

Comuni di
PALAGANO e MONTEFIORINO

Provincia di Modena

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

relativo al rinnovo della concessione mineraria
per la coltivazione di idrocarburi gassosi
denominata "**BARIGAZZO**" (codice n. 704):

INTEGRAZIONI

FASCICOLO
ALLEGATI
QUADRO DI
RIFERIMENTO PROGETTUALE

COMMITTENTE:

SIAM S.r.l. - Società Idroelettrica Alto Modenese

Via P. Giardini n. 683/1

41023 Barigazzo di Lama Mocogno (MO)

**SOCIETA' IDROELETTRICA
ALTO MODENESE**
S.r.l.
41023 BARIGAZZO di Lama Mocogno (Mo)
Via P. Giardini, 683/1 - Tel. e Fax 0536 45050
Cod. Fisc. e Part. Iva 00 286 280 361

A CURA DI:

Dott. Geol. Giorgio Gasparini

dello Studio Geologico Ambientale ARKIGEO

Via San Martino n. 4 - 41030 BASTIGLIA (MO)

Agosto 2017



Giorgio Gasparini

Rinnovo Concessione mineraria n. 704 denominata “**Barigazzo**”

SIA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

INTEGRAZIONI

INDICE ALLEGATI

Quadro di Riferimento Progettuale

- **Allegato n. 4** – Relazione Tecnica di *"Revisione ed integrazione per valutazione previsionale di impatto acustico per attività temporanea"*. A cura di Sara Bruschi della Bioteco srl

- **Allegato n. 5** – *"Relazione tecnica di valutazione delle emissioni diffuse di polveri sottili in atmosfera"*. A cura di ing. Lorenzo Fè

Relazione Tecnica di

***“Revisione ed integrazione per valutazione previsionale
di impatto acustico per attività temporanea”.***

a cura di Sara Bruschi di Bioteco srl

REVISIONE ED INTEGRAZIONI PER VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO PER ATTIVITA' TEMPORANEA

CANTIERE

PERFORAZIONE DI TRE POZZI A LAMA MOCOGNO NELLA FRAZIONE DI
BARIGAZZO

RELAZIONE TECNICA

AI SENSI DEL DPCM 01/03/1991

*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente
esterno*

DPCM 14/11/1997

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

LEGGE REGIONALE n°15 del 9/05/2001

Disposizioni in materia di inquinamento acustico

DGR n°673/2004

*Criteria per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e
della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. n°15 del 9/05/2001*

Data di redazione: **01/08/2017**

Il tecnico competente: **Sara Bruschi** 
(attestato Prov. MO prot. 32370/335)

Il tecnico collaboratore: **Giovanni Narda**

INDICE

PREMESSA.....	3
1 Dati e descrizione dell'attività presa in esame	4
2 Caratterizzazione acustica del territorio interessato.....	6
3 Descrizione delle sorgenti sonore, delle loro modalità di funzionamento e della loro collocazione	9
4 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo D10	
4.1 Accantieramento	12
4.2 Perforazione ad acqua	12
4.3 Perforazione ad aria	13
4.4 Chiusura del pozzo	13
4.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente	14
4.6 Fase di esercizio del pozzo.....	14
5 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo D'15	
5.1 Accantieramento	17
5.2 Perforazione ad acqua	17
5.3 Perforazione ad aria	18
5.4 Chiusura del pozzo	18
5.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente	19
5.6 Fase di esercizio del pozzo.....	19
6 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo C20	
6.1 Accantieramento	22
6.2 Perforazione ad acqua	22
6.3 Perforazione ad aria	23
6.4 Chiusura del pozzo	23
6.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente	24
6.6 Fase di esercizio del pozzo.....	24
7 Conclusioni.....	25
Allegato n° 1 – “Alcune definizioni tecniche”	
Allegato n° 2 – “Planimetrie dell'area in esame”	
Allegato n° 3 – “Diagrammi delle analisi fonometriche svolte”.	

PREMESSA

La seguente valutazione di impatto acustico ha lo scopo di fornire una valutazione degli effetti acustici derivanti dall'esercizio dell'attività oggetto di studio ai sensi del *DPCM 01/03/1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno)*, *DPCM 14/11/1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore)*, nonché alle definizioni di cui all'allegato A del *DM del 16/03/98 ("Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico")*.

