**	21,8	58	46,2	35,5	28,4	24,3	23,7	22,8
9/12/2015 13:00	**37,8**	22,3	56,1	48,3	41,2	33,4	27,1	25,6	23,9
9/12/2015 14:00	**40,8**	25,6	67,1	50	43,7	37,5	32,8	31,4	28,3
9/12/2015 15:00	**41,7**	31,3	59,4	50,4	44,9	39,3	34,5	33,7	32,6
9/12/2015 16:00	**39,9**	21	54,9	49	44,7	32	23	22,4	21,4
9/12/2015 17:00	**31,5**	21	54,3	43,2	33,6	26,1	22,7	22,3	21,8
9/12/2015 18:00	**32,1**	21,4	50,4	43,3	34,5	27	23,8	23,3	22,4
9/12/2015 19:00	**34,6**	20,7	58,7	46,9	36,3	27,9	22,5	22	21,2
9/12/2015 20:00	**34,1**	20,6	55,8	45,1	37,5	26,3	22,2	21,6	21,1
9/12/2015 21:00	**37,8**	21,3	61,4	50,1	39,6	30,1	23,7	22,6	21,6

LAeq,d = 38 dB(A)

Legenda:

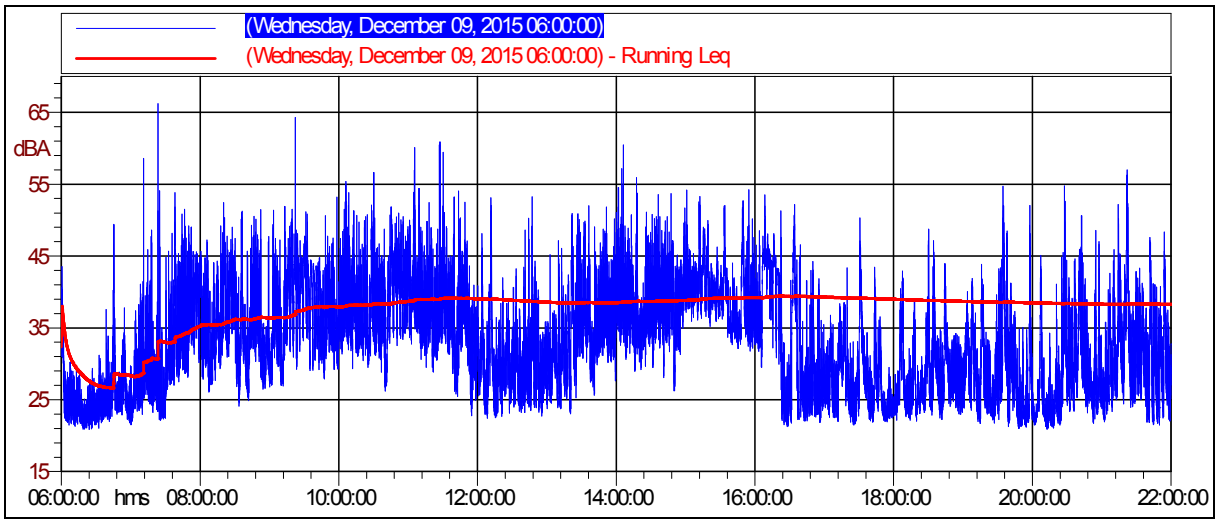
- $LAeq = 10\log\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2}\left(\frac{p(t)}{p_o}\right)^2 dt\right)$

