

	<i>Dipartimento Governo del Territorio e Politiche Ambientali</i> <i>Servizio Valutazioni Ambientali</i>
	Istruttoria Tecnica: Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. – V.A. Progetto: Coltivazione cava di ghiaia, Sulmona (AQ) – Impresa Edile Di Sante S.n.c.

Oggetto

Titolo dell'intervento:	Coltivazione cava di ghiaia
Descrizione del progetto:	Il progetto prevede la coltivazione di una cava di ghiaia in località Marane del Comune di Sulmona. Impegna una superficie netta di cava di 10,450 mq. I materiali presenti appartenenti ai sedimenti alluvionali del terrazzo alto di Sulmona sono un'associazione ghiaioso-ciottolosa. Nell'area non è presente falda acquifera interessata dalle operazioni di coltivazione. La cava è divisa in tre lotti che si svolgeranno in successione temporale dal numero 1 al 3. Il risanamento ambientale prevede il ritombamento totale che avviene in contemporanea con le operazioni di avanzamento della coltivazione. I lavori si svolgeranno e completeranno nell'arco di 8 anni.
Azienda Proponente:	Impresa Edile Di Sante S.n.c.
Procedimento:	Verifica di Assoggettabilità a V.I.A. – V.A.

Localizzazione del progetto

Comune:	Sulmona
Provincia:	L'Aquila
Altri Comuni interessati:	Nessuno
Località:	Marane
Numero foglio catastale:	75
Particella catastale:	77, 80, 82

REGIONE ABRUZZO – L'AQUILA

DIPARTIMENTO GOVERNO DEL TERRITORIO E POLITICHE AMBIENTALI

SERVIZIO VALUTAZIONI AMBIENTALI

COMITATO DI COORDINAMENTO REGIONALE PER LA V.I.A.

(D.G.R. 660 DEL 14 NOVEMBRE 2017)

DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE ALLEGATA

AL

GIUDIZIO 3110 DEL 21/11/2019

Esito: FAVOREVOLE CON PRESCRIZIONI

Volume Unico Documentazione Progettuale

PER COPIA CONFORME ALLA DOCUMENTAZIONE IN ATTI,

DI CUI ALL'ELENCO A PAGINA SEGUENTE, RIUNITA IN UN UNICO DOCUMENTO

COMPOSTO DA N. 170 FACCIAE (COMPRESA QUESTA COPERTINA E LE PAGINE INDICE)

IL DIRETTORE GENERALE
Presidente del CCR-VIA
(Dott.ssa Barbara Morgante)

D'ORDINE
IL DIRIGENTE DEL
SERVIZIO VALUTAZIONI AMBIENTALI



COMUNE DI SULMONA (L'AQUILA)

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc
CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

INDICE della DOCUMENTAZIONE PROGETTUALE

Volume Unico Documentazione Progettuale

RELAZIONE DELLO STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE PER LA V.A.
RELAZIONE GENERALE
COLTIVAZIONE RISANAMENTO CRONOPROGRAMMA
TEMATISMI AMBIENTALI
EMISSIONI IN ATMOSFERA
EFFETTO CUMULO
IMPATTO ACUSTICO
INTEGRAZIONE IMPATTO ACUSTICO
INTEGRAZIONE PIEZOMETRI
INTEGRAZIONE EMISSIONI IN ATMOSFERA-ORIGINALE
Chiarimenti Tecnico Oscar Moretti

COMUNE DI SULMONA (L'AQUILA)

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

**STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE
PER LA VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A V.I.A.**

Allegati fuori testo:

Relazioni di progetto

Progetto di coltivazione e di risanamento ambientale

Tematismi ambientali

Studio previsionale dell'impatto acustico

Emissioni

Verifica dell'effetto cumulo

Firmato digitalmente da:
Relatore: Geol O. Moretti

Pescara, Dicembre 2018

SOMMARIO

PREMESSA

A. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

- A.1. DIMENSIONI DEL PROGETTO
- A.2. UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI
- A.3. PRODUZIONE DI RIFIUTI
- A.4. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI
- A.5. RISCHIO DI INCIDENTI

B LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

- B.1 INTRODUZIONE
- B.2 UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO
- B.3. RISORSE NATURALI DELLA ZONA
- B.4. CAPACITA' DI CARICO DELL'AMBIENTE NATURALE

C. CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

Allegati fuori testo:
Relazioni di progetto
Progetto di coltivazione e di di risanamento ambientale
Tematismi ambientali
Studio previsionale dell'impatto acustico
Emissioni in atmosfera
Verifica dell'effetto cumulo

PREMESSA

Si illustra il progetto di apertura di una cava di ghiaia in località Marane del Comune di Sulmona (AQ) da parte della ditta "IMPRESA EDILE DI SANTE SNC"

Scopo dello studio è fornire un'analisi dello stato dei luoghi, delle strutture antropiche presenti nell'area, degli elementi naturali e la loro compatibilità con il progetto proposto.

La formulazione del progetto ha richiesto la valutazione delle caratteristiche territoriali del sito, principalmente riguardo i criteri per :

- Le caratteristiche del progetto;
- La localizzazione del progetto;
- Le caratteristiche dell'impatto potenziale.

Il progetto è rappresentato graficamente nelle tavole fuori testo che costituiscono la coltivazione, il risanamento ambientale e il cronoprogramma dei lavori ed è descritto nella relazione generale che comprende: lo studio geologico, la relazione tecnico-economica, la relazione del risanamento ambientale. A parte sono trattati: la collezione dei tematismi ambientali, la verifica previsionale dell'impatto acustico e l'effetto cumulo

A corredo dello studio è anche fornita la documentazione fotografica dell'area.

A –CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto è improntato alla massima semplicità in quanto la superficie è omogeneamente subpianeggiante, lo scavo si approfondisce per 12 metri su tutta l'area ed al termine dei lavori sarà effettuato il ritombamento totale dell'area per restituirla alle normali e correnti pratiche agricole.

I lavori prevedono l'approfondimento semplice, mediante splateamento progressivo. Dopo aver delimitato il perimetro della cava, si procederà con l'asportazione del terreno vegetale e del deposito limo sabbioso non commercializzabile, che saranno accantonati e conservati per essere riposizionati al termine dei lavori di ripristino ambientale.

Delimitato il perimetro superficiale del lotto si procede all'approfondimento sagomando le scarpate temporanee con geometria del tipo 1:1 fino alla profondità prevista pari a - 5 m dal p.c..

A.1 DIMENSIONI DEL PROGETTO

Il progetto si sviluppa su una superficie netta 10.450 mq al netto delle distanze dai confini di proprietà.

La stratigrafia prevede uno strato superficiale di terreno vegetale per uno spessore di circa 0,5 m e a seguire si rinviene il banco ghiaioso commercialmente interessante fino a profondità non determinata nel suo totale. Le indagini in sito si sono fermate a 20 m dal p.c a fronte di un progetto di coltivazione fino a 12 m dal p.c..

Il materiale è rappresentato da una associazione eterogenea di frammenti lapidei (alluvioni) variamente commisti con matrice sabbiosa disposto in giacitura orizzontale e fisicamente normalmente addensato.

Il progetto si sviluppa su tre lotti temporalmente consecutivi:

lotto 1: 3.950 mq	-	lotto 2: 3.900 mq;	-	lotto 3; 2.600 mq
--------------------------	---	---------------------------	---	--------------------------

Così operando il progetto consente uno sviluppo omogeneo nel tempo.

La logica operativa è quella di prevedere le operazioni di risanamento ambientale che iniziano appena gli aspetti logistici di convivenza in cantiere tra scavo e riporto sono compatibili. Orientativamente si lascerà quindi un piazzale di circa 500 m che consente contemporaneamente di accumulare i terreni necessari per il risanamento e lasciare un adeguato spazio di manovra in prossimità del fronte di avanzamento.

Complessivamente il progetto si svolge nell'arco di 8 anni come da cronoprogramma

Dalla relazione tecnica importiamo la sintesi della descrizione volumetrica dei tre lotti:

Lotto 1

Volume totale: (1.610mq x 28m) = 45.080 mc

- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.950 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.975 \text{ mc}$

Volume netto del lotto: (45.080-1.975mc) = 43.105 mc

Lotto 2

Volume totale: (1.048,7 mq x 42,6 m) = 44.67,6 mc arrotondati a: 44.675 mc

- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.900 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.950 \text{ mc}$

Volume netto del lotto: (44.675-1.950 mc) = 42.725 mc

Lotto 3 Volume totale: (675mq x 42,6m) = 28.755mc

- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.900 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.950 \text{ mc}$

Volume netto del lotto: (28.755-1.950mc) = 26.805 mc

La pianificazione dei tempi e dei volumi è stata dettata dalla necessità di un giusto compromesso tra costi e benefici. Visto che massimo di 10-15 chilometri un autocarro potrà effettuare una media di 12 viaggi giorno.

Contemporaneamente sarà da trasportare in cava un volume equivalente per compensare quello asportato.

I tempi di lavorazione sono però vincolati dalla disponibilità sul mercato dei terreni necessari per il ripristino ambientale che saranno terre e rocce da scavo (non rifiuto), materie prime seconde e affini.

In base all'esperienza sin qui maturata si potrà disporre mediamente di circa 15.000 mc ogni anno. Conseguentemente per i 112.000 mc netta da approvvigionarsi servono circa 7 anni e mezzo.

Posto che il riporto dei terreni non può iniziare fintanto che non si abbia a disposizione uno spazio sufficiente per il suo stoccaggio temporaneo i tempi tecnici necessari per completare lo scavo e il ritombamento sono fissati in 8 anni totali come da diagramma dei lavori di seguito riportato e come indicato graficamente nelle tavole di progetto 5-1, 5-2, 5-3 e 5-4 ognuna indicante una biennalità

Rappresentazione grafica Cronoprogramma	Tavola 5-1												Tavola 5-2												Tavola 5-3												Tavola 5-4											
	1° anno			2° anno			3° anno			4° anno			5° anno			6° anno			7° anno			8° anno																										
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6										
1° lotto (mc) scavo Tot. 45.080 ritombamento Netto 43.105																																																
2° lotto (mc) scavo Tot. 44.675 ritombamento Netto 42.725																																																
3° lotto (mc) scavo Tot. 28.755 ritombamento Netto 26.805																																																
Progressione lavori	77			Circa 2000			77 / 80 parte / 82 parte			77 / 80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte																							
	Circa 2000	Circa 2000	Circa 2000	22500	22500	22500	22300	22300	22300	16500	16500	16500	12200	12200	12200	15300	15300	15300	10500	10500	10500	17800	17800	17800	4500	4500	4500	1950	1950	1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	21500	21500	21500	21350	21350	21350	21500	21500	21500	10500	10500	10500	11500	11500	11500	10500	10500	10500	17800	17800	17800	4500	4500	4500	1950	1950	1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1975	1975	1975	1950	1950	1950	1950	1950	1950	17800	17800	17800	4500	4500	4500	1950	1950	1950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

A.2. UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI

Il progetto che si presenta è quello di un'apertura di una cava.

Trattandosi di un'attività estrattiva, si utilizzano i materiali estratti nel settore della lavorazione inerti nell'ambito dell'edilizia per il confezionamento di calcestruzzi, conglomerati bituminosi, rilevati stradali, piazzali, ecc..

Nel caso in esame si tratta dei depositi ghiaiosi del terrazzo alto della conca di Sulmona. Successivamente al processo di lavorazione e lavaggio degli inerti, questi vengono utilizzati nel ciclo di utilizzo dei settori dell'edilizia o delle strade.

A.3 PRODUZIONE DI RIFIUTI

L'attività estrattiva nei vari cicli di lavorazione non prevede la produzione di rifiuti poiché anche tutte le fasi di manutenzione dei mezzi non avvengono in posto ma negli appositi spazi della ditta in altro luogo. Anche lo stoccaggio in loco del terreno vegetale da riutilizzarsi per il completamento del ripristino ambientale ha durata limitata nel tempo e non supererà mai i due anni di stazionamento.

I terreni utilizzati per il ritombamento proverranno da fanghi residui dell'impianto di lavaggio palabili e ottenuti senza l'uso di flocculanti per una percentuale volumetrica finale nell'ordine massimo del 30%, nel rispetto della legislazione vigente in termini di terre e rocce da scavo la rimanente quota sarà rappresentata da terre e rocce da scavo, materie prime seconde e sottoprodotti, tutto non parte del ciclo dei rifiuti nel rispetto della legislazione vigente per riconfigurare la stessa morfologia iniziale.

A.4. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

Gli impatti indotti dall'esecuzione dei lavori di coltivazione, sull'atmosfera, sono riconducibili all'emissione di polvere e all'emissione di rumore: non è prevista la utilizzazione di esplosivi. Il ciclo lavorativo limita sensibilmente l'attività di movimentazione e conseguentemente anche il carico ambientale che ne deriva. I mezzi d'opera hanno una potenzialità di circa 700/800 mc/giorno, da cui ne deriva un'operatività che si prevede discontinua e legata ai tempi di trasporto e ritorno degli autocarri con una media di 12 viaggi A/R al giorno.

➤ In fase di esercizio l'emissione di polveri in atmosfera è contenuta al solo periodo asciutto con qualche interferenza sull'intorno nei soli giorni ventosi. La valutazione previsionale di emissioni in atmosfera analizzata e computata nella relazione specifica individua un carico max teorico nelle condizioni di attività contemporanea di tutti i mezzi in cava pari a 46,5 g/h. Il recettore più prossimo è un fabbricato posto a circa 37 m dal confine della cava. Pur non tenendo conto della presenza della fila di piante che hanno sicuramente un'efficace funzione schermante, secondo la "tabella 16" delle linee guida ARPA Toscana riportata nella relazione sulle emissioni, con un recettore fino a 50 m di distanza e una emissione < 79 g/h (nel nostro caso il valore teorico è il 60% scarso del massimo) non è necessaria alcuna mitigazione.

➤ Il regime idrogeologico dell'area, è marcato dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti. Con il rilevamento eseguito in un discreto intorno così come previsto dall'art 21 del D. Lgs 11.5.1999 n. 152, ... in assenza dell'individuazione da parte della Regione della zona di rispetto ai sensi comma 1, ... si è verificato come nell'ambito di 200 m esternamente al perimetro di progetto non sono stati individuati punti di captazione, di derivazione o quant'altro a questi assimilabili, per usi potabili o di altro genere. Le indagini eseguite escludono la presenza di falda acquifera fino alla profondità di 20 m investigata. Dati delle immediate vicinanze riportati in relazione individuano una falda a circa 83 m di profondità, coerentemente con quanto comunemente noto per la zona.

In fase di esercizio della cava:

- dai sondaggi eseguiti è certificata l'assenza di falda nella zona fino alla profondità di 20 m dal pc.. Il progetto prevede uno scavo di massimo -12.0 m dal p.c. garantendo così un franco di sicurezza di almeno 8.0m. Pertanto le circolazioni di acque sotterranee non sono disturbate dai lavori di scavo
- da un punto di vista vegetazionale l'area di cantiere e buona parte del territorio circostante è costituito da spianate ricollegabili ad aree coltivate. Non sono presenti all'interno dell'area di progetto aree boscate. L'areale presenta copertura del suolo del tipo a colture semplici; nell'intorno sono diffusi i seminativi asciutti.
- per quanto attiene il rumore prodotto in cava ed immesso all'esterno, esso è stato valutato in via previsionale con una misurazione di campagna volte a definire il "rumore di fondo" ed implementato con modellazioni teoriche sulla base della tipologia dei mezzi previsti in cantiere. Il risultato ottenuto rispetto ai soli due recettori esterni sancisce la coerenza della pressione acustica attesa con le normative vigenti.

In conclusione, si può affermare che l'opera in oggetto rispetta, in fase previsionale, i limiti di legge imposti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.
Pertanto, si ritiene che l'attività di cui all'oggetto del presente studio, ovvero l'apertura di una cava in via Vicenne nel Comune di Sulmona, sia da ritenersi acusticamente compatibile con la normativa vigente.

Pescara, 04/10/2018


Per. Ind. Sandro Spadafora
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Abruzzo Ordinanza n.36 del 19/04/1999


Acustica s.a.s.
L'Amministratore

A.5. RISCHIO DI INCIDENTI

Tutta l'area sarà picchettata con termini lapidei individuanti il perimetro totale e recintata. Poco oltre la rampa di invito sarà apposta una sbarra con lucchetto e la cartellonistica di divieto e di indicazione della tipologia dei lavori in corso e relativa autorizzazione. Lungo la recinzione perimetrale sarà apposta la segnaletica dovuta. Per il rischio dovuto alle sostanze e ai macchinari utilizzati possiamo dire che le caratteristiche mineralogiche delle stesse escludono qualunque riconosciuto effetto potenzialmente tossico sull'uomo e gli operatori, in cava, saranno debitamente muniti di attrezzature di protezione se reputate necessarie.

B – LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area si trova nella conca di Sulmona, ai suoi margini, nelle vicinanze delle pendici dei rilievi circostanti. L'ambiente geologico è quello del terrazzo alto di Sulmona caratterizzato da un potente materasso alluvionale dell'ordine di svariate decine di metri a copertura del substrato lapideo della catena.

Morfologicamente, nell'ambito ristretto del progetto siamo in presenza di un lembo di spianata pianeggiante, alla meso o larga scala tutta la piana ha una debole inclinazione verso il centro della conca e verso il letto del Vella a circa 2 Km dal sito

Provincia: L'Aquila	Comune : Sulmona	Località: Marane
Ditta: IMPR. EDILE DI SANTE Snc	Coltivazione: tre lotti in approfondimento diretto previo accantonamento terreno vegetale con ritombamento totale.	
Tipo di Materiale	Ghiaia di natura alluvionale	
Orografia	Subpianeggiante a circa 415 m s.l.m.	
Geologia	Terrazzo alto di Sulmona	
Morfologia	Sub pianeggiante	
Accessibilità	SS17- Via Cappuccini-Via Vicenne	
Infrastrutture	Non si rileva la presenza di infrastrutture nell'ambito dell'area di cava in progetto, esternamente il sito confina con altre attività produttive il cui rapporto è stato studiato nella relazione dell'effetto cumulo	

B1. UTILIZZAZIONE ATTUALE DEL TERRITORIO

In questa parte di studio per definire l'utilizzazione del territorio sono state verificate le relazioni con gli stati di attuazione degli strumenti pianificatori di settore e territoriali nei quali è inquadrabile il progetto, saranno presi in considerazione i piani urbanistici, paesistici, territoriali e di settore, i vincoli paesaggistici, archeologici, demaniali, idrogeologici, di PRG, l'uso del suolo, il vincolo sismico, il rischio idraulico, l'area di salvaguardia delle acque, le reti tecnologiche, l'uso civico, i siti SIC e ZPS, le aree protette. Buona parte delle seguenti analisi sono sintetizzate nelle tavole dei tematismi ambientali.

➤ STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE

Lo sviluppo insediativo del territorio è programmato attraverso lo strumento urbanistico comunale P.R.G. Il Comune è dotato di PRG che individua l'area come Zona agricola normale

➤ USO DEL SUOLO

L'area di progetto si presenta rimaneggiata dalle attività antropiche in corso o pregresse e non possiede elementi floristici e paesaggistici di rilievo.

La Carta regionale dell'Uso del Suolo individua la zona come ambiente dedito a pratiche agrarie con rotazione delle colture. La consultazione dell'archivio delle Foto aree disponibili sul sito della regione Abruzzo ed il rilevamento diretto in sito, confermano tale vocazione.

➤ ACQUE – TUTELA URBANISTICA (art.80 L.R. N.18/1983)

L'area è esterna alla fascia di rispetto di metri cinquanta dal confine esterno dell'area golenale o alluvionale lungo il corso di torrenti e di fiumi e comunque per l'esercizio delle attività estrattive non è prevista licenza edilizia o equivalente e il presente art. è inefficace.

➤ POLIZIA ACQUE PUBBLICHE (T.U. N.1775/1933)

Il fiume Vella è compreso nell'elenco delle acque pubbliche del TU n. 1775/1933. Nel caso particolare non è necessaria l'autorizzazione paesaggistica, in quanto nella fase esecutiva non sono previsti interventi nell'ambito della sua fascia di tutela di 150 m.

➤ POLIZIA ACQUE PUBBLICHE (R.D. N. 523/1904)

Nel progetto di coltivazione della cava non si realizzeranno dissodamenti dei terreni boscati e cespugliati laterali ai fiumi e torrenti rispettando in tal modo quanto previsto dal RD 523/1904.

➤ ZONE CIMITERIALI (art.338 R.D. 1265/1934)

Nelle vicinanze dell'area non è presente una zona cimiteriale.

➤ VIABILITA' (D.LGS N.285/1992)

L'area è collegata con le principali vie di collegamento mediante viabilità ordinaria non sottoposta a particolari limitazioni di traffico. I mezzi di trasporto utilizzeranno per un breve tratto la strada comunale Vicenne che consente il raggiungimento di Via Cappuccini (Strada Provinciale per Pacentro) a da questa raggiungere la SS 17

La SS 17 è la principale linea viaria della conca di Sulmona. Il traffico transitante lungo tale direttrice è di tipo misto e sempre sostenuto. Abbiamo un consistente traffico pesante commerciale legato ai diversi insediamenti industriali cui si somma, nelle ore tipiche, il flusso del pendolarismo, delle persone cioè che dai centri abitati collinari confluiscono verso queste aree industriali. In queste stesse fasce si incrementa anche il flusso degli autobus di linea, particolarmente nei mesi scolastici. Al normale traffico di motocicli, autovetture, autocarri e autobus, si aggiunge con un certa frequenza la presenza di trattori stradali e macchine agricole eccezionali (mietitrebbiatrici, ecc.).

Il progetto prevede l'utilizzo di 1 autocarro che compie mediamente 12 viaggi/giorno.

➤ GESTIONE E SICUREZZA DELLE CAVE (ex DPR 128/59:Art. 104)

- Corsi d'acqua senza opere di difesa (20m): assenti
- Strade carrozzabili (20.0m): il progetto si posiziona a circa 50 dalla strada comunale - coerente
- Elettrodotti: assenti
- Linee telefoniche (20.0m): assenti
- Gasdotti: assenti
- Acquedotti: dismesso presenti solo i pozzetti residui ai bordi della proprietà.

➤ CONFINE DI PROPRIETÀ'

Rispetto al confine di proprietà viene assunta una distanza media di due metri, sufficiente all'accumulo dello strato di terreno vegetale asportato e a separare fisicamente la parte oggetto di scavo dal territorio circostante

➤ SITI D'INTERESSE COMUNITARIO E ZONE A PROTEZIONE SPECIALE (Dir. CEE 92/43 rec. con DPR 357/97e Dir. 79/409).

L'area non è compresa nell'elenco delle aree SIC e in quelle ZPS, al suo interno non si individuano elementi flora faunistici ed abitativi di particolare rilievo.

➤ PIANO STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

È stata preliminarmente confrontata l'area di progetto con la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico così come dalla cartografia del P.A.I.. L'area non è interessata dal vincolo

➤ PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (L.n.183/1989-D.G.R. n.1386/2004)

L'area individuata dal progetto è esterna alla fascia delle diverse classi di rischio individuate dal piano.

➤ VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. N.3267/1923)

Lo scopo principale del Vincolo Idrogeologico è quello di preservare l'ambiente fisico e quindi garantire che tutti gli interventi che vanno ad interagire con il territorio non compromettano la stabilità dello stesso. L'area, non è interessata da vincolo idrogeologico.

➤ INCENDI BOSCHIVI (L.N.353/2000)

L'area non risulta essere mai stata colpita da incendi, inoltre non è perimetrata come area a rischio di incendio boschivo.

➤ ACQUE – AREE DI SALVAGUARDIA (Art. 94 D.Lgs. n.152/2006)

Nell'area oggetto di studio non sono presenti opere di captazione o di derivazione di acque sotterranee destinate al consumo umano.

➤ VINCOLO SISMICO

Il Comune di Sulmona è classificato come sismico di I categoria. L'appartenenza ad un territorio sismicamente classificato non modifica in modo sensibile l'intervento in predicato poiché non sono previste infrastrutture che possano subire danneggiamenti e la tipologia dei lavori, tutti eseguiti in spazi aperti non rappresenta motivo di preoccupazione per le maestranze. I fronti di scavo temporanei sono stati oggetto di verifica di stabilità anche in presenza di sisma (cfr. relazione geologica) fornendo un fattore di sicurezza idoneo.

➤ CATEGORIA DI TUTELA DEL P.R.P.

la zona in studio è esterna alle aree perimetrata a vario titolo dal PRP

➤ AREE PROTETTE – PARCHI (L.N. 394/91)

L'area non interessa nessuna area protetta o parco, né nelle sue immediate vicinanze sono delimitate aree di questa natura.

➤ VINCOLO PAESAGGISTICO (L. 1497/39) E ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO (L. 1089/39)

L'area della cava in progetto non ricade all'interno delle zone soggette a vincolo paesaggistico. Per quanto riguarda la L. 1089/39 non ci sono zone di interesse archeologico.

➤ BENI CULTURALI E DI SPECIFICA TUTELA (ART. 12-11 D.LGS. N 42/2004)

Non vi sono né beni culturali né beni oggetti di specifiche disposizioni di tutela.

➤ BENI PAESAGGISTICI

(interesse pubblico art.136 D.Lgs. N.42/2004)

Nell'area oggetto di studio e nel suo intorno non vi sono oggetti di notevole interesse pubblico né bellezze panoramiche o punti di vista.

(interesse paesaggistico art.142 D.Lgs. N.42/2004)

L'art. 142 comma 1 c) prevede per: "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi approvati dal T.U. 1775/33, una fascia di rispetto di 150m dalle relative sponde o piedi degli argini". Il fiume Vella è a circa 2 Km dall'area di progetto.

➤ BENI DEMANIALI CIVICI (L.N.1766/1927-L.R. N.25/1988)

Non sono presenti.

➤ BENI DEMANIO ARMENTIZIO (L.R. N.35/1986)

Il territorio mostra una vocazione prettamente agricola e non si riscontra la presenza di tratturi necessari per incentivare l'allevamento ovino e ancor meno di quelli d'interesse storico.

➤ PATRIMONIO FORESTALE (D.LGS N.227/2001) E FLORA SPECIALE PROTETTA (L.R. N.45/1979)

L'ambiente nel quale s'inserisce l'attività estrattiva è caratterizzata da una intensa attività agricola prevalentemente del tipo seminativo in aree non irrigue alternato con ortaggi. Si tratta di un'area modificata dall'attività dell'uomo pertanto non riconosciamo la presenza di una flora endemica protetta né di aree forestali, nel senso stretto del termine, né di aree destinate ad arboricoltura.

Comunque per l'apertura della cava non è previsto il taglio di arbusti e al termine dei lavori si procederà al ritombamento totale dell'area, ripristinando il manto erboso per riprendere le normali procedure agricole.

➤ GESTIONE RIFIUTI (D.Lgs. n.117/2008)

Il decreto stabilisce le misure necessarie per ridurre gli effetti negativi sull'ambiente da parte di una cattiva gestione dei rifiuti prodotti dall'attività estrattiva. L'art.3 comma 1 lettera d) definisce i rifiuti di estrazione come "rifiuti derivanti dalle attività di prospezione o di ricerca, di estrazione, di trattamento e di ammasso di risorse minerali e dallo sfruttamento delle cave". Le disposizioni del decreto si applicano anche a qualsiasi area adibita all'accumulo o al deposito di rifiuti di estrazione ma sono esclusi i vuoti e volumetrie prodotti dall'attività estrattiva dove vengono risistemati i rifiuti di estrazione, dopo l'estrazione del minerale, a fini di ripristino e ricostruzione.

In questo caso l'attività estrattiva svolta non produce rifiuti pericolosi per l'ambiente circostante, dato che il terreno vegetale asportato ed accantonato durante la fase di coltivazione, verrà riutilizzato ai fini di ripristino, come previsto nel progetto. Inoltre nell'area di cava non si svolge attività di vagliatura o lavaggio degli inerti, dato che viene effettuata in appositi impianti di lavorazione.

B.2. RISORSE NATURALI DELLA ZONA

Il paesaggio è conformato secondo l'uso agricolo del fondovalle e dei versanti non particolarmente acclivi. L'uso prevalente è legato al seminativo semplice.

Il contesto utilizzato ai fini agricoli non presenta coperture vegetali spontanee d'alto fusto o arbustive se non nella demarcazione dei confini.

Trattasi di vertisuolo rimaneggiato dalle lavorazioni principali (aratura, erpicatura).

Ai margini delle aree coltivate è talora presente una fascia continua di essenze spontanee di basso medio fusto a costituire una quinta di verde.

Gi indici di riferimento più significativi per l'areale sono:

Tipo di clima = Umido della regione submediterranea di transizione zona "D";

Tipo di deflusso = definitivamente exoreico;

Regime termico dei suoli = regime mesieo;

Concentrazione delle piogge = medie annue sui 1000 mm, con concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali con ridotto periodo siccitoso estivo;

La tipologia dei terreni superficiali presenta mediamente le seguenti caratteristiche fisiche e fisico-chimiche:

1. Suolo (dove presente) di profondità ≈ 50 cm
2. pH basico (7,5 - 8,0);
3. tessitura variabile da limosa a limo-sabbiosa
4. carbonati totali abbondanti (>10%);
5. sostanza organica bassa (< 1,5 %);
6. colore 5YR6/2
7. infiltrazione scarsa o nulla
8. porosità totale >30 % .

B.3. CAPACITA' DI CARICO DELL'AMBIENTE NATURALE

La coltivazione e le opere di recupero ambientale sono realizzate in immediata sequenza al fine di accelerare la ripresa vegetazionale della zona.

L'operazione di rilascio prevede un ritombamento totale dell'area utilizzando il terreno vegetale o comunque non commercializzabile integrato con terreni provenienti da scavi e sterri eseguiti dalla stessa ditta, materie prime seconde, fanghi palabili miscelati, il tutto per riconfigurare la stessa morfologia iniziale. L'operazione di rilascio a ritombamento totale viene perfezionata con lo spandimento dello strato di terreno vegetale preventivamente asportato e conservato.

Si potrà fare affidamento sulle condizioni climatiche medie che non prevedono lunghi periodi siccitosi in nessuna stagione, cosicché si potrà procedere alle operazioni di riqualificazione contando sui tempi necessari.

L'intervento di recupero ambientale si effettua con tempistica contestuale all'escavazione ed è mirato a reintrodurre nell'immediato l'uso agricolo per mitigare l'innaturale impatto paesistico del substrato nudo e riportare, l'ambiente naturale simile a quello circostante sulle superfici escavate.

Dopo la semina e piantagione, verranno realizzate tutte le cure colturali necessarie all'attecchimento delle specie vegetali.

C – CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE

Posto che l'attività estrattiva nell'area oggetto di studio ha una vita utile finita nel tempo, ogni valutazione deve tenere conto che si tratta di una incidenza non definitiva.

Nell'insieme il progetto si inserisce in un paesaggio complessivamente rurale nel quale è comunque evidente l'impronta antropica con la presenza di diverse attività produttive la cui convivenza è stata valutata nello studio specifico dell'effetto cumulo.

Si osserva nell'intorno che la suddivisione particellare e delle proprietà identifica le diverse vocazionalità produttive fermo restando un prevalente uso a seminativo semplice alternato spazialmente e nel tempo con colture diverse ad ortaggi.

Inoltre, a meno di poche case rurali, non sono presenti nell'ambito di alcune centinaia di metri insediamenti antropici stanziali di rilievo, rappresentati da agglomerati di civili abitazioni. Non sono rilevati e rilevabili nel sito beni storico-architettonici o insiemi di particolare valore come risulta dalla cartografia regionale di delimitazione delle aree di interesse paesaggistico archeologico. L'areale quindi, nel suo insieme non possiede punti di vista o angoli visuali particolari che ne valorizzino l'aspetto paesaggistico.

Il progetto produttivo si sviluppa su una superficie di poco più di un ettaro. Il volume totale di scavo è di circa 116.000 mc, e quello netto commerciale è di circa 112.000 mc. I lavori sono previsti nell'arco temporale di 3 anni in tre lotti consecutivi con risanamento ambientale contemporaneo. La tecnica di coltivazione che prevede l'abbassamento per splateamento progressivo consente di realizzare le operazioni di sistemazione in concomitanza con i lavori stessi di coltivazione. L'operazione di rilascio a ritombamento totale viene perfezionata con lo spandimento dello strato di terreno vegetale.

Il progetto di ripristino prevede quindi il recupero delle superfici denudate dall'escavazione ed il loro rapido reinserimento nel contesto paesaggistico e naturalistico circostante.

**COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)**

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

**CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE
RELAZIONE DI PROGETTO**

1	Relazione geologica
2	Relazione tecnico economica
3	Relazione del risanamento ambientale
4	Documentazione fotografica

Allegati fuori testo:

Progetto di coltivazione e risanamento ambientale

Emissioni in atmosfera

Effetto cumulo

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Dicembre 2018

oscar moretti, geologo

SCHEDA TECNICA

<i>Ditta</i>	“IMPRESA EDILE DI SANTE Snci”				
Comune	Sulmona (AQ)				
Piano Paesistico	Esterno				
Foglio catastale n. 45	77-80-82				
Piano Regolatore	Area agricola				
Vincolo idrogeologico	Assente				
Vincolo paesaggistico	Assente				
Vincolo archeologico	Assente				
Vincolo sismico	1° grado				
S.I.C./ZPS/aree protette	Assente				
Superficie totale	12.260 mq				
Superficie netta	10.450mq				
Distanze di rispetto adottate	Fabbricato	: 37 m			
	Strada comunale Vicenne	: 52 m			
	pozzetti cons. bonifica	: impianto dismesso			
	Confine di proprietà	: 2 m			
	Falda freatica	: assente (>2 m)			
Profondità di scavo	- 12 m				
Falda	Assente				
Modalità di scavo	Approfondimento diretto in tre lotti operativi				
Durata:	8 anni				
Lotti	Superficie (mq)	Lotto 1: 3.950	Lotto 2: 3.900	Lotto 3: 2.600	
	Volume	totale	45.080 mc	44.675 mc	28.755 mc
		terr. vegetale	1.975 mc	1.950 mc	1.950 mc
	netto	43.105mc	42.725 mc	26.805 mc	
Volume totale		(45.080 + 44.675 + 28.755) mc = 116.535			
Volume netto		(43.105+42.725 +26.805) mc : 112.635 mc			
Viaggi/ giorno		12 viaggi giorno max			
Uso attuale del suolo		Seminativo			
Uso finale del suolo		Seminativo			
Modalità di risanamento		Ritombamento totale			

oscar moretti, geologo

PREMESSA

La relazione illustra il progetto della cava di ghiaia in località "Marane" del Comune di Sulmona (AQ) della ditta "IMPRESA EDILE DI SANTE Snc"

La formulazione del progetto ha richiesto la valutazione delle caratteristiche territoriali del sito, principalmente riguardo i regimi vincolistici o di tutela.

Appurata la fattibilità e perimetrata la porzione libera la progettazione ha preso le mosse dallo studio geologico idrogeologico e geotecnico che ha definito:

- stratigrafia dei terreni interessati;
- regime idrogeologico;
- caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni;
- stabilità dei fronti di scavo.

Le caratteristiche geologiche hanno delineato le scelte progettuali e di scavo:

- sezioni di scavo;
- volumi di scavo;
- tempi di scavo;
- valutazione tecnico-economica.

Lo studio delle caratteristiche ambientali attuali ha stabilito le modalità ottimali di risanamento ambientale ed il loro costo:

- caratteristiche agro - pedologiche;
- uso del suolo;
- costo del risanamento ambientale.

Ognuna di queste parti è discussa nelle sezioni seguenti:

- A. STUDIO GEOLOGICO;
- B. STUDIO TECNICO ECONOMICO;
- C. STUDIO DI RISANAMENTO AMBIENTALE

Il progetto è graficamente sintetizzato nelle tavole fuori testo:

A corredo dello studio è anche fornita la documentazione fotografica dell'area.

oscar moretti, geologo

RELAZIONE DI PROGETTO STUDIO GEOLOGICO RELAZIONE

SOMMARIO

STUDIO GEOLOGICO

- 1 INTRODUZIONE
- 2 CARATTERI GEOLOGICI - IDROGEOLOGICI
3. CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE DEI TERRENI
4. FRONTI DI SCAVO TEMPORANEI

Allegati al testo
carta geologica;
carta idrogeologica;
sezione geologica
colonne stratigrafiche dei sondaggi

oscar moretti, geologo

1 INTRODUZIONE

Si da conto dello studio geologico e tecnico eseguito per incarico della ditta "IMPRESA EDILE DI SANTE SNC" nel progetto per l'apertura di una cava in località "Marane" nel comune di Pacentro (AQ)

Lo studio ha riguardato l'identificazione delle seguenti caratteristiche geologiche:

- 1) *natura e caratteristiche litologiche del sottosuolo;*
- 2) *regime idrogeologico dell'area;*
- 3) *caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali;*
- 4) *individuazione delle geometrie dei fronti temporanei;*
- 5) *verifica della sicurezza dei fronti di scavo.*

Per definire correttamente l'assetto litostratigrafico e il regime idrogeologico del sito sono stati effettuati tre sondaggi a carotaggio continuo alla profondità di 20 m dal p.c..

oscar moretti, geologo

2 CARATTERI GEOLOGICI - IDROGEOLOGICI

L'area in studio interessa i terreni del sistema alluvionale antico terrazzato della "terrazza alta di Sulmona" che risulta costituita da una associazione eterogenea di sedimenti ghiaioso-ciottolosi, in matrice sabbiosa. Non sono rare le inclusioni di lenti e letti di limi variamente argillosi.

L'ambiente di riferimento per la definizione geologica del sito è quello del sistema terrazzato antico topograficamente attestato a circa 460 m slm;

Il terrazzo è un esteso pianoro, "terrazza alta di Sulmona", interessato da pratiche agrarie stabili. Si tratta di un terrazzo alluvionale antico costituito ghiaie fluviale con clasti ben arrotondati principalmente calcarei e con livelli di sabbie.

Ha un aspetto tipicamente tabulare molto esteso e litologicamente, come detto, è costituito da una associazione di ghiaie a vario tenore sabbioso a malapena coperte da un livello pedogenizzato con un ricco scheletro ghiaioso, come si può osservare in loco.

L'assetto idrogeologico dell'area di interesse è fortemente caratterizzato dalla presenza del fiume Vella che costituisce il livello di base della circolazione idrica e forma una estesa falda di subalveo che imbibisce i terreni ghiaioso ciottolosi della piana alluvionale definendo una tipica falda di divagazione.

Il sistema idrografico a grande scala è costituito dalla presenza dei fiumi Sagittario, Vella, Gizio.

Il F. Vella è il più vicino all'area di progetto e si trova poco meno di due chilometri verso Sud Ovest.

A meno dei fiumi principali la piana non presenta un assetto idrografico superficiale apprezzabile.

Questo è dovuto alle caratteristiche litologiche e granulometriche dei terreni affioranti, caratterizzati da permeabilità complessiva medio alta e quindi un rapido drenaggio in profondità delle acque meteoriche piuttosto che un loro ruscellamento e organizzazione in reticolo superficiale.

La buona permeabilità di questi depositi risente comunque e notevolmente della presenza e dell'abbondanza della matrice a grana fine e viene altresì ulteriormente ridotta dalla presenza di impermeabili intercalari di natura sabbioso-limosa o limoso-argillosa, specie quando quest'ultimi presentano una notevole estensione areale.

Per il quadro idrogeologico locale oltre al rilevamento di superficie e all'esito dei tre sondaggi eseguiti abbiamo potuto riferirci alle stratigrafie dei sondaggi del vicino impianto SPICA visionati presso il sito dello sportello regionale ambientale. Dal sondaggio più profondo spinto fino a 150 m di profondità dal p.c risulta che la falda si posiziona ad 83 m di profondità.

Pur trattandosi di un dato unico ed isolato, la profondità è tale rispetto ai 12 m di scavo previsti da poter escludere qualunque interferenza.

oscar moretti, geologo

3. CARATTERISTICHE FISICHE E MECCANICHE DEI TERRENI

A meno dello strato superficiale di terreno agrario, i terreni presenti che costituiscono il corpo del terrazzo sono rappresentati da una associazione di ghiaie e sabbie di genesi alluvionali. Questo tipo di materiali è dotato di buone caratteristiche fisiche e meccaniche.

A questi terreni competono le seguente caratteristiche fisiche e meccaniche

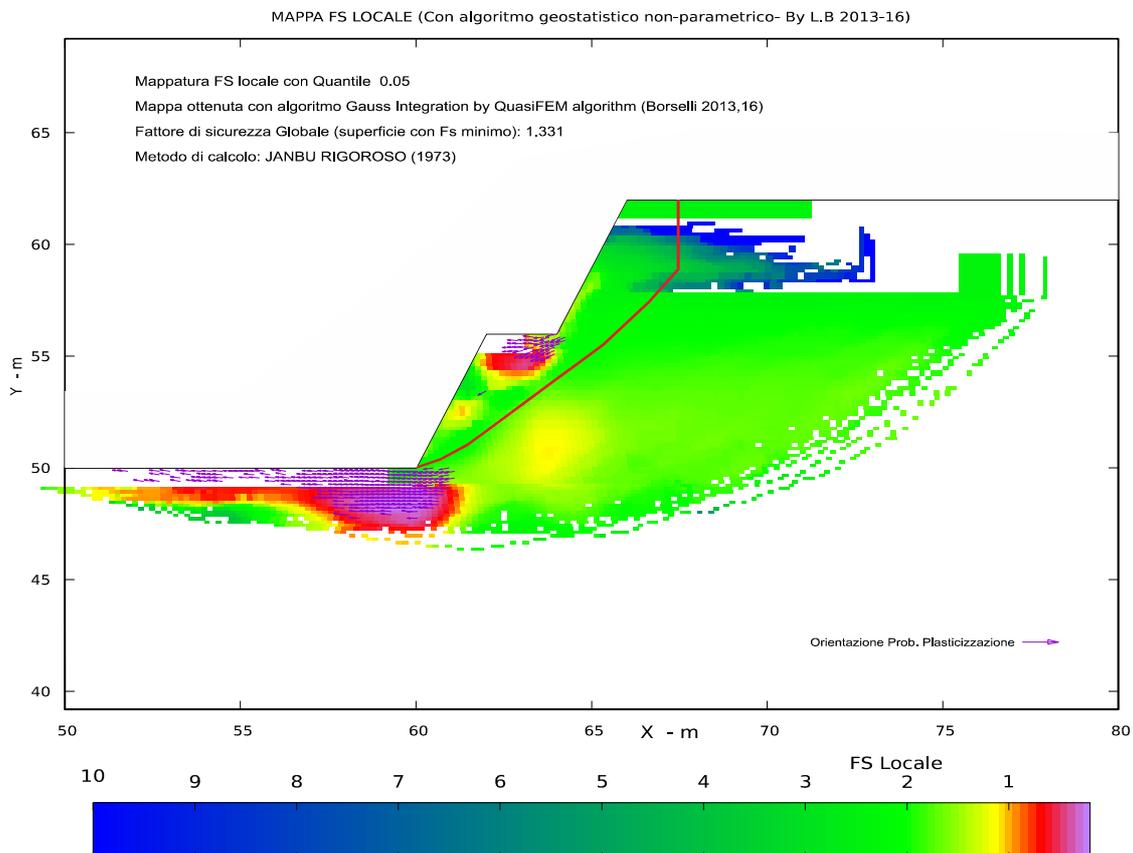
Parametro geotecnico			Valore
Peso di volume	γ	(t/mc)	1.85
Angolo di attrito interno	ϕ	($^{\circ}$)	45

4. FRONTI DI SCAVO TEMPORANEI

I fronti di scavo adottati per lo scavo della cava, in base alle caratteristiche dei materiali sono del tipo 3:1 con una doppia alzata 6 m intervallate da berma di 2 m.

La verifica del fattore di sicurezza sia nella parte bassa del progetto e sia nella parte alta ha indicato fattori di sicurezza idonei, F.S. = 1,331.

La verifica della stabilità di questi fronti temporanei è stata eseguita utilizzando la soluzione di Janbu che consente la verifica su superfici di qualunque forma geometrica. La superficie indicata è quella che ha fornito il valore più cautelativo.



oscar moretti, geologo

SSAP 4.7.2 - Slope Stability Analysis Program (1991,2016)
Build No. 8219

BY Dr. Geol. LORENZO BORSELLI *,**
*UASLP, San Luis Potosi, Mexico
e-mail: lborselli@gmail.com

CV e WEB page personale: www.lorenzo-borselli.eu
** Gia' Ricercatore CNR-IRPI fino a Luglio 2011

File report:018\13DISANTECAVASULMONA\

Data: 5/10/2018

Modello pendio: fronti.mod

----- PARAMETRI DEL MODELLO DEL PENDIO -----

__ PARAMETRI GEOMETRICI - Coordinate X Y (in m) __

SUP T.