Presa visione della documentazione relativa alle caratteristiche dell'area in oggetto, della tecnologia adottata e tenuto conto delle misurazioni svolte, tale relazione rappresenta lo studio sulla situazione riguardante la valutazione previsionale di impatto acustico provocato sulle aree limitrofe secondo quanto previsto dalla normativa vigente. In particolare, la presente relazione completa di allegati rappresenta la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico per Attività Temporanea, ai sensi dell'art 11 della L.R. n° 15 del 9/5/2001 e dell'art.7 della D.G.R. 673/2004, in seguito all'apertura del cantiere edile relativa al progetto la "**Perforazione di tre pozzi a Lama Mocogno nella frazione di Barigazzo**".

1 Dati e descrizione dell'attività presa in esame

**Committente: SIAM S.r.l. – Via Giardini n.683/1
41023 – Barigazzo di lama Mocogno (MO)**

Referente: Sig. Castorri

UBICAZIONE DELL'AREA IN PROGETTO:

L'area all'interno della quale avverrà la perforazione dei pozzi, si trova nel Comune di Lama Mocogno vicino alla Frazione di Barigazzo. L'attività in oggetto consisterà nella perforazione di tre pozzi per l'estrazione di gas naturale, uno dei quali sarà posto nella località di Case Nuove, in direzione Sud rispetto al paese, mentre gli altri due verranno eseguiti tra la località La Cà e Casa Orio-Casa Goluccio.

I pozzi verranno eseguiti in una zona montuosa e prevalentemente boschiva.

La collocazione dell'edificio in progetto è evidenziata nelle planimetrie riportate in **Allegato n°2**.

DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA': All'interno dell'area in oggetto è prevista la realizzazione di tre pozzi per l'estrazione di gas naturale, così come evidenziato nella planimetria riportata in **Allegato n°2**.

Le perforazioni non verranno eseguite simultaneamente, i pozzi verranno perforati in successione e l'ordine di perforazione verrà definito in corso d'opera a seconda della disponibilità dei mezzi di lavoro.

I lavori saranno suddivisi nelle seguenti fasi:

1. Accantieramento
2. Perforazione ad acqua
3. Perforazione ad aria
4. Chiusura del pozzo.
5. Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente
6. Fase di esercizio dei pozzi

DESCRIZIONE DELLE SINGOLE FASI

La prima fase identificata come "**ACCANTIERAMENTO**" si riferisce al trasporto sul posto di un escavatore cingolato e con lo stesso si provvederà a creare lo spazio per il successivo posizionamento della perforatrice.

La fase successiva, denominata "**PERFORAZIONE AD ACQUA**", prevede l'utilizzo durante la perforazione di acqua addizionata con schiumogeno come fluido per il trasporto dei detriti. Tale metodo di perforazione verrà utilizzato nei primi 100 metri.

La terza fase, "**PERFORAZIONE AD ARIA**", verrà utilizzata aria per la perforazione del pozzo, che permette una penetrazione veloce del terreno e l'eliminazione dei detriti per sollevamento.

La quarta ed ultima fase dei lavori, definita "**CHIUSURA DEL POZZO**", nel caso il pozzo dovesse risultare sterile verrà chiuso tramite il taglio della tubazione di rivestimento fino a circa 1,5 metri dal piano di campagna, successivamente tramite il riempimento del foro con malta cementizia per tutta la sua lunghezza e sigillando infine il tubo saldandoci sopra una flangia cieca.

In alternativa alla precedente, nel caso in cui il pozzo risulti produttivo, si avrà la quarta fase, "**ALLACCIAMENTO DEI NUOVI POZZI ALLA RETE ESISTENTE**", che consiste nel posare delle tubazioni che verranno collegate alla rete di distribuzione esistente.

L'ultima fase è quella di esercizio del pozzo in cui lo stesso comincerà a produrre e addurre il gas nella centrale di precompressione e da lì alla rete di distribuzione propriamente detta.

Per la durata e le attrezzature utilizzate in ogni singola fase si rimanda alla tabella n 1 del **paragrafo 3** "Descrizione delle sorgenti sonore, delle loro modalità di funzionamento e della loro collocazione".

