PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

Savona, li 24/08/2010

PERIZIA TECNICA: Attestazione circa il rispetto della normativa in materia di inquinamento acustico ai sensi del D.G.R. n° 534 del 28/05/99
Valutazione di impatto acustico e di vibrazioni

RICHIEDENTE: Cava Giambrigne Bormida
AIRONE s.a.s.
Di Pastorino Adolfo e C.
17041 Altare (SV) Via Gramsci n. 18
C.F. 00102170099

OGGETTO: Progetto di riqualificazione area di ripresa della attività estrattiva di calcare





RUM-imp acu-cava-REL TEC 1

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

RELAZIONE TECNICA

A) SI FA RIFERIMENTO alla documentazione tecnica prodotta a corredo del progetto di cava:

1. pianta in scala 1:5000 dell'area coinvolta con evidenziato, (elisse rossa) il punto di collocazione dell'attività e, (evidenziati in giallo), gli edifici abitativi direttamente impattati (N° 3 edifici denominati A. B. C.), nonché un quarto edificio (D) disposto a pari distanza ma sottratto alla vista della cava.
2. piantina in scala 1:500 del layout dell'area di posizionamento dei dispositivi con valenza acustica utilizzati, la cui potenza acustica complessiva ammonta al valore massimo **P_W = 120 Dba** comprensiva di tutti i mezzi utilizzabili contemporaneamente sul fronte di cava nelle operazioni di "coltivazione" della stessa (ivi compresa la motrice utilizzata per l'allontanamento del materiale abbattuto)
3. stralcio del piano di Zonizzazione Acustica (il sito è attualmente interessato dalle zone II – III) del sito e dell'area grande circostante

Si fa riferimento altresì a tutte le informazioni tecniche relative ai generatori acustici, da catalogo, dei fornitori di mezzi acusticamente rilevanti (catalogo ISPESL – catalogo CTR TORINO).

Nel seguito della relazione sono inoltre riportati i valori limite acustici validi per le varie classi acustiche di cui al piano di zonizzazione comunale, in emissione-immissione (art. 2 L. 447/95 tab. B – tab. C)

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

B) IL PIANO COMUNALE

La zonizzazione acustica del Comune di Bormida è effettuata con alcune semplici assunzioni per l'assegnazione delle classi acustiche :

Classe I – l'area boschiva più distante da insediamenti abitativi

Classe VI – l'area che accoglie l'attività con presenza di fonti di rumore consistenti di tipo industriale

Classe IV – il tracciato stradale (fascia di larghezza variabile da 80m a circa m 500) di attraversamento del Comune sul cui percorso sono collocate le tre frazioni di cui è composto il Comune stesso e case sparse poco distanti dalla strada, quasi tutte collocate in classe IV

Classe II- III – e V derivanti per interposizione dalle precedenti assunzioni.

In particolare la classe V è adottata accanto alla classe VI (che coincide con una piccola attività produttiva di macinazione del legno/produzione di cippato) individuando in conseguenza con la classe V l'area di insistenza di una abitazione monofamiliare collocata a circa 100 m dalla sorgente di rumore collocata come prima riferito in classe VI

Della cava, della relativa strada di allaccio e delle "pertinenze" di cava (cabina elettrica, frantoio, fornace), esistenti al momento della assunzione da parte del Comune del documento di zonizzazione acustica, la zonizzazione stessa non ha tenuto alcun conto in quanto l'attività non risultava esistente o quanto meno attiva.

All'area di cava di cui al presente progetto è stata pertanto assegnata la classe II pur non essendo l'area stessa "esclusivamente abitativa"come prevede la legislazione vigente (Tab. 1

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

Classe VI è pertanto, nel criterio adottato, l'area sulla quale insiste un'attività produttiva dotata di sorgenti fisse

Assumendo il criterio prima indicato dovrebbe essere attribuita la classe VI al terreno racchiuso nel perimetro di cava e, in analogia, per interposizione, le aree circostanti, la classe V alle abitazioni immediatamente attigue e, a degradare la strada sovrastante etc.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

C) MODALITA' DI ESTRAZIONE

L'attività prospettata è quella esclusiva di sola cava: abbattimento, rimozione materiali risultanti, trasporto a destinazione esterna alla cava, ripristino con limitati apporti dall'esterno; in particolare:

- Perforazione con fori a chiodo per la formazione delle scarpate, e rilevaggi per la realizzazione dei piani orizzontali dei gradoni, caricati con esplosivi per impiego all'aperto e con inneschi elettrici ritardati.