X	Y
50.00	50.00
60.00	50.00
62.00	56.00
64.00	56.00
66.00	62.00
80.00	62.00

ASSENZA DI FALDA

----- PARAMETRI GEOMECCANICI -----

fi`	C`	Cu	Gamm	Gamm_sat
45.00	5.00	0.00	18.00	22.00

Note: fi` _____ Angolo di attrito interno efficace(in gradi)

C` _____ Coesione efficace (in Kpa)

Cu _____ Resistenza al taglio Non drenata (in Kpa)

Gamm _____ Peso di volume terreno fuori falda (in KN/m^3)

Gamm_sat _____ Peso di volume terreno immerso (in KN/m^3)

----- INFORMAZIONI GENERAZIONE SUPERFICI RANDOM -----

*** PARAMETRI PER LA GENERAZIONE DELLE SUPERFICI

METODO DI RICERCA: CONVEX RANDOM - Chen (1992)

FILTRAGGIO SUPERFICI : ATTIVATO

COORDINATE X1,X2,Y OSTACOLO : 0.00 0.00 0.00

LUNGHEZZA MEDIA SEGMENTI (m): 1.2 (+/-) 50%

RANGE ASCISSE RANDOM STARTING POINT (Xmin .. Xmax): 50.00 77.00

LIVELLO MINIMO CONSIDERATO (Ymin): 39.20

RANGE ASCISSE AMMESSO PER LA TERMINAZIONE (Xmin .. Xmax): 53.00-79.40

*** TOTALE SUPERFICI GENERATE : 10000

----- INFORMAZIONI PARAMETRI DI CALCOLO -----

METODO DI CALCOLO : JANBU RIGOROSO (Janbu, 1973)

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kh : 0.005

COEFFICIENTE SISMICO UTILIZZATO Kv (assunto Positivo): 0.003

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE IN TESTA (kN/m): 0.00

FORZA ORIZZONTALE ADDIZIONALE ALLA BASE (kN/m): 0.00

----- RISULTATO FINALE ELABORAZIONI -----

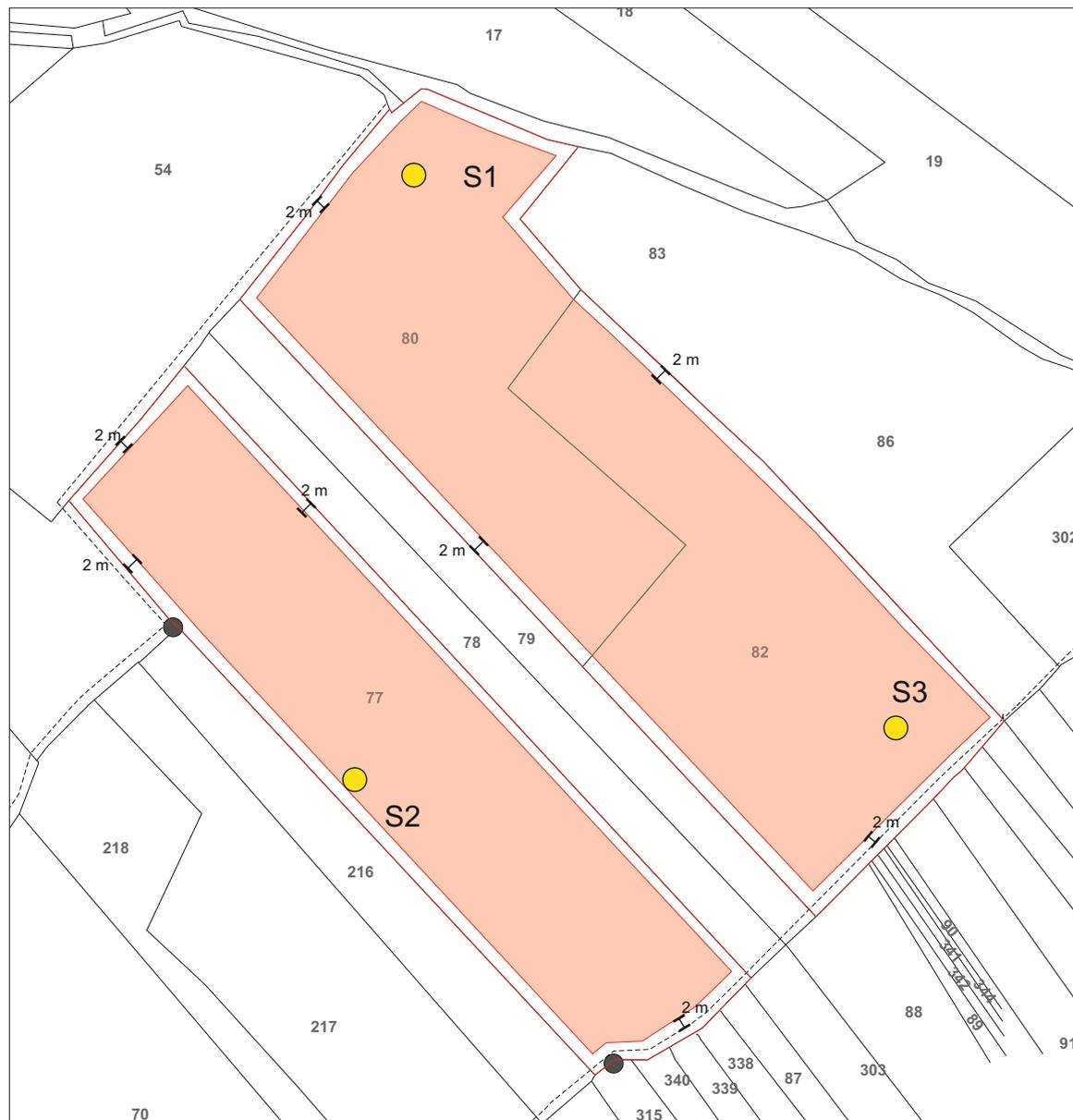
* DATI RELATIVI ALLE 10 SUPERFICI GENERATE CON MINOR Fs *

Fattore di sicurezza (FS)	1.331	- N.2	--	X	Y	Lambda=	1.000
	60.01	50.02					
	60.62	50.32					
	61.70	51.35					
	63.69	53.36					
	65.37	55.31					
	66.36	56.88					
	67.39	58.50					
	67.53	58.72					
	67.53	62.00					

oscar moretti, geologo

UBICAZIONE INDAGINI

UBICAZIONE SONDAGGI



Committente :IMPRESA EDILE DI SANTE
 Opera :Fossa di ghiaia
 Località : "Marane" - Sulmona(AQ)

Quote s.l.m.	Profondità	Spessore	Stratigrafia	Descrizione litologica	Falda	Piezometro
	0.50	0.50		<p>Terreno vegetale</p> <p>Ghiaia calcarea mal classata, subarrotondata, eterometrica, ϕ max.50-60 mm in matrice sabbiosa. Sono presenti talora lenti di sabbia limosa, o qualche trovante di medie-grosse dimensioni</p> <p>Fine sondaggio</p>	ASSENTE	

oscar moretti, geologo

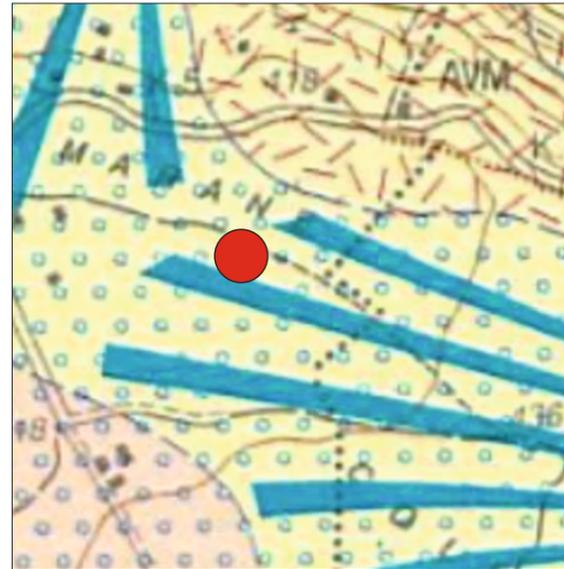
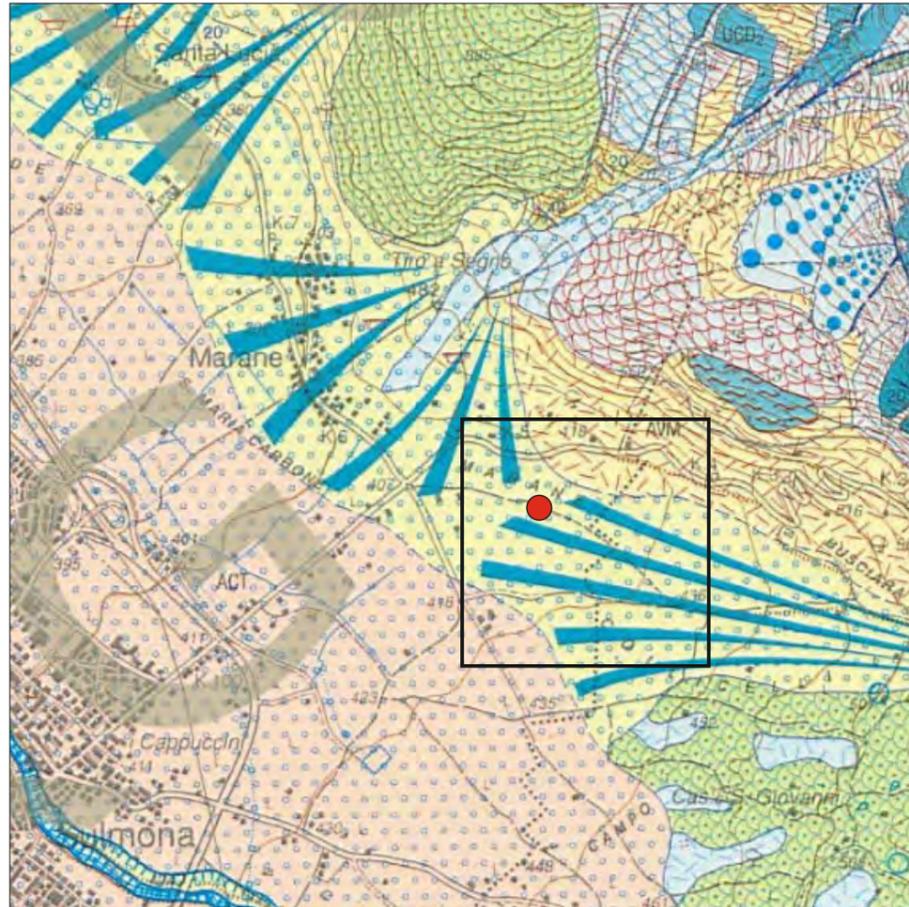
CARTA IDROGRAFIA

di sante – cava località marano – sulmona (aq)

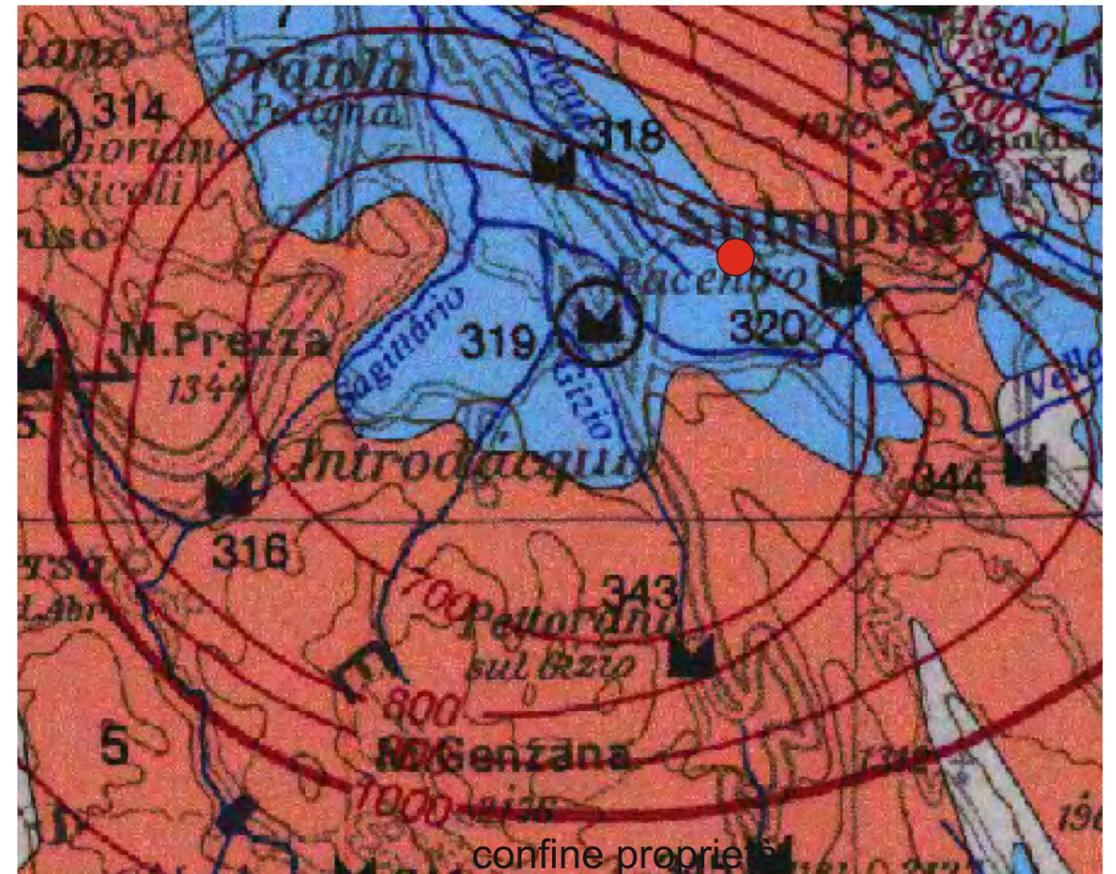
CARTA GEOLOGICA

Progetto CARG ABRUZZO
 Fg. 369 Sulmona - 1:50.000
 (riproduzione parziale in scala adattata)
http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/369_SULMONA/Foglio.html

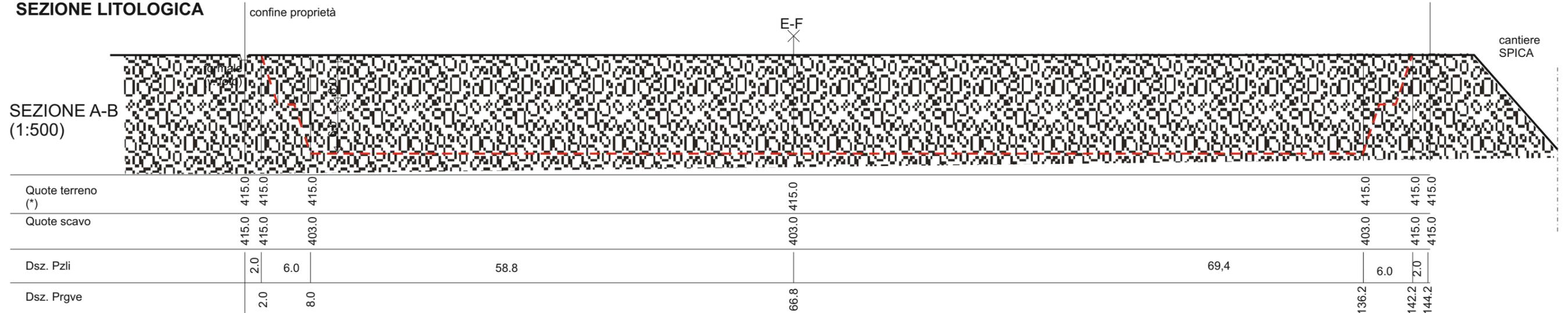
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO



- Sintema di Valle Majelama-
 Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi e sabbioso siltosi
 taolorea con una abbondante frazione piroclastica.
 Depositi detritici di versante
 (Pleistocene Sup.)
- Sovrassegna delle facies sedimentarie quaternarie
- Depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi
- Ubicazione



SEZIONE LITOLOGICA



oscar moretti, geologo

RELAZIONE DI PROGETTO

RELAZIONE TECNICO ECONOMICA

SOMMARIO

RELAZIONE TECNICO ECONOMICA

1. RELAZIONE TECNICA
2. PROGETTO
 - 2.1 Caratteristiche generali: vincoli, limiti e soluzioni proposte
 - 2.2 DESCRIZIONE
3. VOLUMI DI SCAVO
4. MODALITA' DI SCAVO
5. MEZZI D'OPERA E PERSONALE
6. TEMPI E DURATA DELLA CAVA
 - 6.1 CRONOPROGRAMMA
7. VALUTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

Caratteristiche del materiale

Mezzi d'opera previsti in cava

Potenzialità produttiva

Costi di messa in esercizio della cava

Costi generali e di progettazione:

Costi di gestione

Ricavi in esercizio

Economicità dell'impresa

oscar moretti, geologo

1. RELAZIONE TECNICA

Illustriamo i contenuti tecnici del progetto della cava di materiali inerti in località "Marane" del Comune di Pacentro (AQ).

2. PROGETTO

2.1 Caratteristiche generali: vincoli, limiti e soluzioni proposte

La disamina è stata esperita in base alle cartografie e alle informazioni comunemente acquisibili.

VINCOLI	STATO E CONGRUENZA
<ul style="list-style-type: none"> • Ex DPR 128/59: "Gestione e sicurezza nelle cave" Art. 104 ➢ Edifici pubblici e privati non disabitati (20m) ➢ Corsi d'acqua senza opere di difesa, (20m) ➢ Strade carrozzabili (20 m) ➢ Pali Enel (20 m) ➢ Gasdotti (50 m) ➢ Acquedotti (50 m) 	<p>Abitazione (temporanea) 35 m assenti</p> <p>Strada comunale Vicenne: 45 m assente</p> <p>Assente</p> <p>Presenti pozzetti di ex linea dismessa</p>
<ul style="list-style-type: none"> • confine di proprietà 	Distanza di 2 metri.
<ul style="list-style-type: none"> • P.R.G. Comune di Sulmona (Aq) 	Area agricola
<ul style="list-style-type: none"> • PRP 	Area esterna alla perimetrazione
<ul style="list-style-type: none"> • P.A.I./PSDA 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • L.R. 54/83 	Compatibile
<ul style="list-style-type: none"> • <u>L.R. 67 /1987:</u> 	Compatibile
<ul style="list-style-type: none"> • L.R. 15/04 art. 168 	compatibile
<ul style="list-style-type: none"> • L.R. 54/83 art. 13bis (Convenzione con il Comune) 	<u>Per la cava di ghiaia sarà stipulata al termine dell'iter per ottenere la Determinazione autorizzativa.</u>
<ul style="list-style-type: none"> • POLIZIA ACQUE PUBBLICHE (T.U. N.1775/1933) 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • POLIZIA ACQUE PUBBLICHE (R.D. N. 523/1904) 	Compatibile (>20 m sponda fiume)
<ul style="list-style-type: none"> • D.M. 152/06 ART. 9 (salvaguardia acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano) 	200 m (assente)
<ul style="list-style-type: none"> • VIABILITA' (D.LGS.285/1992) 	Compatibile
<ul style="list-style-type: none"> • SITI D'INTERESSE COMUNITARIO E ZONE A PROTEZIONE SPECIALE Dir. CEE 92/43 rec. con DPR 357/97e Dir. 79/409): 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • VINCOLO PAESAGGISTICO (L.1497/39) 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • P.S.D.A. 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • VINCOLO IDROGEOLOGICO 	Assente
<ul style="list-style-type: none"> • BENI PAESAGGISTICI (Dlgs n.42/2004) 	Assente

oscar moretti, geologo

2.2 DESCRIZIONE

Il progetto è improntato alla massima semplicità in quanto la superficie è omogeneamente subpianeggiante, lo scavo si approfondisce per 12 metri su tutta l'area ed al termine dei lavori sarà effettuato un ritombamento totale.

I lavori procederanno dalla parte più distale della strada comunale e da lì procederanno secondo i lotti previsti. Mano a mano che i lavori procederanno sarà contestualmente effettuato il risanamento ambientale che si avvarrà anche dell'apporto dei fanghi residuali con sedimentazione esclusivamente naturale (senza apporto di flocculanti o altro) provenienti da impianto di lavaggio, materie prime seconde, sottoprodotti, terre e rocce da scavo: tutti materiali comunque esclusi a monte dal circuito dei rifiuti e secondo le procedure previste dalle normative vigenti al momento dell'esecuzione.

- ***Viabilità***

L'area di progetto è facilmente raggiungibile utilizzando la viabilità ordinaria.

Dall'incrocio a raso della SS 17 si imbecca via Cappuccini e dopo poco più di un chilometro all'incrocio con "Via Santa Lucia" si gira a destra. Subito dopo, circa 30 m, si imbecca sulla sinistra Via Vicenne e la si percorre fino alla fine, ovvero per circa 500 m. Qui, sulla destra si accede, riassetando una viabilità di servizio al fondo (altrimenti intercluso), all'area di progetto.

La tavola che segue da un inquadramento fotografico di tutto il percorso.

In base ai quantitativi totali e alle produzioni medie che saranno meglio descritte nel prosieguo si prevede una frequenza media di una decina di viaggi giorno in A/R con sporadiche punte massime fino a una quindicina

viabilità da e per la cava



oscar moretti, geologo

▪ ***recinzione e cancelli***

Prima di dare inizio ai lavori di scavo, ogni lotto sarà picchettato con termini lapidei individuanti il perimetro. L'area così delimitata sarà adeguatamente recintata. In linea con la recinzione sarà posizionata una sbarra con lucchetto che segnalerà l'ingresso in cava e lo limiterà alle persone autorizzate. A seguire troveremo la rampa di invito che consentirà ai mezzi di carico di raggiungere il fondo cava e di portarsi in prossimità del fronte di avanzamento. Lungo la recinzione perimetrale sarà apposta segnaletica indicante la pericolosità derivante dagli scavi aperti e il divieto di accesso ai non autorizzati.

▪ ***asporto del terreno vegetale***

Sarà effettuata la scopertura del giacimento, ossia l'asportazione della coltre di terreno vegetale e dello strato alterato che copre il banco ghiaioso per uno spessore variabile e mediamente di circa 0,5 m su tutta l'area di cava.

▪ ***area di deposito dei materiali di cantiere***

Il deposito temporaneo del terreno agrario avverrà su superfici poste lungo il perimetro dell'area di cava, sempre all'interno dei terreni disponibili che svolgerà anche funzione contenimento degli impatti legati alla movimentazione di questi materiali:

- barriera visiva e attenuazione del rumore,
- al contenimento delle polveri sollevate dal transito dei mezzi d'opera.

Tutto il terreno così conservato sarà riposizionato al termine dei lavori per perfezionare il risanamento ambientale.

oscar moretti, geologo

- **sistemi di irrigazione**

Nell'area, o meglio al suo perimetro, sono presenti dei formali regolarmente utilizzati per l'irrigazione dei campi

Inizialmente era previsto il servizio da parte del consorzio di bonifica e sono ancora visibili alcuni pozzetti di allaccio. Tuttavia il sistema non è funzionante (seppur mai lo è stato).

I formali sono canali in terra approssimativamente larghi circa un metro e profondità circa 50 cm percorsi dall'acqua al momento dell'irrigazione.

Il loro tracciato è indicato nella tavola 3 di progetto che qui riproduciamo in parte.



Per meglio rendere l'idea riportiamo una documentazione fotografica di questi formali e dei pozzetti effettuata nel corso del sopralluogo:

oscar moretti, geologo

SISTEMI DI IRRIGAZIONE ATTIVI E DISMESSI: TIPOLOGIA, DIMENSIONI E POSIZIONE

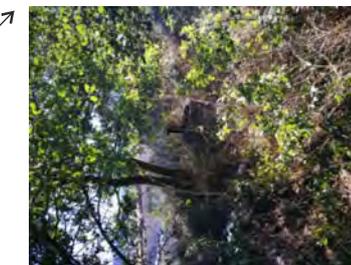


Sopra:
dall'ingresso ai
terreni, la roggia di
irrigazione al confine
nor-occidentale del
sito si intravede a
dx l'abitazione
contrassegnata col
n. 1 in planimetria e
in foto

A lato: un tratto della
roggia di irrigazione
attiva al momento
della ripresa



A lato:
i du e pozzetti
presenti ai margini
dei terreni.
è evidente lo stato di
abbandono che
testimonia il non
utilizzo. Nel primo
stanno addirittura
crescendo degli
arbusti al suo interno.



oscar moretti, geologo

3. VOLUMI DI SCAVO

L'estensione netta è di 10.450 mq divisa in tre lotti:

lotto 1: 3.950 mq	-	lotto 2: 3.900 mq;	-	lotto 3; 2.600 mq
--------------------------	---	---------------------------	---	--------------------------

con un approfondimento di 12 m rispetto al p.c..

La suddivisione dei lotti è stata individuata per consentire il completamento della cava nel termine di 8anni dall'inizio lavori. Il terzo lotto di dimensioni inferiori consente infatti di utilizzare gli ultimi mesi per il completamento del risanamento ambientale. A tal proposito si rimanda alle tavole di progetto che riguardano il cronoprogramma dei lavori e alla parte della relazione ad esso dedicata.

Per il calcolo del volume abbiamo utilizzato il metodo delle sezioni. Abbiamo utilizzato le sezioni "A-B" che interessa il lotto 1 e la sezione "C-D" per i lotti 2 e 3.

Nota l'area di scavo della sezione e la larghezza del lotto, il volume totale di scavo è stato calcolato come: (Area x Larghezza).

Questo rappresenta il volume totale di scavo cui va sottratto lo strato di terreno vegetale superficiale per ottenere il volume netto di scavo.

Lo strato di terreno vegetale è stato calcolato in media dello spessore di 50 cm.

Per cui:

Lotto 1

- Area sezione: 1.610 mq
- Larghezza del lotto: 28 m
- Volume totale: $(1.610\text{mq} \times 28\text{m}) = 45.080 \text{ mc}$
- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.950 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.975 \text{ mc}$
- **Volume netto del lotto: $(45.080-1.975\text{mc}) = 43.105 \text{ mc}$**

Lotto 2

- Area sezione: 1.048,7 mq
- Larghezza del lotto: 42,6 m
- Volume totale: $(1.048,7 \text{ mq} \times 42,6 \text{ m}) = 44.67,6 \text{ mc}$ arrotondati a: 44.675 mc
- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.900 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.950 \text{ mc}$
- **Volume netto del lotto: $(44.675-1.950 \text{ mc}) = 42.725 \text{ mc}$**

Lotto 3

- Area sezione: 675 mq
- Larghezza del lotto: 42,6 m
- Volume totale: $(675\text{mq} \times 42,6\text{m}) = 28.755\text{mc}$
- Volume terreno vegetale: $A_{\text{lotto}} * 0,5 \text{ m} = 3.900 \text{ mq} * 0,5 \text{ m} = 1.950 \text{ mc}$
- **Volume netto del lotto: $(28.755-1.950\text{mc}) = 26.805 \text{ mc}$**

Il giacimento, ghiaia-sabbiosa, non presenta alcuna particolare difficoltà di scavo, per cui, una volta delimitata la superficie e tracciata la modanatura delle scarpate sarà possibile procedere utilizzando tecniche tradizionali di scavo con escavatore e ruspe di carico.

oscar moretti, geologo

5. MEZZI D'OPERA E PERSONALE

Considerando la tipologia dei materiali presenti, così come descritti in precedenza, i lavori procederanno utilizzando un escavatore a benna rovescia che caricherà direttamente i materiali sull'autocarro per conferirlo a destinazione.

Considerando che la cava ha una piccola dimensione e che per la stessa in base alla sua collocazione territoriale bisogna prevedere il risanamento ambientale mediante ritombamento totale, lo sfruttamento del giacimento trova la sua economicità in uno sfruttamento al limite tra la conduzione industriale e la lavorazione in economia. Sarà quindi necessario compensare un tempo ragionevolmente breve con il minimo impegno economico nei costi. Il tutto pertanto verrà assegnato alla conduzione di un operatore in cava che si alternerà tra le fasi di escavazione e di risanamento con l'uso di un escavatore o di una pala e un autista per il conferimento dei materiali scavati in uscita e per il risanamento in entrata.

Eventuali incrementi in uscita o in entrata potranno essere assegnati solo – all'occorrenza – a terzi. E questo in particolare per quanto riguarda il conferimento dei terreni per il risanamento tipo “terre e rocce da scavo” (non rifiuti) che potranno anche provenire da fornitori terzi nel rispetto delle norme vigenti al momento.

6. TEMPI E DURATA DELLA CAVA

Fissiamo le quantità da mobilitare tenendo conto che la conversione tra volumi in banco e volumi su cassone oscilla tra il 20-30%.

I volumi da trasportare all'esterno sono circa 112.600 mc in banco che equivalgono a circa 135.000-146.000 mc su cassone, per un valore medio di circa 140.000 mc su cassone che per una media di 20 mc/viaggio valgono circa 7.000 viaggi.

Posto un raggio d'azione utile massimo di 10-15 chilometri un autocarro potrà effettuare una media di **12 viaggi giorno**.

Conseguentemente per effettuare i previsti 7.000 viaggi saranno necessari : $7.000/12 = 583$ giorni

Ogni anno lavorativo vale mediamente 210 giorni, per cui: $583 \text{ gg}/210 \text{ gg/anno} = 2,7$ anni.

Contemporaneamente sarà da trasportare in cava un volume equivalente per compensare quello asportato.

I tempi di lavorazione sono però vincolati dalla disponibilità sul mercato dei terreni necessari per il ripristino ambientale che saranno terre e rocce da scavo (non rifiuto), materie prime seconde e affini.

In base all'esperienza sin qui maturata si potrà disporre mediamente di circa 15.000 mc ogni anno. Conseguentemente per i 112.000 mc netta da approvvigionarsi servono circa 7 anni e mezzo.

Posto che il riporto dei terreni non può iniziare fintanto che non si abbia a disposizione uno spazio sufficiente per il suo stoccaggio temporaneo i tempi tecnici necessari per completare lo scavo e il ritombamento sono fissati in 8 anni totali

Il seguente paragrafo dedicato al cronoprogramma illustra dettagliatamente la progressione dei lavori.

oscar moretti, geologo

6.1 6.1 CRONOPROGRAMMA

Come detto la cava è stata suddivisa in tre lotti operativi denominati rispettivamente: 1, 2 e 3.



(v: tavola 3 di progetto)

Dimensionalmente i lotti 1 e 2 sono sostanzialmente equivalenti mentre il lotto 3 è stato volutamente sottodimensionato per dare modo nell'ultimo periodo del terzo anno di vita della cava di occuparsi del suo ritombamento e del risanamento generale.

Qui di seguito la rappresentazione grafica della progressione dei lavori nel suo insieme sviluppata per parti:

- scavo totale
- scavo netto
- ritombamento
- riposizionamento terreno vegetale
- superficie impegnata/particelle

Le volumetrie sono arrotondate per semplicità.

A seguire il cronoprogramma dello sviluppo dei lavori, in allegato la loro rappresentazione grafica nelle tavole da 5-1 a 5-4 nel "progetto di coltivazione risanamento cronoprogramma"

oscar moretti, geologo

Rappresentazione gra?ca Cronoprogramma	Tavola 5-1												Tavola 5-2												Tavola 5-3												Tavola 5-4											
	1° anno			2° anno			3° anno			4° anno			5° anno			6° anno			7° anno			8° anno																										
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6										
1° lotto (mc) Tot. 45.080 Netto 43.105																																																
scavo																																																
ritombamento terr. vegetale																																																
2° lotto (mc) Tot. 44.675 Netto 42.725																																																
scavo																																																
ritombamento terr. vegetale																																																
3° lotto (mc) Tot. 28.755 Netto 26.805																																																
scavo																																																
ritombamento terr. vegetale																																																
Progressione lavori																																																
Particelle	77			Circa 2000			77 /80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte			80 parte / 82 parte											
Sup. (mc)	Circa 2000			22500			22300			16500			12200			11500			17800			4500			0			1950			0			1950			0											
scavo tot	22500			22300			16500			12200			11500			17800			4500			0			1950			0			1950			0														
scavo netto	21500			21350			15300			10500			10500			10500			10500			10500			10500			10500			10500			10500			10500											
ritombamento terr. vegetale	0			21500			21500			0			1975			0			1950			0			1950			0			1950			0			1950											

oscar moretti, geologo

7. VALUTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

Caratteristiche del materiale

Il materiale recuperato trova facile collocazione presso gli impianti di lavorazione dove opportunamente selezionato nelle sue classi granulometriche mediante lavaggio: sabbia, ghiaino, ghiaia, ecc, entra nel ciclo della produzione del conglomerato cementizio (calcestruzzo), del conglomerato bituminoso, dei misti per piazzali.

Mezzi d'opera previsti in cava

- n. 1 escavatore a benna rovescia
- n. 2 autocarri

Costi di messa in esercizio della cava

Non sono previsti costi relativi alla messa in esercizio

Costi generali e di progettazione:

I costi generali, relativi all'istruttoria non costituiscono una voce significativa;

Costi di gestione

Sono considerati costi di gestione le spese vive da sostenere per la corretta gestione dell'attività:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- 1) terreni;- 2) personale- 3) manutenzione e riparazione mezzi;- 4) Carburanti e lubrificanti; |
|---|

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- 5) Materiale d'uso;- 6) Ammortamenti ed integrazioni- 7) spese generali: 5% spese |
|---|

1) terreni: € 100.000,00

L'incidenza del costo di diritto di sfruttamento è oggetto di riservatezza fra le parti contrattuali, l'orientamento del mercato è attorno a 1,0 €/metro cubo in banco e forfettariamente quindi attorno ai 100.000 ,00 €

2) Personale: € 210.000,00

Per l'esercizio della cava è stimabile che siano impegnate 2 persone: una per lo scavo e la movimentazione con ruspa per la quale possiamo stimare forfettariamente un costo industriale medio pari a 35.000 €/anno ed uno per la guida degli autocarri con pari costo. Conseguentemente abbiamo: 2 operatori x 3 anni x 35.000 €/anno = 210.000 €

oscar moretti, geologo

3) *Manutenzione e riparazione mezzi: € 10.000,00*

Mezzi d'opera che lavorano in cantiere sono esposti proporzionalmente ad interventi costanti di manutenzione ed al rischio di rotture con conseguenti riparazioni. In base all'esperienza diretta del titolare possiamo stimare una incidenza forfetaria pari a circa 10.000,00 €

4) *Carburanti e lubrificanti: € 163.000,00*

L'incidenza relativa al consumo di carburanti e lubrificanti è variabile rispetto all'oscillazione dei loro prezzi, un escavatore o una ruspa che lavora otto ore al giorno consuma mediamente € 250,00 di gasolio, movimentando circa 700 mc. Conseguentemente per i 116.535 mc di scavo e altrettanti di riporto per totale 233.000 mc totali circa si richiedono circa 291 gg per una spesa di circa 73.000 €. Per il trasporto dei circa 112.000 mc occorrono, come visto circa 7000 viaggi. Con una percorrenza media A/R di 20 Km si percorrono circa 140.000 Km. Con un consumo medio di 2 Km/l serviranno 70000 l di gasolio che al prezzo corrente corrispondono a circa 90.000 €

5) *Materiale d'uso*

Non sono prevedibili spese significative di materiali d'uso.

6) *Ammortamenti: 5.000,00 €*

Il parco macchine previsto per i lavori, con vetustà media ha valore stimabile nell'ordine dei 50.000,00 €, con un deprezzamento negli anni di attività pari al 50% con un deprezzamento medio pari al 30% annuo: 8.000,00 €

7) *Costi del risanamento: 190.000,00 €*

Come risulta dalla relazione di risanamento ambientale, le spese previste per la sistemazione globale dell'area e per la sua restituzione piena all'attività agricola è di € 190.000,00 €.

8) *Spese generali: 31.800,00 €*

Includiamo in questa voce gli oneri relativi ad ogni voce difficilmente quantificabile. Le spese medie totali annue di produzione ammontano a 636.000,00 € ipotizzando un'incidenza media del 5% abbiamo €31.800,00.

oscar moretti, geologo

8. RIEPILOGO GENERALE E VALUTAZIONE DEL RAPPORTO COSTI/BENEFICI

Nella seguente tabella riepiloghiamo tutti i costi di produzione precedentemente elencati in dettaglio.

La loro somma ci consente di individuare il costo medio unitario di produzione e confrontarlo con l'equivalente di mercato

<i>costi di gestione e produzione</i>	
terreni	100.000,00
personale	210.000,00
manutenzione	10.000,00
carburanti	163.000,00
ammortamenti	5.000,00
risanamento	190.000,00
Spese generali	33.900,00
<i>Somma (€).</i>	711.900,00

Rapporto costi-benefici

Per la valutazione dei ricavi in esercizio si assume che la produzione sia pari a 140.000 mc su cassone netti commercializzabili e con un valore medio di mercato pari a 7 € al metro cubo

Pertanto abbiamo: Costi di produzione 711.900,00 €/mc /140.000 € = 5,1 €/mc.

Il differenziale tra il costo unitario di produzione e il suo valore di mercato oscilla attorno al 28 % al lordo della fiscalità, identificando un margine assolutamente competitivo che rende l'operazione economicamente coerente.

oscar moretti, geologo

RELAZIONE DI PROGETTO

RELAZIONE DEL RISANAMENTO AMBIENTALE

SOMMARIO

RELAZIONE DEL RISANAMENTO AMBIENTALE

1 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

2 USO DEL SUOLO

3 GEOMETRIA FINALE ED INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

4 COSTI DEL RECUPERO AMBIENTALE

oscar moretti, geologo

1 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

I terreni interessati sono di genesi alluvionale.

L'area è pianeggiante e per la geomorfologia essa ricade nel sistema di tipo alluvionale dei fiumi Vella. La tessitura di tali depositi è caratterizzata da ghiaie variamente associate a sabbie di origine fondamentalmente calcarea. La granulometria si presenta estremamente variabile, con ciottoli levigati e di forma piatta. La permeabilità è estremamente elevata.

La tipologia dei terreni superficiali presenta mediamente le seguenti caratteristiche fisiche e fisico-chimiche:

1. Suolo (dove presente) di profondità ≈ 50 cm
1. pH basico (7,5 - 8,0);
2. tessitura variabile da limosa a limo-sabbiosa
3. carbonati totali abbondanti (>10%);
4. sostanza organica bassa (< 1,5 %);
5. colore 5YR6/2
6. infiltrazione alta
7. porosità totale >30 % .

Trattasi di vertisuolo rimaneggiato dalle lavorazioni principali (aratura, erpicatura).

Gli indici di riferimento più significativi per l'areale sono

Tipo di clima = Umido della regione submediterranea di transizione zona "D";

Tipo di deflusso = definitivamente exoreico;

Regime termico dei suoli = regime mesieo;

Concentrazione delle piogge = medie annue sui 1000 mm, con concentrazione nelle stagioni primaverili ed autunnali con ridotto periodo siccitoso estivo;

2 USO DEL SUOLO

L'area di progetto si presenta rimaneggiata dalle attività antropiche in corso o pregresse e non possiede elementi floristici e paesaggistici di rilievo.

La Carta regionale dell'Uso del Suolo, individua la zona come ambiente dedito ad uso irriguo.

oscar moretti, geologo

3 GEOMETRIA FINALE ED INTERVENTI DI RECUPERO AMBIENTALE

E' previsto il ritombamento totale dell'area. La coltivazione e le opere di recupero ambientale sono realizzate in immediata sequenza al fine di accelerare la ripresa vegetazionale della zona.

Di norma la messa in posto del terreno vegetale viene immediatamente seguita da una semina di specie erbacee autoctone, per ottenere una crescita di erba in grado di stabilizzare superficialmente il terreno vegetale.

Si potrà fare affidamento sulle condizioni climatiche medie che non prevedono lunghi periodi siccitosi in nessuna stagione, cosicché si potrà procedere alle operazioni di riqualificazione contando sui tempi necessari.

Prima di procedere alla semina e alla piantagione delle essenze, si effettuerà la redistribuzione su tutte le superfici dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato.

Dopo la semina e piantagione, verranno realizzate tutte le cure colturali necessarie all'attecchimento delle specie vegetali.

Come accennato nei paragrafi precedenti l'area di cava è interessata esclusivamente da seminativi.

L'intervento di recupero ambientale che viene sviluppato in relazione al metodo di coltivazione adottato, si effettua con tempistica contestuale all'escavazione ed è mirato a reintrodurre nell'immediato il verde nelle zone e riportare l'ambiente naturale simile a quello circostante.

I materiali utilizzati per il risanamento ambientale saranno "terre e rocce da scavo" (non rifiuti) provenienti dai cantieri per l'edilizia, Materie Prime Seconde, Materiali Riciclati di recupero (non rifiuti), fanghi palabili da impianti senza uso di flocculanti ed adeguatamente miscelati prima della posa in opera. Il tutto gestito secondo le normative vigenti al momento. La copertura finale sarà costituita dal ricollocamento dello strato di terreno vegetale.

C.4 COSTI TOTALI DEL RISANAMENTO AMBIENTALE

I lavori di recupero ambientale saranno eseguiti in economia nei frequenti tempi non operativi connessi con il ciclo produttivo di scavo

Il terreno da utilizzare per il reinterro proverrà da scavi e sterri, materie prime seconde conferiti in accordo e rispettando le normative vigenti al momento del loro conferimento e in parte utilizzando i fanghi residuali del lavaggio inerti della ditta secondo tutte le normative vigenti e comunque come sempre solo per sedimentazione naturale.

Possiamo quindi elaborare il seguente quadro economico relativo all'incidenza dei costi di ripristino ambientale:

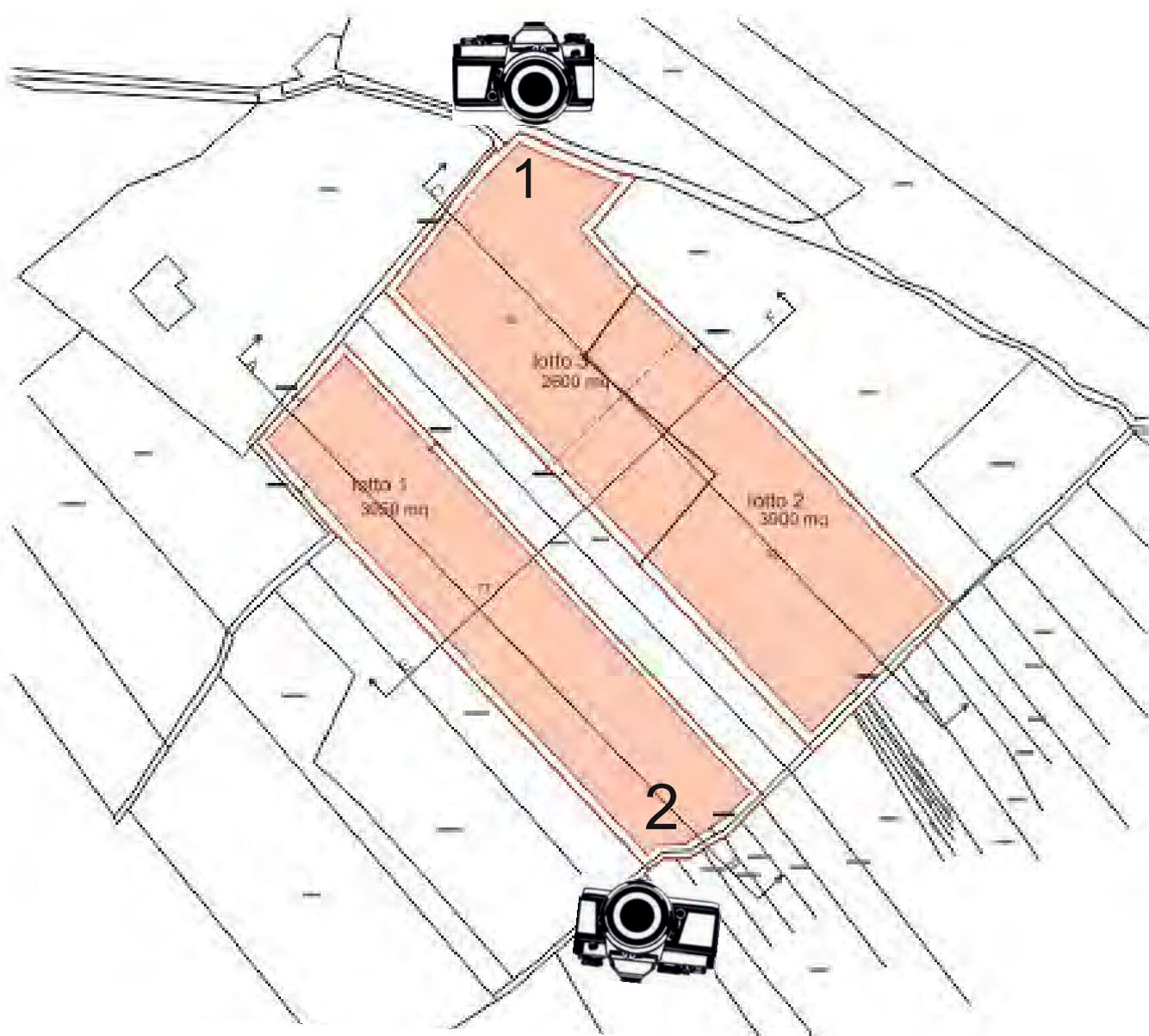
oscar moretti, geologo

Descrizione	Costo un.	Q.tà	Importo
4. RINTERRI NON STRADALI			
RINTERRO O RIEMPIMENTO non stradale di cavi o di buche con materiali scevri da sostanze organiche, compresi spianamenti, costipazione e pilonatura a strati non superiori a cm 30, bagnatura e necessari ricarichi e i movimenti dei materiali per quanto sopra			
A/4-1 con materiale depositato sull'orlo del cavo. al metro cubo:			
€ 2,87 - Anno 2012	2,87	6.000,00	17.220,00
A/4-2 con materiale proveniente dagli scavi di cantiere e compresi il trasporto e lo scarico nel luogo di impiego. al metro cubo:			
vedi nota	1,50	112.000,00	168.000,00
Categoria V			
1. SISTEMAZIONE IDRAULICO-FORESTALE			
V/1-13 In terreno vegetale, compresa la scaglia calcarea in misura non superiore al 20%			
€ 239,86 - Anno 2012	239,86	1,00	239,86
V/1-42 FRANGIZOLLATURA con mezzo meccanico del terreno precedentemente scassato in modo da sminuzzare le piote e le zolle			
€ 239,86 - Anno 2012	239,86	1,00	239,86
V/1-51 CONCIMAZIONE ORGANICA di fondo di prato naturale o di pascolo con l'impiego di q.li 100 di letame per ettaro, compreso lo spargimento meccanico			
€ 405,35 - Anno 2012	405,35	1,50	608,03
		SOMMANO	186.307,75
		ARROTONDAMENTO	190.000,00
il terreno necessario per il ritombamento della cava proviene da cantieri di sterri. I costi della terra da riempimento sono sul mercato attorno a 150-2,00 €/mc franco cava. l'incidenza del trasporto forfetariamente per differenza sul prezzario regionale			

oscar moretti, geologo

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PUNTI DI RIPRESA FOTOGRAFICA





Inviato:

lunedì 21 ottobre 2019 13:23

A: Dpc002
Cc: serena.ciabo@regione.abruzzo.it
Oggetto: impresa edile di sante - cava marane di sulmona

Quale tecnico estensore del progetto di apertura di cava in località Marane del Comune di Sulmona (AQ), in nome e per conto della Impresa Edile Di Sante Snc trasmetto la seguente specificazione-

Per quanto al punto 3.b del giudizio di rinvio n. 3035 del 16/04/2019 che recita testualmente:

"b) i fanghi residuali di lavaggio senza utilizzo di flocculanti, non risulta nella documentazione il luogo in cui è ubicato l'impianto (se interno o esterno). In riferimento ai suddetti fanghi residuali di lavaggio si chiede alla ditta proponente di chiarire se l'impianto di lavaggio è interno o esterno al fine di definire anche la possibilità di riutilizzo dei suddetti materiali per il ripristino" si comunica quanto segue.