Le caratteristiche dell'attività prevedono che le lavorazioni verranno svolte **nei giorni feriali, per 8 ore giornaliere, all'interno dei seguenti orari: dalle 8.00 alle 12.00 e dalle 13.00 alle 17.00 dal lunedì al venerdì.**

2 Caratterizzazione acustica del territorio interessato

Le perforazioni avverranno nel Comune di Lama Mocogno, i primi due pozzi verranno realizzati tra la località di La Cà e Casa Orio-Casa Goluccio, mentre il terzo pozzo verrà eseguito nella località di Case Nuove.

La sorgente sonora principale presente nell'area, è rappresentata dal traffico circolante sulla SS12, arteria di traffico che collega il Comune di Pavullo nel Frignano al Comune di Pievepelago.

EDIFICI RICETTORI E ALTRE STRUTTURE

I pozzi verranno indicati con le lettere C, D e D' di seguito si riportano le aree confinanti con i singoli pozzi:

Il pozzo C confina a Sud ed Est con una zona boschiva mentre a Nord è presente la località di Case Nuove e ad Ovest un borgo rurale costituito da quattro abitazioni.

Il pozzo D confina a Sud, Est ed Ovest con una zona boschiva, mentre a Nord è presente la località La Cà.

Il pozzo D' confina a Nord, Sud ed Ovest con una zona boschiva, mentre a Est è presente la località Casa Orio- Casa Goluccio.

Gli edifici ricettori sono stati quindi identificati mediante i codici alfanumerici da **R1** a **4** come visualizzato nella planimetria dell'**allegato 2**.

Il ricettore **R1** è rappresentato da un'abitazione rurale posta a Ovest rispetto al pozzo D, ad una distanza di circa 108 metri, **R2** è rappresentato da una civile abitazione, posta a Est rispetto al pozzo D' ad una distanza di circa 280 metri, **R3** è rappresentato dal borgo rurale posto a circa 70 metri di distanza dal pozzo C, in direzione Ovest.

In **ALLEGATO n°2** viene riportata la **planimetria** della zona, con indicata l'ubicazione dei cantieri, e gli edifici ricettori localizzati nelle immediate vicinanze.

<u>RICETTORI</u>	<u>UBICAZIONE RISPETTO AL CANTIERE</u>	<u>DISTANZA DAL CANTIERE IN OGGETTO</u>
R1	Nord	108 metri
R2	Est	280 metri
R3	Ovest	70 metri

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DELLA ZONA (ex DPCM 14/11/1997)

Il Comune di Lama Mocogno, all'interno del quale sarà ubicato l'edificio in progetto, ha adottato zonizzazione acustica, documento attraverso il quale classificare il territorio comunale in zone omogenee dal punto di vista della destinazione d'uso, cui associare limiti di immissione e ed emissione per i periodi di riferimento diurno e notturno (così come previsto dal DPCM 14/11/1997 sui limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno – decreto di attuazione della Legge quadro 447/95).

Tabella 1 - limiti assoluti di immissione in relazione alla classificazione acustica del territorio (tabella A allegata al DPCM 14/11/97)

Classe acustica	Definizione	Periodo diurno: 6.00 - 22.00 dB(A)	Periodo notturno: 22.00 - 6.00 dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Ai sensi della zonizzazione acustica sopra indicata, l'area oggetto di intervento ed i ricettori identificati come **R1, R2, R3**, appartengono alla **Classe III** della tabella A allegata al DPCM 14/11/97: **"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"**.

I limiti assoluti di immissione da non superare, prescritti dalla legge per la **Classe III**, di cui all'Allegato A tabella C del DPCM 14/11/1997, sono i seguenti:

Limite ASSOLUTO di immissione diurno (tra le 06,00 e le 22,00)	60 dB(A)
Limite ASSOLUTO di immissione notturno (tra le 22,00 e le 06,00)	50 dB(A)

I **valori limite assoluti di immissione** vengono definiti dalla legge come i valori massimi di rumore che possono essere immessi dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in una data zona nell'ambiente esterno, misurati in prossimità dei ricettori.

Ai sensi della D.G.R. 45/2002, **durante l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite $L_{aeq} = 70$ dB(A), con tempo di misura (TM) 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.**

Come previsto dalla D.G.R. 45/2002, **per le attività di cantiere non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.**

3 Descrizione delle sorgenti sonore, delle loro modalità di funzionamento e della loro collocazione

Nel seguente paragrafo verranno presi in considerazione in maniera distinta le varie attività che verranno svolte nelle quattro fasi di lavorazione descritte al capitolo 1.