- La sistemazione definitiva dei gradoni sarà eseguita con mezzi meccanici

- Il materiale estratto non verrà pertanto lavorato in loco.

- Il materiale di scarto, compreso quello di scoperchiatura del substrato proveniente dagli scavi a ovest verrà utilizzato per effettuare i riempimenti previsti sul fronte est finalizzati al recupero ambientale e non uscirà quindi dall'area di cava.

- Avranno una rilevante consistenza "economia di cava" ed anche nel rumore prodotto:

- Le ricostruzioni di porzioni di versante in riporto

- Il rimodellamento dei fronti

- I riporti costipati con mezzi meccanici per ottenere una buona compattazione fino a raggiungere i profili di progetto.

- Saranno altresì rilevanti anche acusticamente i lavori relativi al secondo fronte ad ovest:

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

il materiale utilizzato per questo riporto sarà prevalentemente di provenienza esterna e sarà costituito da terre e rocce da scavo provenienti da altri scavi compatibili.

Per quanto attiene il vero proprio lavoro di cava è prevista:

- una volata settimanale caricata con circa 200-250 Kg di esplosivo.

- Le volate con fori a chiodo per la formazione delle scarpate di circa 12 m. di altezza e rilevaggi per la formazione dei piani di lavoro di circa 8 m. di lunghezza.

- Le cariche innescate con microritardi (circa 10 inneschi al secondo). Durante gli scavi si prevede l'uso non contemporaneo di un a) martellone, b) un escavatore e c) una pala meccanica per il carico degli autocarri che entreranno prevalentemente scarichi in cava e usciranno carichi.

- Periodo di lavoro di 9 mesi all'anno (sospensione invernale). La potenzialità giornaliera di produzione (considerando potenzialmente 200 giornate lavorative l'anno) è quindi pari a circa 600 ton/giorno.

- Operazioni di ripristino ambientale a fine vita della cava - autocarro d'opera e mezzi di movimentazione terra oltre che autocarri dall'esterno che entreranno carichi e usciranno scarichi.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

D) METODO DI CALCOLO ADOTTATO

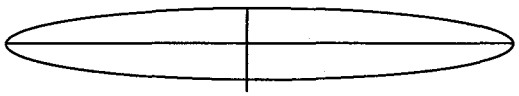
Vengono assunti come ricettori le case prima citate (delle quattro più vicine, tre risultano in vista del fronte di cava), di queste ultime in particolare una, contraddistinta in mappa con la lettera C alla distanza di circa 125 m dal fronte di cava in direzione O-SO rispetto al punto centrale del fronte stesso.

Si assume pertanto che il punto più critico del detto fronte di cava rispetto alla casa in questione, denominata C, disti circa 125 m come da tabella che segue (n° 1)

Casa N°	Ubicazione	Quota (m)	Δ su cava (m)	Distanza (m)
A	Provinciale	652	Su620 +32	(25 mm) 125
B	Navalle	605	Su 620 -15	(40 mm) 200
C	Giambrigne	715	Su 670 +45	(25 mm) 125

N° 1

Distanze rispetto all'area centrale di cava:
200m x 110m



Per rappresentare il complesso dei generatori di rumore, nelle condizioni di massima concomitanza di rumore generato, si assume una potenza acustica Pw = 120 dBA

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

L'impianto di cava dal punto di vista acustico è assimilabile ad un'unica sorgente fissa "puntiforme" qualificata con i dati disponibili a catalogo delle tipiche sorgenti di settore.