Per mero errore materiale non risulta incluso nelle integrazioni il chiarimento richiesto che fornisco qui di seguito. La ditta non dispone di proprio impianto di lavorazione inerti e si propone sul mercato quale fornitrice degli impianti operativi, sia franco cava sia con trasporto in proprio.

Tra i materiali per il risanamento ambientale la tipologia definita come fanghi palabili del ciclo di lavorazione inerti a mezzo lavaggio è quindi da ascrivere esclusivamente a provenienze, richieste e forniture "esterne". Queste seguiranno le modalità normative, operative e procedurali che li escludono dal circuito dei rifiuti e con una percentuale massima del 30% opportunamente miscelata con "terreni naturali" (sempre al di fuori dei circuiti dei rifiuti).

Sperando di aver chiarito adeguatamente mi scuso per il disagio.

c/o IMPRESA EDILE DI SANTE, dott. Geol. Oscar Moretti.

Giunta Regionale d'Abruzzo

Registro protocollo Regione Abruzzo

Archivio	Codice Registro	Tipo Documento	Progressivo Annuo	Data Protocollo	Trasmissione	Mittente/Destinatari	Annullato
PROTOCOLLO UNICO RA	RP001	Posta in arrivo	0294613/19	22/10/2019	PEC	Mittente: O.MORETTI@EPAP.SICUREZZAPOSTALE.IT	
Oggetto:	IMPRESA EDILE DI SANTE - CAVA MARANE DI SULMONA						
Impronta:	3CC81B7283538735A649A268083E5FCF12FD1D3BADA38ACE129964E3E06D729B						

COMUNE DI SULMONA (L'AQUILA)

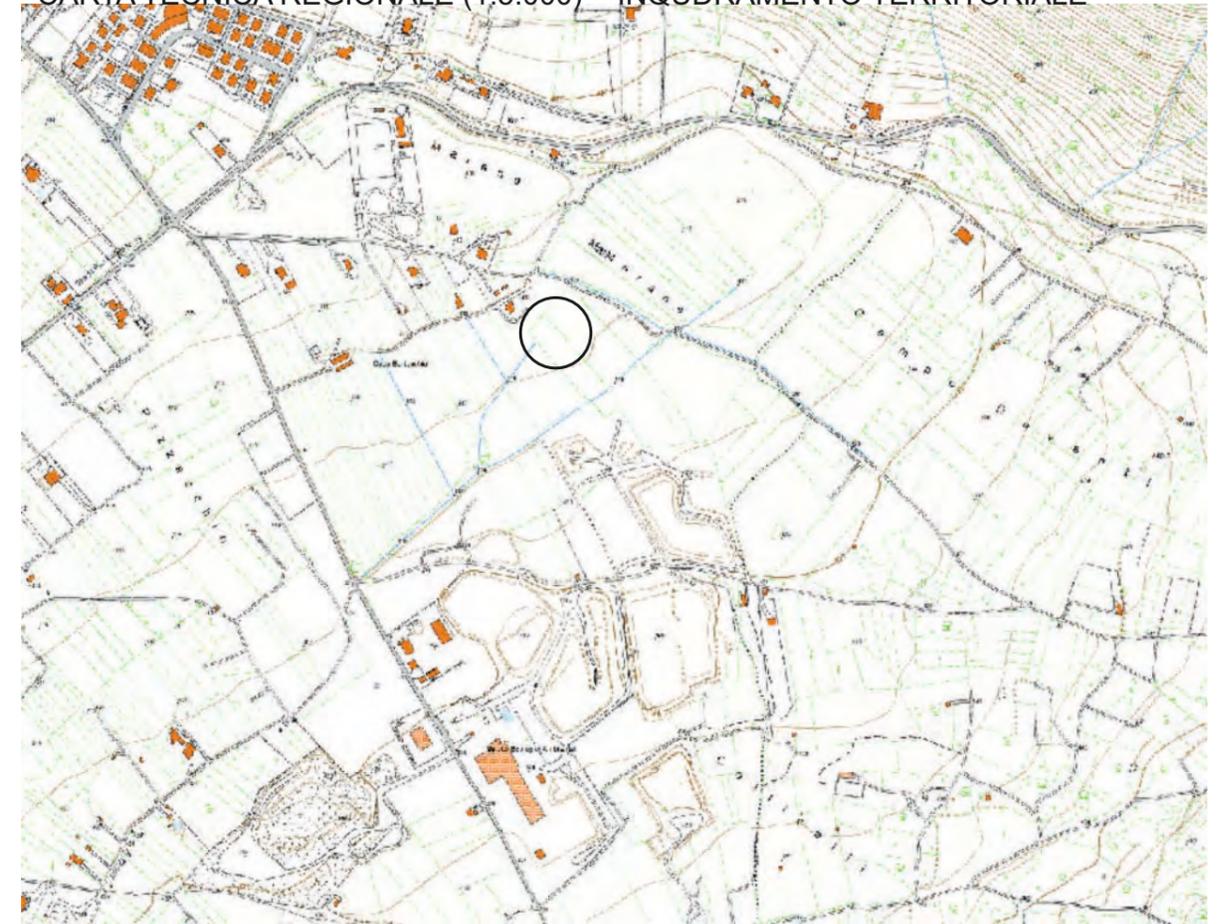
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' CONA

COROGRAFIA 1:25.000 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE

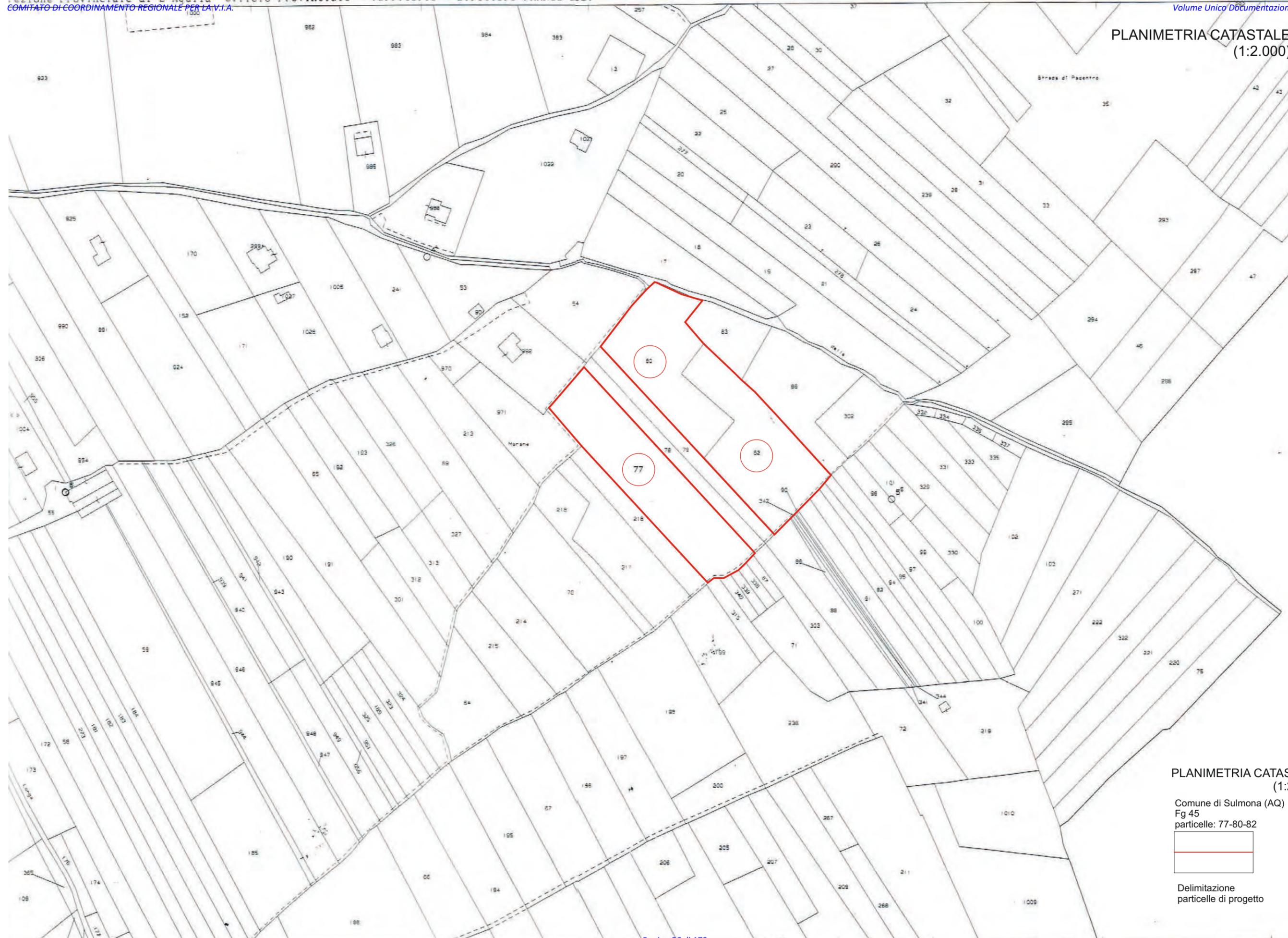


CARTA TECNICA REGIONALE (1:5.000) - INQUADRAMENTO TERRITORIALE



firmato digitalmente da
il progettista
Geol. O. Moretti

PLANIMETRIA CATASTALE
(1:2.000)



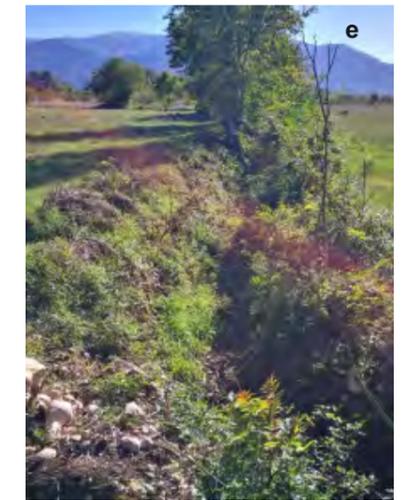
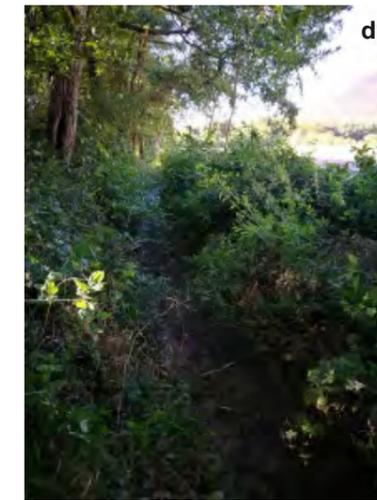
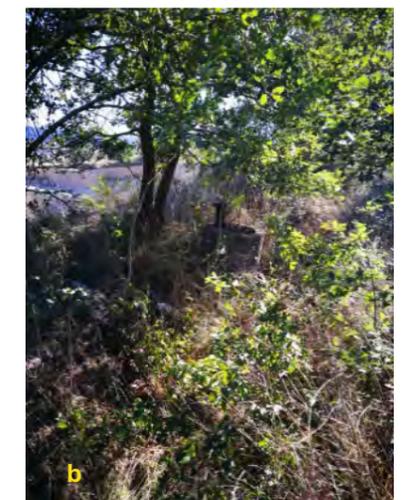
PLANIMETRIA CATASTALE
(1:2.000)

Comune di Sulmona (AQ)
Fg 45
particelle: 77-80-82



Delimitazione
particelle di progetto

3 - PLANIMETRIA DI PROGETTO (1:1.000)



PLANIMETRIA CATASTALE (1:2.000)

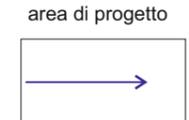
Comune di Sulmona (AQ)
 Fg 45
 particelle: 77-80-82



Delimitazione
 particelle di progetto



Delimitazione
 area di progetto



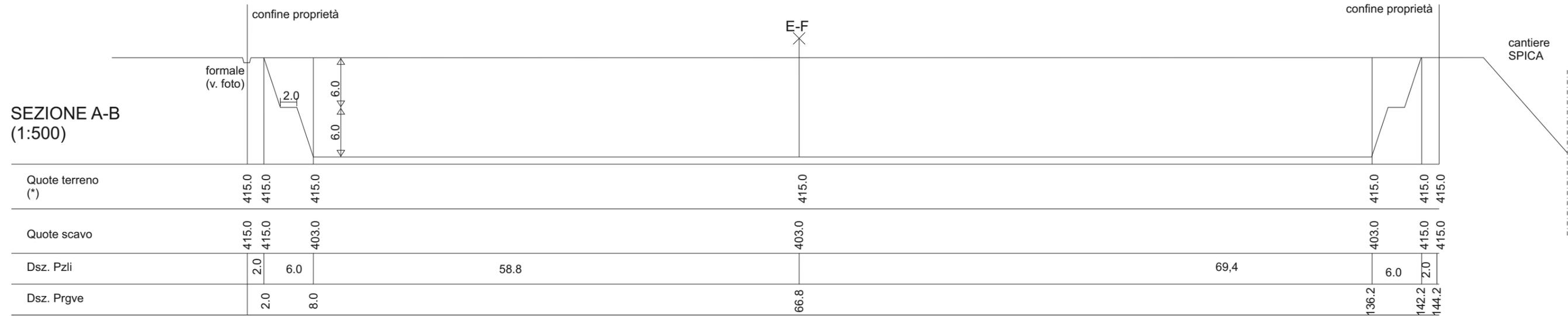
Rogge di irrigazione
 e senso di scorrimento



Pozzetti di irrigazione dismessi

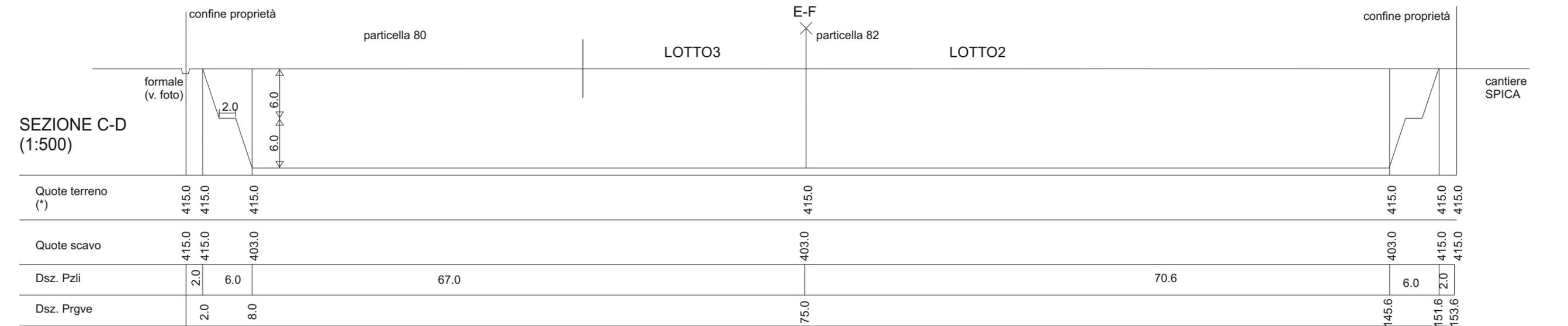
SEZIONI DI COLTIVAZIONE

SEZIONE A-B
(1:500)



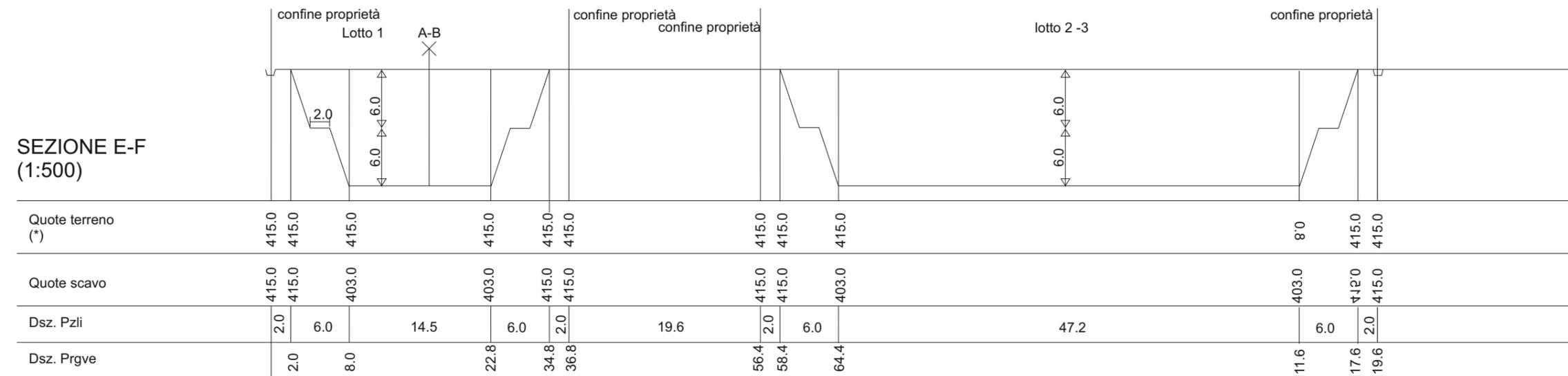
(*) area subpianeggiante con differenze di quote non apprezzabili ai fini progettuali

SEZIONE C-D
(1:500)



(*) area subpianeggiante con differenze di quote non apprezzabili ai fini progettuali

SEZIONE E-F
(1:500)



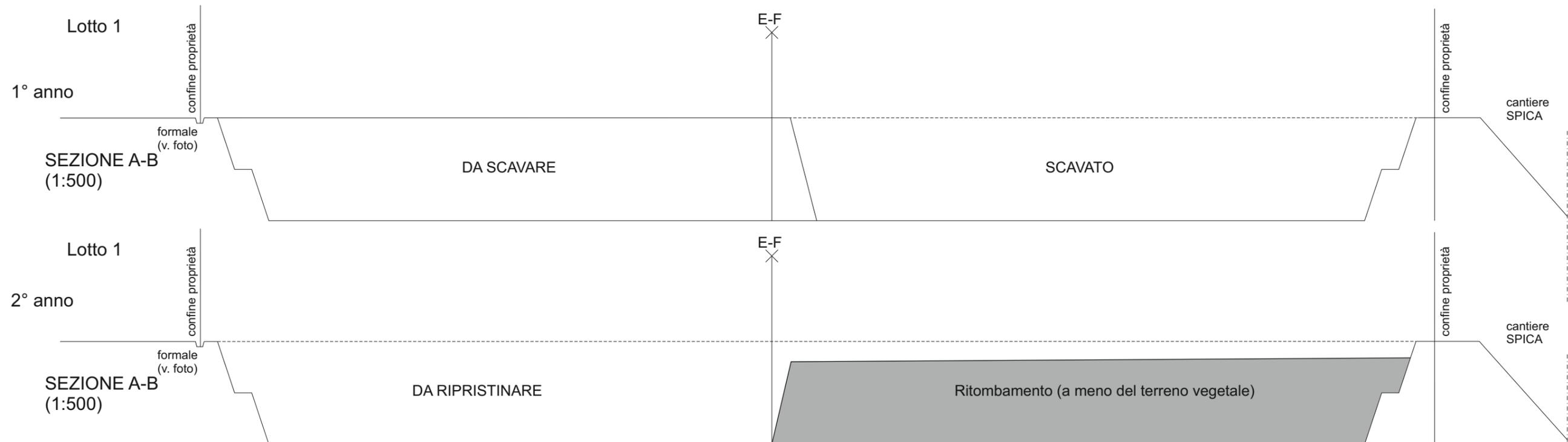
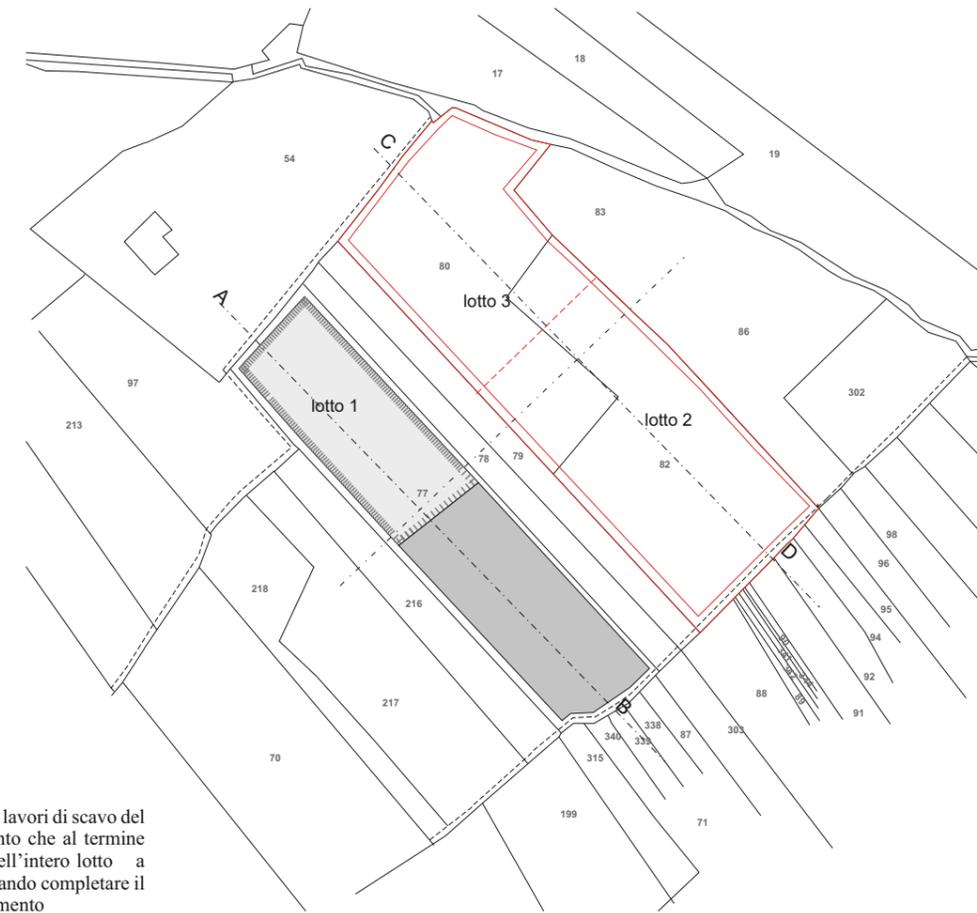
(*) area subpianeggiante con differenze di quote non apprezzabili ai fini progettuali

5-1 Cronoprogramma
 avanzamento dei lavori

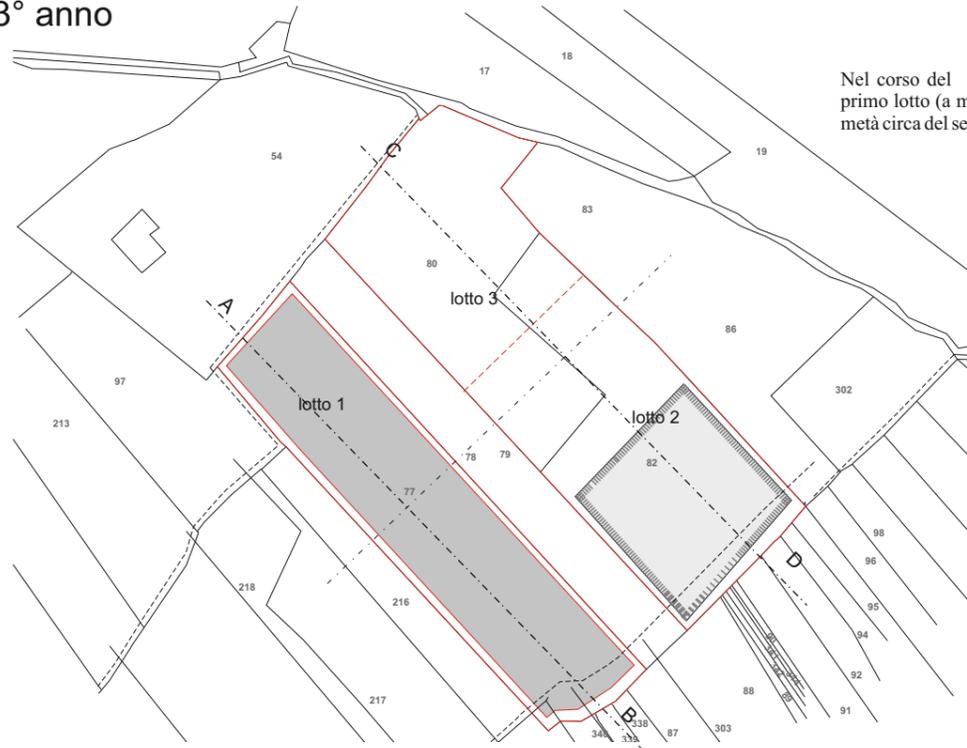
1° anno



2° anno



3° anno



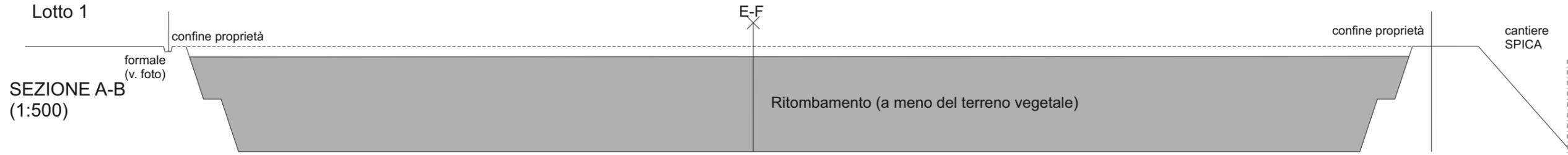
Nel corso del terzo anno si completa il ritombamento del primo lotto (a meno del terreno vegetale) e si scava la prima metà circa del secondo lotto

4° anno

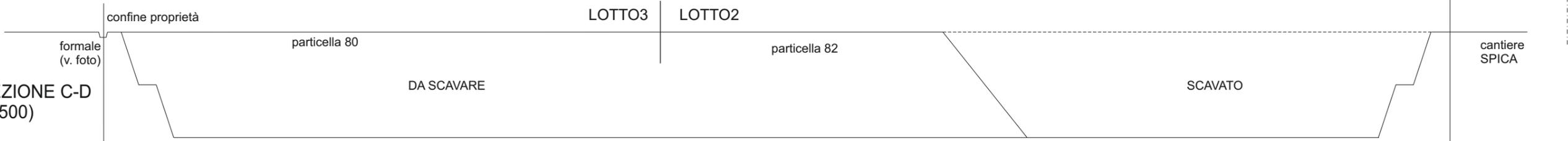


Nel corso del quarto anno si stende lo strato di terreno vegetale sulla superficie del primo lotto che viene quindi restituito all'uso agrario. Contestualmente si completa lo scavo del secondo lotto e si avvia il suo ritombamento, sempre a meno dello strato di terreno vegetale per consentire il suo assestamento per eventuali successivi ritocchi.

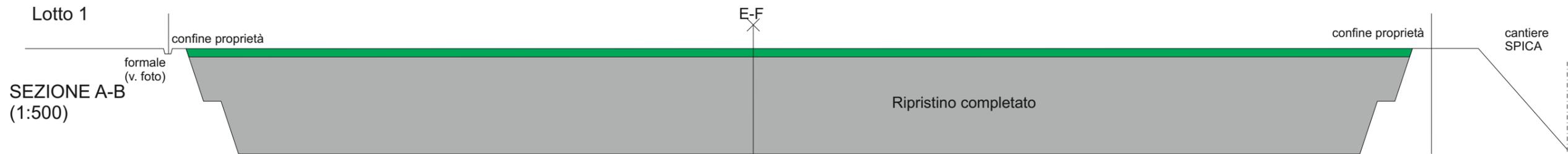
3° anno



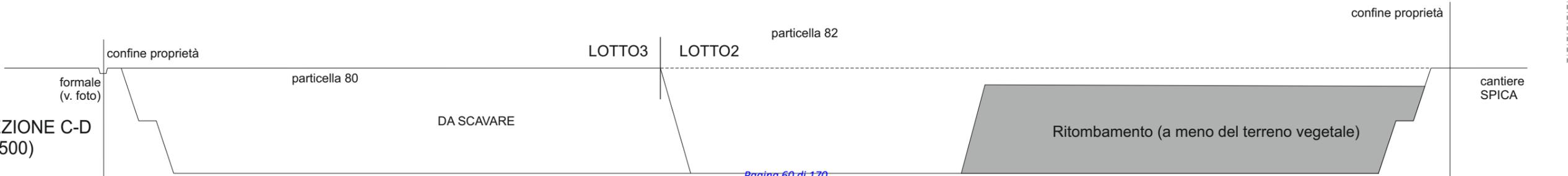
SEZIONE C-D (1:500)



4° anno

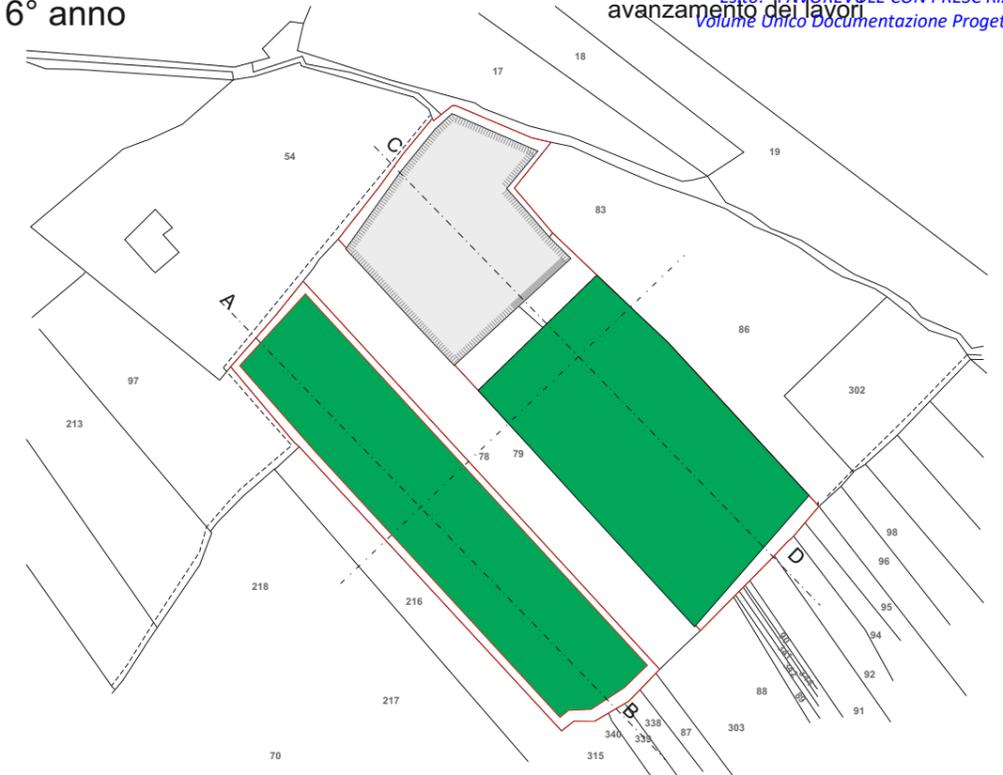


SEZIONE C-D (1:500)

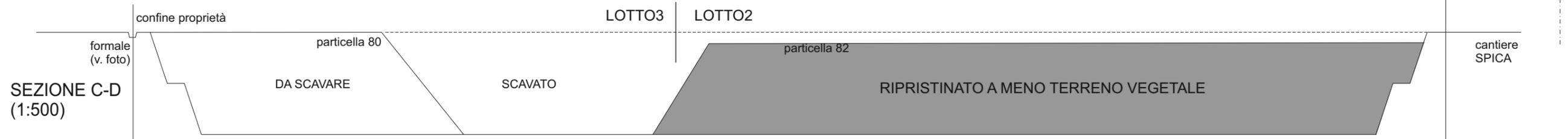
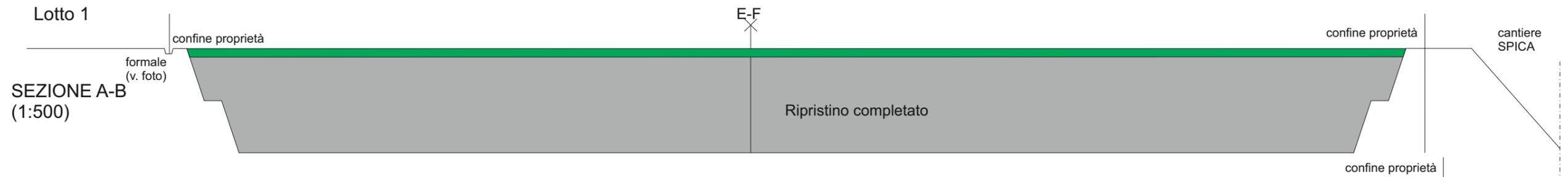




Nel corso del quinto anno si completa il ritombamento del secondo lotto a meno del riporto del terreno vegetale per consentire il definitivo assestamento del terreno e contestualmente si procede allo scavo di parte del lotto 3.



Nel corso sesto anno si completa il ripristino del secondo lotto con il riposizionamento del terreno vegetale e contestualmente si completa lo scavo del terzo lotto e si inizia il suo ritombamento



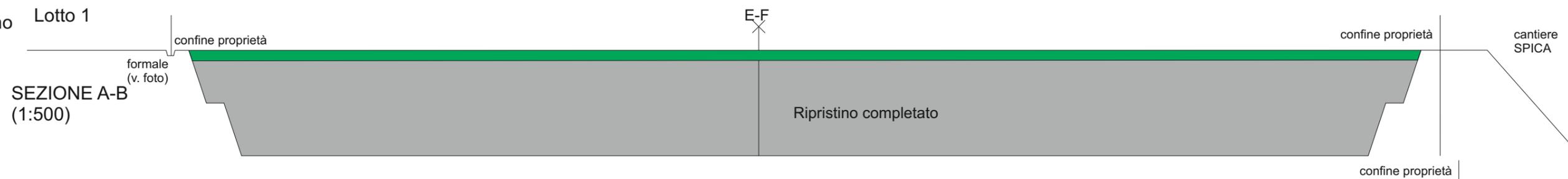
Nel corso del settimo anno si prosegue con il ritombamento del lotto 3



Nel corso dell'ottavo e ultimo anno si completa il residuo ritombamento e si procede alla stesura dello strato di terreno vegetale

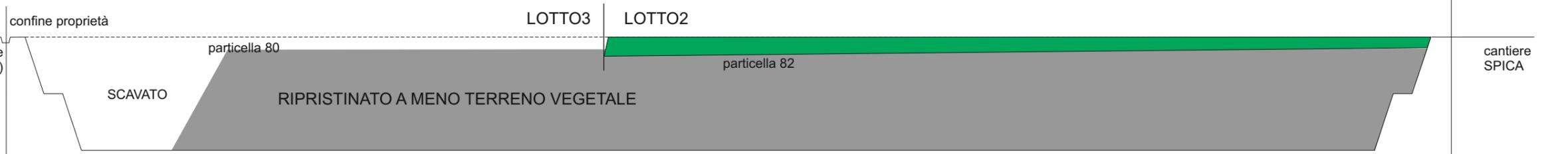


7-8° anno Lotto 1



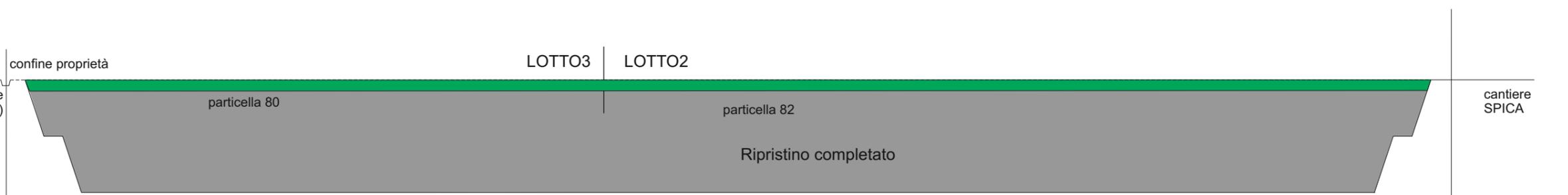
7° anno

SEZIONE C-D (1:500)



8° anno

SEZIONE C-D (1:500)



**COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)**

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

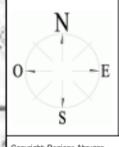
**CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE
RELAZIONE DI PROGETTO**

TEMATISMI AMBIENTALI

Allegati fuori testo:
Progetto di coltivazione

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Dicembre 2018

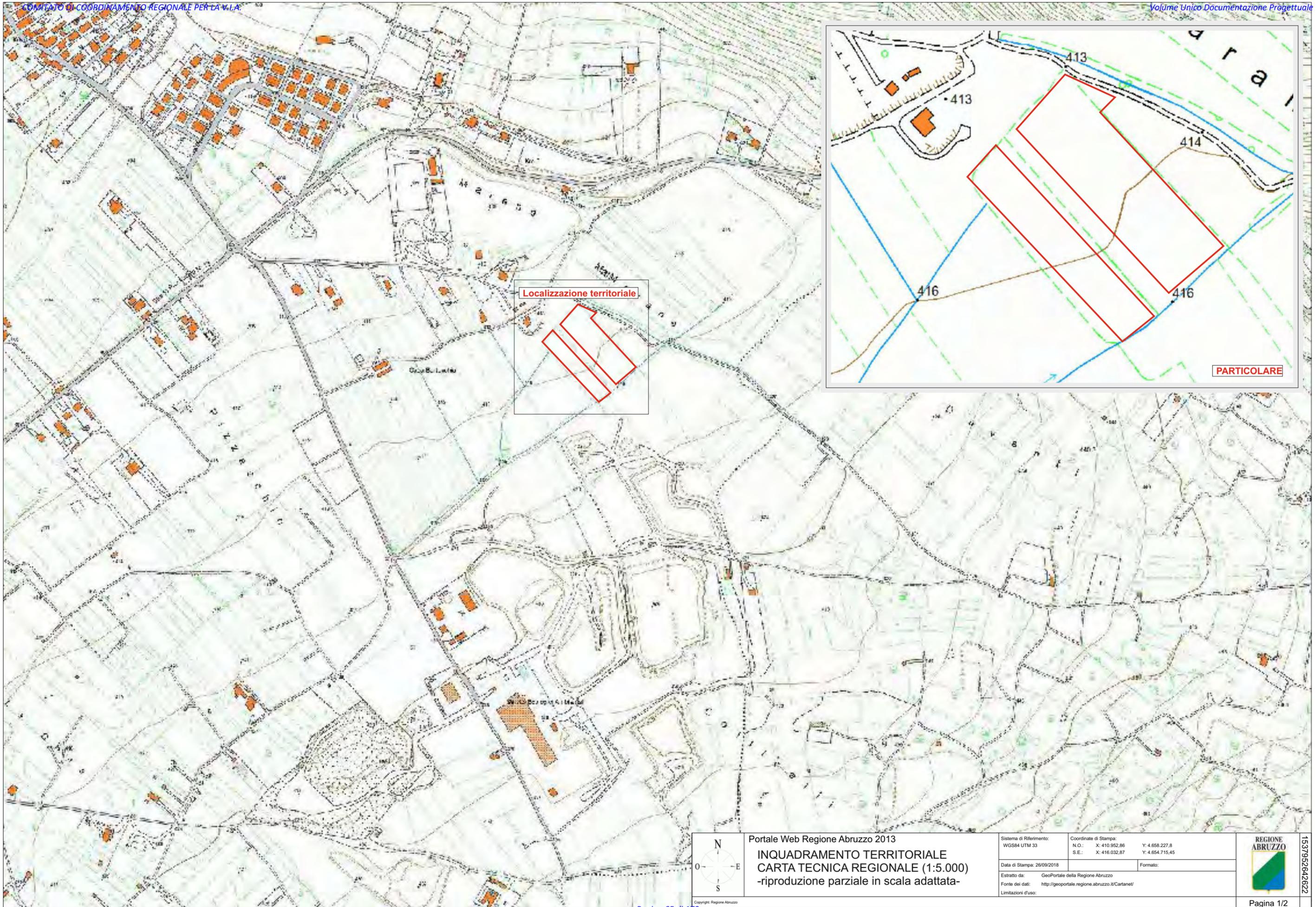


Portale Web Regione Abruzzo 2013
**INQUADRAMENTO TERRITORIALE
 COROGRAFIA (1:25.000)**
 -riproduzione parziale in scala adattata-

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartnet/	
Limitazioni d'uso:	

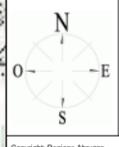
REGIONE
ABRUZZO

1537952642622



Localizzazione territoriale

PARTICOLARE



Portale Web Regione Abruzzo 2013
INQUADRAMENTO TERRITORIALE
 CARTA TECNICA REGIONALE (1:5.000)
 -riproduzione parziale in scala adattata-

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartnet/	
Limitazioni d'uso:	





Portale Web Regione Abruzzo 2013
INQUADRAMENTO TERRITORIALE
VOLO IGEA 2013
 -riproduzione parziale in scala adattata-

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartane/	
Limitazioni d'uso:	