Il funzionamento dei mezzi descritti al capitolo 1 avverrà esclusivamente nel periodo di apertura del cantiere ed in maniera non continuativa. I valori riportati in tabella 1 sono indicativi dei tempi medi di utilizzo dei mezzi e delle attrezzature durante l'apertura del cantiere.

Tabella 1 - Analisi dei tempi di funzionamento delle sorgenti sonore in relazione ai mezzi impiegati all'interno del cantiere

Tipologia di lavorazione svolta significativa ai fini dell'impatto acustico	Durata della fase lavorativa	Mezzi impiegati	Durata giornaliera dell'utilizzo dei mezzi
1. Accantieramento	2 giorni	Escavatore (S1)	4 ore
2. Perforazione ad acqua	6 giorni	Perforatrice (S2)	7 ore
3. Perforazione ad aria	30 giorni	Perforatrice (S2)	8 ore
4. Chiusura del pozzo	1 giorni	Escavatore (S1)	4 ore
5. Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente	1 giorno	Escavatore (S1)	8 ore
		Autocarro (S3)	2 ore
6. Fase di esercizio	Vita del pozzo	nessuno	-

Le caratteristiche fonometriche delle sorgenti sonore impiegate sono riportate nella tabella 2.

Tabella 2 – Livelli di potenza/ pressione sonora dei mezzi impiegati all'interno dei cantieri

Sorgente sonora	Mezzi impiegati	Livello di pressione sonora Lp (dB(A))	d* (m)
S1	Escavatore	69,4	5
S2	Perforatrice	96,1	3
S3	Autocarro	69,8	5

* nell'ultima colonna è indicata la distanza di misura dalla sorgente

4 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo D

Nel seguente paragrafo verranno evidenziati i valori dei livelli di pressione sonora calcolati in fronte agli edifici recettori individuati al paragrafo 2, in funzione delle caratteristiche acustiche dei mezzi interessati descritte al paragrafo precedente ed alle condizioni di lavoro. In particolare si farà riferimento agli scenari evidenziati al paragrafo 3 poiché rappresentano le tipologie di attività che vengono svolte durante le lavorazioni di cantiere.

Ai fini della propagazione del rumore in ambiente si farà riferimento alle formule descritte di seguito, valide nelle ipotesi che le sorgenti considerate si possano considerare come sferiche, ove si trascurano le attenuazioni fornite dall'assorbimento dell'aria.

$$L_p = L_{pP} + 20 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

La sorgente sonora mobile, come l'escavatore o l'autocarro, saranno invece considerate come lineari, applicando la formula seguente:

$$L_p = L_{pP} + 10 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

Si precisa che, a scopo cautelativo, in detta analisi sono stati trascurati gli effetti di assorbimento atmosferico e non si è tenuto conto delle attenuazioni del rumore causate dalla vegetazione presente.

Nei seguenti paragrafi sono riportati i dati calcolati dalle formule precedenti in relazione agli scenari presi in considerazione e alle caratteristiche fonometriche delle varie attrezzature riportate al paragrafo precedente.

In particolare sono riportati **i valori del livello di pressione sonora per ogni sorgente considerata durante l'attività di cantiere sommando le attrezzature che potranno eventualmente operare contemporaneamente** all'interno della stessa fase. **Tale valore verrà poi impiegato per la verifica del rispetto del valore previsto dalla DGR 45/2002** per le attività di cantiere.

Viene inoltre calcolato **il livello ambientale equivalente durante il periodo di riferimento diurno** (di 16 ore) **in relazione ai tempi di utilizzo delle singole sorgenti** per ciascuna fase di cantiere.

Tale valore verrà utilizzato per la verifica del rispetto del valore assoluto di immissione della classe di appartenenza dei ricettori considerati.

Il calcolo del livello ambientale diurno sulle 16 ore è stato eseguito tramite l'ausilio della seguente formula:

$$Leq[dB(A)]_{sulle\ 16\ ore} = 10 \log \left[\frac{1}{(h_1 + \dots + h_n)} \times (h_1 \times 10^{(L_{p1}/10)} + h_2 \times 10^{(L_{p2}/10)} + \dots + h_n \times 10^{(L_{pn}/10)}) \right]$$

Ai fini della valutazione del rumore residuo presente nell'area, in fronte ai ricettori considerati, nel periodo di riferimento diurno, vengono impiegate le misure svolte per determinare il clima acustico delle zone di interesse.