Nell'attuale fase predittiva infatti, in assenza di dati acustici ingegneristici e strumentalmente definiti delle componenti dell'unica sorgente di rumore presente, (il fronte di cava e la strada di connessione, in assenza tra l'altro di apporti rilevanti delle attività residue) viene eseguita la valutazione assumendo la sorgente di rumore in causa, come sorgente nel suo insieme, unica "omni direzionale", attiva in un campo di propagazione "libero":

$$[L_p=L_w-\log_{10}(4\pi r^2) =L_w-20\log_{10}(r)-11\ (dB)].\quad \textbf{(N. 2)}$$

Ne consegue che ai fini della determinazione dell'ordine di grandezza della pressione sonora esercitatile sul ricettore più critico, essendo un'elevata precisione di calcolo assolutamente improponibile ed aleatoria, viene effettuata un'ipotesi di decadimento acustico sommaria per l'ammontare di 6 dB ad ogni raddoppio di distanza per il campo medio e lontano.

In proposito si osserva che l'intera area è caratterizzata da un'elevata densità boschiva che si alleggerisce solo nei mesi invernali durante i quali si attenua o addirittura arresta l'attività estrattiva, mentre le condizioni di "finestre aperte" per i ricettori si realizzano solo quando la detta attività boschiva è più intensa.

In tal modo si determina il livello di pressione sonora producibile a livello perimetrale dell'area di cava, onde calibrare il generatore sul livello ammissibile di pressione sonora ponderato A (Leq / dBA) misurato sull'edificio più esposto, pari o inferiore al limite di 50 dB(A) diurno previsti dal Regolamento Comunale (Zonizzazione Acustica).

Per il rumore si fa pertanto riferimento ai valori limite ex art 2 legge 447/95: Tab B (emissione) e Tab C (immissione) di seguito riportate (All. N°5)

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

N. 3

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art. 3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

N. 4

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

È subito evidente come dai calcoli effettuati, **calcolo della potenza acustica limite in emissione e calcolo della potenza acustica limite in immissione**, che il rispetto dell'attuale quadro di limiti conseguenti la Zonizzazione Acustico Comunale vigente è possibile, per quanto attiene i limiti in immissione presso le abitazioni circostanti (in particolare quella denominata C alle spalle del fronte di cava, solo con la riduzione della potenza acustica espressa dalla prevista P_W = 120 dBA a P_W = 105 dBA.

A tale limite (la riduzione è molto pesante) dovranno adeguarsi i mezzi utilizzati, sino ad una auspicabile rettifica del citato Piano Comunale che non consideri la zona coinvolta "esclusivamente abitativa".

Sono stati inoltre considerati i valori differenziali diurni.

Per questi ultimi il calcolo di decadimento acustico del rumore prodotto sul fronte di cava nelle condizioni di massima sovrapposizione delle fonti di rumore utilizzate porta a configurare livelli di pressione sonora in ambiente esterno compatibili con i limiti assoluti di cui sopra.

Laddove si assumesse il limite di 55 dBA come livello massimo ambientale diurno assoluto di immissione sarebbe sostenibile sia la classificazione di area con la classe II che prevede la destinazione d'uso del territorio come prevalentemente residenziale, sia, stimato in circa 6 dBA il decadimento acustico tra il livello ambientale esterno fronte edificio ed il livello del rumore misurato a finestre aperte all'interno dell'edificio, sia la non applicabilità del differenziale, risultando il livello ambientale interno inferiore a 50 dBA.

Tale valutazione potrà essere valicata affiancando al calcolo predittivo una più affidabile misura puntuale da effettuarsi con una breve campagna di prova.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

Quanto sopra verrà ulteriormente accertato, con i dovuti aggiustamenti, in fase di collaudo.

Per l'iniziativa oggetto della presente attestazione, lo scrivente, effettuati gli opportuni accertamenti, constatato che il progetto ha subito alcune variazioni "in detrazione" sotto il profilo acustico rispetto al "classico" progetto di cava (non viene realizzato l'impianto di lavorazione, viene mantenuta la sola attività di estrazione)

ATTESTA

il rispetto della normativa in materia di inquinamento acustico (in particolare con riferimento alla D.G.R. n° 534 del 28/05/2009).

Quanto sopra sulla base delle visite e misurazioni effettuate e della documentazione presa in visione e prodotta allo scrivente, disponibile presso gli uffici della Committente.