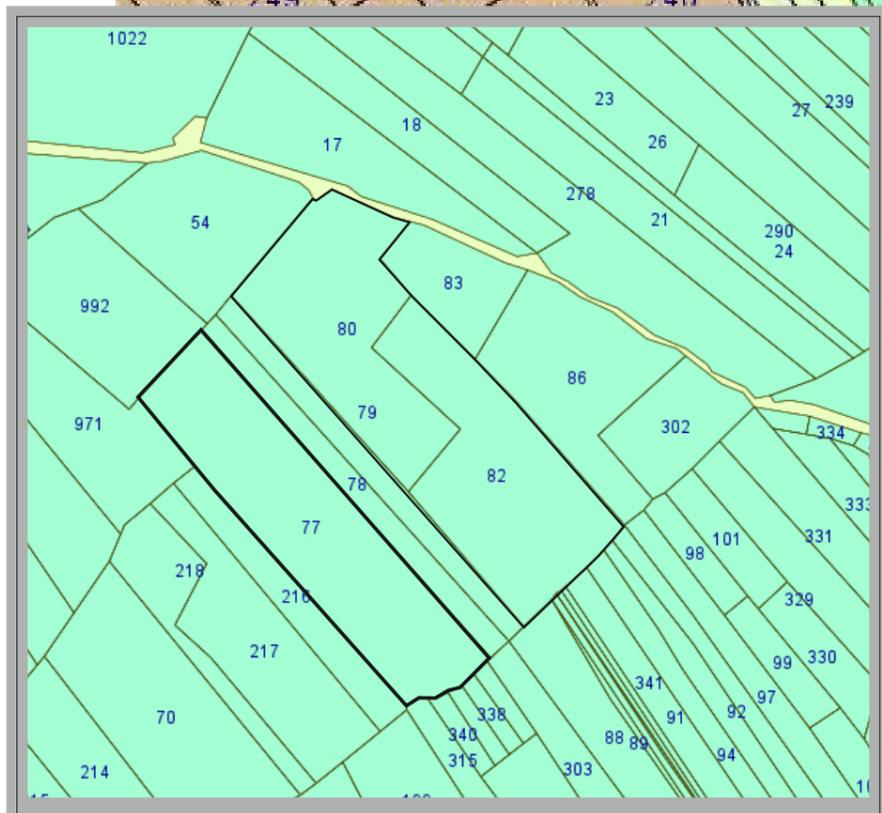
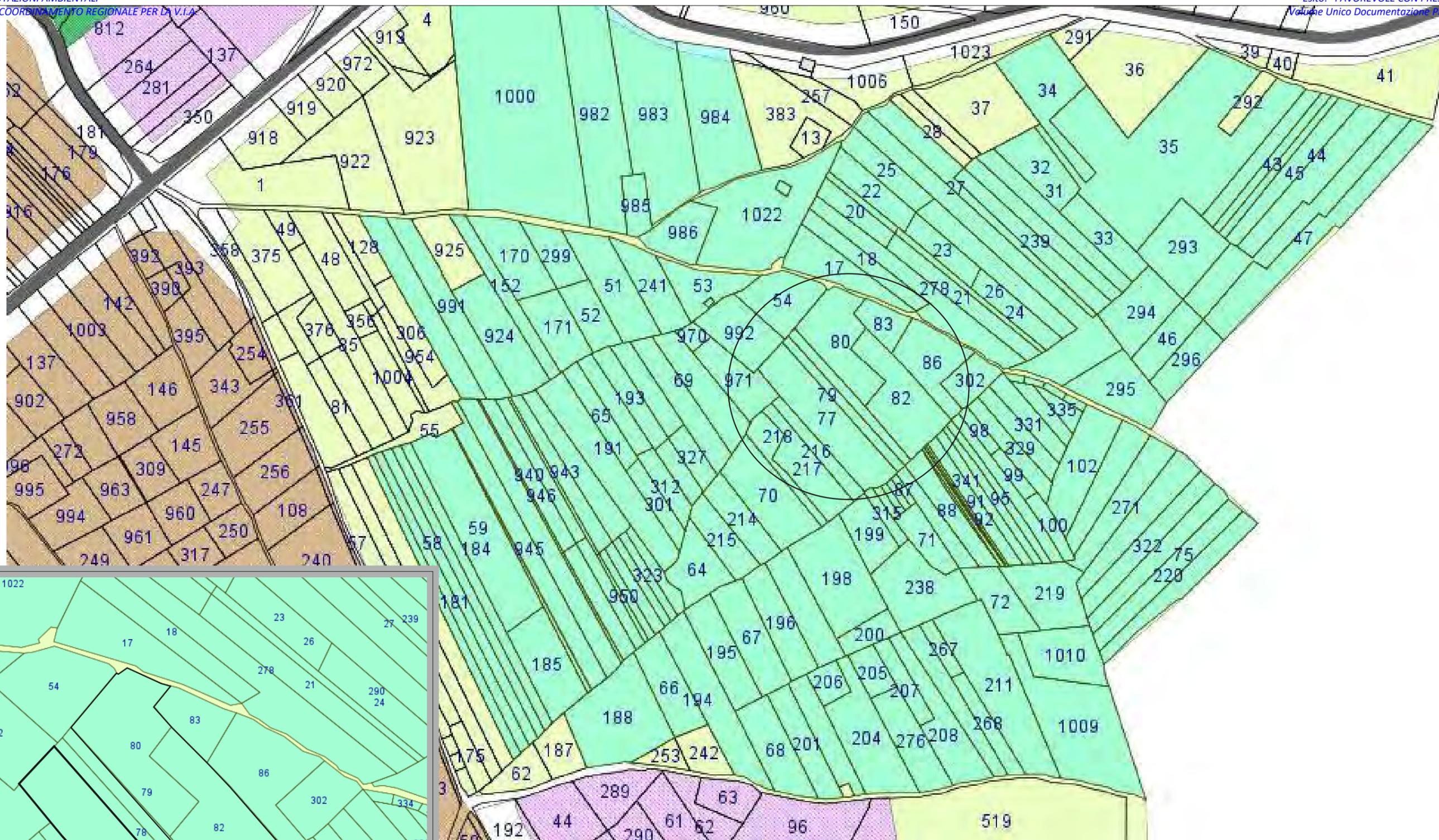


PLANIMETRIA CATASTALE
(1:2.000)

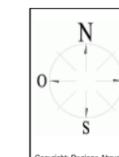
Comune di Sulmona (AQ)
Fg 45
particelle: 77-80-82



Delimitazione
particelle di progetto



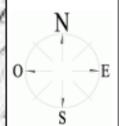
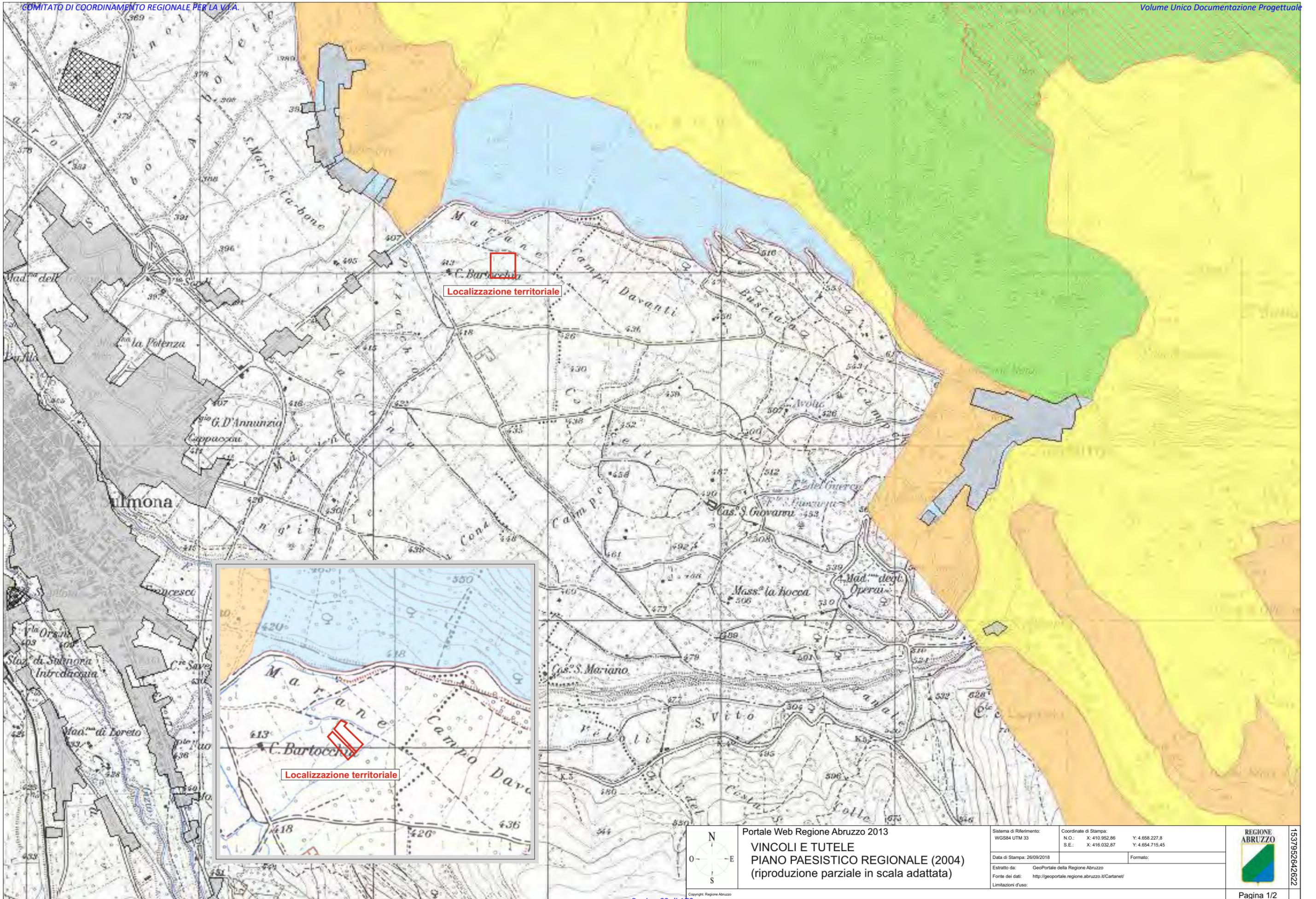
ID	FOGLIO	NUMERO	SUPERFICIE	DESTINAZIONE VINCOLO	DESTINAZIONE	AREA 1
1628	45	77	4780		Zona agricola normale	4780
17057	45	80	3520		Zona agricola normale	3520
16928	45	82	3970		Zona agricola normale	3970



Fonte: <https://cstsulmona.regione.abruzzo.it/sit>

PIANO REGOLATORE GENERALE
 ZONIZZAZIONE





Portale Web Regione Abruzzo 2013
VINCOLI E TUTELE
PIANO PAESISTICO REGIONALE (2004)
 (riproduzione parziale in scala adattata)

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/	
Limitazioni d'uso:	



1537952642622

CARTA DELLA PERICOLOSITA'



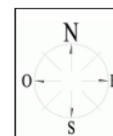
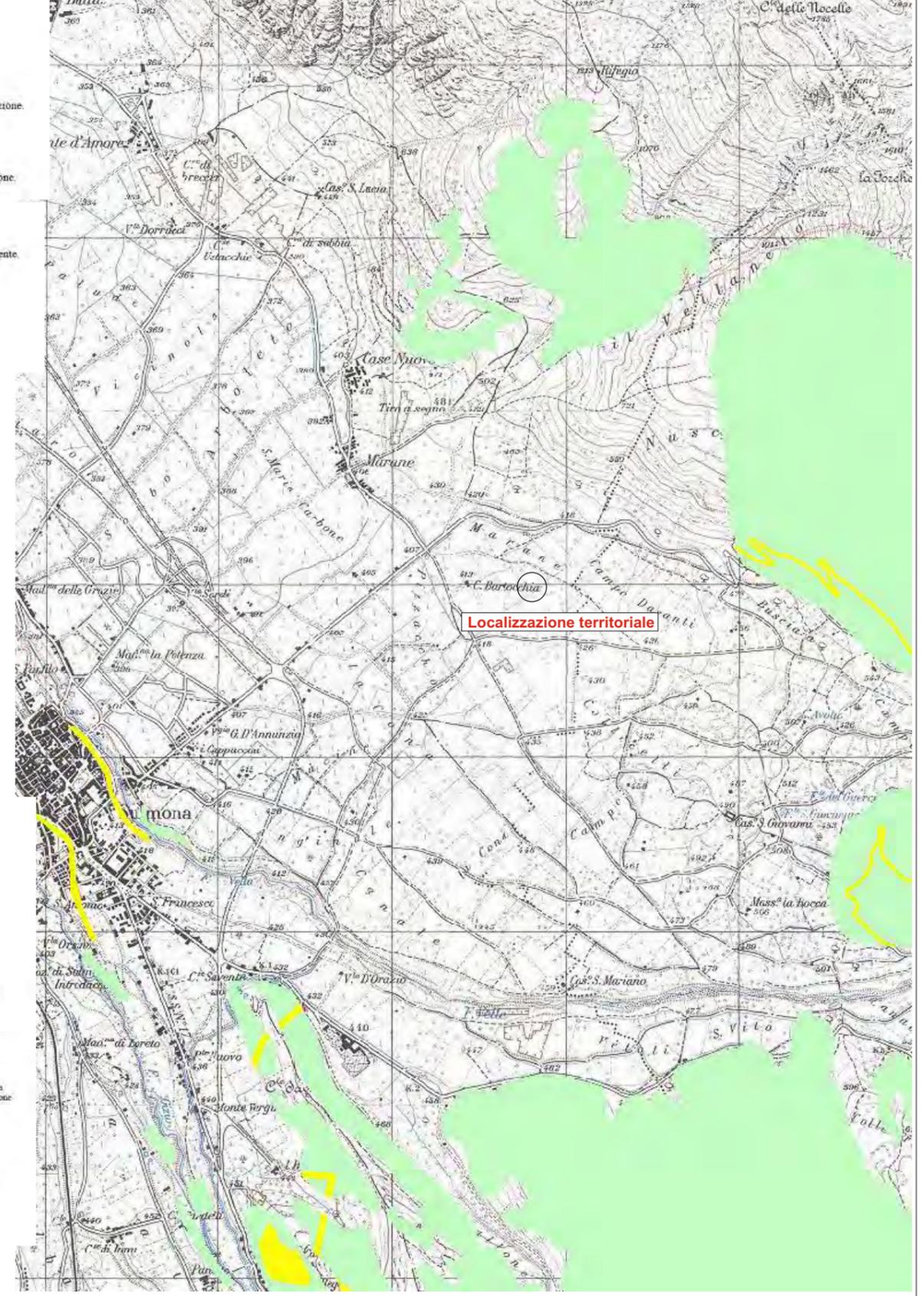
CLASSI DI PERICOLOSITA'

- P1 PERICOLOSITA' MODERATA**
Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.
- P2 PERICOLOSITA' ELEVATA**
Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.
- P3 PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA**
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.
- PS PERICOLOSITA' DA SCARPATA**
Aree interessate da Dissesti generati da Scarpate.

CLASSI DI RISCHIO

- R1 RISCHIO MODERATO**
per il quale i danni sociali ed economici sono marginali
- R2 RISCHIO MEDIO**
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
- R3 RISCHIO ELEVATO**
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente usabilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche
- R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO**
per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche

CARTA DEL RISCHIO



Portale Web Regione Abruzzo 2013
VINCOLI E TUTELE
PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)
CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO
 (riproduzione parziale in scala adattata)

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartane/	
Limitazioni d'uso:	

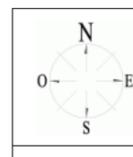
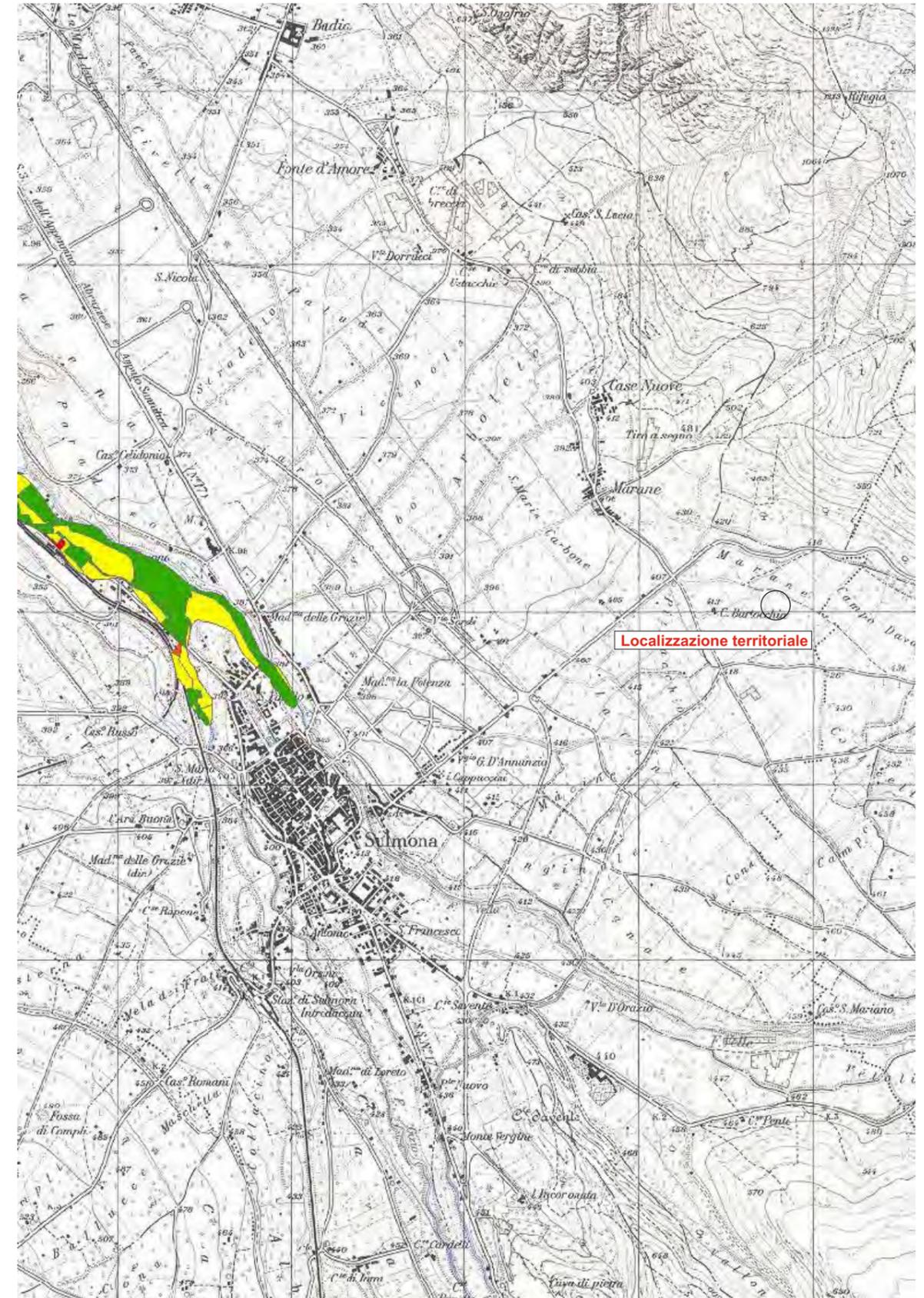




Classi di pericolosità idraulica (Q50 - Q1)

- Pericolosità molto elevata
 $h_{50} > 1m$
 $v_{50} > 1m/s$
- Pericolosità elevata
 $1m \geq h_{50} > 0,5 m$
 $v_{100} > 1m/s$
- Pericolosità media
 $h_{100} > 0m$
- Pericolosità moderata
 $h_{200} > 0m$

- CORPI IDRICI
- R1
- R2
- R3
- R4



Portale Web Regione Abruzzo 2013
 VINCOLI E TUTELE
 PIANO STRALCIO DIFE SAALLUVIONI (P.S.D.A.)
 CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO
 (riproduzione parziale in scala adattata)

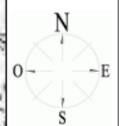
Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952.86 Y: 4.658.227.8 S.E.: X: 416.032.87 Y: 4.654.715.45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartane/	
Limitazioni d'uso:	





PARTICOLARE

Localizzazione territoriale



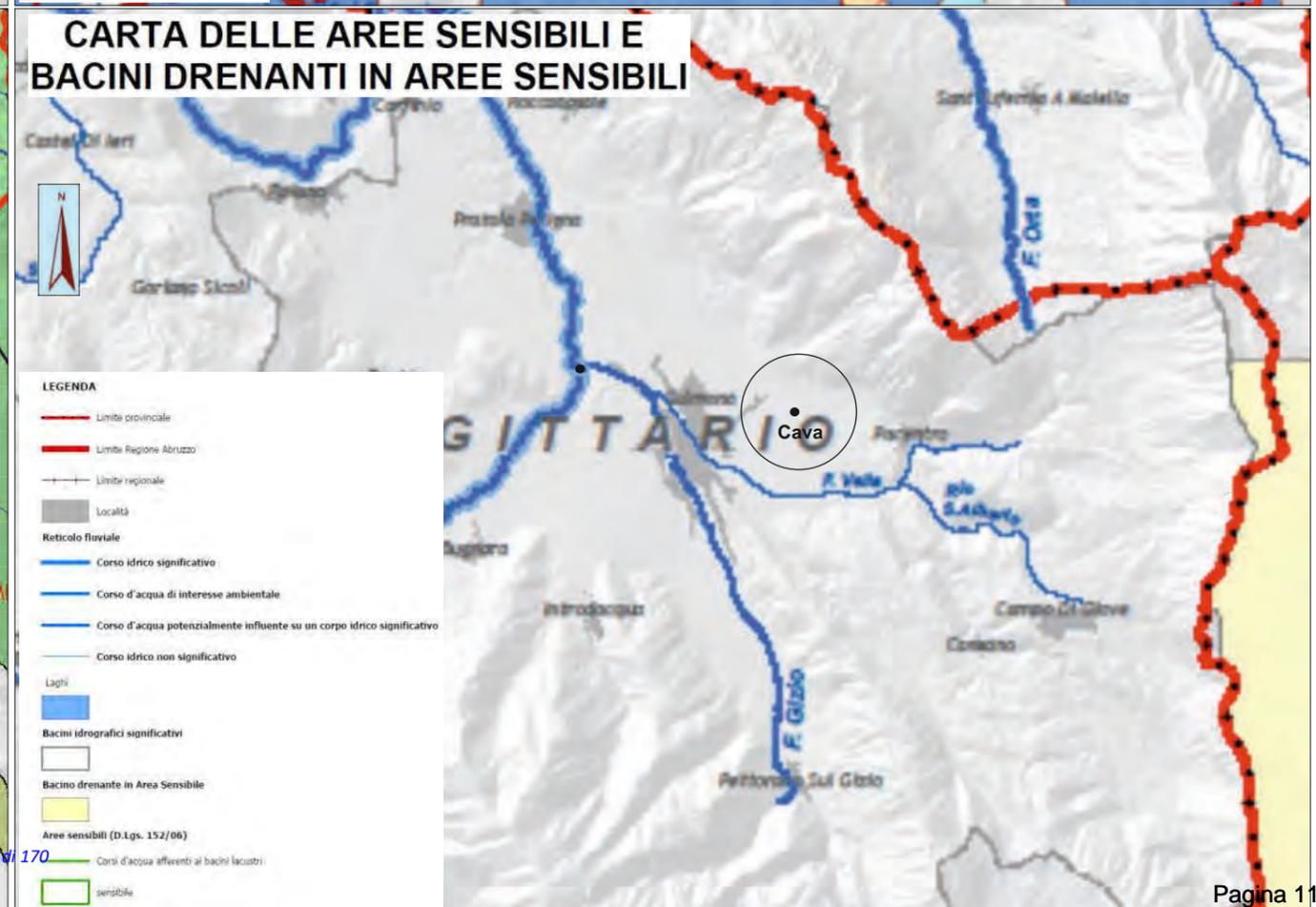
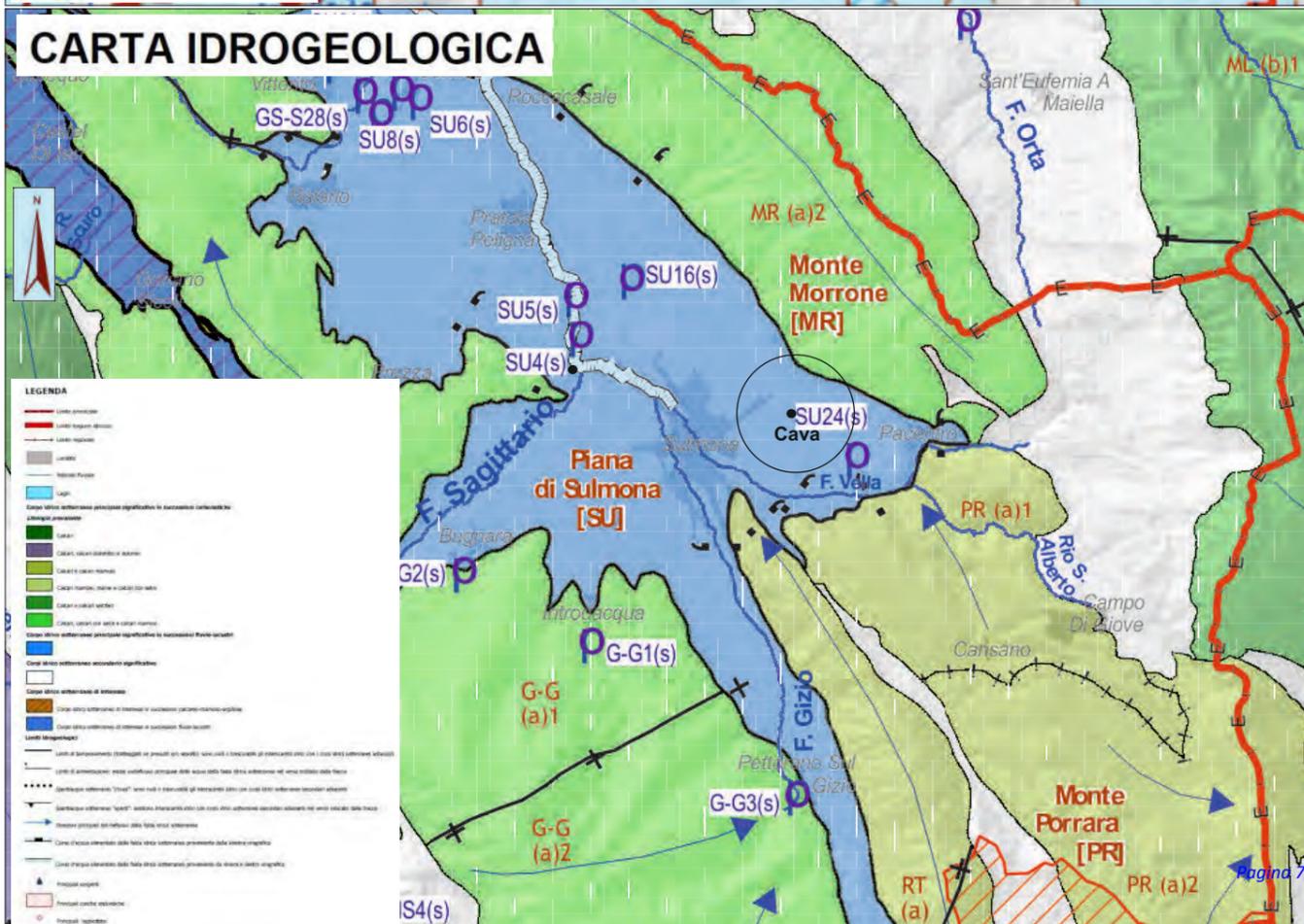
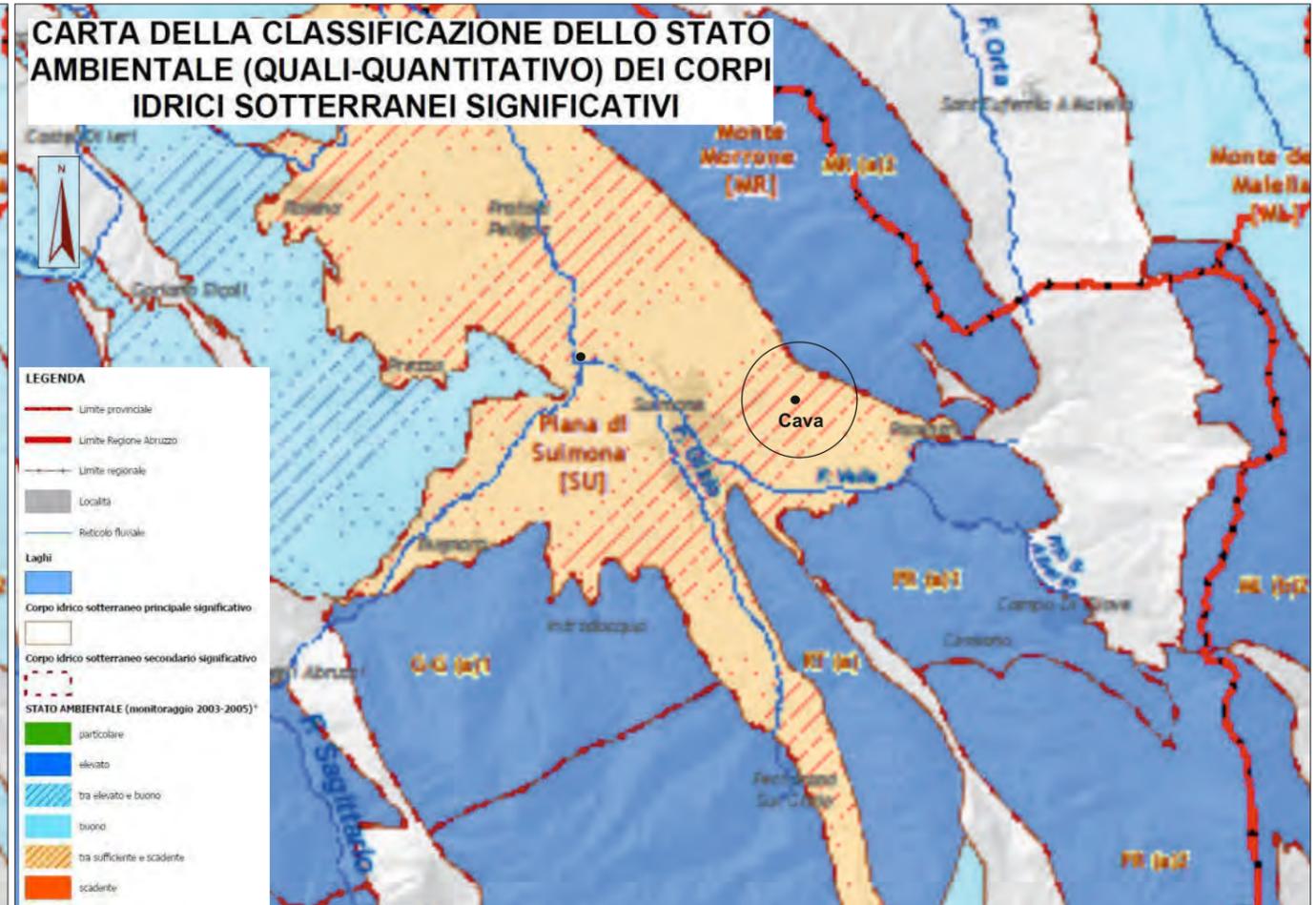
Portale Web Regione Abruzzo 2013
VINCOLI E TUTELE
VINCOLO IDROGEOLOGICO
(riproduzione parziale in scala adattata)

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952,86 Y: 4.658.227,8 S.E.: X: 416.032,87 Y: 4.654.715,45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartnet/	
Limitazioni d'uso:	



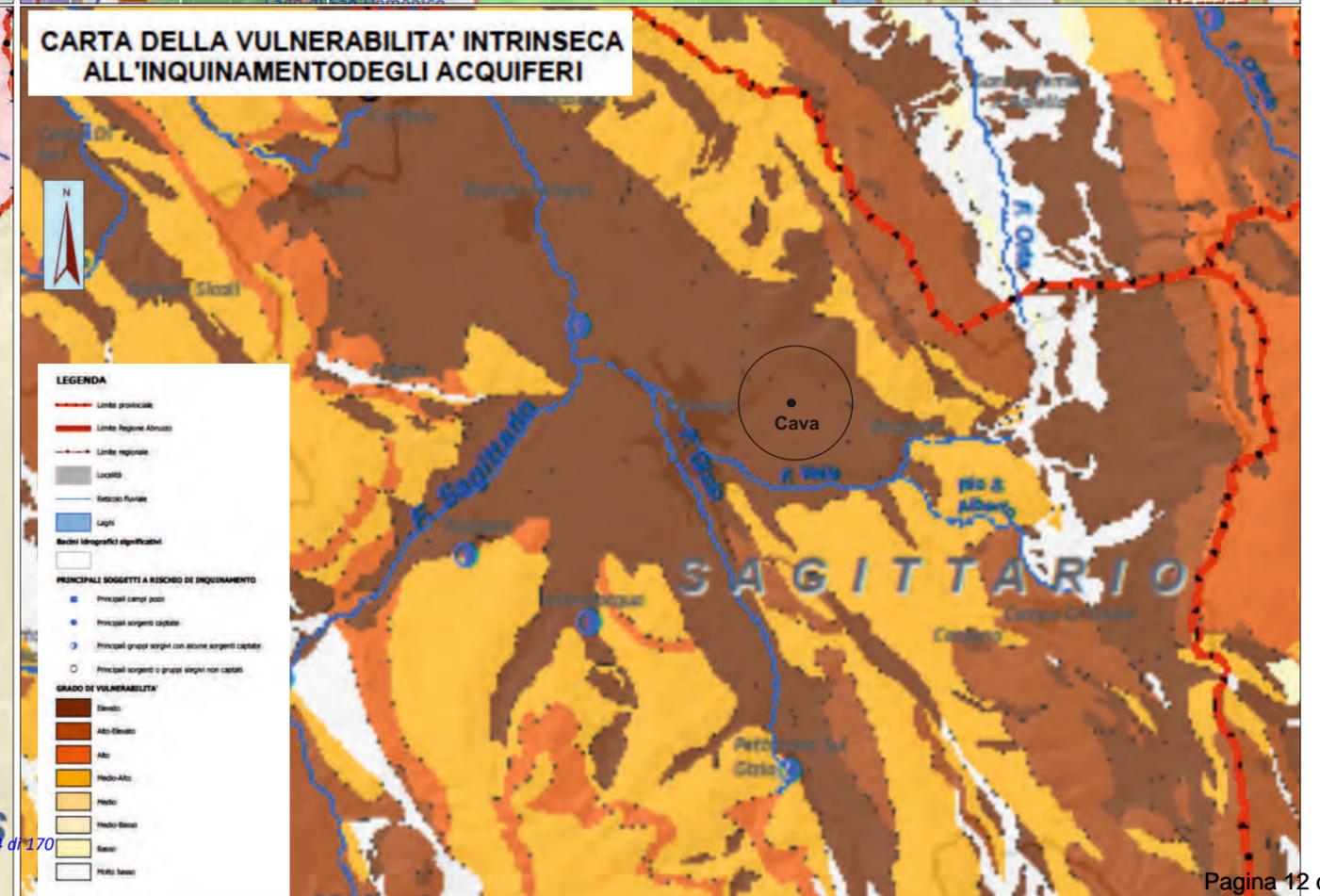
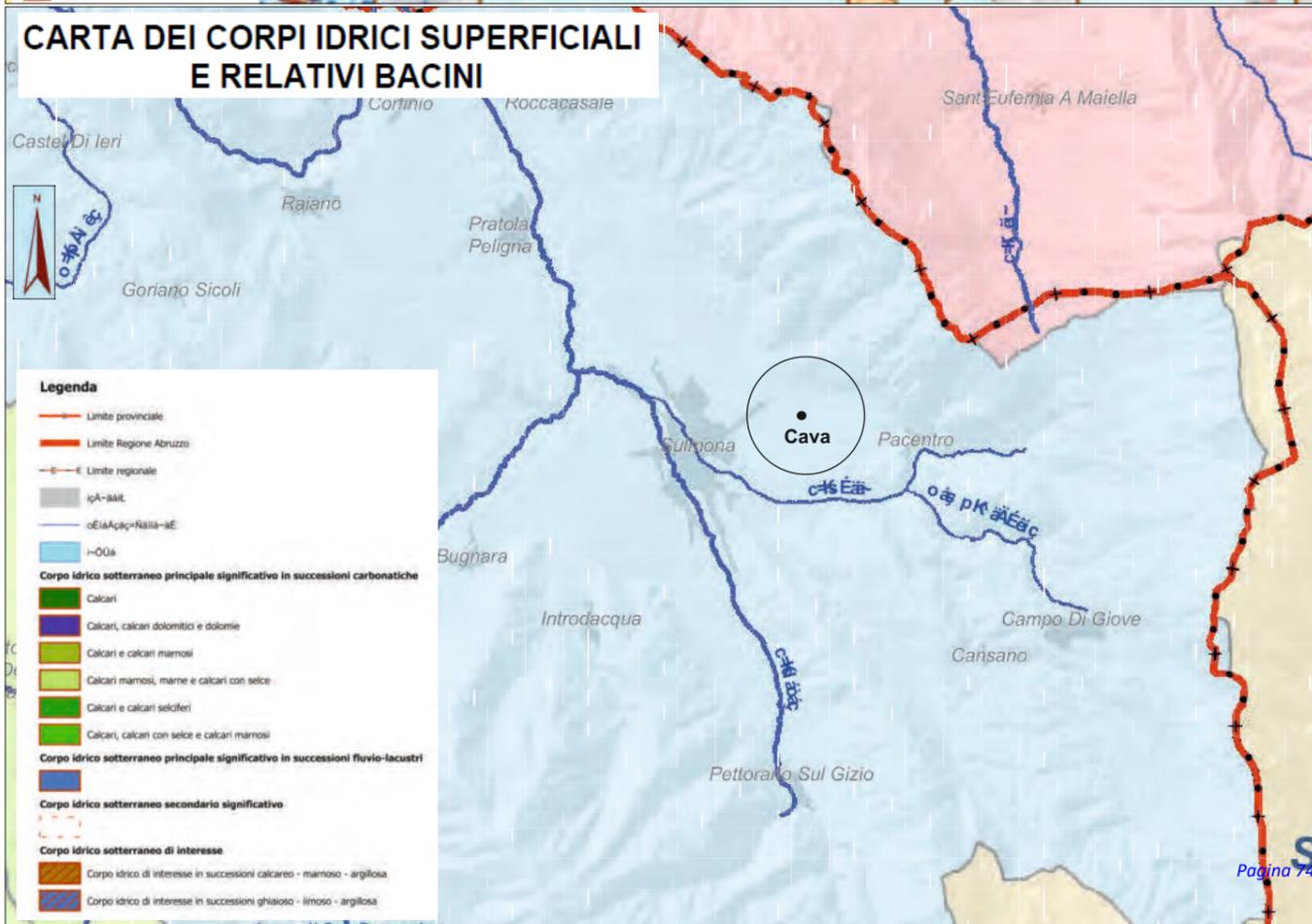
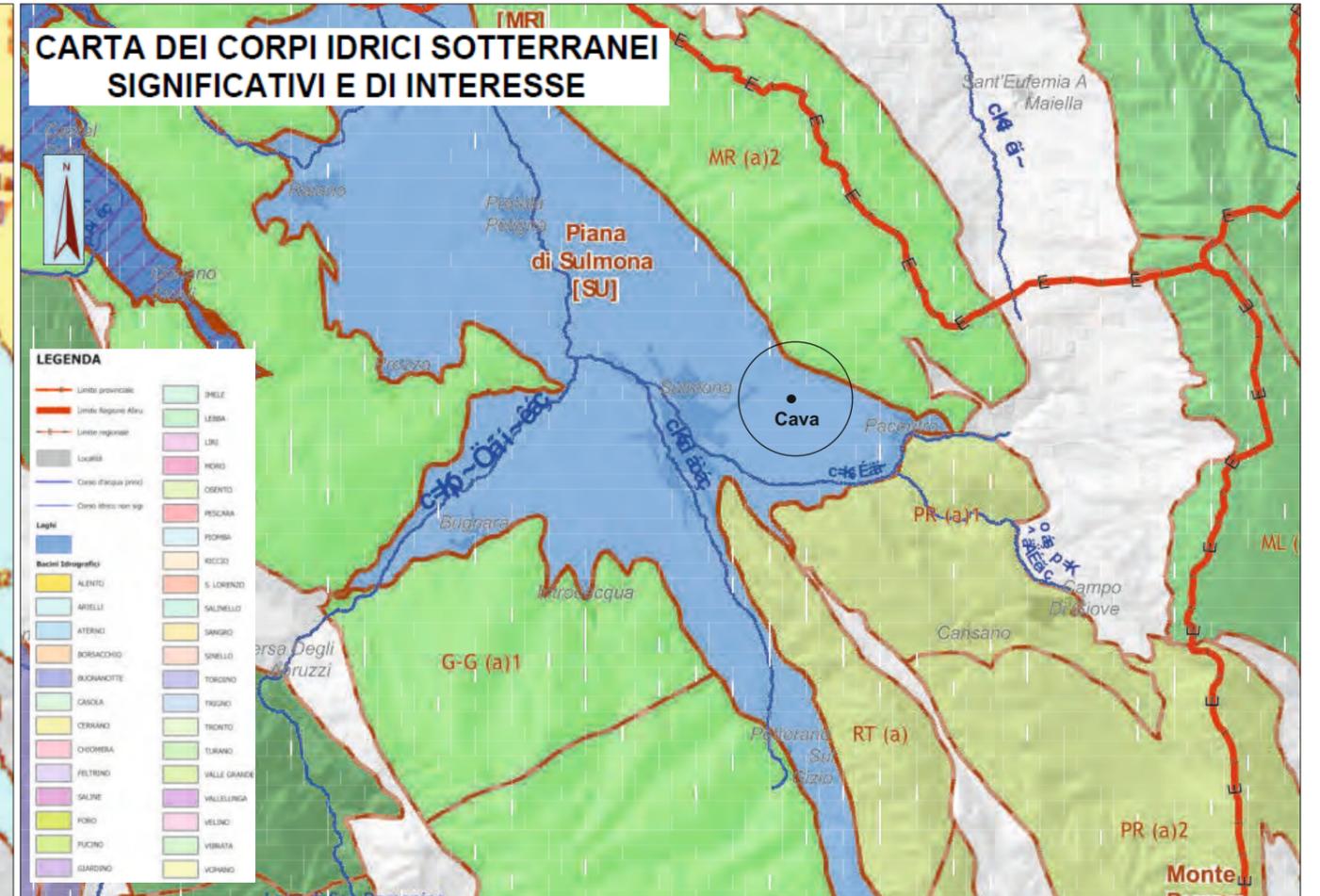
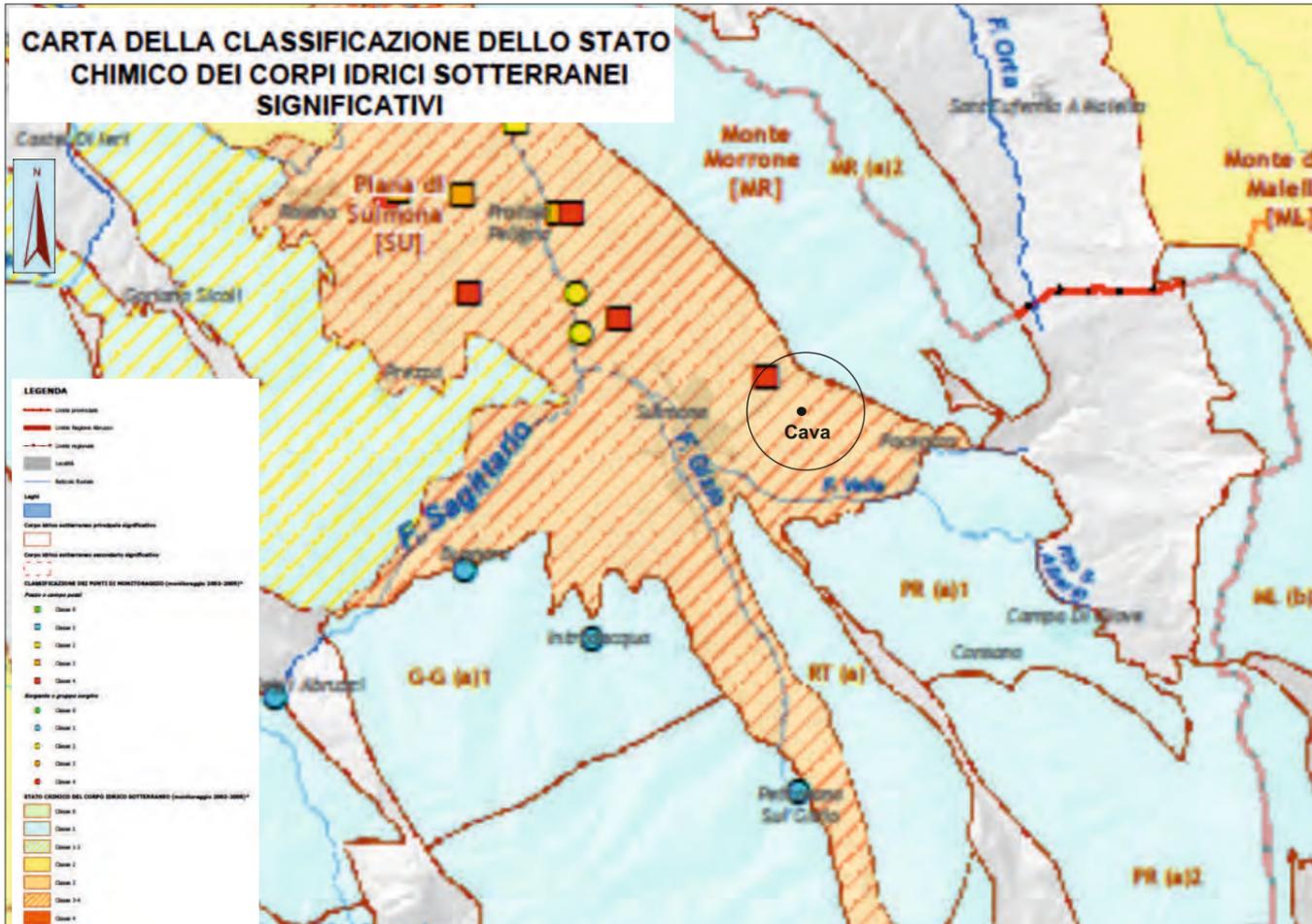
PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE / 1