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

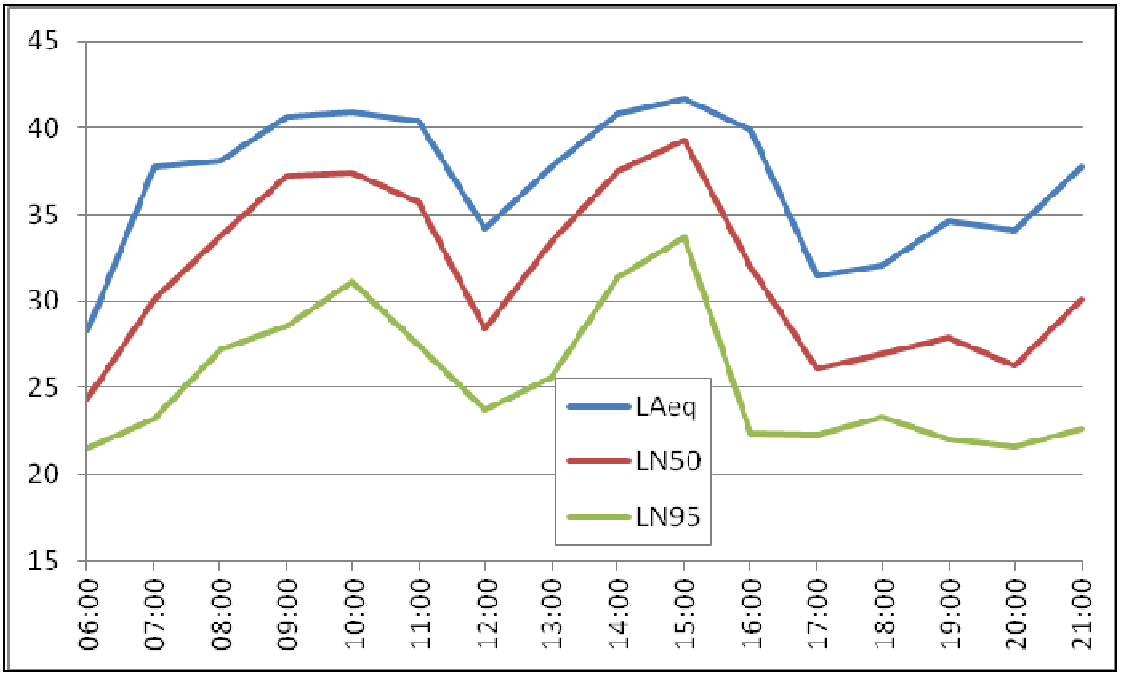
- LAFmin, LAFmax = livello minimo e massimo registrato in costante di tempo Fast
- LN01, LN10 = livelli 1° e 10° percentile (cioè superati per l'1% e il 10% del tempo di misura base oraria) – rumore di picco
- LN50 = livello 50° percentile (cioè superato per il 50% del tempo di misura base oraria) -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

- LAeq,d = livello continuo equivalente diurno (6÷22).

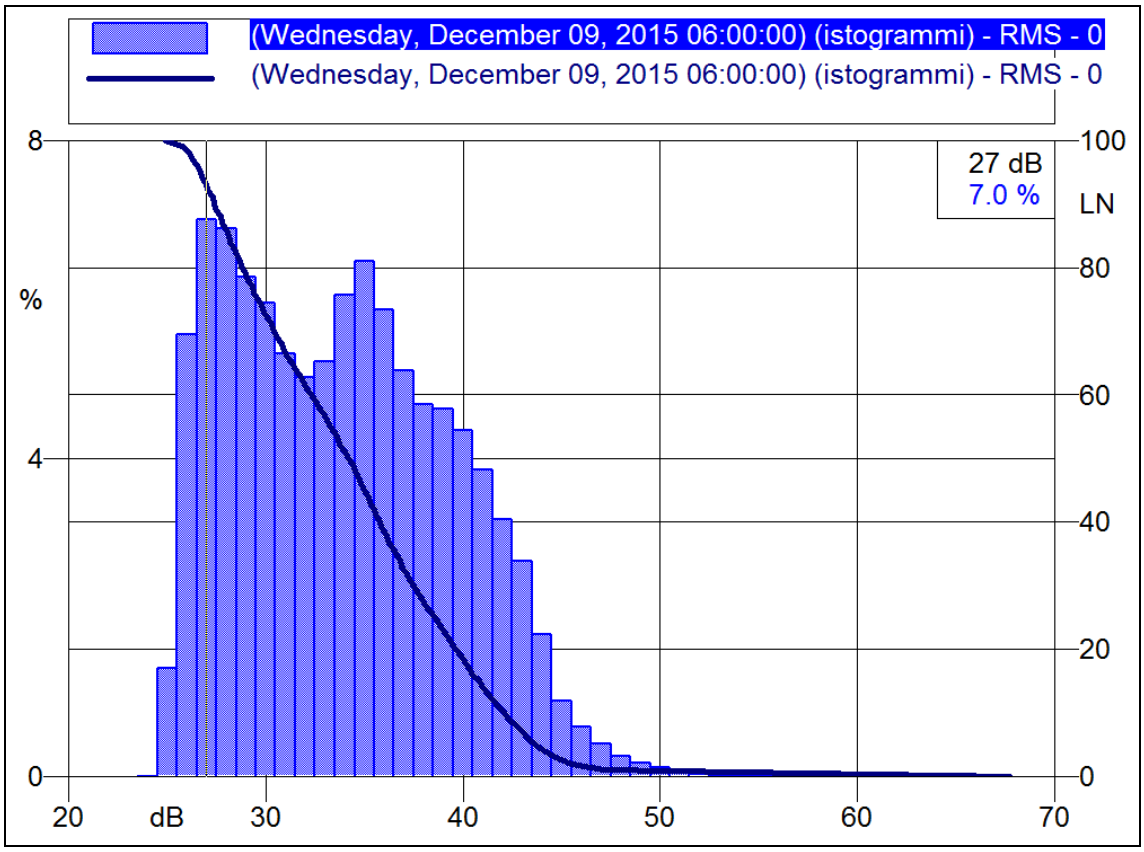
Nel rilievo effettuato non sono state riscontrate componenti tonali, componenti tonali in bassa frequenza, componenti impulsive.
In allegato si riporta la scheda di rilevamento conforme al D. D.le Regione Liguria n° 18 del 13/01/2000.