Si annota che le attività coinvolte si svolgono esclusivamente in orario diurno

(nominalmente 6-22), in effetti 8 – 20 e comunque in modo discontinuo con rare punte di utilizzo che vedono concorrere più sorgenti in contemporanea alla formazione dei livelli di pressione sonora più elevati.

Si annota ancora in proposito che l'attuale vigente documento di Zonizzazione Acustica del Comune di Bormida dovrà recepire per l'area in causa, la diversa Destinazione Urbanistica dell'intera area interessata attualmente, classificata II, portandola quanto meno nel suo insieme, in V (o, conformemente a quanto sin qui praticato, a degradare in VI-V) ed adeguandola altresì in coerenza con tutte le aree confinanti.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

E) VIBRAZIONI

Il parametro vibrazioni va assunto nella fattispecie, per la presenza delle stesse tre abitazioni prese in considerazione per il rumore.

La modalità di lavoro assunte nel Piano di coltivazione inducono ad accantonare il problema: tali modalità sono riprese dal Piano e riportate di seguito:

Nell'areale investigato i terreni che affiorano sono prevalentemente metamorfici (Scisti di Gorra e metavulcanici Formazione di Eze) entro i quali sono presenti scaglie di terreni sedimentari calcarei della Copertura.

La cava, infatti, comprende proprio una di queste "scaglie calcaree" la cui estensione laterale non supera i 150 metri ed ha uno spessore medio stimato di 30 metri.

La cava verrà coltivata dall'alto verso il basso adottando il metodo del gradone discendente.

La tecnica di abbattimento del materiale prevede l'uso di esplosivo e di mezzi meccanici.

L'uso di mine sarà necessario soprattutto per creare una maggiore fratturazione in quelle bancate calcaree che dovessero presentarsi compatte e non cavabili con i soli mezzi meccanici.

Le volate di mine saranno sempre di modesta entità, impiegando microritardi o meglio ancora i sistemi di innesco della volata tipo Nonel o Primadet, e dimensionate in modo tale da rompere la coesione della roccia sfruttando stratificazioni e anomalie tettoniche.

In particolare, l'utilizzo degli inneschi Nonel o Primadet sul sistema di brillamento delle mine permette di eliminare lo sparo dei detonatori in quanto l'esplosivo viene innescato in fondo al foro, progressivamente per i vari fori.

Pertanto non vengono più uditi gli spari dei detonatori (che sono quelli che maggiormente disturbano) e la carica istantanea (e quindi le vibrazioni) viene ridotta drasticamente rispetto al sistema tradizionale.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

E' comunque evidente che, in considerazione del limitato fronte di cava che sarà in coltivazione, dello spazio a disposizione, del tipo di roccia e della sua giacitura, le cariche saranno sempre alquanto modeste (dell'ordine di 8 – 12 Kg al massimo per foro).

Gli elementi di valutazione da porre alla base della valutazione delle vibrazioni sono pertanto i seguenti:

Volate (max) – esplosivi 250 kg/carica (200 kg stoccabili x uso diretto)

Esplosivo Tipo Cava 1: 4,16 MJ/Kg – detonazione 3800 m/sec – 10 kg/foro

Cariche di distacco/frantumazione, con rispetto delle seguenti indicazioni:

a) definire la distribuzione dell'esplosivo nell'ammasso roccioso al fine di sfruttare al meglio l'energia disponibile, rispettare i limiti dello scavo, e salvaguardare l'integrità dell'ambiente circostante
b) elevata distribuzione delle cariche con fori di "piccolo diametro" (<45mm)- mine ordinarie
c) martelli perforatori "medi" (<30 kg)
d) specifiche di volata fissate con i parametri di cui sopra al fine di determinarne l'efficacia (zone di comminuzione/frantumazione – abbattimento controllato e sicuro) con apposite volate di prova
e) impossibilità pratica di utilizzare modelli predittivi per le vibrazioni, stante la variabilità dell'impedenza meccanica dei terreni interposti al fronte di cava rispetto agli edifici sensibili ed alle relative caratteristiche dinamiche.

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

f) Gli edifici ad uso abitativo raffigurati nelle mappe e fotografie allegate sono caratterizzati da piccole dimensioni (2 piani per totali 1000 mc circa per edificio, posati in piano con struttura prevalentemente portante).