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, GESTIONE INTEGRATA
 DEI BACINI IDROGRAFICI, DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA



PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE / 2

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI, SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, GESTIONE INTEGRATA
 DEI BACINI IDROGRAFICI, DIFESA DEL SUOLO E DELLA COSTA





Assessorato Parchi Territorio Ambiente Energia
 Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria

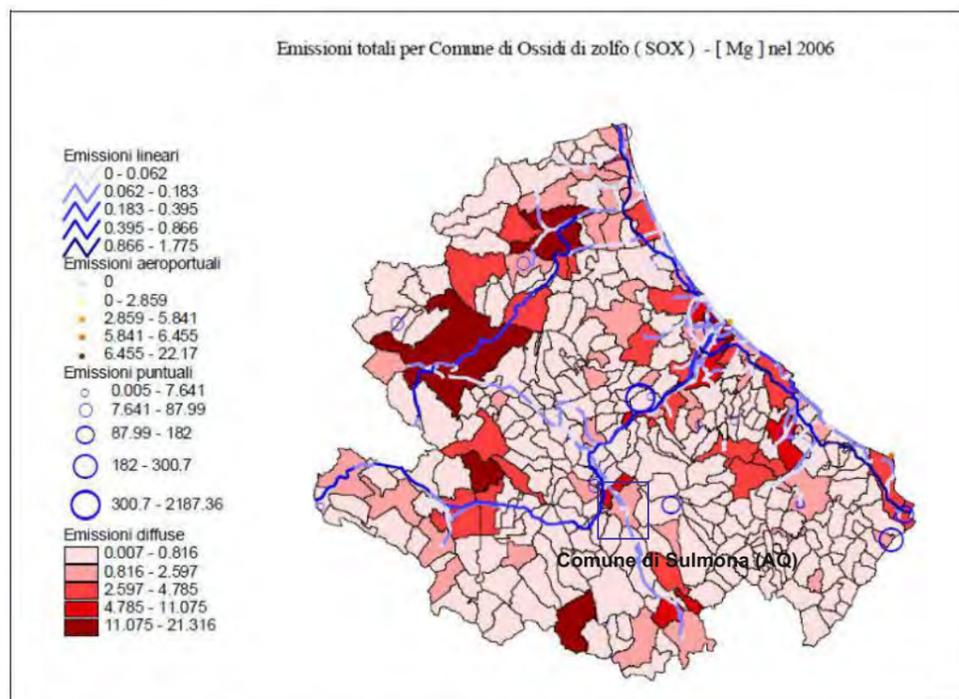


Figura 6 - Emissioni totali di ossidi di zolfo – Anno 2006

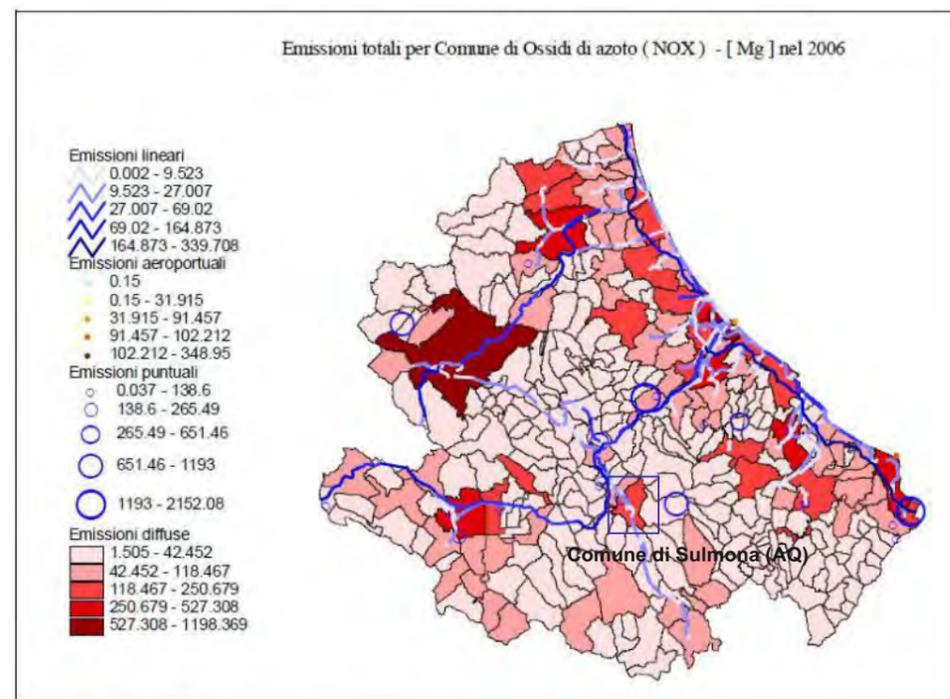


Figura 7 - Emissioni totali di ossidi di azoto – Anno 2006

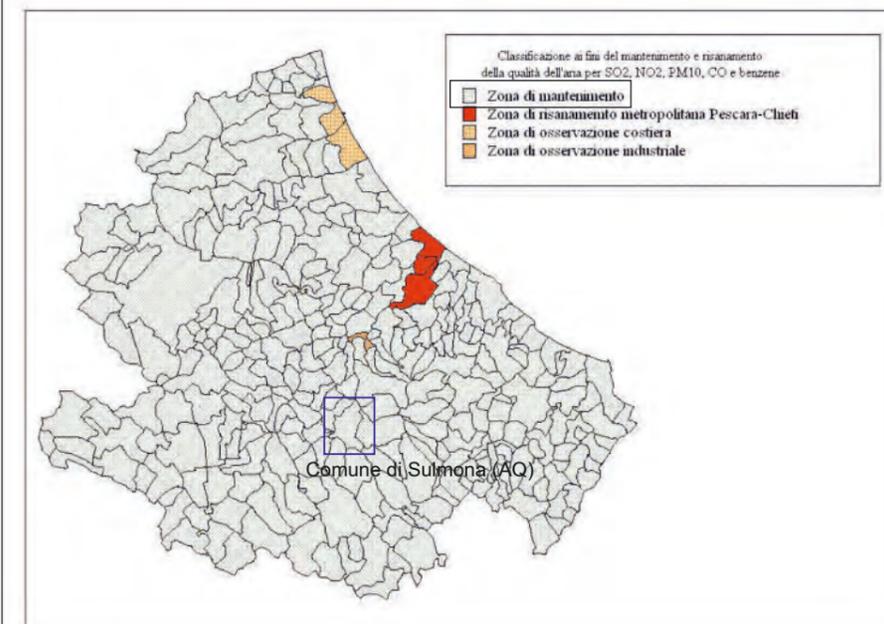


Figura 37 - Classificazione del territorio ai fini del mantenimento e risanamento della qualità dell'aria per ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, monossido di carbonio e benzene.

Settembre 2007

Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria

Pagina 110 di 228

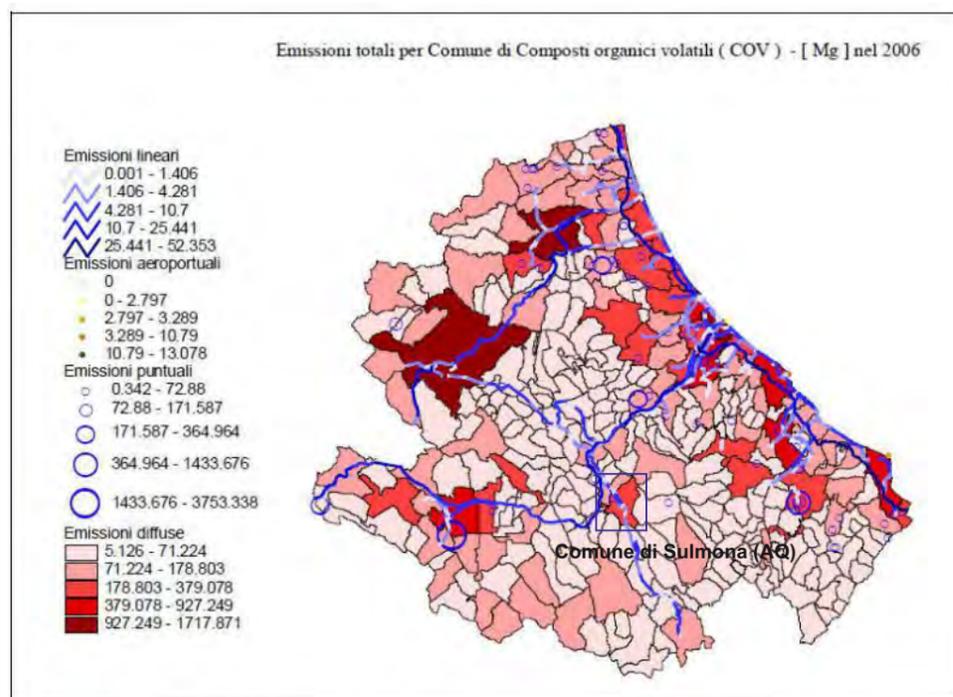


Figura 9 - Emissioni totali di composti organici volatili – Anno 2006

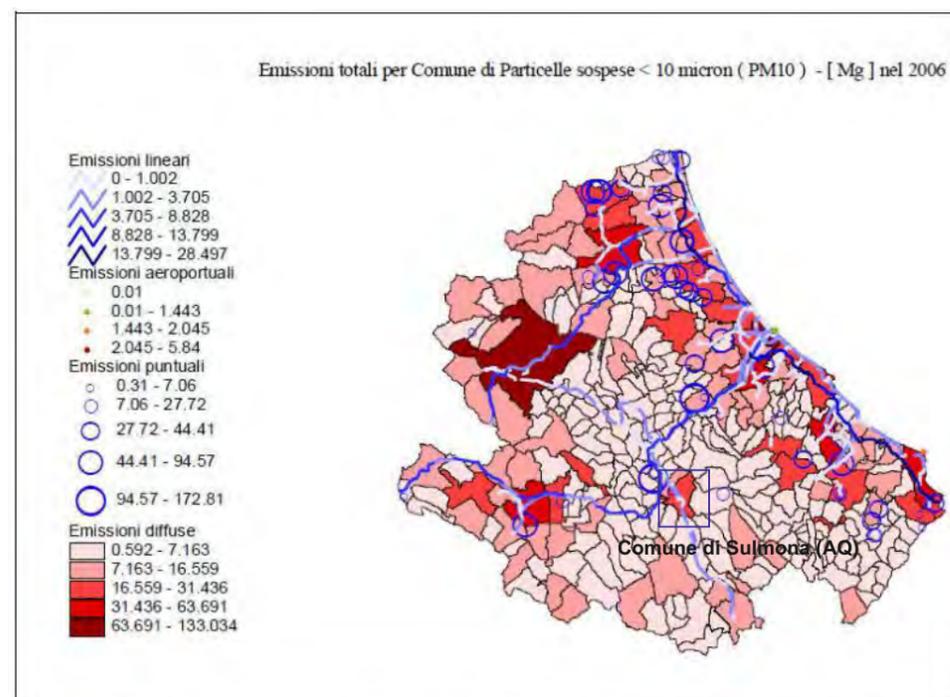


Figura 10 - Emissioni totali di particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron – Anno 2006

CIESSE Intermediazioni sas

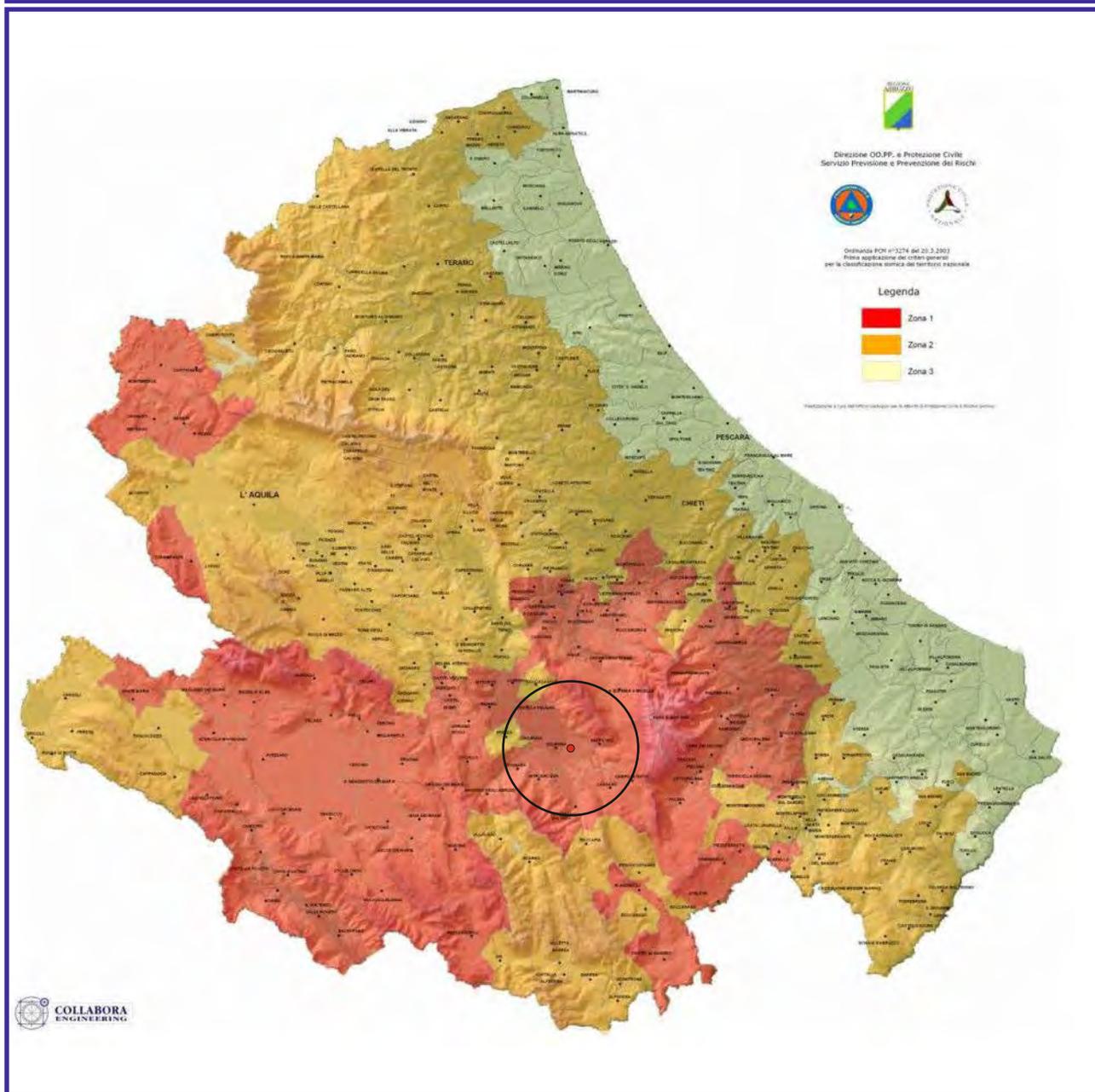
Apertura cava di ghiaia

Contrada Canale Mantovano -Sulmona (Aq)

VINCOLO SISMICO

Fonte Regione Abruzzo

Scala Non in scala



3^a categoria



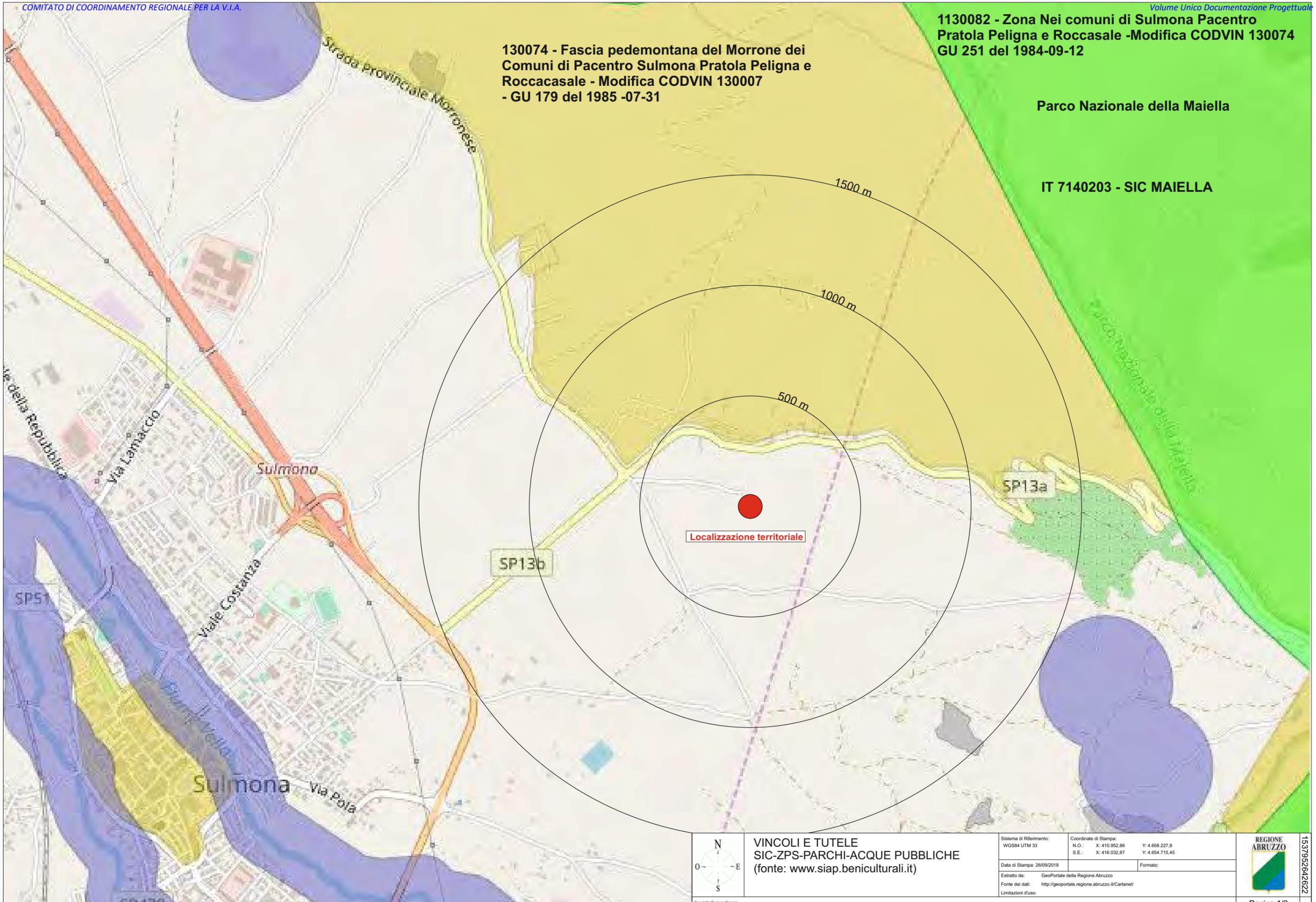
2^a categoria



1^a categoria



● Area di intervento



VINCOLI E TUTELE
SIC-ZPS-PARCHI-ACQUE PUBBLICHE
(fonte: www.siap.beniculturali.it)

Sistema di Riferimento: WGS84 UTM 33	Coordinate di Stampa: N.O.: X: 410.952.86 Y: 4.658.227.8 S.E.: X: 416.032.87 Y: 4.654.715.45
Data di Stampa: 26/09/2018	Formato:
Estratto da: GeoPortale della Regione Abruzzo	
Fonte dei dati: http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartnet/	
Limitazioni d'uso:	



**COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)**

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

**EMISSIONI IN ATMOSFERA
VALUTAZIONE PREVISIONALE**

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Dicembre 2018

SOMMARIO

1 PREMESSA

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI

3 CICLO LAVORATIVO

4 EMISSIONI DIFFUSE

5 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

5.1 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

1 PREMESSA

Si è fatto qui riferimento alle: “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITA' DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI – All. 1 parte integrante e sostanziale della DGP 213/2009 ARPA Toscana (A. Barbaro, F. Giovannini, S. Maltagliati)

Le linee guida specificano che: *“I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell’US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors1) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi. I modelli e le tecniche di stima delle emissioni si riferiscono oltre che al PM10 anche a PTS (polveri totali sospese) e PM2.5.*

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI

L'area di cava di competenza è ubicata a monte dell'abitato di Vigliano, località Marane del Comune di Sulmona (AQ)

Nel cantiere si riconoscono sostanzialmente tre ambienti:

- il fronte di cava costituito da una parete inclinata di altezza massima 12 m interrotta da una banca centrale
- un piazzale di fondo cava cui si accede mediante una pista che arretra assieme al progredire dei lavori.
- Pista di accesso

3 CICLO LAVORATIVO

I lavori si svolgono mediamente nell'arco della giornata dal mattino alle 7:00 – 7:30 fino al pomeriggio alle 17:00 – 18:00 a seconda della stagione. Le lavorazioni avvengono impegnando in cava 1 collaboratore che si alterna all'escavatore per lo sbancamento e il carico dell'autocarro e alla ruspa per lo spandimento dei terreni per il ritombamento.

Il ciclo lavorativo sarà temporalmente discontinuo con momenti di pausa e interruzioni che possono durare anche più giorni e momenti in cui la presenza in cava sarà costante.

I terreni di scopertura saranno stoccati e accantonati ai bordi dell'area di scavo, analogamente i terreni conferiti per il ripristino, prima di essere adeguatamente stesi saranno accumulati. In linea di principio non saranno invece presenti cumuli di materiale ghiaioso che viceversa sarà direttamente scavato e caricato sull'autocarro in uscita.

Nei periodi di frequenza lavorativa completa mediamente avremo circa 10 passaggi di autocarro in A/R i quali per lo più porteranno “ghiaia” in uscita e terreni di ripristino in ingresso. Mediamente saranno lasciati circa 500 m di piazzale di fondo cava per le movimentazioni e alle spalle altri 400—500 mq di area ritombata in attesa di essere ricoperta definitivamente con il terreno vegetale così come individuato nelle tavole relative al cronoprogramma.

Complessivamente pertanto si avranno piazzali di fondo cava pari a circa 500 mq nei quali si posizioneranno i cumuli del terreno da utilizzare per il ritombamento.

Prima del loro spandimento possiamo stimare che si formino l'equivalente di un paio di giorni di conferimenti a cioè circa una ventina di viaggi e quindi circa 400 mc che possiamo arrotondare a 500 mc in cumuli e cioè una decina di cumuli

4 EMISSIONI DIFFUSE

“I modelli e le tecniche di stima delle emissioni così come da linee guida APAT si riferiscono sia al PM10 che alle PTS (polveri totali sospese) e al PM2,5. Per queste ultime però non sono state sviluppate valutazioni e non esistono soglie emissive” (linee guida APAT).

Con questo criterio ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice “Source Classification Code” (SCC). Le emissioni sono espresse in termini di rateo emissivo orario (g/h).

Per ogni lavorazione individuata come potenzialmente emissiva il flusso totale dell'emissione $E_j(t)$ è dato dalla somma delle emissioni stimate per ciascuna delle singole attività in cui la lavorazione è stata schematizzata: $E_j(t) = \sum AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$

dove: i = particolato (PTS, PM10, PM2,5);
l = processo;
m = controllo
t = periodo (ora, mese, anno, ecc..)
 AD_l = attività relativa all' l-esimo tipo di particolato; (ad es. materiale lavorato/h)
 $EF_{j,l,m}$ = fattore di emissione.

È inevitabile che si alternino periodi di stasi, nei quali si avrà solo la presenza dei cumuli nei diversi settori senza nuovi afflussi e senza attività della macchina trituratrice, e periodi in cui viceversa potremo avere attività in contemporanea di tutte le diverse lavorazioni.

La produzione di polveri correlata con le fasi lavorative sono:

- scavo dal fronte di cava
- carico / scarico autocarri
- formazione dei cumuli dei terreni di ritombamento
- spandimento dei terreni di ritombamento
- erosione del vento dai cumuli, e dalle pareti di cava nelle fasi di scavo

Per la valutazione della polverulenza è cautelativo **non** riferirsi ai valori medi annuali da distribuire omogeneamente sui circa 210 gg lavorativi previsti bensi riferirsi alla massima concentrazione teorica di lavorazioni compatibili con la struttura.

I cumuli di terreno vegetale stoccati, a granulometria medio fine sono immediatamente e rapidamente inerbiti e l'umidità naturale che conservano riducono rapidamente a zero la possibilità di erosione eolica e sollevamento di polveri

5 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

Per ciascun processo si fa riferimento alla denominazione originale col codice SCC adottato dalla nomenclatura AP-42 (Air Pollution Emissions Factor) e viene riportata l'efficienza di rimozione riferita ai sistemi di abbattimento o mitigazioni applicabili: bagnatura o umidificazione del materiale con il codice identificativo delle attività considerate denominato SCC (Source Classification Codes).

Si segnala inoltre che:

- *Le attività di “scarico camion” sono state associate al SCC 3-05-020-31 “Truck unloading” relativo al “Stone Quarrying – Processing”;*
- *Le operazioni relative al “carico camion” ... sono state associate al SCC 3-05-020-32 “Truck Loading Conveyor”, ...tale operazione avvenga mediante un convogliatore o nastro trasportatore. Anche in questo caso sono presenti differenti fattori di emissione per lo stesso tipo di attività, effettuato con materiali e metodiche o macchinari differenti; ad esempio relativamente al settore “Construction Sand and Gravel” è presente “Bulk loading” SCC 3-05-025-06, per il settore “Coal Mining, Cleaning, and Material Handling” è presente “Truck Loading: Overburden” SCC 3-05-010-37, corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.*
- *Per le operazioni relative al “carico camion” del materiale estratto cui corrisponde SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere eventualmente utilizzato quello del SCC 3-05-010-37 “Truck Loading: Overburden” presente per il settore “Coal Mining, Cleaning, and Material Handling”, corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.*

(Linee guida ARPAT)

Quindi:

- Carico camion: SCC-3-05-020-33
- Scarico camion: SCC-3-05-020-31
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP – 42 123,2,4)
- Erosione del vento dai cumuli (AP – 42 13,2,5)

(Linee guida ARPAT)

Per quanto riguarda la movimentazione dei cumuli per lo spandimento dei terreni di ripristino la associamo allo scarico camion (SCC-3-05-020-31)

Scavo/Carico/scarico materiali di cava: 0,6 g/h

Per eseguire questa operazione l'escavatore prende dal fronte di cava un quantitativo nella benna e lo trasferisce nel cassone dell'autocarro. In questa operazione, soprattutto nella fase di scarico nel cassone i materiali granulari producono polverulenza che rimane in sospensione e trasportata più o meno lontano in funzione della sua granulometria e della velocità del vento.

Il calcolo del rateo emissivo, in relazione a quanto espresso dalla formula (1) del paragrafo 1.1 delle citate Linee Guida, è il risultato del prodotto tra il fattore di emissione del singolo processo e la quantità di materiale movimentato. Per la determinazione del fattore di emissione relativo allo scarico del rifiuto in ingresso o dei materiali granulari per l'edilizia su apposita area dedicata, in mancanza di un fattore maggiormente attinente, si sceglie di utilizzare quello relativo al SCC 3-05-020-31 pari a:

8*10⁻⁶ Kg/Mg in assenza di fattore di mitigazione.

L'esposizione al rischio di dispersione di polveri si concentra nelle fasi di lavorazione, che al massimo può essere:

- scarico dall'autocarro del terreno per il ripristino: 15-20 mc;
- carico dell'autocarro: 15-20 mc
- sosta in cumulo del terreno per il ripristino prima dello spandimento: 15-20 mc.

Al massimo pertanto il contributo concentrato alla dispersione di polveri è di 60 mc per volta. Se supponiamo che possa esserci in contemporanea un altro autocarro non di proprietà, o al limite che per un qualche motivo non si riesca rispettare il programma di smaltire i cumuli di terreno per il ripristino, può succedere che si formino una decina di cumuli per circa 200 mc (l'equivalente di un giorno di operazioni) e che contestualmente ci siano state altrettante operazioni di carico per altri 200 mc. Oltre non si potrà andare perché mancherebbero gli spazi fisici visto che il cantiere si amplia quanto basta.

Considerando quindi una capacità massima pari a circa 400 mc che equivalgono a circa 600 t (posto che il peso di volume "in mucchio" dei terreni granulari è attorno a 1,5 t/mc) abbiamo: $600/8 \approx 75 \text{ Mg/h}$.

Poiché $1 \text{ Mg} = 1 \text{ t} = 1.000 \text{ kg} = 1.000.000 \text{ g}$:

$$E_i(t) = \sum AD_i(t) \times EF_{i,l,m} = 8E-6 \text{ kg/Mg} * 75\text{Mg/h} \approx 0,6 \text{ g/h}$$

(1 Mg = 1 t = 1.000 kg)

- Movimentazione sul piazzale del materiale: 32,7 g/h

Sono le lavorazioni connesse con le operazioni di spandimento dei cumuli di terreno conferiti per il ripristino ambientale.

Come da linee guida si utilizza la distribuzione di frequenze della velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli in diurno, come descritto nel paragrafo 1.3 delle Linee Guida e per la determinazione del fattore di emissione si ricorre alla formula:

$$E_{i,\text{diurno}} = k_i (0,0058)^* 1/(M^{1,4})$$

(valore diurno – non si prevedono cumuli presenti in notturna)

a) K_i coefficiente che dipende dal particolato;
b) $E_{i,\text{diurno}}$ fattore di emissione;
c) M contenuto in percentuale di umidità.

Il fattore di emissione, con k_i pari a 0,35 (PM10) come da tabella 5 e considerando un'umidità media del materiale a 3 %, risulta pari a: $E_{i,\text{diurno}} = 0,35 * 0,0058 * 1/(3^{1,4}) = 0,00203 * (1/4,65) = 0,00203/0,215 = 4,36E-4 \text{ Kg/Mg}$.

Sulla base delle lavorazioni totali di cava si ha una movimentazione teorica massima pari a circa 600 Mg/g e cioè circa 75 Mg/h.

L'emissione stimata risulta dunque:

$$4,36 \cdot 10^{-4} \text{ [Kg/Mg]} \cdot 75 \text{ [Mg/h]} \approx 32,7 \text{ g/h}$$

- Erosione del vento dai cumuli: 3,7 g/h

Per il valore del rateo si ricorre alla formula (5) del paragrafo 1.4 delle Linee Guida:

$$E_i \text{ (Kg/h)} = E F_i \cdot a \cdot \text{movh},$$

a) i : particolato (PTS, PM10, PM2,5);

b) $E f_i$ (kg/m³): fattore di emissione aerea dell' i -esimo particolato;

c) a : superficie dell'area movimentata in m²

d) movh : numero di movimentazioni/ora.

L'emissione dovuta all'erosione del vento viene calcolata sui cumuli dei terreni di riempimento predisposti temporaneamente in attesa di spandimento. Ogni cumulo che si formerà dallo scarico dell'autocarro e sovrapponendosi parzialmente l'un l'altro avrà indicativamente dimensioni

di riferimento di circa 4 m di altezza media e diametro di base attorno ai 5-6 m con un rapporto $H/D = 0,5 > 0,2$ (H : altezza, D : diametro) tale per cui sono da considerarsi sempre come "cumuli alti".

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

Ogni cumulo sviluppa una superficie laterale pari a: $A_l = 2 \cdot \pi \cdot D/2 \cdot (H^2 + D^2)^{0.5} \approx 135 \text{ m}^2$.

Abbiamo precedentemente ipotizzato la compresenza fino ad un massimo di una decina di cumuli che però non saranno separati tra di loro ma variamente intersecanti. Possiamo stimare una "efficienza areale" pari al 70% del totale: $135 \cdot 10 \cdot 70\% = 945 \text{ mq}$

Va tuttavia considerato che il vento non interessa il lato sottovento dei cumuli, così come altre barriere geometriche che intervengono sempre sminuendo l'efficacia dell'azione, ivi compreso il fatto che ci si trova costantemente al di sotto del piano campagna. La superficie totale esposta di volta in volta può quindi ragionevolmente intendersi come il 50%.

Il fattore di emissione per le PTS, in relazione alla tabella E2 delle Linee Guida, è pari a $7,9 \cdot 10^{-5} \text{ Kg/m}^2$, e quindi:

$$E_i = (7,9 \cdot 10^{-6} \text{ kg/mq}) \cdot (945/2) \text{ m}^2 \cdot 1 \approx 3,7 \text{ g/h}$$

- Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata: 9,45g/h

Si fa riferimento al paragrafo 13.2.2 “Unpaved roads” dell'AP-42.

Il rateo emissivo orario per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area di cantiere è calcolato secondo la formula:

$$EF_i (kg/km) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (6)$$

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

Tabella 8 Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i e al variare del tipo di particolato

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Gli autocarri percorrono fino ad un massimo di un paio di centinaia di metri tra il punto più lontano del lotto 1 e l'immissione sulla strada comunale Vicenne.

Vige naturalmente il regime di irrorazione delle piste e pertanto a norma le emissioni sarebbero pari a zero. Al fine di offrire una valutazione si fa un calcolo in condizioni di assenza di mitigazione riferendoci al caso PM₁₀

Per il contenuto di limo del suolo, accogliendo il suggerimento delle linee guida APAT assumiamo un valore del 15% realistico rispetto alla tipologia dei materiali presenti

Per quanto riguarda il peso consideriamo il peso medio di un autocarro che entra scarico ed esce a pieno carico. In media adottiamo quindi un peso di 15 t.

Calcolo: $Efi = 0,423 \cdot (15/12)^{0,9} \cdot (15/3)^{0,45} = 1,06$

I 12 viaggi medi al giorno ipotizzati sono incrementati cautelativamente fino a 15, equivalenti a 30 passaggi in A/R equivalgono ad una frequenza media oraria di riferimento di circa 4 passaggi ogni ora, da cui:

$$Efi * 7,5 = 1,6 * 4 = 9,45 \text{ g/h}$$

5.1 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

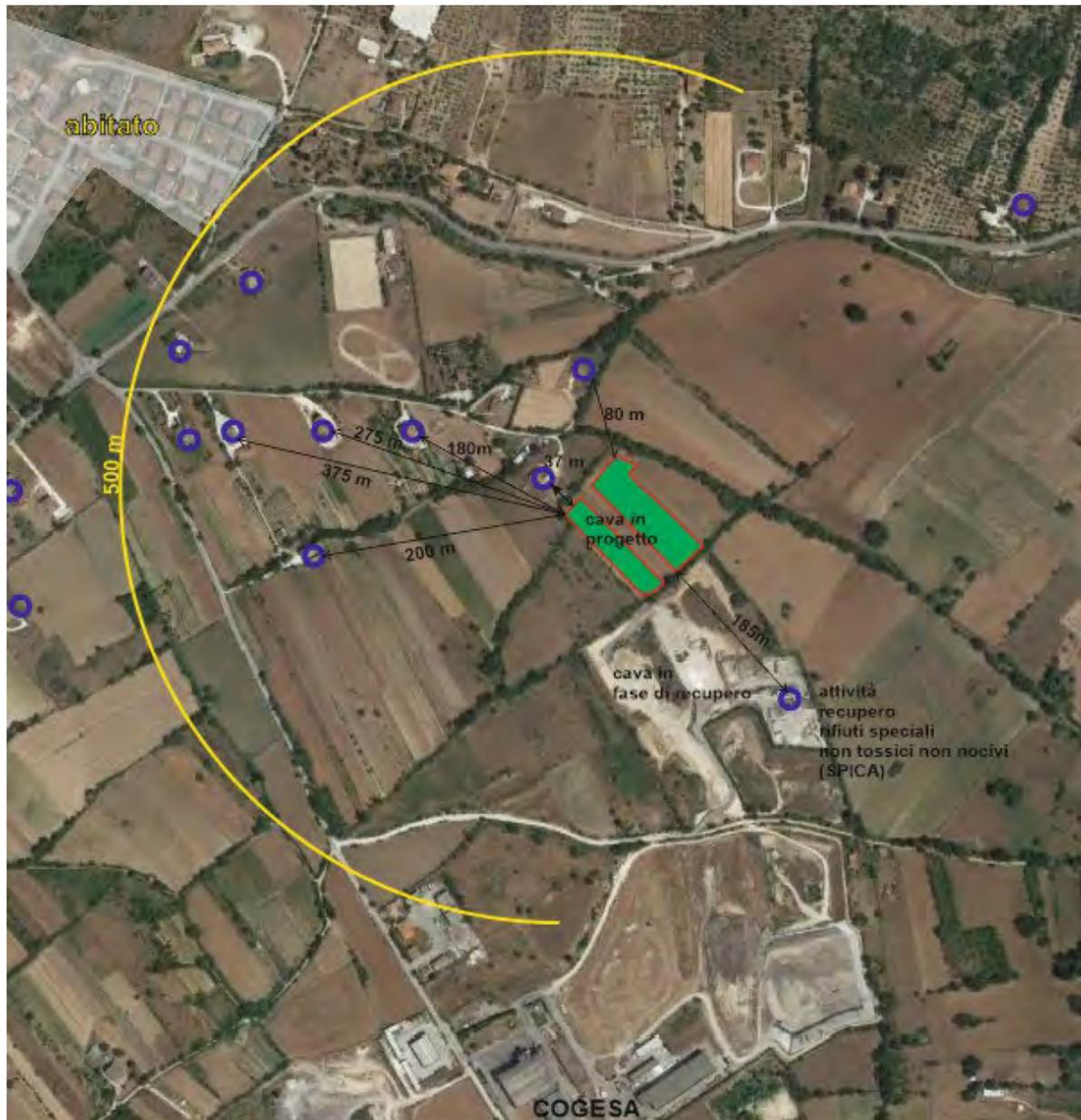
Le emissioni teoriche sin qui calcolate attengono alla scomposizione delle singole lavorazioni in cantiere. In linea teorica si può anche supporre che si verifichi la condizione di concomitanza delle operazioni. Eventualità remota ma non impossibile. Riepilogando le singole attività danno le seguenti produzioni:

- Scavo/Carico/scarico materiali di cava: 0,6 g/h
- Movimentazione sul piazzale del materiale: 32,7 g/h-
- Erosione del vento dai cumuli: 3,7 g/h-
- Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata: 9,45g/h

Per un totale di 46,45 g/h

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

Il recettore più prossimo è rappresentato dall'abitazione (ancorché discontinua) presente al confine Nord del progetto che, per un periodo delle operazioni si troverà a circa 40 m dal confine operativo. Non è da sottovalutare la presenza della quinta di verde disposta lungo il confine che opporrà un valido ostacolo alla diffusione delle polveri.



Tutti gli altri potenziali recettori sono sensibilmente più lontani come si può vedere dalla figura qui rappresentata.

Riferendosi alle linee guida APAT e utilizzando la tabella di riferimento per una lavorazione compresa tra i 250 e i 200 giorni all'anno è la seguente:

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

La stima delle emissioni in base alla tabella della Regione Toscana, pure nelle condizioni di massima esposizione teorica è sensibilmente inferiore ai limiti di ammissibilità e quindi coerente.

COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

VERIFICA DELL'EFFETTO CUMULO

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Dicembre 2018

SOMMARIO

1 PREMESSA

2 UBICAZIONE DELLA CAVA

3 DESCRIZIONE DELLA CAVA

4 RICOGNIZIONE DELLE ATTIVITA' NELL'AREA PROSSIMA

5 EFFETTO CUMULO

5.1 Componente acqua

5.2 Componente suolo e sottosuolo

5.3 Componente rumore

5.4 Componente aria

5.4.1 Viabilità

5.4.2 Polveri

5.5 Flora e Fauna

5.6 Paesaggio

6 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

1 PREMESSA

In questa relazione si incroceranno i dati relativi all'attività estrattiva prevista dal progetto della ditta IMRESA EDILE DI SANTE congiuntamente con le altre attività con i recettori individuati come sensibili relativamente alle componenti ambientali di: acqua, suolo, rumore, aria (viabilità, polveri), flora e fauna e paesaggio.

2 DESCRIZIONE DELLA CAVA

La cava progettata si trova in località "Marane" del Comune di Sulmona (AQ) e il fondo si raggiunge dall'incrocio a raso della SS 17 si imbecca via Cappuccini e dopo poco più di un chilometro all'incrocio con "Via Santa Lucia" si gira a destra. Subito dopo, circa 30 m, si imbecca sulla sinistra Via Vicenne e la si percorre fino alla fine, ovvero per circa 500 m. Qui, sulla destra si accede, riassetando una viabilità di servizio, al fondo (altrimenti intercluso), all'area di progetto.

In base ai quantitativi totali e alle produzioni medie che saranno meglio descritte nel prosieguo si prevede una frequenza media di una decina di viaggi giorno in A/R con sporadiche punte massime fino a una quindicina

Catastalmente la cava è identificata nel foglio di mappa n. 45 del Catasto dei Terreni del Comune di Sulmona, particelle 77, 80 e 82

I particolari cartografici sono rappresentati negli elaborati grafici del progetto.

Come da relazione tecnica la cava progettata della ditta IMPRESA EDILE DI SANTE ha una estensione totale di poco più di 12.000 mq per una superficie di cava netta di circa 10.000mq.

Sulla base del rilievo e delle sezioni la relazione tecnica ha calcolato un volume totale di poco più di 116.000 e un volume netto di poco più di 112.000 mc.

Il progetto si svolge in tre lotti temporalmente consecutivi: il primo e il secondo di estensione e potenzialità produttiva simili come riportato nella tabella che segue mutuata dalla scheda tecnica riepilogativa della relazione di progetto:

Lotti	Superficie (mq)		Lotto 1: 3.950	Lotto 2: 3.900	Lotto 3: 2.600
	Volume	totale		45.080 mc	44.675 mc
terr. vegetale			1.975 mc	1.950 mc	1.950 mc
netto			43.105mc	42.725 mc	26.805 mc

La cava sfrutta un giacimento ghiaioso-ciottoloso del terrazzo alto di Sulmona investigato con tre sondaggi fino alla profondità di 20 m dal piano campagna e che hanno escluso la presenza di falde acquifere per un franco di almeno 8 m al di sotto del fondo cava progettato.

4 RICOGNIZIONE DELLE ATTIVITÀ RILEVATE NELL'AREA PROSSIMA

Per verificare il cosiddetto “effetto cumulo” legato alla sovrapposizione delle interferenze ambientali al momento in cui più attività risultano contemporaneamente operative è stata svolta una ricognizione in un discreto intorno.

Per definire il raggio di azione della ricognizione si sono dapprima identificate le tipologie di interferenze ambientali e antropiche possibili.

L'attività prevede l'utilizzo di mezzi d'opera in cantiere per la smobilitazione del materiale dai fronti di cava e il loro caricamento su autocarri.

A questa si aggiunge l'incremento di traffico sulla strada comunale Vicenne, via Cappuccini e quindi la variante alla S.S. 17 per il numero di autocarri in A/R.

L'attività di cava in senso stretto pertanto produce disturbo della base neutra di confronto per quanto attiene:

1. la pressione acustica,
2. l'emissione di polveri in atmosfera,
3. l'incremento del traffico e la conseguente incidenza sui gas di scarico.
4. interferenza con l'ambiente idrogeologico: rapporti con la falda

1. La pressione acustica è dovuta prevalentemente dai motori dei mezzi di trasporto e di carico, dal rumore proprio della movimentazione delle materie granulari (sia in fase di scavo sia al momento dello scarico nel cassone dell'autocarro) e la combinazione delle attività di cava con le limitrofe. La valutazione del cumulo è stata verificata a partire dallo studio specifico del dott. Macerata implementato con gli studi analoghi delle attività confinanti,

2 La polverulenza è legata alla natura dei materiali e alla percentuale di frazione fine sospendibile e trasportabile dal vento, e soprattutto dal regime dei venti locali e valutata in base alle linee guida dell'ARPAT (Toscana). Si premette che i materiali in estrazione, poveri della frazione più fine, non generano quantitativi significativi di polveri, inoltre, le caratteristiche meteorologiche locali, fanno sì che le superfici esposte siano sempre con un buon tenore di umidità che ostacola la rimozione e la sospensione anche delle poche parti fini. La polverulenza del cantiere è quindi addebitabile alla sola viabilità per cui si passa direttamente dallo scavo al cassone degli autocarri.

3. L'incidenza sulla viabilità dipende prevalentemente dal numero di viaggi/giorno previsti e dalla natura delle strade interessate. È stato ripetuto il rilevamento sulla statale con lo stesso criterio di selezione già utilizzato precedentemente.

4. L'interferenza con l'ambiente idrogeologico della cava in relazione con le attività limitrofe in potenziale concorrenza di incidenza è stata valutata in base all'esito dei sondaggi posizionati in modo da avere il massimo delle informazioni sull'ambiente locale e non esclusivamente in coincidenza con l'area della cava e tenendo conto di quanto si è potuto riscontrare dal vicino progetto SPICA in pubblicazione sullo sportello ambientale della Regione Abruzzo.