time history del livello di pressione sonora sull'intero periodo diurno



andamento orario dei parametri LAeq, LN50, LN95



distribuzione statistica dei livelli di pressione sonora e curva cumulativa

5.3 CONFRONTO CON I LIMITI NORMATIVI

La posizione di rilievo, rappresentativa del ricettore R1, appartiene alla classe acustica IV.

Il risultato del rilievo, di durata uguale al periodo di riferimento diurno (16 ore), può essere immediatamente confrontato con i limiti assoluti di immissione/emissione del periodo diurno:

rumore ambientale misurato	Limite assoluto di immissione - diurno	Limite assoluto di emissione - diurno
38 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)

Quindi la rumorosità ambientale in una normale giornata lavorativa della cava "Sopra la Fontana", misurata in prossimità dell'edificio abitativo maggiormente esposto, rispetta i valori limite assoluti.

Relativamente al limite differenziale di immissione, tenuto conto che il rilevamento 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.

6. PREVISIONE ACUSTICA DELLO STATO FINALE

Verrà valutata la rumorosità attesa presso il ricettore maggiormente esposto (R1) durante la fase finale di sistemazione della cava "Sopra la Fontana", che comporterà il recupero dell'area mediante un abbancamento progressivo del fronte di scavo, in modo da ottenere un nuovo profilo nella zona del fronte principale a partire dalla quota basale (circa 440 m s.l.m.) e procedendo a gradoni e scarpate successive fino a circa quota 500 m s.l.m.

In questa fase si considera un momento lavorativo tipico:

1. operazioni di scarico, movimentazione e sistemazione pietrame e terra, mediante una pala meccanica, un rullo compattatore e due autocarri contemporaneamente presenti.

Si considererà la situazione più sfavorevole, corrispondente ai lavori nella parte sommitale dell'area di cava (quota intorno a 500 m): è possibile quindi estrapolare un livello complessivo di emissione sonora delle sorgenti previste a 100 m di distanza (ricettore R1), applicando il disposto della norma ISO 9613-02:1996 *Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors*, che stabilisce sostanzialmente:

$Lp = Lw + Dc - A$

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.

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).

Ipotizzando cautelativamente che siano nulli i termini di assorbimento atmosferico Aatm e Amisc, che vi sia un contributo di riflessione determinato dal terreno ed un effetto di schermatura a causa della superficie del fronte della cava e dell'acclività del terreno, si ottiene che a 100 m di distanza il livello di pressione globale di tutte le sorgenti ipotizzate (nel presupposto di massimo funzionamento contemporaneo) vale circa 64 dB(A).

Tale valore rispetta il limite assoluto diurno di immissione della classe IV, e presumibilmente è superiore al limite differenziale diurno applicabile all'interno degli ambienti abitativi; tenuto conto delle ipotesi cautelative adottate nel calcolo e del limitato periodo temporale in cui avverrà la lavorazione ipotizzata, lo sforamento del limite differenziale non appare problematico. In ogni caso potrà essere richiesta una specifica autorizzazione in deroga come attività temporanea (che è assimilabile ad un cantiere edile) alla competente autorità comunale.

7 CONCLUSIONI IMPATTO ACUSTICO

Mediante un rilievo fonometrico diretto eseguito con la tecnica dell'integrazione continua per una durata corrispondente all'intero periodo di riferimento diurno, è stato misurato il clima acustico presso l'edificio abitativo più vicino (R1) alla cava di marmo "Sopra la Fontana", durante una giornata lavorativa in cui sono state effettuate tutte le usuali operazioni di foratura, taglio blocchi, demolizione, movimentazione e trasporto con autocarri.