Quanto sopra , analogamente alle condizioni di pressione sonora, sarà agevolmente verificato con le prime volate di prova, per confronto con i limiti della DIN Std. 4150/83 per le vibrazioni.

Ing Pierluigi Meriggi

Il tecnico competente in acustica

(D.GR 1662 del 15/05/1997 Codice Operatore n° 77)

RUM-imp acu-cava-REL TEC 1

PIERLUIGI MERIGGI
Corso Vittorio Veneto 24/7
17100 SAVONA
Cell 348-5832926
Email: pierluigi_meriggi@hotmail.it

INDICE

A. Riferimenti della relazione

B. Piano di zonizzazione Acustica

C. Modalità di estrazione

D. Metodo di calcolo adottato – Limiti Acustici – Attestazione predittiva del rispetto dei valori di legge per il rumore

E. Vibrazioni

ALLEGATI

All. 1 – Collocazione confini area di cava 1 : 5000

Individuazione n° 4 case circostanti

All. 2 – Collocazione coltivazione area di cava 1 : 5000

All. 3 – Legenda zonizzazione sc. 1 : 10.000

All. 4 – Legenda zonizzazione individuazione dell'area area di cava e della conseguente "area di Coltivazione"

RUM-imp acu-cava-REL TEC 1

generated by the open pit explosions will be maintained within certain limits, such as to ensure the protection of the constructions and other historical monuments existing in the area and proposed for conservation.

S.C. Ipromin S.A. has prepared a study entitled "Geo-mechanical study for measuring the effects of quarrying operations on the constructions located inside the protected area" for the purpose of analyzing the effects of the excavation technologies to be used in the Roşia Montană mining perimeter and identifying the technological solutions to ensure the protection of the constructions existing inside the protected area or other heritage constructions.

In order to prevent the degradation or deterioration of the constructions located inside the protected area, due to the effects of quarrying explosions the project stipulates a maximum oscillation of 0.2 cm/s, measured next to the protected construction.

Theoretically, these velocities will ensure the integrity of the most sensitive and deteriorated historical constructions existing in Roşia Montană.

Due to the fact that România, at the time of preparation of the EIA, had not adopted any specific standards for the protection of constructions against the impact of quarrying explosions, this value has been established based on the relevant standards existing in other states having a long tradition in this field, and complies with the requirements of the German standard DIN 4150/83 – the most exigent European standard (Table no. 1).

Limit values of the oscillation velocity (mm/s) according to DIN 4150/83.

Table no. 1

Building Type	Velocity (mm/s)		
	< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz
Offices and factory buildings	20	20-40	40-50
Residential buildings	5	5-15	15-20
Historical monuments	3	3-8	8-10

One may notice that the value of 3 mm/s is the maximum velocity admitted for the protection of historical monuments.