La valutazione sulle attività potenzialmente cumulabili si risolve nell'ambito della zona produttiva individuata dalla presenza delle confinanti attività della ditta SPICA e dell'impianto di recupero. Più in lontananza, pur impegnando parzialmente la stessa viabilità, troviamo gli impianti della COGESA – che si occupa dello smaltimento rifiuti di Sulmona (AQ)



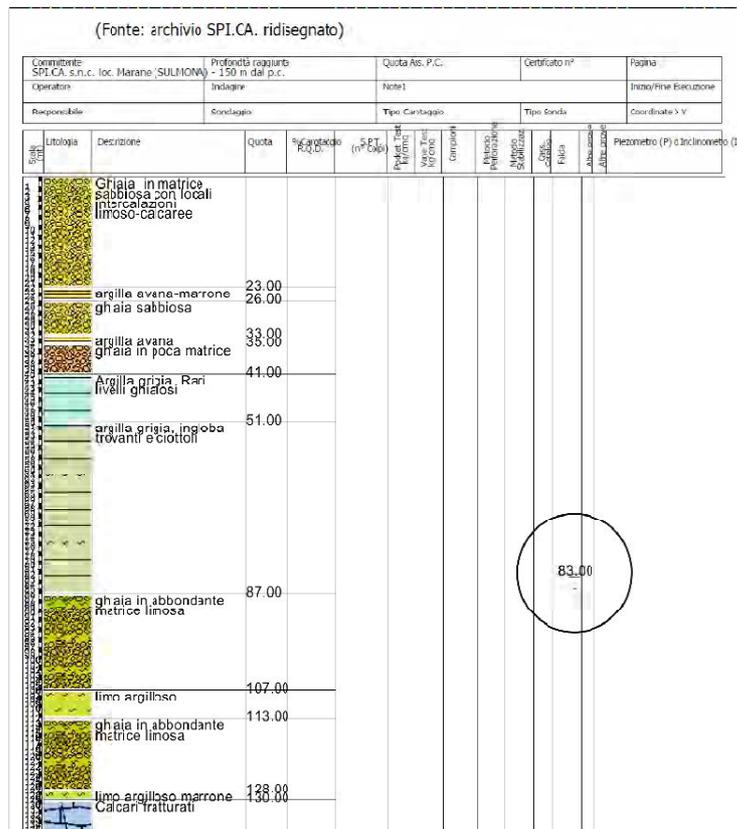
Al confine con l'attività progettata la presenza di una altra cava, censita alla SPICA, un impianto di recupero rifiuti non pericolosi e una discarica sempre di rifiuti non pericolosi. L'impianto di recupero (R13-R5) ha una potenzialità di 20.000 t/anno e produce materia prima seconda ed è autorizzato con determinazione n. 21 del 2/02/2012 rilasciata dal Servizio Gestione Rifiuti. È in itinere di approvazione un progetto di potenziamento dell'impianto di recupero fino a una potenzialità di 65.360 t/a

5 EFFETTO CUMULO

5.1 Componente acqua

Al fine di perfezionare lo studio dell'ambiente fisico sono stati realizzati tre sondaggi e ubicati come da tavola allegata.

I sondaggi specifici fatti all'interno dell'area di progetto sono stati spinti fino alla profondità di 20 m senza intercettare alcuna falda acquifera (cfr. allegati relazione geologica)



Inoltre, dall'analisi dei documenti pubblicati per l'ampliamento dell'impianto SPICA si apprende che un sondaggio spinto fino alla profondità di 150 m ha individuato la prima falda alla profondità di 83 m dal p.c.

tavola 1

fonte: Relazione geologica e idrogeologica - Progetto
 Impianto di riciclaggio in località Noce Mattei -
 Ampliamento produttivo

La semplice operazione di sbancamento e carico dei materiali inerti, non interferisce con la componente acqua. Lo stato dei luoghi che gode di una buona permeabilità per porosità in condizioni naturali non viene alterata né dalle singole lavorazioni né dalla loro eventuale contemporaneità. La presenza dell'impianto di recupero di SPICA segue i protocolli per quanto riguarda la regimazione e il trattamento delle acque meteoriche di prima e seconda pioggia e in quanto tale è in sé un sistema codificato e "chiuso".

Ne discende che complessivamente **la progettata cava non comporterà effetti in sommatoria per la componente acqua.**

5.2 Componente suolo e sottosuolo

L'apertura della cava da parte della IMPRESA EDILE DI SANTE Snc confina con attività analoga della cava SPICA che, a vista, **ha quasi esaurito le proprie potenzialità estrattive**.

Per quanto riguarda l'impianto di recupero, sempre SPICA il progetto di potenziamento riguarda solo la produzione annua senza ulteriore consumo di suolo.

Analogamente per la parte di territorio prossima ed utilizzata a discarica sempre da parte della SPICA.

Di fatto, peraltro, l'attività estrattiva non comporta un effettivo consumo di suolo trattandosi di una attività "reversibile". La coltivazione di una cava cosiddetta "a fossa" con ritombamento totale, ricostituisce la morfologia e il "suolo" nella sua forma ante operam, e si realizza un bilancio a zero in termini di consumo di suolo. Si tratta quindi di un consumo temporaneo che nella fattispecie dura complessivamente tre anni ma, considerando la contemporanea attività di risanamento, solo su superfici ridotte.

Il sottosuolo viceversa, riconosciuto come giacimento e quindi come interesse pubblico viene utilizzato nei limiti della corretta progettazione e gestione in quanto tratta di bene non rinnovabile.

5.3 Componente rumore

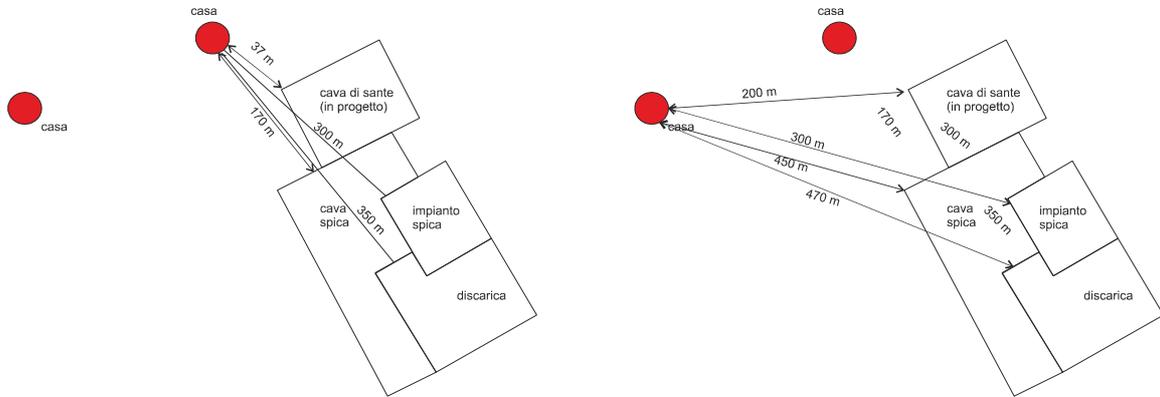
L'attività estrattiva prevederà la presenza di un escavatore cui si aggiunge il flusso del mezzo di trasporto previsto. discontinua.

La pressione acustica della progettanda cava è stata definita sperimentalmente con apposita indagine in sito, laddove naturalmente le attività contermini sono misurate in opera e su queste si inserisce la previsione di incremento di pressione dovuta alla apertura della cava DISANTE.

I limiti da rispettare sono quelli previsti dal DPCM 14/11/97 e i recettori/punti di indagine sono rappresentati nella seguente figura unitamente alle sorgenti considerate.



Le distanze dei due punti recettori dalle singole attività sono:



Per la cava in progetto e per l'impianto di riciclaggio disponiamo di dati sperimentali. Per quanto riguarda l'impianto si fa riferimento a quanto reperibile presso lo sportello regionale ambientale tra gli elaborati di progetto depositati e visionabili.

Per la cava in progetto:

L'indagine puntuale svolta per il progetto di cava in ha fornito i seguenti valori previsionali in condizioni in opera:

Tabella 10.1 - Livello di pressione sonora ai ricettori

Receiver	Information	Lp dB(A)	L _{aeq} Tr
R1	in free field (3.0 m)	53.2	48.7
R2	in free field (3.0 m)	39.0	38.3
R3	Ground floor (1.8 m)	50.3	49.6
	First floor (4.5 m)	51.8	51.0
R4	Ground floor (1.8 m)	41.4	39.1
	First floor (4.5 m)	42.2	39.1
R5	Ground floor (1.8 m)	41.0	38.9
	First floor (4.5 m)	41.9	39.1
R6	Ground floor (1.8 m)	38.3	37.5
	First floor (4.5 m)	40.2	39.5

(fonte: progetto apertura di una cava in via vicenne nel comune di sulmona -valutazione previsionale di impatto acustico)

Rispetto al punto R1, il più vicino, il valore di progetto assunto è Lp dB(A): **53,2**

Per quanto all'impianto di riciclaggio dallo studio per l'impatto acustico si prendono in considerazione i valori di emissione nei punti di misura 1 e 2 allineati con il nostro di progetto rispetto ai recettori individuati nei due edifici esterni al progetto.



Punti di misura N°	Posizione	Periodo diurno
		L_{Aeqp} dB(A)
1	Esterno recinzione Lato Nord-Est	45,6
2	Esterno recinzione Lato Nord-Ovest	38,6
3	Esterno recinzione Lato Sud-Ovest	45,1
4	Esterno recinzione Lato Sud-Est	49,4

Tabella 6 Rilevazioni fonometriche in prossimità dell'impianto

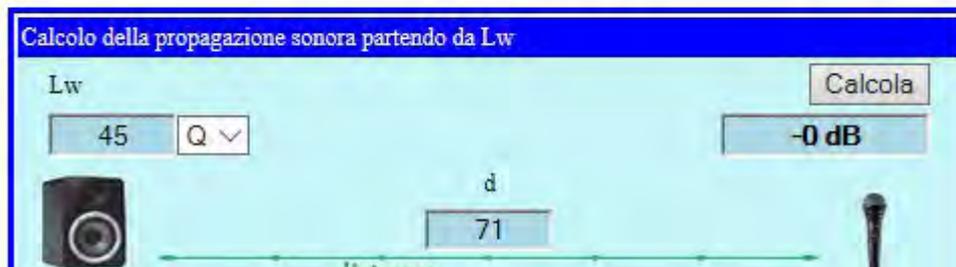
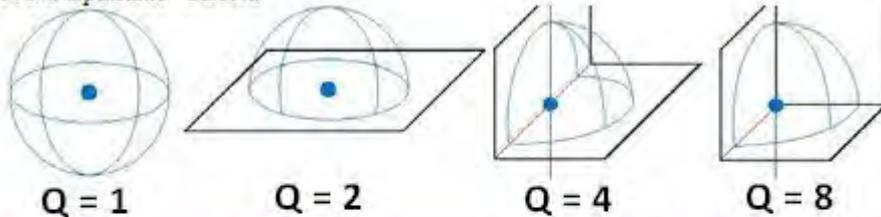
fonte: "Potenziamento dell'impianto di recupero rifiuti inerti" (Ing. Edmondo Metildi, pag. 26)

fonte: "Potenziamento dell'impianto di recupero rifiuti inerti" (Ing. Edmondo Metildi, pag. 18)

Tra il punto 1 e il punto 2, quelli più prossimi al nostro recettore, prendiamo in considerazione il più cautelativo: $45,6 L_{Aeqp}$ dB(A)
 Posto che ai confini dell'impianto si ha un valore di pressione acustica molto bassa, 45,6 dB già a circa 70 m la diffusione diventa praticamente nulla, a maggior ragione ai circa 300 m di distanza della casa

Infatti la simulazione fatta con l'utility del sito da:

4) Premi il pulsante "Calcola"



Cava SPICA

Per questa cava non abbiamo dati sperimentali. Posto che nel censimento 2012 (fonte dati pubblicati) dichiaravano un residuo di 83.027 mc è lecito attendersi nel 2018 un residuo da cavare minimo e un'attività tutto sommato concentrata nel ripristino ambientale e possiamo ipotizzare una attività analoga a quella prevista per la cava DI SANTE :

- 1 escavatori/ruspa
- 1 autocarro in transito

VEICOLI	LIVELLI SONORI	
	Evento sonoro (decibel A)	Rapporto rispetto alle Auto
Ciclomotori	67.0	1.3÷1.8
Autovetture	64.5	1.0
Autocarri	66.1	1.5

Tabella 3: Livelli di rumore prodotti dalle varie classi di veicolari

L'escavatore tipo ad una ricognizione delle schede tecniche reperibili in rete ha una emissione di 102 dB(A),
L'autocarro viene assimilato al tre assi o al bilico.

Quindi il contributo specifico è:
Escavatore o ruspa: 102 dB(A);
Autocarro o bilico: 66,1 dB(A)

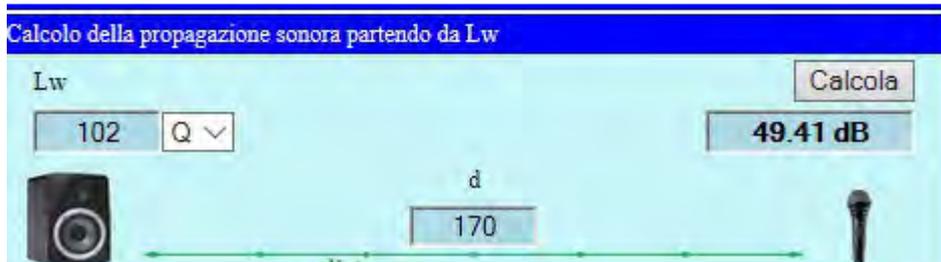
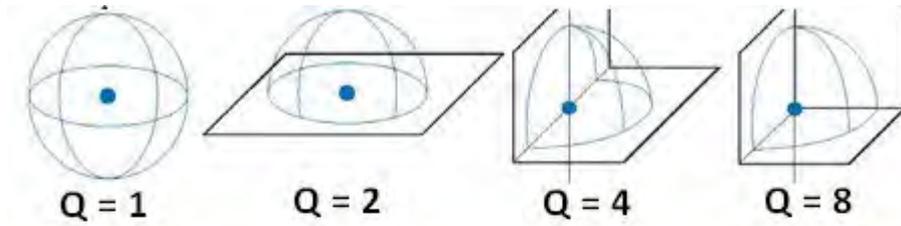
La pressione cumulata è stata calcolata con una utility del sito:
“http://www.perizieambientali.com/Calcoli/calcoli_acustica_1.php”
e vale: 102 dB (A)

Lp1	Lp2	Lp3	Lp4	Lp5	Lp6
(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB)
102	66,1				

Calcola

102 dB

La distanza tra il confine della CAVA SPICA e il recettore è di circa 170 m, da cui nell'ipotesi geometrica $Q=2$, distribuzione senza ostacoli nell'emispazio superiore, la pressione acustica di propagazione è di 49,4 dB.



Discarica

Da quanto visibile la discarica ha raggiunto livelli prossimi alla saturazione per cui la movimentazione dei mezzi è sicuramente molto ridotta e discontinua.

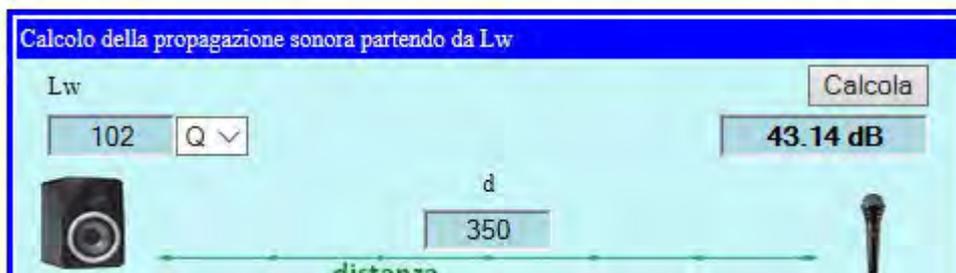
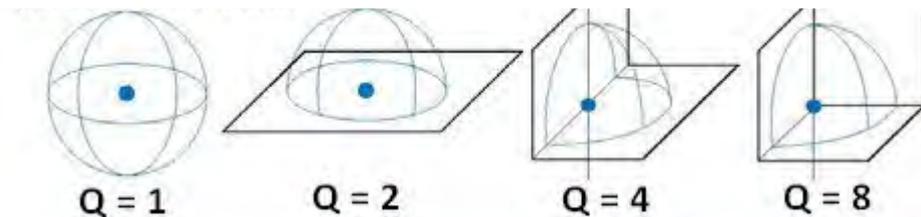
A titolo cautelativo prendiamo in considerazione la condizione in cui si trova in azione un mezzo idoneo allo spandimento e l'autocarro che trasporta il materiale, sia esso un rifiuto o il materiale di copertura.

Avermo quindi un caso analogo al precedente:

Escavatore o ruspa: 102 dB(A);

Autocarro o bilico: 66,1 dB(A)

Avendo ipotizzato le stesse condizioni operative avremo lo stesso contributo di 102 dB



Pressione acustica cumulata

Quindi riepilogando, il nostro recettore R1 nelle peggiori condizioni possibili di contemporanea attività di tutti i cantieri al massimo della loro potenzialità sarà sottoposto a:

Cava DISANTE: 53,12 dB

Cava SPICA: 49 dB

Impianto riciclaggio: 0 dB

Discarica: 43,14 dB

Il calcolo eseguito con l'utility del sito:

“http://www.perizieambientali.com/Calcoli/calcoli_acustica_1.php”

Lp1 (dB)	Lp2 (dB)	Lp3 (dB)	Lp4 (dB)	Lp5 (dB)	Lp6 (dB)
53,12	49	0	43,14		

Calcola

54.85 dB

Si fa l'elaborazione rispetto al recettore comune più prossimo (R1) il fabbricato posto a circa 40 m dal confine del progetto DI SANTE

Il valore cumulato della pressione acustica anche prevedendo tutti e 4 i cantieri contemporaneamente operativi rimane nell'ambito dei valori coerenti con la legislazione vigente.

5.4 Componente aria

Abbiamo preso in considerazione l'effetto cumulo con la componente aria tenendo conto:

1 Emissioni di polveri;

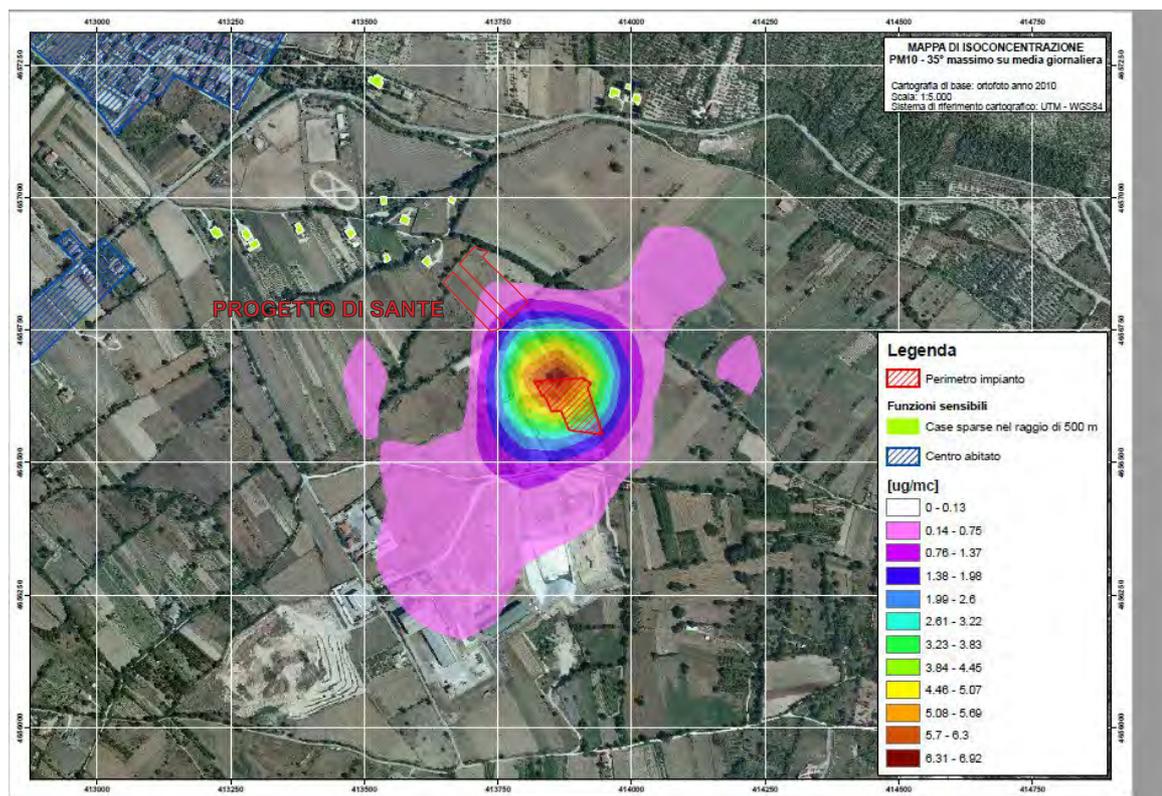
Anche in questo caso le valutazioni partono dalla definizione dello stato di fatto. All'attualità in un discreto intorno l'attività progettata interferisce con le limitrofe attività di cava con la cava SPICA, dell'impianto di riciclaggio con l'impianto SPICA e della discarica SPICA per rifiuti speciali.

Per la cava e la discarica non si hanno elementi di valutazione certi. La discarica si presenta già abbondantemente colonizzata da vegetazione spontanea mentre la parte della discarica presenta ancora ampie superfici denudate per i lavori di risanamento per ritombamento ancora in corso.

Partendo dagli studi effettuati per il potenziamento dell'impianto di riciclaggio e consultabili on line si evidenzia che le concentrazioni delle polveri già ai margini della proprietà SPICA scende a livelli molto bassi indicando una rapida sedimentazione e ricaduta al suolo.

Posto che le operazioni previste nei diversi cantieri sono simili tra loro è lecito aspettarsi che le interferenze reciproche siano molto limitate, pressoché nulle, talché non si verifica un cumulo degli effetti rispetto alla qualità dell'aria per le polveri.

A titolo conoscitivo e di conferma si riporta la mappa di isoconcentrazione di PM10 al 35° massimo su media giornaliera allegata allo studio di valutazione di impatto sulla qualità dell'aria a cura dell'Ing. Danilo Tersigni per il progetto di "realizzazione di un impianto per il recupero di rifiuti inerti" (c/o SPICA Srl)



2 Viabilità

La cava di SANTE utilizza viabilità ordinaria senza limitazioni di traffico fino all'imbocco con la strada comunale Vicenne.

La strada comunale Vicenne è utilizzata sostanzialmente solo dai residenti e con un traffico ordinario costituito quasi esclusivamente da autovetture, al più si è visto parcheggiato qualche caravan e si può pensare ragionevolmente anche a ciclomotori e poco altro.

Da via Vicenne in pratica ci si immette quasi direttamente su Via Cappuccini che rappresenta non solo la via per la Contrada Marane, ma anche, in condizioni normali, una delle possibili vie per Pacentro, anche se al momento interrotta.

Su via Cappuccini confluisce quindi il seguente traffico:

- contrada Marane;
- Cava SPICA
- Discarica SPICA
- Impianto SPICA
- COGESA: impianti e discarica
- cava MAIA – Collicelli

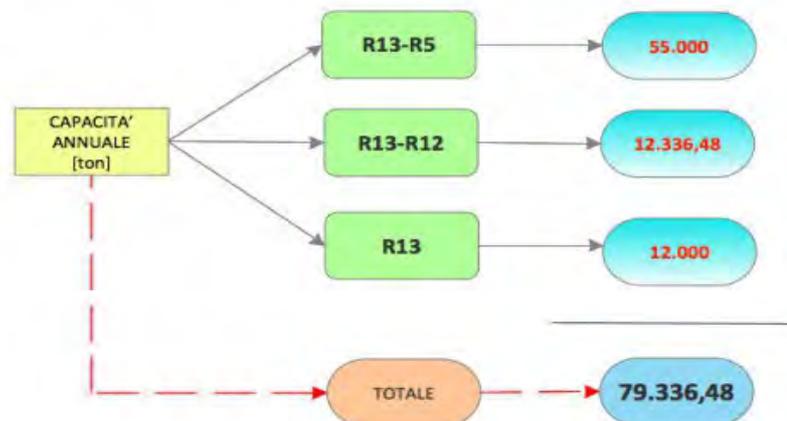
nonché il traffico locale per raggiungere le aree rurali.

In via previsionale attualmente possiamo stimare che la cava Panone non incida per più di 4-5 viaggi in A/R immettendosi immediatamente nel traffico dell'arteria importante rappresentata dalla vicina S.S.17

Impianto SPICA

L'impianto di recupero dichiara nella propria relazione tecnica:
(pag. 10/23 relazione tecnica)

la modifica riguarda una rimodulazione dei quantitativi come segue fermo restante annuale autorizzata:



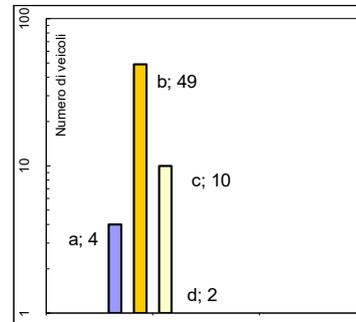
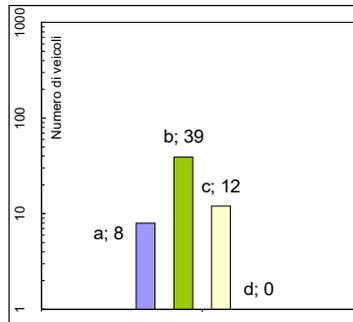
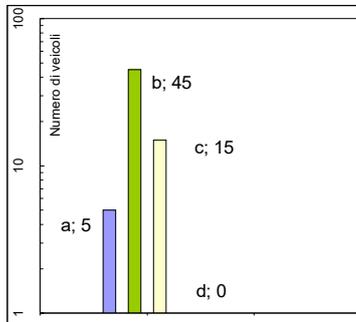
oscar moretti, geologo

Con una portata media di 300 q tra le diverse tipologie di afferenza sono necessari: 800.000 Q /300 Q/viaggio \approx 2700 viaggi.

I giorni lavorativi medi in un anno, considerando: il maltempo, i fermi per festività ecc., sono circa 210. Di conseguenza: (2700 viaggi / 210 gg) si ottiene una media di \approx 13 viaggi/giorno equivalenti all'incirca a 2 passaggi/ora.

Nell'arco del mese di Settembre in tre date diverse e in tre diversi giorni della settimana abbiamo effettuato un campionamento del traffico lungo Via Cappuccini in entrambi i sensi.

RILEVAMENTO DEL TRAFFICO														
Postazione / fascia oraria		10:00/11:00		Postazione / fascia oraria		10:00/11:00		Postazione / fascia oraria		10:00/11:00				
1	10-set-18	mezzi in transito	a	5	2	19-set-18	mezzi in transito	a	8	3	28-set-18	mezzi in transito	a	4
			b	45				b	39				b	49
			c	15				c	12				c	10
			d	0				d	0				d	0
			totale					65	totale				59	totale



Nota: scala logaritmica sull'asse verticale

INCIDENZA PERCENTUALE DELLE SINGOLE CATEGORIE	
a	7,7 scooters, moto ecc
b	69,2 autovetture ecc
c	23,1 autocarri pesanti
d	0,0 autobus

INCIDENZA PERCENTUALE DELLE SINGOLE CATEGORIE	
a	13,6 scooters, moto ecc
b	66,1 autovetture ecc
c	20,3 autocarri pesanti
d	0,0 autobus

INCIDENZA PERCENTUALE DELLE SINGOLE CATEGORIE	
a	6,3 scooters, moto ecc
b	77,8 autovetture ecc
c	15,9 autocarri pesanti
d	0,0 autobus

INCIDENZA PERCENTUALE DEL TRAFFICO DI AUTOCARRI DALLA CAVA E PER LA CAVA							
10-set-18		set-18		28-set-18			
Traffico totale	65	Traffico totale	59	Traffico totale	63		
Traffico pesante	15	Traffico pesante	12	Traffico pesante	10		
Incremento orario previsto	3	Incremento orario previsto	3	Incremento orario previsto	3		
Var. Perc. sul pesante	16,7 %	Var. Perc. sul pesante	20,0 %	Var. Perc. sul pesante	23,1 %		
Var. perc sul totale	4,6	Var. perc sul totale	5,1	Var. perc sul totale	4,8		

Nella fattispecie è poco indicativo esprimersi in termini percentuali perché i numeri assoluti sono piccoli, è significativo segnalare che l'incremento del traffico totale è un modesto 5% circa.

5.5 Flora e fauna

La presenza delle pregresse attività e la relativa vicinanza con aree stabilmente residenziali fa sì che l'apertura della nuova attività peraltro per un periodo limitato, non rappresenti un carico aggiuntivo significativo rispetto all'attualità. Anche per quanto attiene la fauna, la vicinanza con attività produttive già oggettivamente fonte di "disturbo" fa sì che nonostante la temporanea sospensione dei lavori non si sia verificato un reinsediamento di specie di rilievo.

5.6 Paesaggio

La nuova cava DISANTE si svolgerà in un tempo ragionevolmente breve in un contesto visivamente "intercluso" dalla vegetazione perimetrale dei confini e con un programma dei lavori che prevede il contestuale risanamento ambientale con la progressione dei lavori. L'aspetto positivo è che si tratta comunque di un detrattore incrementale finito nel tempo e reversibile che si risolve appunto con il progressivo recupero ambientale mediante geometrie compatibili e coerenti con l'ambiente e restituendo alla visibilità quell'aspetto che caratterizza la piana pedemontana divenendo irricognoscibile nel tempo il prima dal dopo.

6.0 CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

CONSIDERAZIONI

La disamina delle componenti ambientali che interagiscono nell'esercizio delle attività contigue ha evidenziato che:

- **ACQUA**: **l'apertura della nuova cava, così come le attigue, non comporta interferenze con la la componente acqua**. Nell'area non sono presenti falde acquifere potenzialmente contaminabili.
- **SUOLO E SOTTOSUOLO**: l'apertura della cava comporta la **rimozione solo temporanea** del terreno vegetale sulla porzione di superficie da coltivare. Trattasi tuttavia di un **impatto reversibile e annullato con la progressiva riqualificazione ambientale**;
- **RUMORE**: l'apertura della cava implementa nell'area ulteriori fonti di pressione acustica costituite dai mezzi d'opera e di trasporto dei materiali. La disamina svolta e integrata con le indagini di campo d (v. studio impatto acustico) ha stabilito che comporta un incremento della pressione acustica che si cumula con l'esistente **ma rimanendo sempre nell'ambito della norma e comunque trattasi di azioni temporalmente limitate alla vita necessaria al completamento della cava**;
- **ARIA-VIABILITA'**: il materiale prelevato dalla cava verrà conferito a destinazione utilizzando dapprima la strada comunale Vicenne, quindi via Cappuccini ed infine la SS 17. Rispetto al carico del traffico esistente, un rilevamento in tre date ha fornito risultati tra loro confrontabili e ha indicato che rispetto alle condizioni attuali in questo breve tratto di collegamento cava-statale si avrà un incremento del traffico totale dell'ordine del 5. Oltre che essere molto ridotto tanto da poter essere considerato ininfluenza è da sottolineare che trattasi di un **incremento reversibile e limitato alla durata della cava**.

oscar moretti, geologo

- **POLVERI**: posto che i materiali oggetto di escavazione hanno granulometrie grossolane e povere di parti fini, le attività adottano **sistemi di abbattimento delle polveri mediante nebulizzazione e irrorazione dei cumuli e della viabilità integrata**. La nuova cava pertanto **non comporta un valore incrementale significativo rispetto allo stato di fatto**.
- **FLORA E FAUNA**: la cava è parte di un territorio utilizzata da lungo tempo a fini produttivi rispetto ai quali i **nuovi lavori modificano gli equilibri sin qui instauratisi**. Trattasi comunque di impatti temporanei e di breve durata destinati a ricomporsi rapidamente al termine delle rispettive attività;
- **PAESAGGIO**: la cava DI SANTE **completerà il progetto in tre anni e procedere contestualmente al risanamento ambientale**. La lavorazione ha una durata finita nel tempo e l'impatto aggiunto rispetto all'attualità è largamente reversibile.

CONCLUSIONI

I lavori previsti sono tutti di basso impatto rispetto al cumulo con le attività già in corso e comunque tutti (a meno del consumo di sottosuolo) rapidamente reversibili e che si concluderanno con la ricomposizione ambientale dei luoghi fino alla sostanziale mimetizzazione morfologica e vegetazionale con l'ambiente circostante.

ACUSTICA

Rilievi Fonometrici - Rilievi Vibrazionali - Rilievi Elettromagnetici
Bonifiche e Progettazioni Acustiche - Ambiente

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C. • Iscrizione Registro Imprese PE n. 113053 • Partita IVA 01585500687
Piazza Ettore Troilo n.11 - 65127 PESCARA • Tel/Fax 085.6921209 • info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it

COMUNE DI SULMONA

Provincia di L'Aquila

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

*Ai sensi della
L.447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"*

OGGETTO	APERTURA DI UNA CAVA IN VIA VICENNE NEL COMUNE DI SULMONA (AQ)
COMMITTENTE	IMPRESA EDILE DI SANTE SNC

DATA	4 Ottobre 2018
------	----------------

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. DEFINIZIONI	5
4. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA	7
5. SORGENTI SONORE	10
6. PUNTI DI INDAGINE	10
7. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	11
8. MODELLO DI CALCOLO	12
9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE	13
10. RISULTATI	14
11. CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI	15
12. CONCLUSIONI	18

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



1. PREMESSA

La presente relazione, redatta in ottemperanza all'art.8 della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", ha lo scopo di valutare la compatibilità in materia di inquinamento acustico dell'apertura della cava di ghiaia in via Vicenne, nel comune di Sulmona (AQ). Di seguito si riporta un aerofoto con l'indicazione dell'area interessata dall'intervento, mentre nell'allegato 1 si riporta una planimetria catastale.



In questa sede si cercherà di valutare l'eventuale impatto acustico generato dall'esercizio delle sorgenti sonore impiegate all'interno della cava nell'ambiente circostante ed in particolare nei confronti di potenziali ricettori sensibili presenti nell'area di studio. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dello stato ante operam e di progetto si potranno esprimere, nei limiti consentiti dalle informazioni e dai dati disponibili, delle indicazioni critiche al progetto e formulare al contempo delle proposte di mitigazione, ove necessarie. A tal scopo sono stati eseguiti dei rilievi fonometrici con la tecnica a campione, per caratterizzare il livello di rumore ambientale attualmente presente in corrispondenza del ricettore individuato; inoltre, è stata effettuata una caratterizzazione di tutte le sorgenti sonore che saranno utilizzate.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA NAZIONALE

- D.Lgs. 17/02/2017, n. 42 (G.U. n.79 del 04/04/2017) "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055)";
- D.Lgs. 17/02/2017, n. 41 (G.U. n.79 del 04/04/2017) "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00054)";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 (G.U. n.49 del 28/02/2009) "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente";
- D.Lgs. 19/08/2005, n.194 (G.U. n. 222 del 23/09/2005) "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- Circolare Ministro dell'Ambiente 06/09/2004 (G.U. n. 217 del 15/09/2004) "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.Lgs. 04/09/2002, n. 262 (G.U. n. 273 del 21/11/2002 – Suppl. Ord. n.214) "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto". Il decreto abroga le seguenti disposizioni: D.Lgs. n.135/1992; D.Lgs. n.136/1992; D.Lgs. n.137/1992; D.M. n.316/1994; D.M. 317/1994;
- D.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. n. 76 del 01/04/1998) "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n. 280 del 01/12/1997) "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Legge n.447/1995 (G.U. n. 254 del 30/10/1995) "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. n.57 del 08/03/1991) "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

NORMATIVA REGIONALE

- Determinazione Giunta Regionale Abruzzo n.770/P del 14/11/2011 - " Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Approvazione criteri e disposizioni generali.
- Legge Regione n.23 del 17/07/2007 - " Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

3. DEFINIZIONI

Per meglio comprendere le procedure e gli esiti della presente valutazione, di seguito si riportano le principali definizioni contenute nei riferimenti normativi riportati al paragrafo precedente.

Tabella 3.1. – Definizioni normativa nazionale generale

Inquinamento acustico [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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
Ambiente Abitativo [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
Sorgenti sonore fisse [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore: <ul style="list-style-type: none"> – le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; – i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; – i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
Sorgenti sonore mobili [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Valori limite di emissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valori limite di emissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite di emissione sono riferiti alla sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Valore limite di immissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il livello di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore limite assoluti di immissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
Sorgente specifica [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 1]	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
Tempo di riferimento (T_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00 del giorno successivo.
Tempo di osservazione (T_O) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	E' un periodo di tempo compreso in T _R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura (T_M) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T _M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Tabella 3.2. – Definizioni normativa nazionale generale

<p>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 8]</p>	<p>Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_{A^2}(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$ <p>dove: L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 20 microPa è la pressione sonora di riferimento. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.</p>
<p>Livello di rumore ambientale (L_A) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 11]</p>	<p>E' 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 sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M; 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.</p>
<p>Livello di rumore residuo (L_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 12]</p>	<p>E' 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.</p>
<p>Livello differenziale di rumore (L_D) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 13]</p>	<p>Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R)</p>
<p>Livello di emissione [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 14]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.</p>
<p>Fattore correttivo (K_i) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 15]</p>	<p>È la correzione in introdotta db(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore e' di seguito indicato: – per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB – per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB – per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>
<p>Presenza di rumore a tempo parziale [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 16]</p>	<p>Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
<p>Livello di rumore corretto (L_c) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 17]</p>	<p>È definito dalla relazione: $L_c = L_A + K_i + K_T + K_B$</p>

4. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA

In considerazione del fatto che il Comune di Sulmona non ha ancora provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 (Classificazione acustica del territorio comunale), per la valutazione dell'inquinamento acustico dell'opera oggetto di studio, si applicano i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

L'area oggetto di intervento è pertanto da considerare come appartenente alla zona "Tutto il territorio nazionale".

La Legge 447/95 ed il D.P.C.M. 14/11/1997 dispongono ai comuni di classificare il proprio territorio dal punto di vista acustico, creando uno strumento di pianificazione e programmazione urbanistica e di tutela ambientale.

Le aree omogenee per rumorosità dovrebbero quindi essere annoverate alle classi acustiche, definite dal D.P.C.M. 14/11/1997, tabella A, di seguito riportata.

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

Sulla base di quanto stabilito dalla D.G.R. Abruzzo n. 770/P del 14/11/2011 “Criteri per la Classificazione acustica del Territorio Comunale”, nella tabella seguente si riportano le aree individuate e la rispettiva classe di destinazione acustica ipotizzata dalla scrivente.

Tabella 4.1 - Analisi del contesto

Aree individuate	Classe di destinazione acustica
Confine di proprietà Cava	IV – Aree di intensa attività umana
Ricettore abitativi limitrofi	III – Aree di tipo misto

Pertanto i limiti da rispettare sono quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 4.2 - Valori limite di emissione

Tabella B – valori limite di emissione – Leq in dB (A) (art.2) (D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturno (22.00 – 06.00)
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di tipo misto	60	50

Tabella 4.3 - Valori limite assoluti di immissione

Tabella C – valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3) (D.P.C.M. 14/11/97)		
Classe di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturno (22.00 – 06.00)
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	45

Oltre ai valori limite, riportati nelle tabelle, definiti rispettivamente all’art.2, comma 1 lettera e), lettera f), della legge 26/10/1995, n. 447, le sorgenti sonore debbono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, calcolato come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo (LA – LR) ed eventualmente corretto dalle componenti K (D.M. 16/03/1998).

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
 info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto ogni 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali vige una normativa specifica (D.P.R. n.142 del 30/04/2004); in particolare per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce (D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3) - Tabella C – valori limite assoluti di immissione);
- per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si fa riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30/04/2004, n.142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 dell'allegato 1.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



5. SORGENTI SONORE

Per l'opera in oggetto si prevede mediamente la seguente forza operativa:

- n° 1 Escavatore cingolato
- n° 1 Pala meccanica cingolata
- n° 1-2 Autocarri per il trasporto

Ogni giorno si prevede una media di dieci viaggi totali tra i due mezzi con punte fino a 15-16 viaggi totali in A/R. L'orario di lavoro sarà di otto ore (dalle 07:30 alle 16:30)

6. PUNTI DI INDAGINE

Al fine di valutare l'impatto dell'opera in oggetto, in termini di livelli di immissione assoluta e differenziale è stata eseguita una campagna di misure fonometriche, in prossimità dei ricettori abitativi potenzialmente più disturbati (vedi aerofoto seguente) all'interno del periodo di riferimento diurno (06:00-22:00).

I rilievi sono stati eseguiti, in data 01/10/2018, dal Per. Ind. Sandro Spadafora, iscritto nell'elenco dei tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Abruzzo con D.D. n.36 del 19/04/1999 (vedi allegato 2).

6.1 - Aerofoto punto di misura



Il microfono, munito di cuffia antivento è stato posizionato ad un'altezza di 3 mt. dal p.c..
Come previsto dalle Norme tecniche per l'esecuzione delle misure, definite all'Allegato B al D.M. 16 Marzo 1998, le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da:

- *vento inferiore ai 5 m/s*
- *assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve.*

Prima e dopo le misure, è stata controllata la calibrazione mediante i calibratori in dotazione; lo scostamento del livello di taratura acustica è risultato nullo.

Nell'allegato 3 si riportano i profili temporale dei livelli registrati con i relativi spettri, mentre di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei livelli misurati.

6.2 - Tabella riassuntiva livelli registrati nei punti di misura

PUNTO DI MISURA	Leq dB(A)	L90 dB(A)	Rif. All. 3
R1	40.2	34.0	SA.054
R2	43.6	35.6	SA.055

7. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

I sistemi di misura utilizzati per le misurazioni di cui al presente rapporto soddisfano le specifiche tecniche di cui alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994, EN 60804/1994, EN 61260/1995, IEC 1260, EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, CEI 29-4. Tutta la strumentazione in dotazione è pertanto conforme ai requisiti di cui al D.M. 16/03/1998 ed è composta dagli elementi riportati in tabella.

7.1 - Elenco della strumentazione utilizzata

STRUMENTO	COSTRUTTORE	MODELLO/SERIAL NUMBER	CERTIFICATI DI TARATURA
Fonometro integratore	Larson & Davis	LD 831/s.n.0004283	All.4
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	LD 831/s.n.0004283	
Preamplificatore	PCB	377B02/s.n.1046438	
Microfono ½ "	PCB	377B02/s.n.166251	
Calibratore	Larson Davis	CAL200/s.n. 4305	

Nell'allegato 4 si riportano le copie dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata sopra elencata.

8. MODELLO DI CALCOLO

Al fine di eseguire le simulazioni della propagazione del rumore è stato necessario ricostruire l'area di influenza acustica a partire dalla carta tecnica regionale.

La previsione dei livelli sonori prodotti dall'opera in progetto verrà effettuata utilizzando il metodo di calcolo descritto nella norma UNI 9613.

L'implementazione pratica del calcolo è stata effettuata tramite software dedicato (Mithra v. 4.0).

Il codice di calcolo acustico previsionale "Mithra vers. 4.0" è un metodo di previsione della rumorosità validato dalla Comunità scientifica e dal Ministero dell'Ambiente.

Il codice che sostanzialmente utilizza la teoria del ray-tracing in campo libero e/o semiconfinato, partendo dalla ricostruzione 3D dell'area e dall'immissione delle sorgenti sonore (fisse e mobili), permette di rappresentare con mappe acustiche la rumorosità ambientale.

Detto modello è in grado di valutare la propagazione dell'onda sonora in modo da prendere in considerazione anche tutte le possibili riflessioni sulle superfici che questa incontra lungo il percorso sorgente-ricettore.

Le principali caratteristiche del modello di calcolo impiegato sono di seguito riassunte:

- *Calcolo in accordo, ISO9613-2;*
- *Effetti meteorologici.*
- *Algoritmo adattato per la predizione dei livelli sonori sia in area limitata (area urbana), sia illimitata (rurale o montana).*
- *Distribuzione equiangolare dei raggi dal recettore, in luogo della distribuzione di una sorgente sonora puntiforme sulle sorgenti lineari.*
- *Combinazione degli effetti di diffrazione con l'assorbimento del terreno e delle barriere acustiche, integrato in bande di ottava.*

I dati di input caratterizzanti le modalità di calcolo del codice "Mithra v. 4.0" relativamente alla determinazione dei valori di pressione sonora in prossimità dei ricettori e alla realizzazione della mappa ad isofone sono i seguenti:

8.1 - Parametri di calcolo

Number of receivers:	2000	Number of intersections:	99
Height of the map:	3.00 m	Number of reflections:	5
Type of ground:	G = 1.00; S = 300 (cultivated fields)	Temperature (°C):	20
Propagation distance:	500 m	Humidity:	70

9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Dal punto di vista legislativo il D.Lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I – Parte B. Si precisa che la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a talo modifiche è stato emanato il DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la tabella dell'allegato I – Parte B del D.Lgs. 262/2002, come riportato nella tabella seguente.