Ricettore	LAeq residuo dB(A)
P1	40,3

La misura P1 rappresenta il clima acustico della zona Casa Orio- Casa Golucci, la misura è stata eseguita nel periodo diurno ad un metro dalla SS12.

Tale misura è considerata rappresentativa dell'area in esame poiché, non sono presenti sorgenti sonore significative tali da variare il clima acustico dell'area nell'intorno considerato nella presente relazione.

4.1 Accantieramento

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di accantieramento, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 3 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Accantieramento.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R1	S1	108	56,1	Lp	50,5	56,2

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 4.

4.2 Perforazione ad acqua

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Perforazione ad acqua, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 4 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad acqua.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R1	S2	108	65,0	Lp	61,4	65,0

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 4.

4.3 Perforazione ad aria

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Perforazione ad aria, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 5 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad aria.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R1	S2	108	65,0	Lp	62,0	65,0

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 4.

4.4 Chiusura del pozzo

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Chiusura del pozzo, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 6 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Chiusura del pozzo.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R1	S1	108	56,1	Lp	50,5	56,2

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 4.

4.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Per la presente fase è stata considerata la contemporaneità delle sorgenti.

Tabella 7 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R1	S1	108	56,1	Lp	54,3	59,4
	S3		56,5	Lp		

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 4.

4.6 Fase di esercizio del pozzo

Al momento non è prevedibile la presenza di sorgenti di rumore durante la fase di esercizio dei pozzi salvo eventuali interventi di manutenzione straordinaria stimati con cadenza decennale. Inoltre non sono previsti al momento interventi di manutenzione ordinaria che potrebbero causare eventi rumorosi.

5 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo D'

Nel seguente paragrafo verranno evidenziati i valori dei livelli di pressione sonora calcolati in fronte agli edifici recettori individuati al paragrafo 2, in funzione delle caratteristiche acustiche dei mezzi interessati descritte al paragrafo precedente ed alle condizioni di lavoro. In particolare si farà riferimento agli scenari evidenziati al paragrafo 3 poiché rappresentano le tipologie di attività che vengono svolte durante le lavorazioni di cantiere.

Ai fini della propagazione del rumore in ambiente si farà riferimento alle formule descritte di seguito, valide nelle ipotesi che le sorgenti considerate si possano considerare come sferiche, ove si trascurano le attenuazioni fornite dall'assorbimento dell'aria.

$$L_p = L_{pP} + 20 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

La sorgente sonora mobile, come l'escavatore o l'autocarro, saranno invece considerati come lineari, applicando la formula seguente:

$$L_p = L_{pP} + 10 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

Si precisa che, a scopo cautelativo, in detta analisi sono stati trascurati gli effetti di assorbimento atmosferico e non si è tenuto conto delle attenuazioni del rumore causate dalla vegetazione presente.

Nei seguenti paragrafi sono riportati i dati calcolati dalle formule precedenti in relazione agli scenari presi in considerazione e alle caratteristiche fonometriche delle varie attrezzature riportate al paragrafo precedente.

In particolare sono riportati **i valori del livello di pressione sonora per ogni sorgente considerata durante l'attività di cantiere sommando le attrezzature che potranno eventualmente operare contemporaneamente** all'interno della stessa fase. **Tale valore verrà poi impiegato per la verifica del rispetto del valore previsto dalla DGR 45/2002** per le attività di cantiere.

Viene inoltre calcolato **il livello ambientale equivalente durante il periodo di riferimento diurno** (di 16 ore) **in relazione ai tempi di utilizzo delle singole sorgenti** per ciascuna fase di cantiere.

Tale valore verrà utilizzato per la verifica del rispetto del valore assoluto di immissione della classe di appartenenza dei ricettori considerati.

Il calcolo del livello ambientale diurno sulle 16 ore è stato eseguito tramite l'ausilio della seguente formula:

$$Leq[dB(A)]_{sulle\ 16\ ore} = 10 \log [1/(h_1 + \dots + h_n) \times (h_1 \times 10^{(L_{p1}/10)} + h_2 \times 10^{(L_{p2}/10)} + \dots + h_n \times 10^{(L_{pn}/10)}]$$

Ai fini della valutazione del rumore residuo presente nell'area, in fronte ai ricettori considerati, nel periodo di riferimento diurno, vengono impiegate le misure svolte per determinare il clima acustico delle zone di interesse.