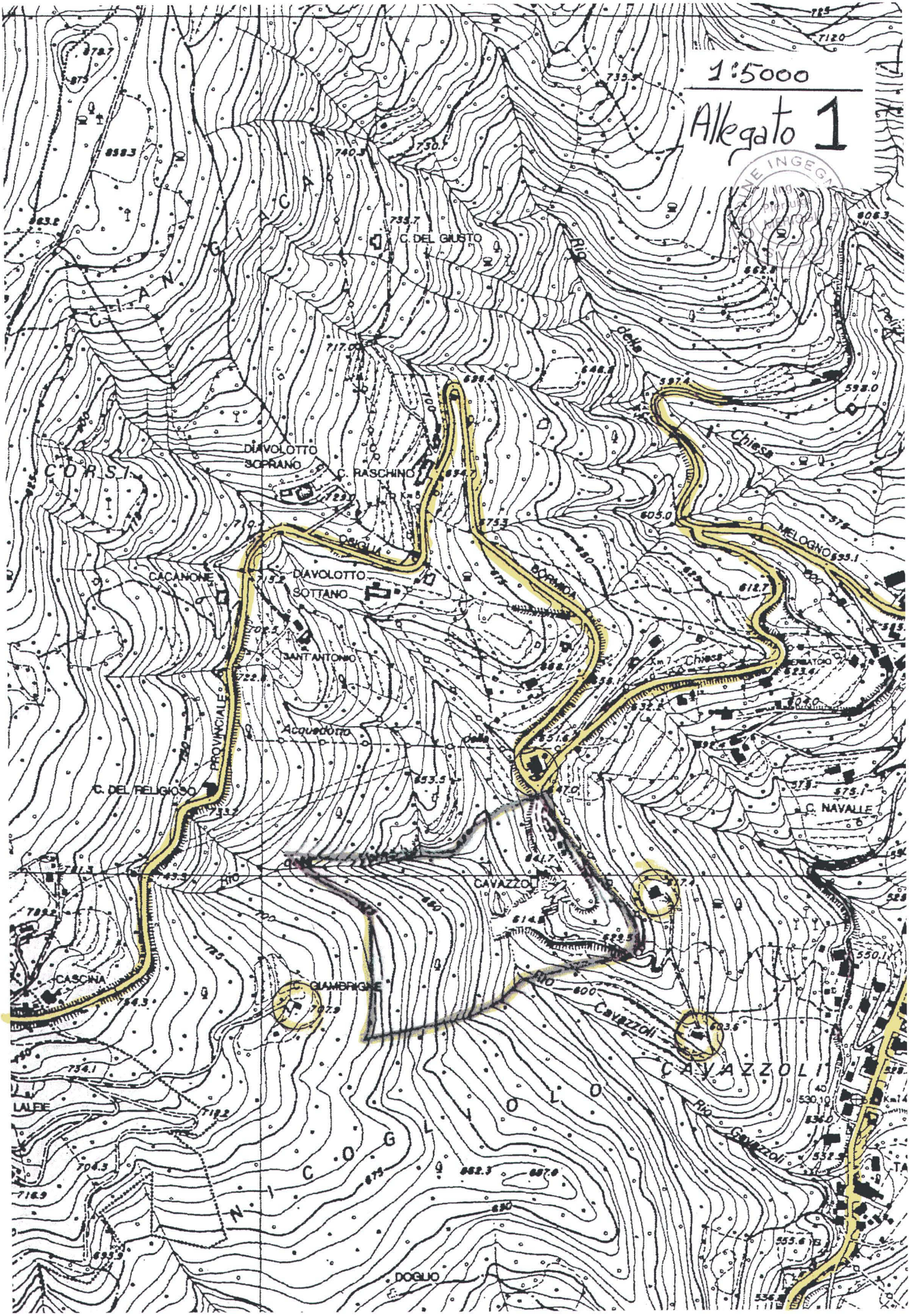
Using the formulas provided in the specialized literature, the values of the oscillation velocity at a distance of 100 m, 200 m and 300 m from the protected constructions have been determined, in case of blasting 6,860 kg per blasting phase.