Tab. 9.1 - Macchine operatrici e Livelli ammessi di Potenza sonora

«Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW (*) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB/1 pW	
		Fase I A partire dal 3 gennaio 2002	Fase II A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocospatori)	P ≤ 8	108	105 (*)
	8 < P ≤ 70	109	106 (*)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (*)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolati	P ≤ 55	106	103 (*)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (*)
Apripista, pale caricatrici e terne gommati; dumper; compattatori di rifiuti con pala caricatrice; carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; gru mobili; mezzi di compattazione (rulli statici); vibrofinitrici; compressori idraulici	P ≤ 55	104	101 (*) (*)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (*) (*)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m (*)
	m ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Gru a torre		98 + lg P	96 + lg P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	97 + lg P _{el}	95 + lg P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	98 + lg P _{el}	96 + lg P _{el}
	10 > P _{el}	97 + lg P _{el}	95 + lg P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	96	94 (*)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (*)
	L > 120	105	103 (*)

(*) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura: corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.
 P_{el} per gruppi elettrogeni: potenza principale conformemente a ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.
 (*) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature:
 — rulli vibranti con operatore a piedi;
 — piastre vibranti (> 3 kW);
 — vibrocospatori;
 — apripista (munite di cingoli d'acciaio);
 — pale caricatrici (munite di cingoli d'acciaio > 55 kW);
 — carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo;
 — vibrofinitrici dotate di rasera con sistema di compattazione;
 — martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 < m < 30)
 — tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici.
 I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'articolo 20, paragrafo 1. Quora la direttiva non subisce alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.
 (*) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II.
 Nel verificare il rispetto del livello di potenza sonora ammesso, il livello di potenza sonora misurato deve essere approssimato al numero intero (se la differenza è inferiore a 0,5, arrotondare per difetto; se la differenza è superiore o uguale a 0,5, arrotondare per eccesso).

Nella tabella seguente si riportano i valori tipici di potenza sonora delle macchine coinvolte, con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa. Le potenze dei macchinari considerati sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule utilizzate in tabella 9.1 risultano essere quelli potenzialmente più elevati.

Tab. 9.2 - Livelli di potenza sonora delle sorgenti

Sorgente	Descrizione	n°	Tipo	Potenza sonora (Lw)
S1- Escavatore	Operazioni di scavo	1	Puntuale	103.0 dB(A)
S2- Pala meccanica	Movimentazione materiale	1	Puntuale	102.1 dB(A)
Autocarri	Trasporto materiale di cava	4 (veicoli/h)	Lineare	*

*Nota: il livello di emissione è in funzione del numero di transiti e della velocità degli stessi secondo lo standard di simulazione RLS90. Si è utilizzata la velocità di 30 Km/h

Le sorgenti sonore S1, S2, sono state considerate omnidirezionali ubicate al centro dell'area di cava, ad una altezza dal piano campagna pari a 1.5 m.

Quanto sopra espresso è deducibile dalla planimetria e dal rendering del modello riportati nell'allegato 5.

10. RISULTATI

Il codice di calcolo utilizzato permette di prevedere i livelli di pressione sonora in facciata agli edifici collocati nell'area di influenza dell'impianto. I livelli sono riferiti ad ogni piano di cui l'edificio è composto.

Di seguito si riportano in forma tabellare i livelli di pressione sonora al ricettore in campo libero (campitura in giallo) e in facciata ai ricettori abitativi (campitura in verde)

Nella terza colonna sono riportati i livelli di pressione sonora considerando il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti, mentre nella quarta colonna è riportato il contributo di tutte le sorgenti sull'intero periodo di riferimento (06:00-22:00), considerando un tempo di funzionamento di 420 minuti/giorno sia per l'escavatore che per la pala meccanica.

La mappa di propagazione sonora a linee di isofone (allegato 6 – altezza di mappa h= 3 m) è riferita ai livelli massimi.

Tabella 10.1 - Livello di pressione sonora ai ricettori

Receiver	Information	Lp dB(A)	L _{Aeq} Tr
R1	in free field (3.0 m)	53.2	48.7
R2	in free field (3.0 m)	39.0	38.3
R3	Ground floor (1.8 m)	50.3	49.6
	First floor (4.5 m)	51.8	51.0
R4	Ground floor (1.8 m)	41.4	39.1
	First floor (4.5 m)	42.2	39.1
R5	Ground floor (1.8 m)	41.0	38.9
	First floor (4.5 m)	41.9	39.1
R6	Ground floor (1.8 m)	38.3	37.5
	First floor (4.5 m)	40.2	39.5

11. CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI

Sulla base dei risultati sopra ottenuti e dei tempi di funzionamento delle sorgenti sonore identificate, si procede alla stima del livello di immissione assoluto in prossimità dei ricettori abitativi, come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/1995.

La stima del livello assoluto di immissione è data dalla somma logaritmica tra i livelli sopra stimati ed il livello di rumore residuo secondo la formula di seguito riportata.

$$L_{immissione} = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_{emissione}} + 10^{0,1 \cdot L_{residuo}})$$

Nel caso in esame il rumore residuo in facciata ai ricettori R3, R4 viene assunto pari a quello misurato in R1, mentre il livello di rumore residuo in facciata ai ricettori R5, R6 viene assunto pari a quello misurato in R2.

Tabella 11.1 - Livello di immissione assoluto ai ricettori

Ricettore	Livello di emissione dB(A)	Livello di rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale postoperam (*) dB(A)	Limite di legge DPCM 01/03/1991	Classe acustica di appartenenza	Limite di legge DPCM 14/11/1997 tab. C
R3	51.0	40.2	51.5	70	III	60
R4	39.1	40.2	42.5	70	III	60
R5	39.1	43.6	45.0	70	III	60
R6	39.5	43.6	45.0	70	III	60

Per il rispetto del limite di immissione differenziale, si sottolinea come la normativa vigente preveda che il criterio differenziale non si applichi (art. 4, comma 2 del DPCM 14.11.97), in quanto ogni effetto del rumore sia da ritenersi trascurabile, qualora:

- il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- 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.

Visto che, come spesso accade, non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Pertanto, se ipotizziamo di prevedere un livello di rumore L generato dalla sorgente sulla facciata di un edificio durante il periodo diurno, ovvero quello di attività della cava, e consideriamo la situazione a finestre aperte, è possibile ottenere il corrispondente livello interno L_i , dovuto esclusivamente all'attività, sottraendo, dal livello sonoro esterno, l'attenuazione tra esterno e interno dell'ambiente.

Per tale attenuazione, in base a varie pubblicazioni tra cui "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonio di Bella, Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin, si stima un valore medio pari a circa 5-6 dBA. I diagrammi riportati in Figura 11.1 ottenuti da rilievi sperimentali effettuati secondo la norma ISO 140-5, mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora.

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
 info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it

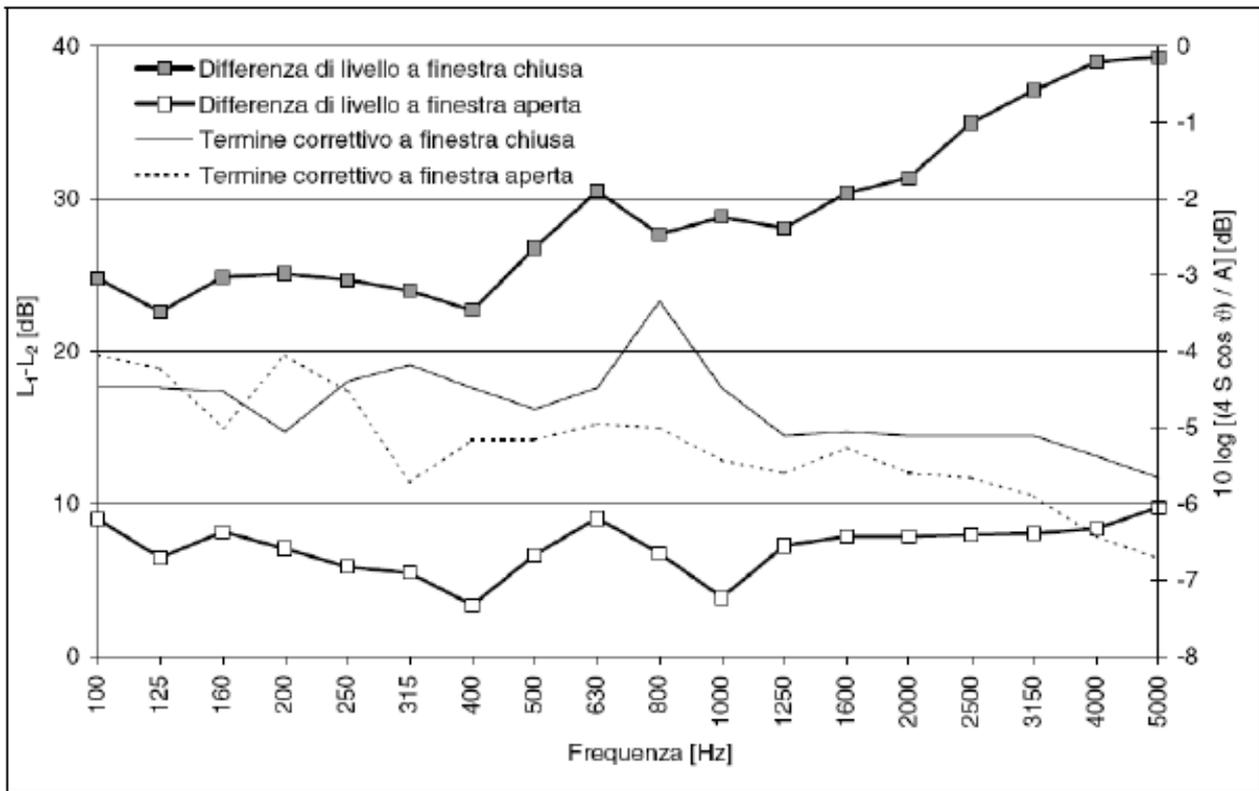


Figura 11.1- Esempio di andamento in frequenza della differenza fra il livello di pressione sonora misurato in prossimità della facciata e quello interno in un edificio (a finestra chiusa ed a finestra aperta). Il termine correttivo si riferisce al metodo di calcolo proposto dalla norma ISO 140-5 per la determinazione dell'isolamento acustico di facciata con sorgente sonora elettroacustica (RJ), che tiene conto dell'angolo di incidenza del suono generato dalla sorgente e dell'assorbimento acustico dell'ambiente interno all'edificio.

Sottraendo ai livelli massimi riportati nella terza colonna della tabella 10.1, il valore di 5 dB suddetti, si ottiene il livello di rumore ambientale interno agli edifici, nella condizione "a finestre aperte". Quanto sopra espresso è riportato nella tabella seguente.

Tabella 11.2 - Livello di immissione differenziale

Ricettore	Livello Massimo in facciata ai ricettori dB(A)	Livello Massimo all'interno degli ambienti abitativi dB(A)	Livello di rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale postoperam dB(A)	LD = LA-LR
	diurno	diurno	diurno	diurno	diurno
R3	51.8	46.8	40.2	47.5	non si applica
R4	42.2	37.2	40.2	42.0	non si applica
R5	41.9	36.9	43.6	44.5	non si applica
R6	40.2	35.2	43.6	44.0	non si applica

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



Dalla tabella evince la non applicabilità del criterio differenziale visto che il livello di rumore ambientale risulta inferiore a 50 dB(A)

Pertanto, sulla base delle considerazioni sopra esposte si può concludere affermando che le attività di cava sono tali da garantire il rispetto del criterio differenziale in base a quanto previsto dall'art.4, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/97.

12. CONCLUSIONI

Il clima acustico dell'area di indagine, ed in particolare quello rilevato durante il monitoraggio effettuato in corrispondenza del ricettore indagato, è risultato essere condizionato solo dalla rumorosità antropica tipica dei luoghi.

Le stime effettuate evidenziano il rispetto dei limiti di legge imposti dal DPCM 01/03/1991 relativamente alla zona di appartenenza; inoltre risultano rispettati i limiti imposti dal DPCM 14/11/1997 relativamente alla classe acustica ipotizzata dalla scrivente.

In particolare il criterio differenziale è risultato verificato in termini di non applicabilità dello stesso (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97), risultando di fatto trascurabile il contributo delle sorgenti sonore di progetto.

La committenza ha comunque previsto delle misurazioni fonometriche nelle condizioni di esercizio al fine di verificare il rispetto dei limiti suddetti o nel caso di eventuali superamenti, di attuare degli interventi di mitigazione del rumore.

In conclusione, si può affermare che l'opera in oggetto rispetta, in fase previsionale, i limiti di legge imposti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Pertanto, si ritiene che l'attività di cui all'oggetto del presente studio, ovvero l'apertura di una cava in via Vicenne nel Comune di Sulmona, sia da ritenersi acusticamente compatibile con la normativa vigente.

Pescara, 04/10/2018


Per. Ind. Sandro Spadafora
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Abruzzo Ordinanza n.36 del 19/04/1999


Acustica s.a.s
L'Amministratore

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



Alla presente si allegano:

Allegato 1: Planimetria catastale;

Allegato 2: Copia della delibera attestante i requisiti tecnico-professionali;

Allegato 3: Report di misura;

Allegato 4: Certificati di taratura della strumentazione utilizzata;

Allegato 5: Planimetria e rendering del modello;

Allegato 6: Mappa ad isofone

ACUSTICA

Rilievi Fonometrici - Rilievi Vibrazionali - Rilievi Elettromagnetici
Bonifiche e Progettazioni Acustiche - Ambiente

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C. • Iscrizione Registro Imprese PE n. 113053 • Partita IVA 01585500687
Piazza Ettore Troilo n.11 - 65127 PESCARA • Tel/Fax 085.6921209 • info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it

COMUNE DI SULMONA

Provincia di L'Aquila

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

*Ai sensi della
L.447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"*

OGGETTO	APERTURA DI UNA CAVA IN VIA VICENNE NEL COMUNE DI SULMONA (AQ)
COMMITTENTE	IMPRESA EDILE DI SANTE SNC

DATA	4 Ottobre 2018
------	----------------

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3. DEFINIZIONI	5
4. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA	7
5. SORGENTI SONORE	10
6. PUNTI DI INDAGINE	10
7. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	11
8. MODELLO DI CALCOLO	12
9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE	13
10. RISULTATI	14
11. CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI	15
12. CONCLUSIONI	18

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



1. PREMESSA

La presente relazione, redatta in ottemperanza all'art.8 della Legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", ha lo scopo di valutare la compatibilità in materia di inquinamento acustico dell'apertura della cava di ghiaia in via Vicenne, nel comune di Sulmona (AQ). Di seguito si riporta un aerofoto con l'indicazione dell'area interessata dall'intervento, mentre nell'allegato 1 si riporta una planimetria catastale.



In questa sede si cercherà di valutare l'eventuale impatto acustico generato dall'esercizio delle sorgenti sonore impiegate all'interno della cava nell'ambiente circostante ed in particolare nei confronti di potenziali ricettori sensibili presenti nell'area di studio. A seguito dei risultati ottenuti dall'analisi dello stato ante operam e di progetto si potranno esprimere, nei limiti consentiti dalle informazioni e dai dati disponibili, delle indicazioni critiche al progetto e formulare al contempo delle proposte di mitigazione, ove necessarie. A tal scopo sono stati eseguiti dei rilievi fonometrici con la tecnica a campione, per caratterizzare il livello di rumore ambientale attualmente presente in corrispondenza del ricettore individuato; inoltre, è stata effettuata una caratterizzazione di tutte le sorgenti sonore che saranno utilizzate.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

NORMATIVA NAZIONALE

- D.Lgs. 17/02/2017, n. 42 (G.U. n.79 del 04/04/2017) "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00055)";
- D.Lgs. 17/02/2017, n. 41 (G.U. n.79 del 04/04/2017) "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161. (17G00054)";
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 (G.U. n.49 del 28/02/2009) "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente";
- D.Lgs. 19/08/2005, n.194 (G.U. n. 222 del 23/09/2005) "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale";
- Circolare Ministro dell'Ambiente 06/09/2004 (G.U. n. 217 del 15/09/2004) "Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali";
- D.Lgs. 04/09/2002, n. 262 (G.U. n. 273 del 21/11/2002 – Suppl. Ord. n.214) "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto". Il decreto abroga le seguenti disposizioni: D.Lgs. n.135/1992; D.Lgs. n.136/1992; D.Lgs. n.137/1992; D.M. n.316/1994; D.M. 317/1994;
- D.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. n. 76 del 01/04/1998) "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n. 280 del 01/12/1997) "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Legge n.447/1995 (G.U. n. 254 del 30/10/1995) "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. n.57 del 08/03/1991) "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".

NORMATIVA REGIONALE

- Determinazione Giunta Regionale Abruzzo n.770/P del 14/11/2011 - " Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Approvazione criteri e disposizioni generali.
- Legge Regione n.23 del 17/07/2007 - " Disposizioni per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

3. DEFINIZIONI

Per meglio comprendere le procedure e gli esiti della presente valutazione, di seguito si riportano le principali definizioni contenute nei riferimenti normativi riportati al paragrafo precedente.

Tabella 3.1. – Definizioni normativa nazionale generale

Inquinamento acustico [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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
Ambiente Abitativo [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
Sorgenti sonore fisse [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore: <ul style="list-style-type: none"> – le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; – i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; – i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
Sorgenti sonore mobili [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Valori limite di emissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
Valori limite di emissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite di emissione sono riferiti alla sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili. [...] I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
Valore limite di immissione [Legge Quadro n.447/1995 – Art. 2]	Il livello di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
Valore limite assoluti di immissione [D.P.C.M. 14/11/1997 – Art. 2]	I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso in ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
Sorgente specifica [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 1]	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
Tempo di riferimento (T_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00 del giorno successivo.
Tempo di osservazione (T_O) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	E' un periodo di tempo compreso in T _R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
Tempo di misura (T_M) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 3]	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T _M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Tabella 3.2. – Definizioni normativa nazionale generale

<p>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 8]</p>	<p>Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.</p> $L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_{A^2}(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$ <p>dove: L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p_0 20 microPa è la pressione sonora di riferimento. E' il livello che si confronta con i limiti di attenzione.</p>
<p>Livello di rumore ambientale (L_A) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 11]</p>	<p>E' 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 sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M; 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R.</p>
<p>Livello di rumore residuo (L_R) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 12]</p>	<p>E' 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.</p>
<p>Livello differenziale di rumore (L_D) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 13]</p>	<p>Differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R)</p>
<p>Livello di emissione [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 14]</p>	<p>È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.</p>
<p>Fattore correttivo (K_i) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 15]</p>	<p>È la correzione in introdotta db(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore e' di seguito indicato: – per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB – per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB – per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.</p>
<p>Presenza di rumore a tempo parziale [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 16]</p>	<p>Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).</p>
<p>Livello di rumore corretto (L_c) [D.M. 16/03/1998 – Allegato A – Art. 17]</p>	<p>È definito dalla relazione: $L_c = L_A + K_i + K_T + K_B$</p>

4. INQUADRAMENTO ACUSTICO DELL'AREA

In considerazione del fatto che il Comune di Sulmona non ha ancora provveduto agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 (Classificazione acustica del territorio comunale), per la valutazione dell'inquinamento acustico dell'opera oggetto di studio, si applicano i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, così come indicato nell'art. 8 del D.P.C.M. 14/11/1997.

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

L'area oggetto di intervento è pertanto da considerare come appartenente alla zona "Tutto il territorio nazionale".

La Legge 447/95 ed il D.P.C.M. 14/11/1997 dispongono ai comuni di classificare il proprio territorio dal punto di vista acustico, creando uno strumento di pianificazione e programmazione urbanistica e di tutela ambientale.

Le aree omogenee per rumorosità dovrebbero quindi essere annoverate alle classi acustiche, definite dal D.P.C.M. 14/11/1997, tabella A, di seguito riportata.

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

Sulla base di quanto stabilito dalla D.G.R. Abruzzo n. 770/P del 14/11/2011 “Criteri per la Classificazione acustica del Territorio Comunale”, nella tabella seguente si riportano le aree individuate e la rispettiva classe di destinazione acustica ipotizzata dalla scrivente.

Tabella 4.1 - Analisi del contesto

Aree individuate	Classe di destinazione acustica
Confine di proprietà Cava	IV – Aree di intensa attività umana
Ricettore abitativi limitrofi	III – Aree di tipo misto

Pertanto i limiti da rispettare sono quelli previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997, riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 4.2 - Valori limite di emissione

Tabella B – valori limite di emissione – Leq in dB (A) (art.2) (D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturno (22.00 – 06.00)
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di tipo misto	60	50

Tabella 4.3 - Valori limite assoluti di immissione

Tabella C – valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3) (D.P.C.M. 14/11/97)		
Classe di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturno (22.00 – 06.00)
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	45

Oltre ai valori limite, riportati nelle tabelle, definiti rispettivamente all’art.2, comma 1 lettera e), lettera f), della legge 26/10/1995, n. 447, le sorgenti sonore debbono rispettare anche valore limite differenziale di immissione previsto in 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, calcolato come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo (LA – LR) ed eventualmente corretto dalle componenti K (D.M. 16/03/1998).

I valori limite differenziali di immissione non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI della Tabella A;
- nei seguenti casi in quanto ogni 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 di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno;
- alla rumorosità prodotta da:
 - infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
 - attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
 - servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali vige una normativa specifica (D.P.R. n.142 del 30/04/2004); in particolare per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture di trasporto sussiste un duplice vincolo:

- per il rumore complessivo prodotto da tutte le sorgenti diverse dalle infrastrutture di trasporto valgono i valori limite assoluti di immissione derivanti dalla classificazione acustica attribuita alle fasce (D.P.C.M. 14/11/1997 (art.3) - Tabella C – valori limite assoluti di immissione);
- per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si fa riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30/04/2004, n.142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 dell'allegato 1.

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



5. SORGENTI SONORE

Per l'opera in oggetto si prevede mediamente la seguente forza operativa:

- n° 1 Escavatore cingolato
- n° 1 Pala meccanica cingolata
- n° 1-2 Autocarri per il trasporto

Ogni giorno si prevede una media di dieci viaggi totali tra i due mezzi con punte fino a 15-16 viaggi totali in A/R. L'orario di lavoro sarà di otto ore (dalle 07:30 alle 16:30)

6. PUNTI DI INDAGINE

Al fine di valutare l'impatto dell'opera in oggetto, in termini di livelli di immissione assoluta e differenziale è stata eseguita una campagna di misure fonometriche, in prossimità dei ricettori abitativi potenzialmente più disturbati (vedi aerofoto seguente) all'interno del periodo di riferimento diurno (06:00-22:00).

I rilievi sono stati eseguiti, in data 01/10/2018, dal Per. Ind. Sandro Spadafora, iscritto nell'elenco dei tecnici Competenti in Acustica Ambientale della Regione Abruzzo con D.D. n.36 del 19/04/1999 (vedi allegato 2).

6.1 - Aerofoto punto di misura



Il microfono, munito di cuffia antivento è stato posizionato ad un'altezza di 3 mt. dal p.c..
Come previsto dalle Norme tecniche per l'esecuzione delle misure, definite all'Allegato B al D.M. 16 Marzo 1998, le condizioni meteorologiche erano caratterizzate da:

- *vento inferiore ai 5 m/s*
- *assenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia, neve.*

Prima e dopo le misure, è stata controllata la calibrazione mediante i calibratori in dotazione; lo scostamento del livello di taratura acustica è risultato nullo.

Nell'allegato 3 si riportano i profili temporale dei livelli registrati con i relativi spettri, mentre di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei livelli misurati.

6.2 - Tabella riassuntiva livelli registrati nei punti di misura

PUNTO DI MISURA	Leq dB(A)	L90 dB(A)	Rif. All. 3
R1	40.2	34.0	SA.054
R2	43.6	35.6	SA.055

7. STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

I sistemi di misura utilizzati per le misurazioni di cui al presente rapporto soddisfano le specifiche tecniche di cui alla Classe 1 delle norme EN 60651/1994, EN 60804/1994, EN 61260/1995, IEC 1260, EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995, CEI 29-4. Tutta la strumentazione in dotazione è pertanto conforme ai requisiti di cui al D.M. 16/03/1998 ed è composta dagli elementi riportati in tabella.

7.1 - Elenco della strumentazione utilizzata

STRUMENTO	COSTRUTTORE	MODELLO/SERIAL NUMBER	CERTIFICATI DI TARATURA
Fonometro integratore	Larson & Davis	LD 831/s.n.0004283	All.4
Filtri 1/3 ottave	Larson & Davis	LD 831/s.n.0004283	
Preamplificatore	PCB	377B02/s.n.1046438	
Microfono ½ "	PCB	377B02/s.n.166251	
Calibratore	Larson Davis	CAL200/s.n. 4305	

Nell'allegato 4 si riportano le copie dei certificati di taratura della strumentazione utilizzata sopra elencata.

8. MODELLO DI CALCOLO

Al fine di eseguire le simulazioni della propagazione del rumore è stato necessario ricostruire l'area di influenza acustica a partire dalla carta tecnica regionale.

La previsione dei livelli sonori prodotti dall'opera in progetto verrà effettuata utilizzando il metodo di calcolo descritto nella norma UNI 9613.

L'implementazione pratica del calcolo è stata effettuata tramite software dedicato (Mithra v. 4.0).

Il codice di calcolo acustico previsionale "Mithra vers. 4.0" è un metodo di previsione della rumorosità validato dalla Comunità scientifica e dal Ministero dell'Ambiente.

Il codice che sostanzialmente utilizza la teoria del ray-tracing in campo libero e/o semiconfinato, partendo dalla ricostruzione 3D dell'area e dall'immissione delle sorgenti sonore (fisse e mobili), permette di rappresentare con mappe acustiche la rumorosità ambientale.

Detto modello è in grado di valutare la propagazione dell'onda sonora in modo da prendere in considerazione anche tutte le possibili riflessioni sulle superfici che questa incontra lungo il percorso sorgente-ricettore.

Le principali caratteristiche del modello di calcolo impiegato sono di seguito riassunte:

- *Calcolo in accordo, ISO9613-2;*
- *Effetti meteorologici.*
- *Algoritmo adattato per la predizione dei livelli sonori sia in area limitata (area urbana), sia illimitata (rurale o montana).*
- *Distribuzione equiangolare dei raggi dal recettore, in luogo della distribuzione di una sorgente sonora puntiforme sulle sorgenti lineari.*
- *Combinazione degli effetti di diffrazione con l'assorbimento del terreno e delle barriere acustiche, integrato in bande di ottava.*

I dati di input caratterizzanti le modalità di calcolo del codice "Mithra v. 4.0" relativamente alla determinazione dei valori di pressione sonora in prossimità dei ricettori e alla realizzazione della mappa ad isofone sono i seguenti:

8.1 - Parametri di calcolo

Number of receivers:	2000	Number of intersections:	99
Height of the map:	3.00 m	Number of reflections:	5
Type of ground:	G = 1.00; S = 300 (cultivated fields)	Temperature (°C):	20
Propagation distance:	500 m	Humidity:	70

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
 info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente rumore si riferiscono essenzialmente alle emissioni sonore generate dalle macchine operatrici utilizzate e dai mezzi di trasporto coinvolti.

Dal punto di vista legislativo il D.lgs. n. 262 del 04/09/2002, recante "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", impone limiti di emissione, espressi in termini di potenza sonora per le macchine operatrici, riportati in Allegato I – Parte B. Si precisa che la Direttiva 2000/14/CE è stata modificata dal provvedimento europeo 2005/88/CE, rettificato a giugno 2006. Per adeguare il D.Lgs. 262/2002 a talo modifiche è stato emanato il DM 24 luglio 2006, reso efficace con comunicazione del 9 ottobre 2006, che ha modificato la tabella dell'allegato I – Parte B del D.Lgs. 262/2002, come riportato nella tabella seguente.

Tab. 9.1 - Macchine operatrici e Livelli ammessi di Potenza sonora

«Tipo di macchina e attrezzatura	Potenza netta installata P in kW Potenza elettrica P _{el} in kW (*) Massa dell'apparecchio m in kg Ampiezza di taglio L in cm	Livello ammesso di potenza sonora in dB/1 pW	
		Fase I A partire dal 3 gennaio 2002	Fase II A partire dal 3 gennaio 2006
Mezzi di compattazione (rulli vibranti, piastre vibranti e vibrocospatori)	P ≤ 8	108	105 (*)
	8 < P ≤ 70	109	106 (*)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (*)
Apripista, pale caricatrici e terne cingolati	P ≤ 55	106	103 (*)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (*)
Apripista, pale caricatrici e terne gommati; dumper; compattatori di rifiuti con pala caricatrice; carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo; gru mobili; mezzi di compattazione (rulli statici); vibrofinitrici; compressori idraulici	P ≤ 55	104	101 (*) (*)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (*) (*)
Escavatori, montacarichi per materiali da cantiere, argani, motozappe	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Martelli demolitori tenuti a mano	m ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m (*)
	m ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
Gru a torre		98 + lg P	96 + lg P
Gruppi elettrogeni e gruppi elettrogeni di saldatura	P _{el} ≤ 2	97 + lg P _{el}	95 + lg P _{el}
	2 < P _{el} ≤ 10	98 + lg P _{el}	96 + lg P _{el}
	10 > P _{el}	97 + lg P _{el}	95 + lg P _{el}
Motocompressori	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici	L ≤ 50	96	94 (*)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (*)
	L > 120	105	103 (*)

(*) P_{el} per gruppi elettrogeni di saldatura; corrente convenzionale di saldatura moltiplicata per la tensione convenzionale a carico relativa al valore più basso del fattore di utilizzazione del tempo indicato dal fabbricante.
 P_{el} per gruppi elettrogeni: potenza principale conformemente a ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.
 (*) I valori della fase II sono meramente indicativi per i seguenti tipi di macchine e attrezzature:
 — rulli vibranti con operatore a piedi;
 — piastre vibranti (> 3 kW);
 — vibrocospatori;
 — apripista (munite di cingoli d'acciaio);
 — pale caricatrici (munite di cingoli d'acciaio > 55 kW);
 — carrelli elevatori con motore a combustione interna con carico a sbalzo;
 — vibrofinitrici dotate di rasera con sistema di compattazione;
 — martelli demolitori con motore a combustione interna tenuti a mano (15 < m < 30)
 — tosaerba, tagliaerba elettrici e tagliabordi elettrici.
 I valori definitivi dipenderanno dall'eventuale modifica della direttiva a seguito della relazione di cui all'articolo 20, paragrafo 1. Quora la direttiva non subisce alcuna modifica, i valori della fase I si applicheranno anche nella fase II.
 (*) Per le gru mobili dotate di un solo motore, i valori della fase I si applicano fino al 3 gennaio 2008. Dopo tale data si applicano i valori della fase II.
 Nel verificare il rispetto del livello di potenza sonora ammesso, il livello di potenza sonora misurato deve essere approssimato al numero intero (se la differenza è inferiore a 0,5, arrotondare per difetto; se la differenza è superiore o uguale a 0,5, arrotondare per eccesso).

Nella tabella seguente si riportano i valori tipici di potenza sonora delle macchine coinvolte, con i corrispondenti valori di potenza sonora, ricavati secondo le disposizioni della suddetta normativa. Le potenze dei macchinari considerati sono cautelativamente quelle massime attualmente utilizzate, così che i valori di potenza sonora ricavati utilizzando le formule utilizzate in tabella 9.1 risultano essere quelli potenzialmente più elevati.

Tab. 9.2 - Livelli di potenza sonora delle sorgenti

Sorgente	Descrizione	n°	Tipo	Potenza sonora (Lw)
S1- Escavatore	Operazioni di scavo	1	Puntuale	103.0 dB(A)
S2- Pala meccanica	Movimentazione materiale	1	Puntuale	102.1 dB(A)
Autocarri	Trasporto materiale di cava	4 (veicoli/h)	Lineare	*

*Nota: il livello di emissione è in funzione del numero di transiti e della velocità degli stessi secondo lo standard di simulazione RLS90. Si è utilizzata la velocità di 30 Km/h

Le sorgenti sonore S1, S2, sono state considerate omnidirezionali ubicate al centro dell'area di cava, ad una altezza dal piano campagna pari a 1.5 m.

Quanto sopra espresso è deducibile dalla planimetria e dal rendering del modello riportati nell'allegato 5.

10. RISULTATI

Il codice di calcolo utilizzato permette di prevedere i livelli di pressione sonora in facciata agli edifici collocati nell'area di influenza dell'impianto. I livelli sono riferiti ad ogni piano di cui l'edificio è composto.

Di seguito si riportano in forma tabellare i livelli di pressione sonora al ricevitore in campo libero (campitura in giallo) e in facciata ai ricettori abitativi (campitura in verde)

Nella terza colonna sono riportati i livelli di pressione sonora considerando il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti, mentre nella quarta colonna è riportato il contributo di tutte le sorgenti sull'intero periodo di riferimento (06:00-22:00), considerando un tempo di funzionamento di 420 minuti/giorno sia per l'escavatore che per la pala meccanica.

La mappa di propagazione sonora a linee di isofone (allegato 6 – altezza di mappa h= 3 m) è riferita ai livelli massimi.

Tabella 10.1 - Livello di pressione sonora ai ricettori

Receiver	Information	Lp dB(A)	L _{Aeq} Tr
R1	in free field (3.0 m)	53.2	48.7
R2	in free field (3.0 m)	39.0	38.3
R3	Ground floor (1.8 m)	50.3	49.6
	First floor (4.5 m)	51.8	51.0
R4	Ground floor (1.8 m)	41.4	39.1
	First floor (4.5 m)	42.2	39.1
R5	Ground floor (1.8 m)	41.0	38.9
	First floor (4.5 m)	41.9	39.1
R6	Ground floor (1.8 m)	38.3	37.5
	First floor (4.5 m)	40.2	39.5

11. CONFRONTO CON I LIMITI IMPOSTI

Sulla base dei risultati sopra ottenuti e dei tempi di funzionamento delle sorgenti sonore identificate, si procede alla stima del livello di immissione assoluto in prossimità dei ricettori abitativi, come richiesto dall'art. 2, comma 1, lettera f) della L. 447/1995.

La stima del livello assoluto di immissione è data dalla somma logaritmica tra i livelli sopra stimati ed il livello di rumore residuo secondo la formula di seguito riportata.

$$L_{immissione} = 10 \cdot \log(10^{0,1 \cdot L_{emissione}} + 10^{0,1 \cdot L_{residuo}})$$

Nel caso in esame il rumore residuo in facciata ai ricettori R3, R4 viene assunto pari a quello misurato in R1, mentre il livello di rumore residuo in facciata ai ricettori R5, R6 viene assunto pari a quello misurato in R2.

Tabella 11.1 - Livello di immissione assoluto ai ricettori

Ricettore	Livello di emissione dB(A)	Livello di rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale postoperam (*) dB(A)	Limite di legge DPCM 01/03/1991	Classe acustica di appartenenza	Limite di legge DPCM 14/11/1997 tab. C
R3	51.0	40.2	51.5	70	III	60
R4	39.1	40.2	42.5	70	III	60
R5	39.1	43.6	45.0	70	III	60
R6	39.5	43.6	45.0	70	III	60

Per il rispetto del limite di immissione differenziale, si sottolinea come la normativa vigente preveda che il criterio differenziale non si applichi (art. 4, comma 2 del DPCM 14.11.97), in quanto ogni effetto del rumore sia da ritenersi trascurabile, qualora:

- il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- 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.

Visto che, come spesso accade, non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Pertanto, se ipotizziamo di prevedere un livello di rumore L generato dalla sorgente sulla facciata di un edificio durante il periodo diurno, ovvero quello di attività della cava, e consideriamo la situazione a finestre aperte, è possibile ottenere il corrispondente livello interno L_i , dovuto esclusivamente all'attività, sottraendo, dal livello sonoro esterno, l'attenuazione tra esterno e interno dell'ambiente.

Per tale attenuazione, in base a varie pubblicazioni tra cui "Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati" di Antonio di Bella, Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin, si stima un valore medio pari a circa 5-6 dBA. I diagrammi riportati in Figura 11.1 ottenuti da rilievi sperimentali effettuati secondo la norma ISO 140-5, mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora.

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
 info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it

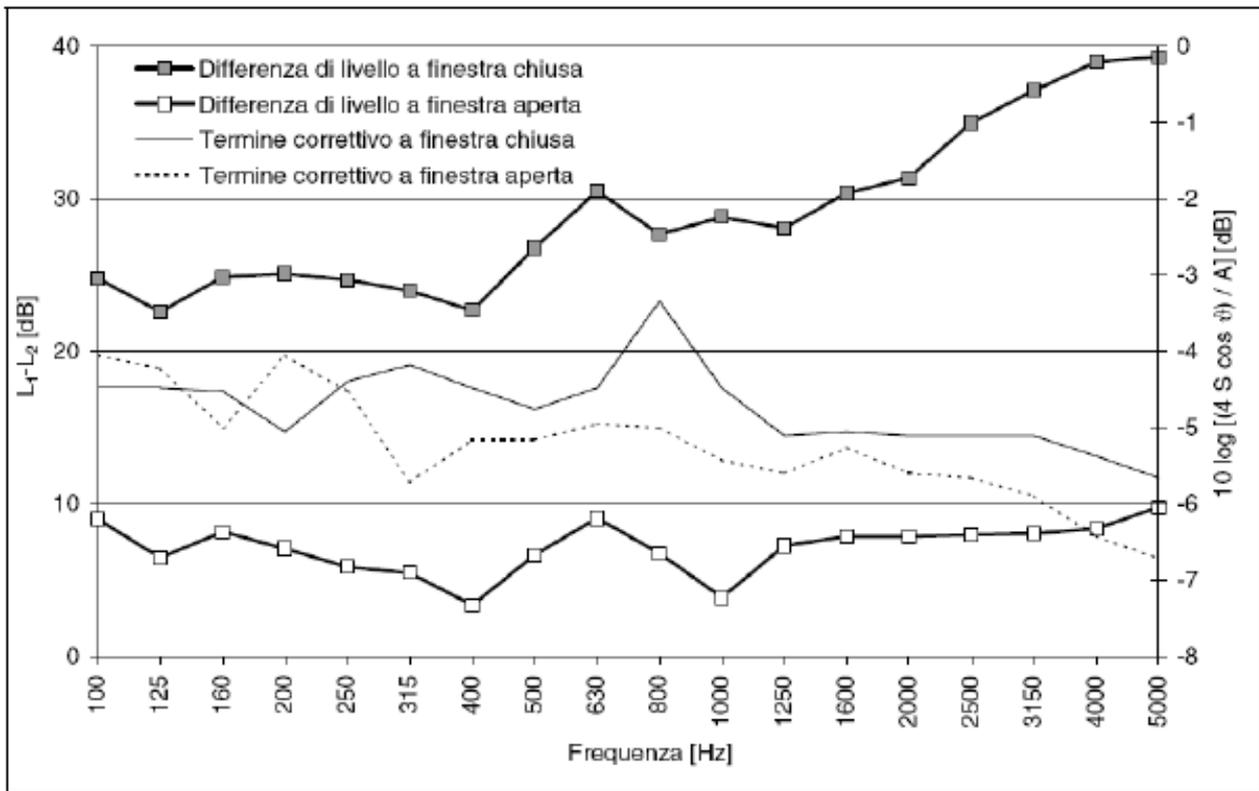


Figura 11.1- Esempio di andamento in frequenza della differenza fra il livello di pressione sonora misurato in prossimità della facciata e quello interno in un edificio (a finestra chiusa ed a finestra aperta). Il termine correttivo si riferisce al metodo di calcolo proposto dalla norma ISO 140-5 per la determinazione dell'isolamento acustico di facciata con sorgente sonora elettroacustica (RJ), che tiene conto dell'angolo di incidenza del suono generato dalla sorgente e dell'assorbimento acustico dell'ambiente interno all'edificio.

Sottraendo ai livelli massimi riportati nella terza colonna della tabella 10.1, il valore di 5 dB suddetti, si ottiene il livello di rumore ambientale interno agli edifici, nella condizione "a finestre aperte". Quanto sopra espresso è riportato nella tabella seguente.

Tabella 11.2 - Livello di immissione differenziale

Ricettore	Livello Massimo in facciata ai ricettori dB(A)	Livello Massimo all'interno degli ambienti abitativi dB(A)	Livello di rumore residuo dB(A)	Livello di rumore ambientale postoperam dB(A)	LD = LA-LR
	diurno	diurno	diurno	diurno	diurno
R3	51.8	46.8	40.2	47.5	non si applica
R4	42.2	37.2	40.2	42.0	non si applica
R5	41.9	36.9	43.6	44.5	non si applica
R6	40.2	35.2	43.6	44.0	non si applica

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



Dalla tabella evince la non applicabilità del criterio differenziale visto che il livello di rumore ambientale risulta inferiore a 50 dB(A)

Pertanto, sulla base delle considerazioni sopra esposte si può concludere affermando che le attività di cava sono tali da garantire il rispetto del criterio differenziale in base a quanto previsto dall'art.4, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/97.

12. CONCLUSIONI

Il clima acustico dell'area di indagine, ed in particolare quello rilevato durante il monitoraggio effettuato in corrispondenza del ricettore indagato, è risultato essere condizionato solo dalla rumorosità antropica tipica dei luoghi.

Le stime effettuate evidenziano il rispetto dei limiti di legge imposti dal DPCM 01/03/1991 relativamente alla zona di appartenenza; inoltre risultano rispettati i limiti imposti dal DPCM 14/11/1997 relativamente alla classe acustica ipotizzata dalla scrivente.

In particolare il criterio differenziale è risultato verificato in termini di non applicabilità dello stesso (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97), risultando di fatto trascurabile il contributo delle sorgenti sonore di progetto.

La committenza ha comunque previsto delle misurazioni fonometriche nelle condizioni di esercizio al fine di verificare il rispetto dei limiti suddetti o nel caso di eventuali superamenti, di attuare degli interventi di mitigazione del rumore.

In conclusione, si può affermare che l'opera in oggetto rispetta, in fase previsionale, i limiti di legge imposti dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Pertanto, si ritiene che l'attività di cui all'oggetto del presente studio, ovvero l'apertura di una cava in via Vicenne nel Comune di Sulmona, sia da ritenersi acusticamente compatibile con la normativa vigente.

Pescara, 04/10/2018


Per. Ind. Sandro Spadafora
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
Regione Abruzzo Ordinanza n.36 del 19/04/1999


Acustica s.a.s
L'Amministratore

ACUSTICA S.a.s. di Sandro Spadafora & C.

Piazza Ettore Troilo n.11 – 65127 PESCARA
info@acusticasas.it • acusticasas@pec.it



Alla presente si allegano:

Allegato 1: Planimetria catastale;

Allegato 2: Copia della delibera attestante i requisiti tecnico-professionali;

Allegato 3: Report di misura;

Allegato 4: Certificati di taratura della strumentazione utilizzata;

Allegato 5: Planimetria e rendering del modello;

Allegato 6: Mappa ad isofone

ACUSTICA s.a.s. di Sandro Spadafora & C.
Piazza E. Troilo, 11 – 65127 PESCARA

ALLEGATO 1 – PLANIMETRIA CATASTALE (Elaborato fuori scala)



ALLEGATO 2 - COPIA ELENCO ISCRIZIONE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA



SETTORE ECOLOGIA E TUTELA AMBIENTE
SERVIZIO ECOLOGIA E TUTELA DELL'AMBIENTE

Prot. **ORDINANZA N°36 DEL 19 APR. 1999**

Delibera n.455 del 9.03.99 - Notifica inserimento nell'elenco dei tecnici competenti nel campo dell'acustica ambientale.

IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO

VISTA la legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" che individua all'art. 2 commi 6,7,8 e 9 la figura del "tecnico competente" ovvero del soggetto professionale abilitato ad operare nel campo dell'acustica ambientale;

VISTA la Delibera n.455 del 9.03.99 - Legge 447/95 art. 2 commi 6 e 7 - Delibera di G.R. n. 2467 del 3.07.96 "Modalità e criteri per la presentazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale - DPCM 31.03.98 - Delibera di G.R. n.2025 del 6.08.98 - Approvazione elenco;

CONSIDERATO che, con la stessa delibera di G.R. n.455 del 9.03.99 è stata demandata al competente Settore Ecologia e Tutela Ambiente l'adozione dei provvedimenti di notifica agli interessati del riconoscimento di "tecnico competente" relativamente alle domande pervenute entro il 9.11.96 ed entro il 30.04.97;

VISTA la L.R. n. 34 del 7.06.1996 recante: "Disposizioni per accelerare l'attuazione dei Progetti Speciali Regionali e lo snellimento di alcune procedure di contabilità";

DISPONE

La notifica al Sig. Sandro SPADAFORA della sua inclusione nell'elenco dei "tecnici competenti" nel campo dell'acustica ambientale così come ratificato con Delibera di G.R. n.455 del 9.03.99;

L'ESTENSORE

(Claudia Centorelli)
Claudia Centorelli

IL RESPONSABILE DELL'U.O.