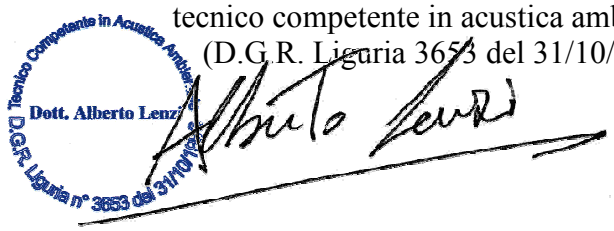
I livelli misurati sono ampiamente contenuti entro i limiti acustici vigenti definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Ne.
E' stato inoltre calcolato l'impatto acustico sul ricettore maggiormente esposto R1 durante la fase finale di sistemazione morfologica e recupero ambientale dell'area di cava, in particolare nella situazione più sfavorevole corrispondente a lavorazioni eseguite nella parte sommitale del fronte di cava: con le ipotesi cautelative adottate si è evidenziato il rispetto del limite assoluto diurno di immissione ed il probabile superamento del limite differenziale (applicabile all'interno degli ambienti abitativi): pur tenendo conto del limitato periodo temporale di questa lavorazione, potrà essere richiesta una autorizzazione in deroga ai limiti acustici come attività temporanea (art. 6 L. 447/95) utilizzando la normale procedura prevista dal Comune di Ne.

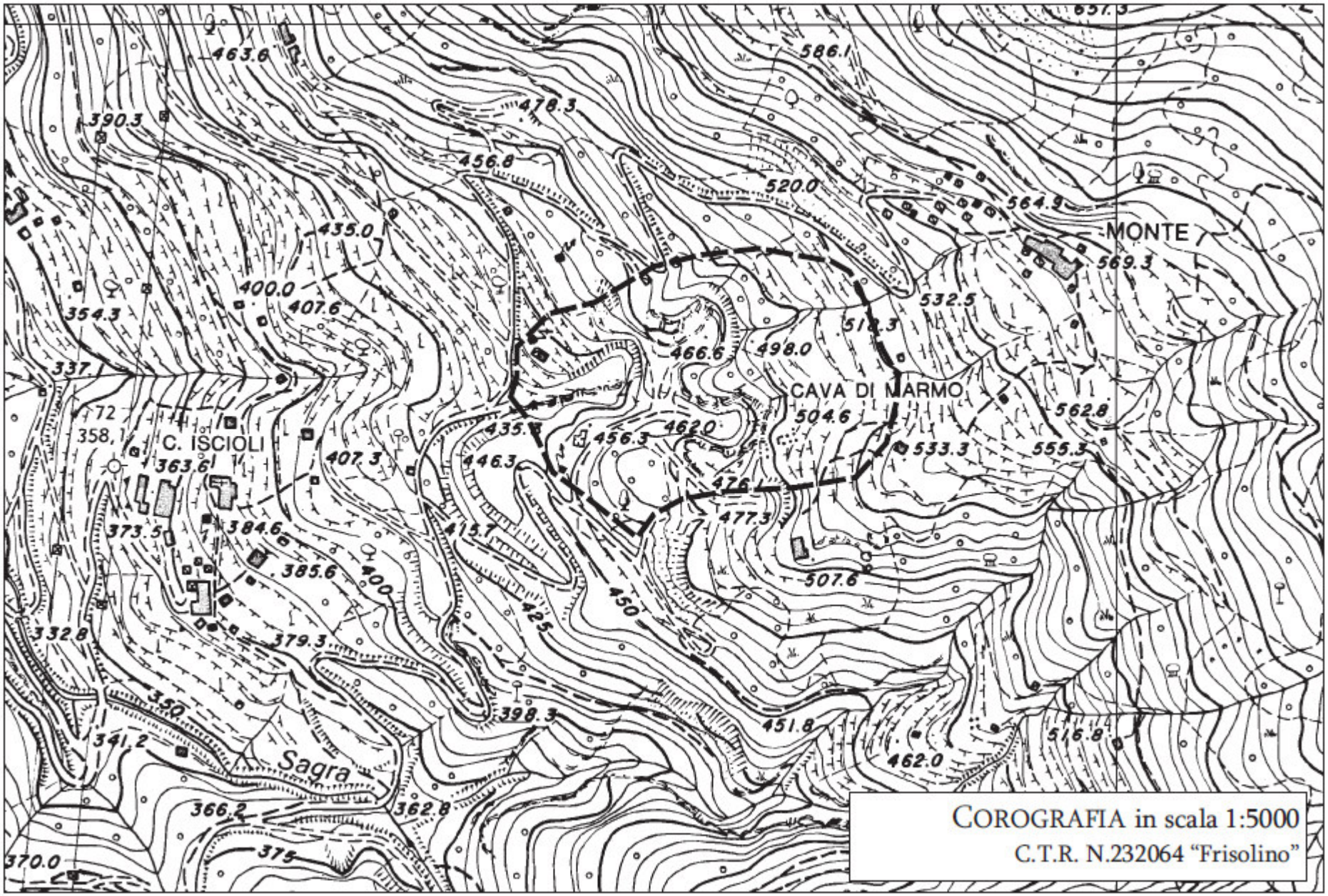
Come prescrizioni generali per limitare comunque al minimo la propagazione dell'energia sonora dall'area di cava e dalla zona di transito degli automezzi, considerata anche la tipologia delle sorgenti utilizzate e la loro disposizione in una zona impervia, si possono indicare:

- 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 di due 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, lì 21 Gennaio 2016 **dott. Alberto Lenzi**

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



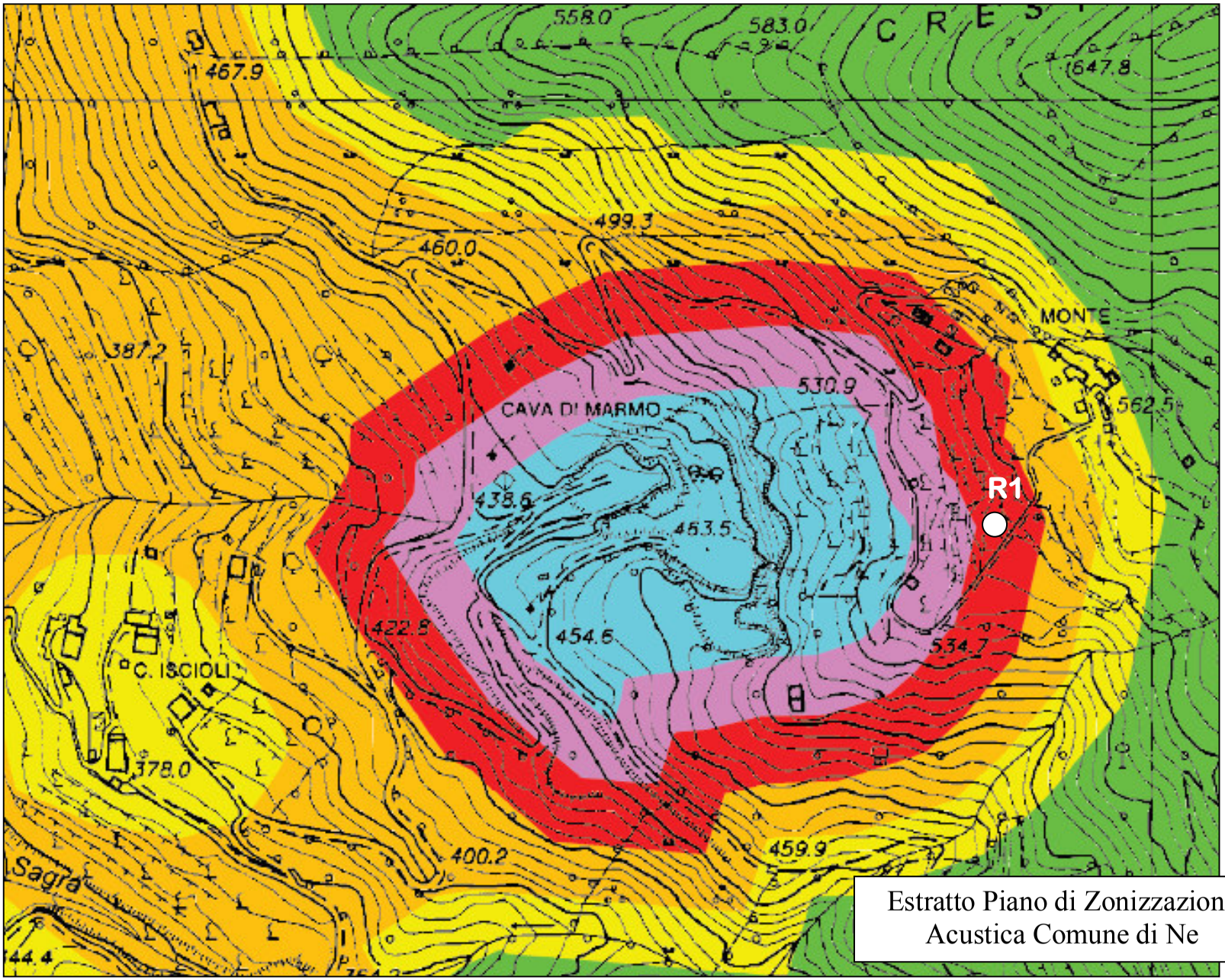


COROGRAFIA in scala 1:5000

C.T.R. N.232064 "Frisolino"



Ripresa satellitare
(fonte: Google Earth)



Estratto Piano di Zonizzazione Acustica Comune di Ne