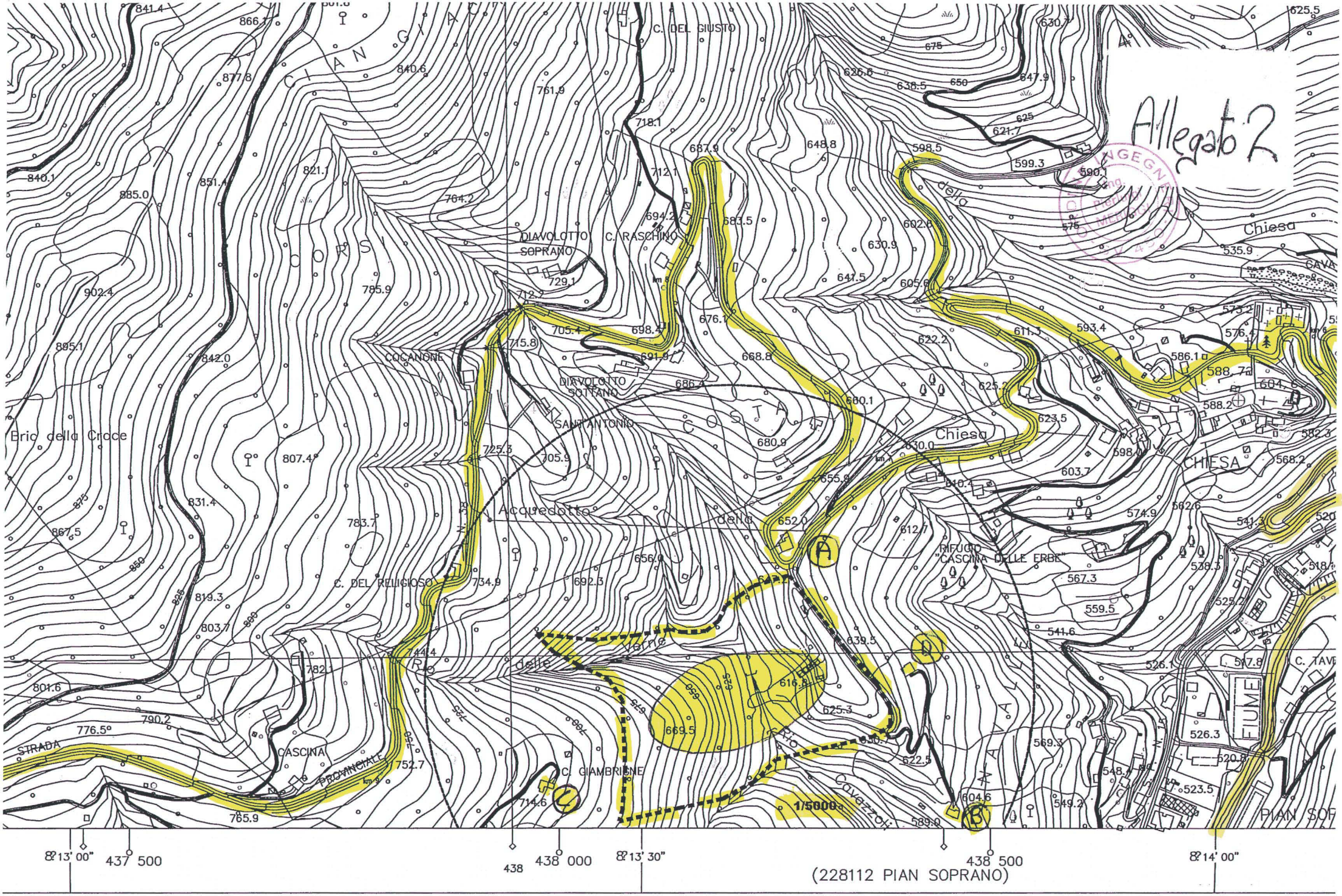
The following values of the oscillation velocity of the material particle are determined (Table no. 2 and Figure 1).

Table no. 2

Blasting Type	Distance from the explosion centre				
	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m
	Oscillation velocity [mm/s]				
Instantaneous	24,8	9,1	4,7	3,0	2,2
$n\Delta t$ = 0,140 s micro-delay	17,6	6,5	3,3	2,2	1,6
$n\Delta t$ = 0,600 s micro-delay	14,6	5,4	2,8	1,7	1,3

Figure 1. Diagram of the oscillation velocity variation depending on the distance depending on the load detonated per blasting phase.


1:5000
Allegato 1
C. DEL GIUSTO
DIAVOLOTTO SOPRANO
C. RASCHINO
CACANONE
DIAVOLOTTO SOTTANO
SANT'ANTONIO
PROVINCIALE
Acquedotto
C. DEL RELIGIOSO
CASCINA
GIAMBRIGNE
RIO
CAVAZZOLI
C. NAVALLE
MELOGNO
Km 7
Chiesa
LALEIE
DOGLIO
CAVAZZOLI


Allegato 2
C. DEL GIUSTO
DIAVOLOTTO SOPRANO
C. RASCHINO
DIAVOLOTTO SOTTANO
SANT'ANTONIO
COCANONE
Bric della Croce
C. DEL RELIGIOSO
CASCINA
STRADA PROVINCIALE
C. GIAMBRONE
Acquedotto
RIFUGIO "CASCINA DELLE ERBE"
Chiesa
CHIESA
FIUME
PIAN SOP
1/5000
8°13' 00"
437 500
438
438 000
8°13' 30"
438 500
8°14' 00"
(228112 PIAN SOPRANO)