(Dott. ssa Iris Flacco)
Iris Flacco

IL DIRIGENTE DI SERVIZIO

(Ing. Carla Visca)
Carla Visca

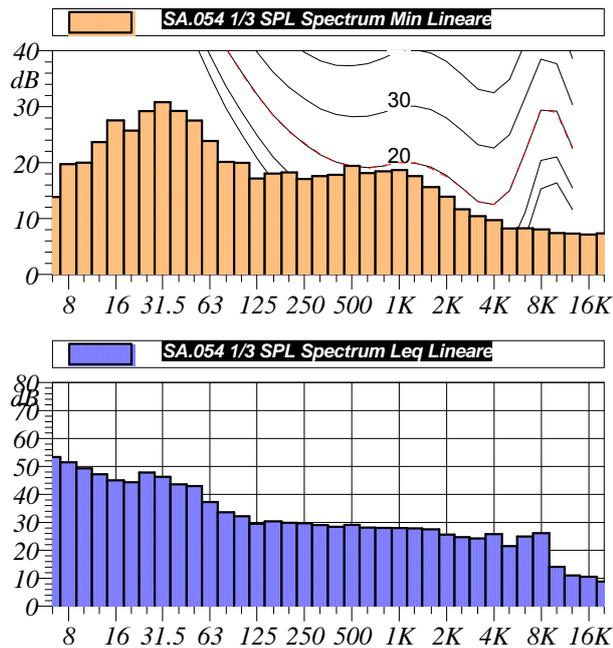
CC/eg

elenco SPADAFORA

ACUSTICA s.a.s. di Sandro Spadafora & C.
 Piazza E. Troilo, 11 – 65127 PESCARA

ALLEGATO 3 – REPORT MISURE FONOMETRICHE

Nome misura: SA.054
Località: Sulmona
Strumentazione: 831 0004283
Durata: 1201 (secondi)
Nome operatore: Per. Ind. Sandro Spadafora
Data, ora misura: 01/10/2018 10:37:52
Over SLM: 0
Over OBA: 0



L1: 49.9 dBA	L5: 44.3 dBA
L10: 42.0 dBA	L50: 36.9 dBA
L90: 34.0 dBA	L95: 33.2 dBA

$L_{Aeq} = 40.2 \text{ dB}$

Annotazioni:

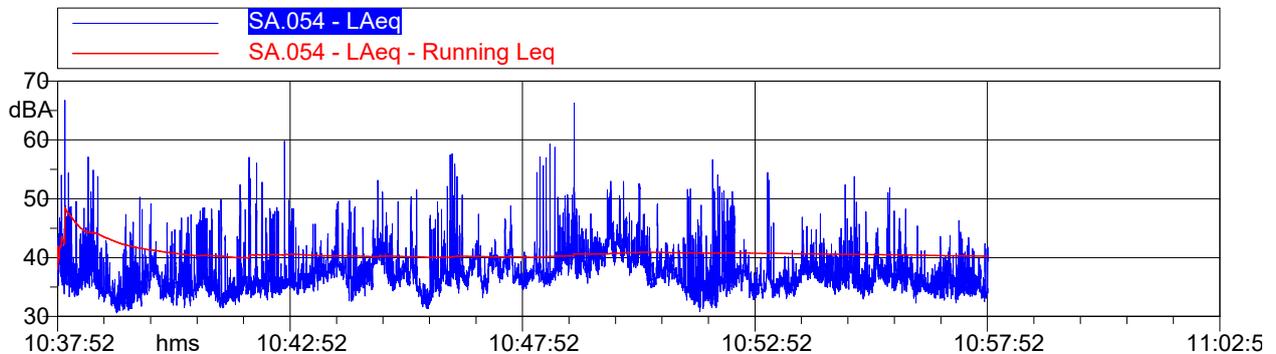
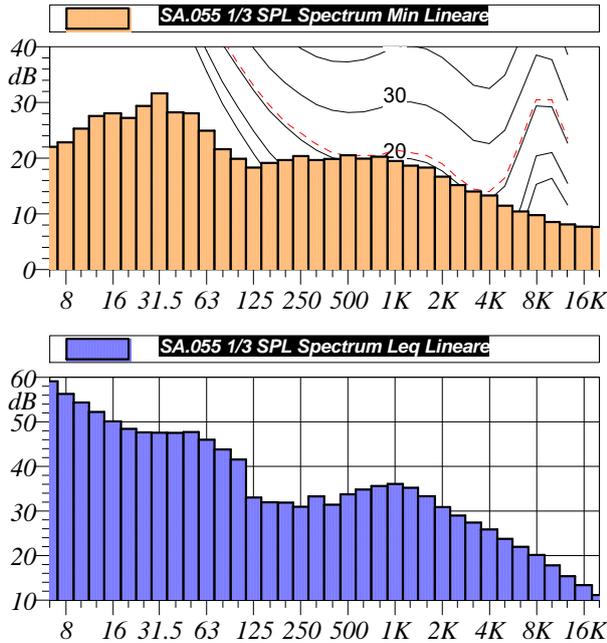


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:37:52	00:20:00.500	40.2 dBA
Non Mascherato	10:37:52	00:20:00.500	40.2 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

ACUSTICA s.a.s. di Sandro Spadafora & C.
 Piazza E. Troilo, 11 – 65127 PESCARA



Nome misura: SA.055
Località: Sulmona
Strumentazione: 831 0004283
Durata: 1201 (secondi)
Nome operatore: Per. Ind. Sandro Spadafora
Data, ora misura: 01/10/2018 11:03:40
Over SLM: 0
Over OBA: 0



L1: 54.0 dBA	L5: 49.6 dBA
L10: 46.8 dBA	L50: 39.4 dBA
L90: 34.7 dBA	L95: 33.5 dBA

$L_{Aeq} = 43.6 \text{ dB}$

Annotazioni:

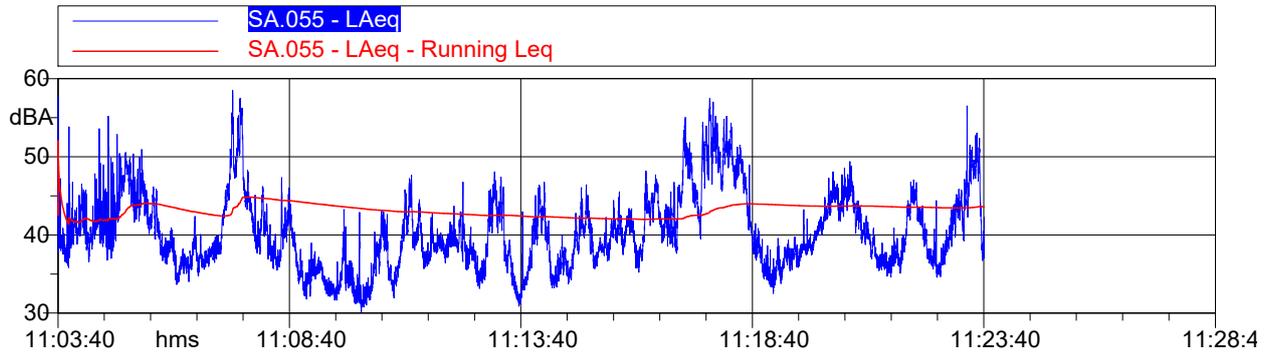


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	11:03:40	00:20:00.500	43.6 dBA
Non Mascherato	11:03:40	00:20:00.500	43.6 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA



ALLEGATO 4 – COPIA DEI CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Calibration Certificate

Certificate Number 2016008972

Customer:
 Spectra
 Via Belvedere 42
 Arcore, MI 20862, Italy

Model Number 831	Procedure Number D0001.8384
Serial Number 0004283	Technician Ron Harris
Test Results Pass	Calibration Date 6 Oct 2016
Initial Condition As Manufactured	Calibration Due
Description Larson Davis Model 831	Temperature 23.01 °C ± 0.01 °C
	Humidity 52.2 %RH ± 0.5 %RH
	Static Pressure 86.72 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested with: PRM831, S/N 046438
 377B02, S/N 186251

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60861:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2008) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	06/21/2016	06/21/2017	006311
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	06/17/2016	06/17/2017	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	07/26/2016	07/26/2017	007027
Larson Davis Model 831	03/01/2016	03/01/2017	007182
1/2 inch Microphone - P - ØV	03/07/2016	03/07/2017	007185
Larson Davis CAL29F Residual Intensity Calibrator	09/22/2016	09/22/2017	007287

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
 1681 West 830 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-684-0001

10/6/2016 11:30 AM Page 1 of 2 D0001.8406 Rev A

ACUSTICA s.a.s. di Sandro Spadafora & C.
 Piazza E. Troilo, 11 – 65127 PESCARA



Calibration Certificate

Certificate Number 2016008353

Customer:
 Spectra
 Via Belvedere 42
 Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	PRM831	Procedure Number	D0001.8383
Serial Number	046438	Technician	Whitney Anderson
Test Results	Pass	Calibration Date	15 Sep 2016
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis 1/2" Preamp for Model 831 Type 1	Temperature	23.22 °C ± 0.01 °C
Evaluation Method		Humidity	51.3 %RH ± 0.5 %RH
Compliance Standards	Compliant to Manufacturer Specifications	Static Pressure	86.89 kPa ± 0.03 kPa

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Sound Level Meter / Real Time Analyzer	11/05/2015	11/05/2016	001150
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	06/17/2016	06/17/2017	006946
Agilent 34401A DMM	06/07/2016	06/07/2017	007165
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	11/10/2015	11/10/2016	007167

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc.
 1681 West 820 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2016008961

Customer:
 Spectra
 Via Belvedere 42
 Arcore, MI 20862, Italy

Model Number	831	Procedure Number	D0001.8378
Serial Number	0004283	Technician	Ron Harris
Test Results	Pass	Calibration Date	8 Oct 2016
Initial Condition	As Manufactured	Calibration Due	
Description	Larson Davis Model 831	Temperature	22.71 °C ± 0.01 °C
		Humidity	51.8 %RH ± 0.5 %RH
		Static Pressure	98.8 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using PRM831 S/N 046438 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| IEC 60651:2001 Type 1 | ANSI S1.4-2014 Class 1 |
| IEC 60604:2000 Type 1 | ANSI S1.4 (R2006) Type 1 |
| IEC 61252:2002 | ANSI S1.11 (R2009) Class 1 |
| IEC 61260:2001 Class 1 | ANSI S1.25 (R2007) |
| IEC 61672:2013 Class 1 | ANSI S1.43 (R2007) Type 1 |

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a ± in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	06/17/2016	06/17/2017	006946
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	03/17/2016	03/17/2017	007174

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc
 1681 West 820 North
 Provo, UT 84601, United States
 716-684-0001



10/5/2016 9:44:19AM

Page 1 of 7



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 96/a – 86099 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web: www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 09003
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017/09/11
- cliente <i>customer</i>	Acustica s.a.s. Piazza Ettore Troilo, 11 - 65127 Pescara (PE)
- destinatario <i>receiver</i>	Acustica s.a.s.
- richiesta <i>application</i>	T219/17
- in data <i>date</i>	2017/09/08
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	4305
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2017/09/08
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017/09/11
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	CAL09003

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System.

ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

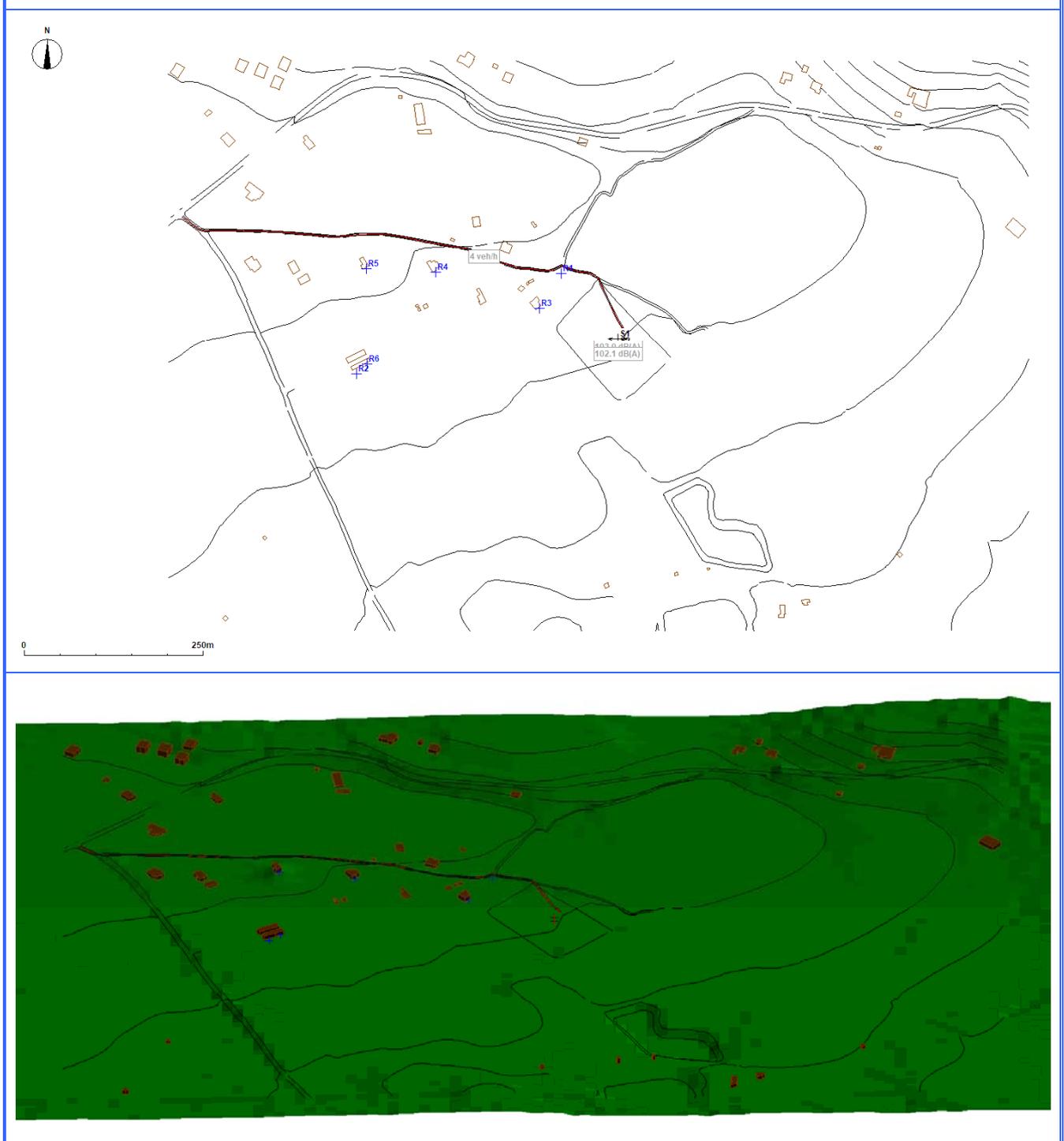
Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

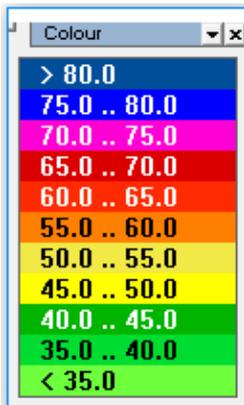
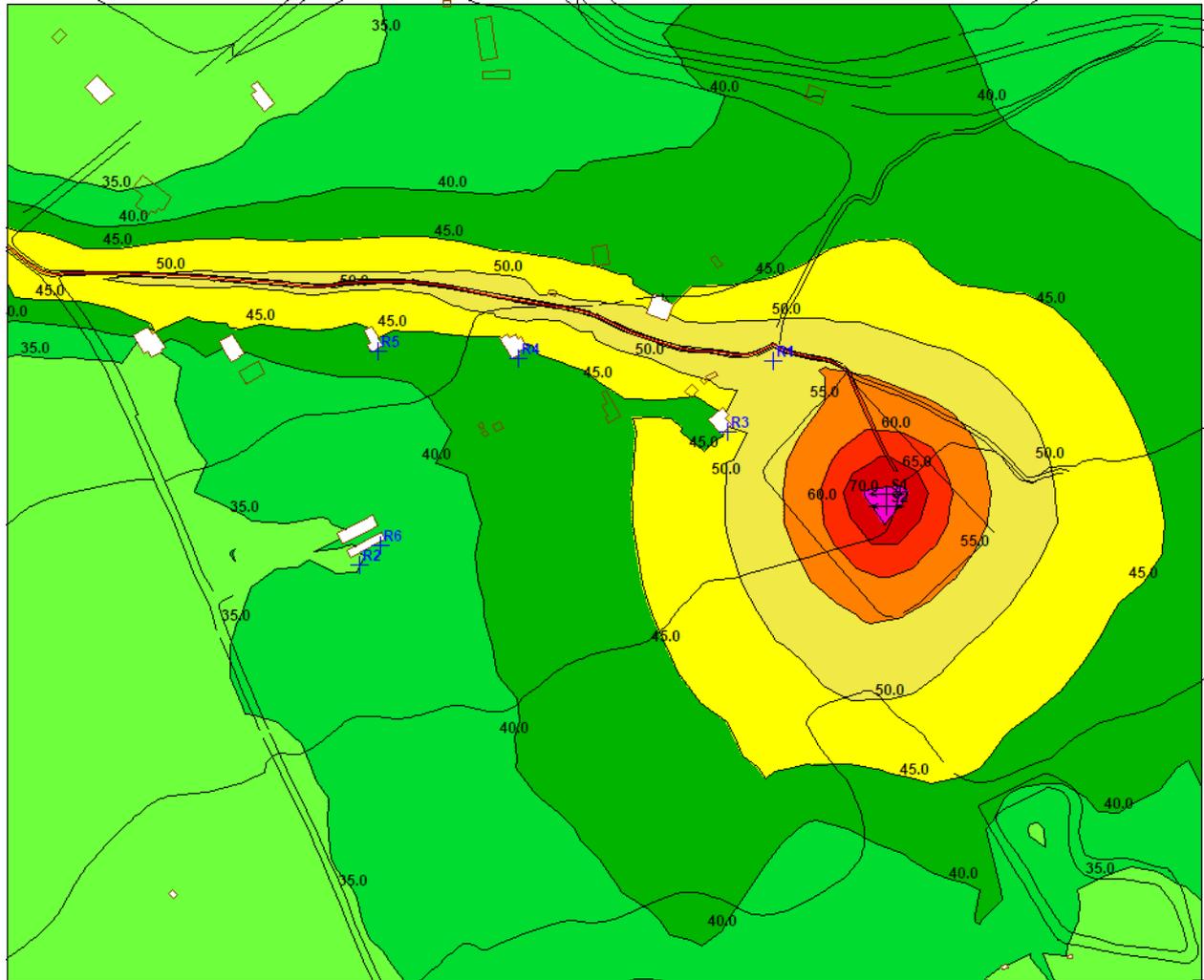
T – Ingegnere
Data e ora della firma:
11/09/2017 12:22:52

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

ALLEGATO 5 – PLANIMETRIA E RAPPRESENTAZIONE 3D DEL MODELLO



ALLEGATO 6 – MAPPA AD ISOFONE



**COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)**

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

PIEZOMETRI DI CONTROLLO

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Giugno 2019

RELAZIONE

Premessa

Facendo seguito al giudizio di rinvio n. 3035 del 16/04/2019 e dopo l'incontro avuto con i tecnici ARTA si è proceduto alla realizzazione di 3 piezometri presso il sito di progetto. Come da accordi intercorsi non avendo intercettato livelli potenzialmente impermeabili entro la profondità di 30 m dal p.c. (2,5 volte la profondità di scavo prevista di 12 m) la perforazione è stata interrotta e il foro condizionato con tubo piezometrico.

Disposizione e tecnica

I tre piezometri sono stati posizionati in modo da costituire i vertici di un triangolo e nella fascia di rispetto ciglioscavo-confine in modo da poter essere conservati nel tempo per controlli successivi.

Per la perforazione è sempre stato necessario utilizzare le tubazioni provvisorie di rivestimento perché i terreni investigati, granulari non sono autosostenenti. Per l'avanzamento delle tubazioni di rivestimento è stato sempre necessario utilizzare acqua per il raffreddamento dell'utensile.

L'acqua di raffreddamento si è sempre dispersa in profondità.

Il foro ispezionato al termine della perforazione e prima dell'installazione di ogni piezometro è sempre risultato senza acqua residua al suo interno.

Il piezometro Pz1 è stato perforato a carotaggio continuo e se ne da conto in allegato dei reperti catalogati nelle cassette. I piezometri P2 e Pz3, vista la relativa vicinanza e la sono stati perforati a distruzione di nucleo

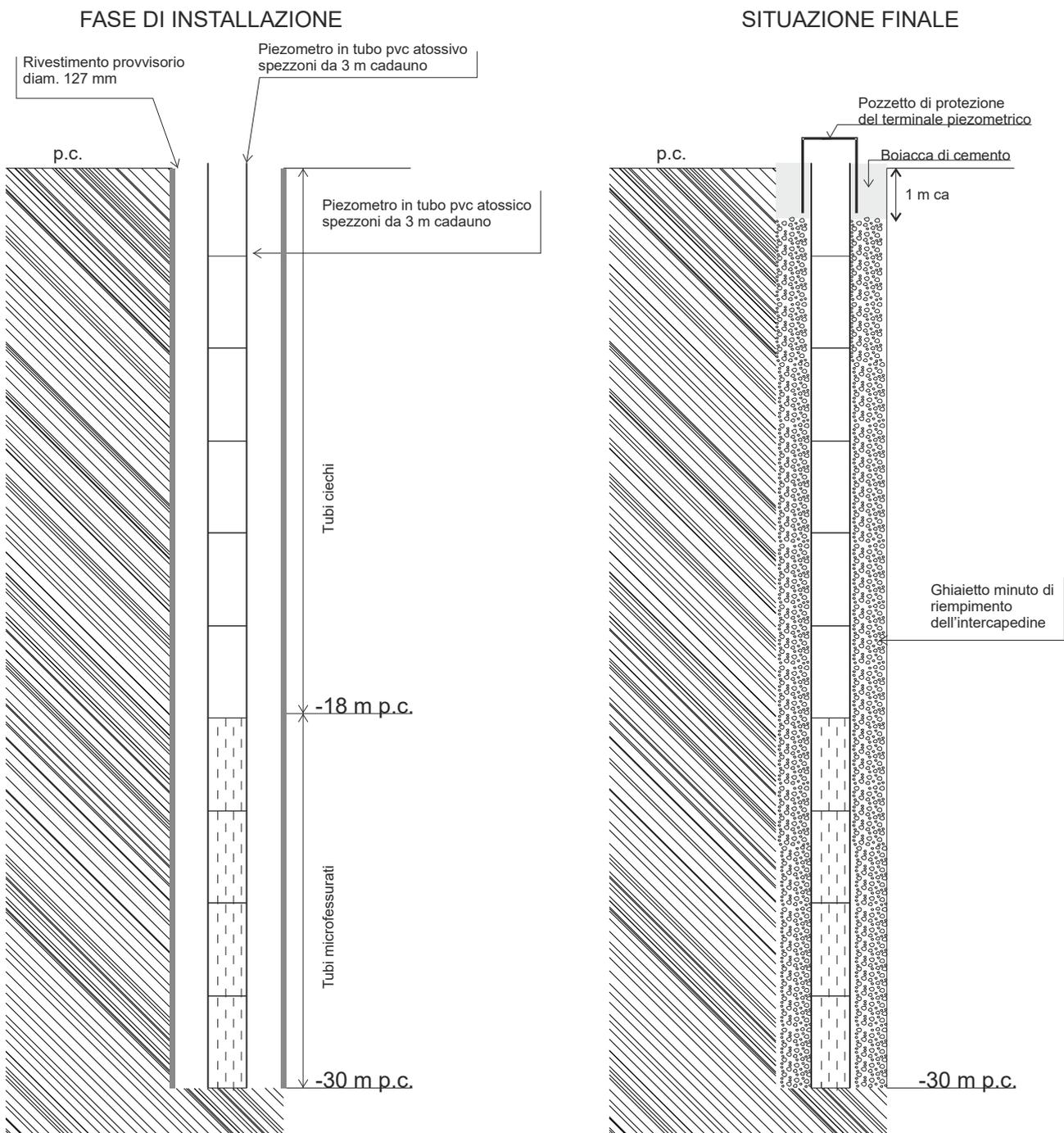
I tubi utilizzati sono del tipo atossico di diametro nominale esterno 3” (tre pollici) in spezzoni di lunghezza nominale 6 m cadauno.

Schema di installazione

Lo schema di installazione di ogni piezometro è il seguente:

- dal fondo foro: 12 m microfessurati
- da - 18 m a piano campagna: cieco

L'intercapedine tra il tubo piezometrico e il rivestimento metallico è stata riempita con ghiaietto minuto fino a circa -1 m dal p.c. Da questa quota fino al p.c il foro è stato rabboccato con boiaccia di cemento utilizzata anche per l'installazione del pozzetto di protezione e ogni pozzetto è stato chiuso con lucchetto a chiave universale.



Monitoraggio ai piezometri

I tre piezometri sono stati oggetto di controlli sia nei tre giorni della loro realizzazione sia successivamente fino alla data di stesura della presente relazione. Precisamente e raggruppando in una sola data i lavori di cantiere

Data	Pz 1	Pz 2	Pz3
	(falda m pc)	(falda m pc)	(falda m pc)
23/05/19	assente	assente	assente
04/06/19	assente	assente	assente
13/06/19	assente	assente	assente

Conclusioni

I tre piezometri hanno verificato che fino alla profondità di indagine localmente non sono presenti livelli impermeabili idonei a sostenere acquiferi ancorché sospesi e di valenza puntuale.

Per quanto limitato nel tempo anche le due successive verifiche hanno confermato la sterilità idrogeologica dei piezometri.

La coltivazione di cava prevede l'approfondimento fino a - 12 m dal p.c., i tre punti di osservazione permanenti consentono di verificare il sottosuolo fino a 30 m (2,5 volte il piano di fondo cava). Il franco minimo prescritto sotto il piano di fondo scavo è di 2m, ci sono pertanto tutte le condizioni per essere certi che nel tempo qualunque eventuale falda più profonda non intercettata non raggiunga il livello di attenzione.

ALLEGATI

PLANIMETRIA DI PROGETTO - UBIOAZIONE PIEZOMETRI



Postazione 1



Pz1



Postazione 2



Pz2



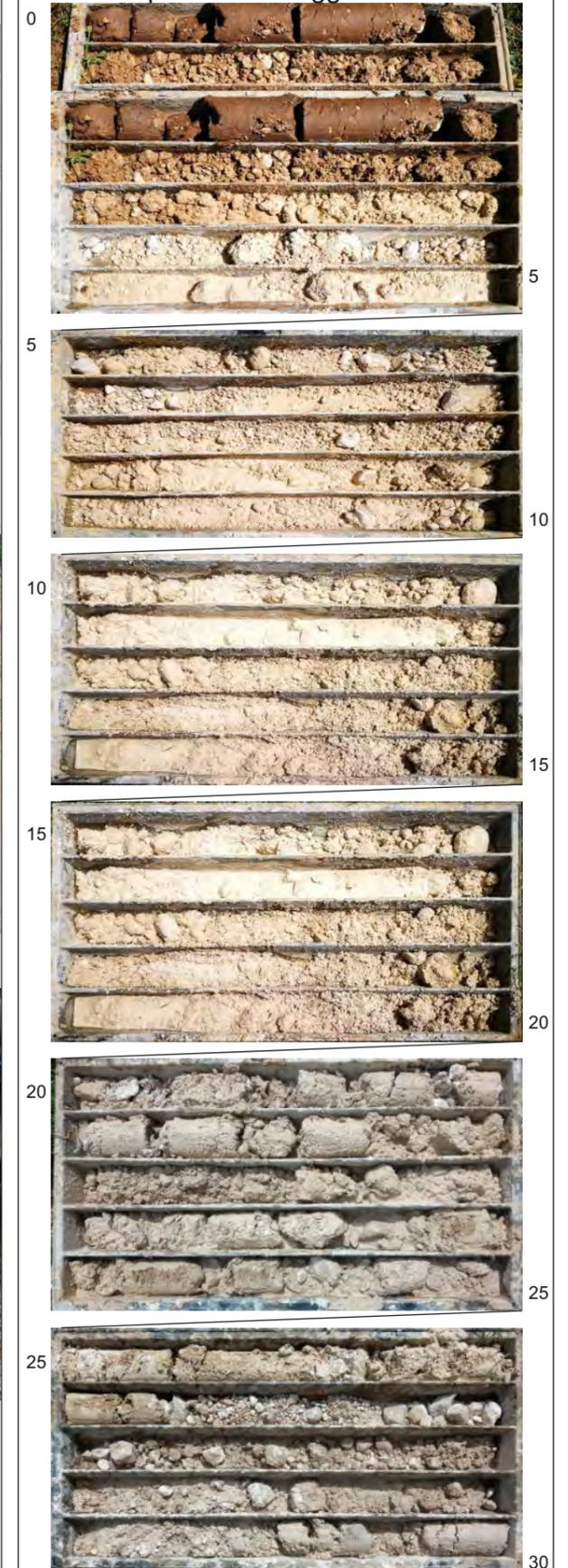
Postazione 3



Pz3



Pz 1- Cassette catalogatrici -
reperi di carotaggio



COMUNE DI SULMONA
(L'AQUILA)

Ditta
IMPRESA EDILE DI SANTE Snc

CAVA DI GHIAIA IN LOCALITA' MARANE

EMISSIONI IN ATMOSFERA
VALUTAZIONE PREVISIONALE
(revisione)

Relatore:
firmato digitalmente da
geol O. Moretti

Pescara, Giugno 2019

SOMMARIO

1 PREMESSA

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI

3 CICLO LAVORATIVO

4 EMISSIONI DIFFUSE

5 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

5.1 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

1 PREMESSA

Si è fatto uso delle: “LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITA' DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI – All. 1 parte integrante e sostanziale della DGP 213/2009 ARPA Toscana (A. Barbaro, F. Giovannini, S. Maltagliati)

Le linee guida specificano che: *“I metodi di valutazione proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell’US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors1) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi. I modelli e le tecniche di stima delle emissioni si riferiscono oltre che al PM10 anche a PTS (polveri totali sospese) e PM2.5.*

Il metodo include al proprio interno le correzioni proprie dell'approccio e pertanto viene applicato tal quale senza ulteriori modifiche ed adattamenti.

–

2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI

L'area di cava è ubicata in località Marane del Comune di Sulmona (AQ) e nel cantiere si riconoscono tre ambienti potenzialmente sorgenti di emissioni polverulente in atmosfera:

- fronte di cava costituito da una parete inclinata di altezza massima 12 m interrotta da una banca centrale
- piazzale di fondo cava cui si accede mediante una pista che arretra assieme al progredire dei lavori.
- piste

3 CICLO LAVORATIVO

I lavori si svolgono mediamente nell'arco della giornata dal mattino alle 7:00 – 7:30 fino al pomeriggio alle 17:00 – 18:00 a seconda della stagione. Le lavorazioni avvengono impegnando in cava 1 collaboratore che si alterna all'escavatore per lo sbancamento e il carico dell'autocarro e alla ruspa per lo spandimento dei terreni per il ritombamento.

Il ciclo lavorativo sarà temporalmente discontinuo con momenti di pausa e interruzioni che possono durare anche più giorni e momenti in cui la presenza in cava sarà costante.

I terreni di scopertura saranno stoccati e accantonati ai bordi dell'area di scavo, analogamente i terreni conferiti per il ripristino, prima di essere adeguatamente stesi saranno accumulati. In linea di principio non saranno invece presenti cumuli di materiale ghiaioso che viceversa sarà direttamente scavato e caricato sull'autocarro in uscita.

Poiché i lavori di coltivazione e di risanamento si svolgono in concomitanza tra loro, fatto salvi gli spazi tecnici di manovra, in base ai dati temporali e volumetrici, come risulta dalla relazione tecnica avremo mediamente 10 passaggi di autocarro in A/R che porteranno “ghiaia” in uscita e terreni di ripristino in ingresso.

Le superfici “scoperte” saranno costituite da circa 500 mq di piazzale di fondo cava a ridosso dei fronti per le movimentazioni e alle spalle altri 500 mq di area già ritombata in attesa di essere ricoperta definitivamente con il terreno vegetale così come individuato nelle tavole relative al crono- programma.

Pertanto si avranno piazzali di fondo cava pari a circa 500 mq nei quali si posizioneranno i cumuli del terreno da utilizzare per il ritombamento.

Lo spandimento avverrà con cadenza a giorni alternati con accumulo di circa 500 mc.(10 viaggi/giorno x 2 giorni x 20-25 mc/viaggio = 500 mc)

4 EMISSIONI DIFFUSE

“I modelli e le tecniche di stima delle emissioni così come da linee guida APAT si riferiscono sia al PM10 che alle PTS (polveri totali sospese) e al PM2,5. Per queste ultime però non sono state sviluppate valutazioni e non esistono soglie emissive” (linee guida APAT).

Con questo criterio ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice “Source Classification Code” (SCC). Le emissioni sono espresse in termini di rateo emissivo orario (g/h).

Per ogni lavorazione individuata come potenzialmente emissiva il flusso totale dell'emissione $E_j(t)$ è dato dalla somma delle emissioni stimate per ciascuna delle singole attività in cui la lavorazione è stata schematizzata: $E_j(t) = \sum AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$

dove: i = particolato (PTS, PM10, PM2,5);
l = processo;
m = controllo
t = periodo (ora, mese, anno, ecc..)
 AD_l = attività relativa all' l-esimo tipo di particolato; (ad es. materiale lavorato/h)
 $EF_{i,l,m}$ = fattore di emissione.

La produzione di polveri correlata con le fasi lavorative sono:

- scavo dal fronte di cava
- carico / scarico autocarri
- formazione dei cumuli dei terreni di ritombamento
- spandimento dei terreni di ritombamento
- erosione del vento dai cumuli, e dalle pareti di cava nelle fasi di scavo

Per la valutazione si farà riferimento ai valori medi giornalieri calcolati sui quantitativi totali divisi per il numero di anni e per il numero di giorni lavorativi annui.

I cumuli di terreno vegetale stoccati, a granulometria medio fine sono immediatamente e rapidamente inerbiti e l'umidità naturale che conservano riducono rapidamente a zero la possibilità di erosione eolica e sollevamento di polveri

5 RIFERIMENTI E CALCOLO DELLE EMISSIONI

Per ciascun processo si fa riferimento alla denominazione originale col codice SCC adottato dalla nomenclatura AP-42 (Air Pollution Emissions Factor) e viene riportata l'efficienza di rimozione riferita ai sistemi di abbattimento o mitigazioni applicabili: bagnatura o umidificazione del materiale con il codice identificativo delle attività considerate denominato SCC (Source Classification Codes).

Quindi:

- Carico/scarico camion/spandimento: SCC-3-05-020-31 (codice più prossimo)
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP – 42 123,2,4)
- Erosione del vento dai cumuli (AP – 42 13,2,5)
- Transito su strada non asfaltata (pista di cantiere)- (13.2.2 “Unpaved roads” dell'AP-42.)
(Linee guida ARPAT)

Scavo/Carico/scarico materiali di cava: 0,7 g/h

Per eseguire questa operazione l'escavatore prende dal fronte di cava un quantitativo nella benna e lo trasferisce nel cassone dell'autocarro. In questa operazione, soprattutto nella fase di scarico nel cassone i materiali granulari producono polverulenza che rimane in sospensione e trasportata più o meno lontano in funzione della sua granulometria e della velocità del vento.

Per la determinazione del fattore di emissione in mancanza di un fattore maggiormente attinente, si utilizza il SCC 3-05-020-31 pari a:

8*10⁻⁶ Kg/Mg in assenza di fattore di mitigazione.

L'esposizione al rischio di dispersione di polveri si concentra nelle fasi di lavorazione, che è:

- scarico dall'autocarro del terreno per il ripristino: 15-20 mc;
- carico dell'autocarro: 15-20 mc

Come indicato in relazione tecnica ogni giorno si hanno 12 viaggi in A/R che equivalgono a: (20+20)*12 = 480 mc
che nelle otto ore canoniche valgono:

480 mc/giorno / 8 h/giorno = 60 mc/h

Posto che il peso di volume “in mucchio” dei terreni granulari è attorno a 1,5 t/mc) abbiamo:
50 mc/h ≈ 90 Mg/h.

$$E_j(t) = \sum AD_i(t) \times EF_{i,1,m} = 8E-6 \text{ kg/Mg} * 90\text{Mg/h} \approx 0,7 \text{ g/h}$$

(1 Mg = 1 t = 1.000 kg)

- Movimentazione sul piazzale del materiale: 5,7 g/h

Sono le lavorazioni connesse con le operazioni di spandimento dei cumuli di terreno conferiti per il ripristino ambientale.

Come da linee guida si utilizza la distribuzione di frequenze della velocità del vento della stazione di Empoli-Riottoli in diurno, come descritto nel paragrafo 1.3 delle Linee Guida e per la determinazione del fattore di emissione si ricorre alla formula:

$$E_{i,\text{diurno}} = k_i (0,0058)^* 1/(M^{1,4})$$

(valore diurno – non si prevedono cumuli presenti in notturna)

a) k_i coefficiente che dipende dal particolato;
b) $E_{i,\text{diurno}}$ fattore di emissione;
c) M contenuto in percentuale di umidità.

Il fattore di emissione, con k_i pari a 0,35 (PM10) come da tabella 5 e considerando un'umidità media del materiale a 3 %, risulta pari a: $E_{i,\text{diurno}} = 0,35 * 0,0058 * 1/(3^{1,4}) = 0,00203 * (1/4,65) = 0,00203/0,215 = 4,36E-4 \text{ Kg/Mg}$.

I lavori di risanamento ambientale comportano la movimentazione totale di 116.535 mc che negli otto anni di vita della cava e per i 210 giorni anno lavorativi indicati in relazione tecnica:

$$116.535 \text{ mc} / 8 \text{ anni} / 210 \text{ gg} / 8 \text{ h/g} = 8,7 \text{ mc/h}$$

Posto che il peso di volume “in mucchio” dei terreni granulari è attorno a 1,5 t/mc) abbiamo: $8,7 \text{ mc/h} \approx 13 \text{ Mg/h}$.

L'emissione stimata risulta dunque:

$$4,36 \cdot 10^{-4} [\text{Kg/Mg}] * 13 [\text{Mg/h}] \approx 5,7 \text{ g/h}$$

- Erosione del vento dai cumuli: 1,1 g/h

Per il valore del rateo si ricorre alla formula (5) del paragrafo 1.4 delle Linee Guida:

$$E_i (\text{Kg/h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{movh},$$

a) i : particolato (PTS, PM10, PM2,5);

b) EF_i (kg/m^3): fattori di emissione aerale dell' i -esimo particolato;

c) a : superficie dell'area movimentata in m^2

d) movh : numero di movimentazioni/ora.

Tabella 5 Valori di k_i al variare del tipo di particolato

	k_i
PTS	0.74
PM10	0.35
PM2.5	0.11

L'emissione dovuta all'erosione del vento viene calcolata sui cumuli dei terreni di riempimento predisposti temporaneamente in attesa di spandimento.

Ogni cumulo che si formerà dallo scarico dell'autocarro e sovrapponendosi parzialmente l'un l'altro avrà indicativamente dimensioni di riferimento di circa 2,5 m di altezza media e diametro di base attorno ai 3 m, con un rapporto $H/D = 0,5 > 0,2$ (H: altezza, D: diametro) tale per cui sono da considerarsi sempre come "cumuli alti". Ogni cumulo sviluppa una superficie laterale pari a: $A_l = 2 * \pi * D / 2 * (H^2 + D^2)^{0,5} \approx 27 \text{ m}^2$.

Con una formazione di 40 cumuli totali pari a

mov h = 40 cumuli / 8 h = 5 cumuli/h

Il fattore di emissione per le PTS, in relazione alla tabella E2 delle Linee Guida, è pari a $7,9 * 10^{-5} \text{ Kg/m}^2$, e quindi:

$$E_i = (7,9 * 10^{-6} \text{ kg/mq}) * (27) \text{ m}^2 * 5 \approx 1,1 \text{ g/h}$$

- Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata: 50,4 g/h

Si fa riferimento al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Il rateo emissivo orario per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area di cantiere è calcolato secondo la formula:

$$EF_i (\text{kg/km}) = k_i \cdot (s/12)^{a_i} \cdot (W/3)^{b_i} \quad (6)$$

i particolato (PTS, PM_{10} , $PM_{2.5}$)

s contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%)

W peso medio del veicolo (Mg)

Tabella 8 Valori dei coefficienti k_i , a_i e b_i e al variare del tipo di particolato

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM_{10}	0.423	0.9	0.45
$PM_{2.5}$	0.0423	0.9	0.45

Gli autocarri percorrono fino ad un massimo di un paio di centinaia di metri tra il punto più lontano del lotto 1 e l'immissione sulla strada comunale Vicenne.

Vige il regime di irrorazione delle piste a meno dell'ultimo tratto operativo che è valutato negli ultimi 30 m di avvicinamento al fronte di scavo.

Per il contenuto di limo del suolo, accogliendo il suggerimento delle linee guida APAT assumiamo un valore del 15% realistico rispetto alla tipologia dei materiali presenti

Per quanto riguarda il peso consideriamo il peso medio di un autocarro che entra scarico ed esce a pieno carico. In media adottiamo quindi un peso di 15 t.

Calcolo: $E_{fi} = 0,423 * (15/12)^{0,9} * (15/3)^{0,45} = 0,423 * 1,22 * 1,06 * 2,06 = 1,13 \text{ Kg/km}$

I 12 viaggi medi al giorno equivalgono a 24 passaggi in A/R per un percorso di 20 m (0,02 Km) che valgono : $0,02 \text{ km/viaggio} * 24 \text{ viaggi} / 8 \text{ h/g} = 0,06 \text{ km/h}$

Quindi:

$$(E_{fi} * km/h) = 1,13 \text{ Kg/km} * 0,06 \text{ Km/h} = 0,07 \text{ Kg/h} = 70 \text{ g/h}$$

Possiamo poi tenere conto delle precipitazioni quali mitigazioni naturali secondo l'espressione: $E_{EXT,i}(\text{kg/h}) = E_i[(365-gp)/365]$;

E_i = rateo emissivo come prima calcolato;

gp: giorni di pioggia con almeno 0,254 mm di precipitazione

Non disponendo di un dato certo, in base al regime pluviometrico della dorsale appenninica e considerando la posizione intermontana assumiamo un valore di riferimento di 100 gg/anno

$$E_{EXT,i}(\text{kg/h}) = 100 * (365-100)/365 = 70 * 0,72 = 50,4 \text{ g/h}$$

5.1 RIEPILOGO DELLE EMISSIONI

Le emissioni teoriche sin qui calcolate attengono alla scomposizione delle singole lavorazioni in cantiere. In linea teorica si può anche supporre che si verifichi la condizione di concomitanza delle operazioni. Eventualità remota ma non impossibile. Riepilogando le singole attività danno le seguenti produzioni:

- Scavo/Carico/scarico materiali di cava: 0,7 g/h
- Movimentazione sul piazzale del materiale: 5,7 g/h-
- Erosione del vento dai cumuli: 1,1 g/h-
- Transito dei mezzi sui piazzali e sulla viabilità non pavimentata: 50,4 g/h

Per un totale di 57,9 g/h

6 RECETTORI E VALORI DI SOGLIA

Il recettore più prossimo è rappresentato dall'abitazione (ancorché discontinua) presente al confine Nord del progetto che, per un periodo delle operazioni si troverà a circa 40 m dal confine operativo. Non è da sottovalutare la presenza della quinta di verde disposta lungo il confine che opporrà un valido ostacolo alla diffusione delle polveri.



Tutti gli altri potenziali recettori sono sensibilmente più lontani come si può vedere dalla figura qui rappresentata.

Riferendosi alle linee guida APAT e utilizzando la tabella di riferimento per una lavorazione compresa tra i 250 e i 200 giorni all'anno è la seguente:

Tabella 16 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 250 e 200 giorni/anno

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<79	Nessuna azione
	79 ÷ 158	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 158	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<174	Nessuna azione
	174 ÷ 347	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 347	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<360	Nessuna azione
	360 ÷ 720	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 720	Non compatibile (*)
>150	<493	Nessuna azione
	493 ÷ 986	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 986	Non compatibile (*)

7 COERENZA EMISSIONI CON VALORI DI SOGLIA

La stima delle emissioni calcolata secondo le linee guida della Regione Toscana e confrontate con la tabella di riferimento specifica per giorni lavorativi annui tra 200 e 250 come nel nostro caso e con un recettore entro i 50 m individua un valore di soglia pari a 79 g/h. Poiché il nostro calcolo indica una emissione calcolata di 57,9 g/h l'emissione è coerente con “nessuna azione”.