All 3

ORDINE INGEGNERI
Ing.
Pierluigi
MERIGGI
SV 450

PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

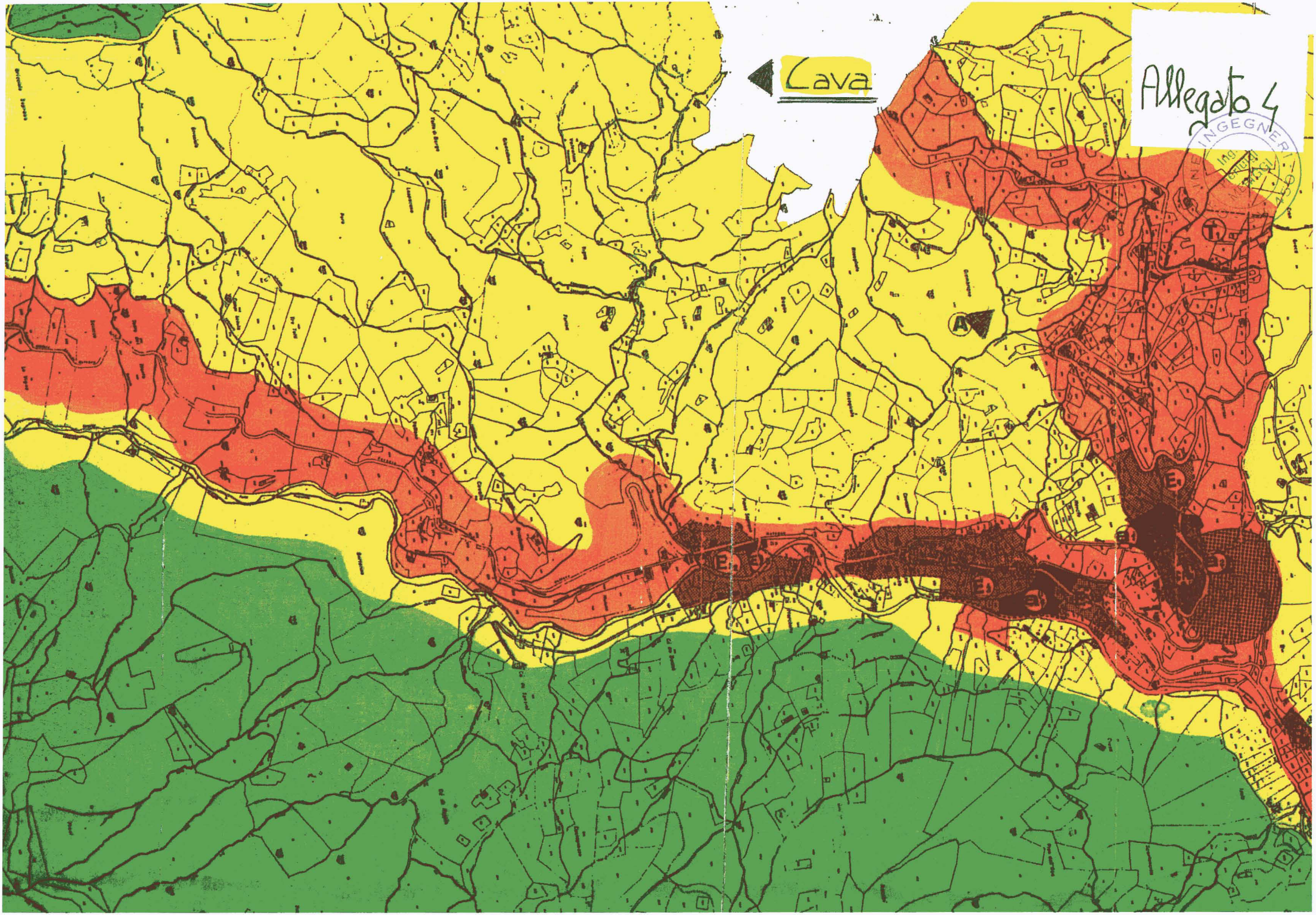
DEL TERRITORIO COMUNALE DI

BORMIDA

Scala 1:10000

LEGENDA

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 VI	Aree esclusivamente industriali	


Cava
Allegato 4