Ricettore	LAeq residuo dB(A)
P1	40,3

La misura P1 rappresenta il clima acustico della zona Casa Orio- Casa Golucci, la misura è stata eseguita nel periodo diurno ad un metro dalla SS12.

Tale misura è considerata rappresentativa dell'area in esame poiché, non sono presenti sorgenti sonore significative tali da variare il clima acustico dell'area nell'intorno considerato nella presente relazione.

5.1 Accantieramento

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di accantieramento, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 7 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Accantieramento.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R2	S1	280	51,9	Lp	46,8	52,2

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A).

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 5.

5.2 Perforazione ad acqua

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Perforazione ad acqua, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 8 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad acqua.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R2	S2	280	56,7	Lp	53,3	56,8

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 5.

5.3 Perforazione ad aria

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Perforazione ad aria, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 9 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad aria.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R2	S2	280	56,7	Lp	53,9	56,8

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 5.

5.4 Chiusura del pozzo

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Chiusura del pozzo, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 10 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Chiusura del pozzo.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R2	S1	280	51,9	Lp	46,8	52,2

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 5.

5.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Per la presente fase è stata considerata la contemporaneità delle sorgenti.

Tabella 11 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R2	S1	280	51,9	Lp	50,4	55,3
	S3		52,3	Lp		

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 40,3dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P1 così come riportato al capitolo 5.

5.6 Fase di esercizio del pozzo

Al momento non è prevedibile la presenza di sorgenti di rumore durante la fase di esercizio dei pozzi salvo eventuali interventi di manutenzione straordinaria stimati con cadenza decennale. Inoltre non sono previsti al momento interventi di manutenzione ordinaria che potrebbero causare eventi rumorosi.

6 Stima dell'impatto acustico sui ricettori considerati per il pozzo C

Nel seguente paragrafo verranno evidenziati i valori dei livelli di pressione sonora calcolati in fronte agli edifici recettori individuati al paragrafo 2, in funzione delle caratteristiche acustiche dei mezzi interessati descritte al paragrafo precedente ed alle condizioni di lavoro. In particolare si farà riferimento agli scenari evidenziati al paragrafo 3 poiché rappresentano le tipologie di attività che vengono svolte durante le lavorazioni di cantiere.

Ai fini della propagazione del rumore in ambiente si farà riferimento alle formule descritte di seguito, valide nelle ipotesi che le sorgenti considerate si possano considerare come sferiche, ove si trascurano le attenuazioni fornite dall'assorbimento dell'aria.

$$L_p = L_{pP} + 20 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

La sorgente sonora mobile, come l'escavatore o l'autocarro, saranno invece considerati come lineari, applicando la formula seguente:

$$L_p = L_{pP} + 10 \lg(r/rD) \quad (dBA)$$

ove:

L_p = pressione sonora a distanza rD dalla sorgente

L_{pP} = pressione sonora misurata nel punto P a distanza r dalla sorgente

rD = distanza dell'edificio-ricettore D dalla sorgente sonora

r = distanza del fonometro dalla sorgente sonora considerata

Si precisa che, a scopo cautelativo, in detta analisi sono stati trascurati gli effetti di assorbimento atmosferico e non si è tenuto conto delle attenuazioni del rumore causate dalla vegetazione presente.

Nei seguenti paragrafi sono riportati i dati calcolati dalle formule precedenti in relazione agli scenari presi in considerazione e alle caratteristiche fonometriche delle varie attrezzature riportate al paragrafo precedente.

In particolare sono riportati **i valori del livello di pressione sonora per ogni sorgente considerata durante l'attività di cantiere sommando le attrezzature che potranno eventualmente operare contemporaneamente** all'interno della stessa fase. **Tale valore verrà poi impiegato per la verifica del rispetto del valore previsto dalla DGR 45/2002** per le attività di cantiere.

Viene inoltre calcolato **il livello ambientale equivalente durante il periodo di riferimento diurno** (di 16 ore) **in relazione ai tempi di utilizzo delle singole sorgenti** per ciascuna fase di cantiere.

Tale valore verrà utilizzato per la verifica del rispetto del valore assoluto di immissione della classe di appartenenza dei ricettori considerati.

Il calcolo del livello ambientale diurno sulle 16 ore è stato eseguito tramite l'ausilio della seguente formula:

$$Leq[dB(A)]_{sulle\ 16\ ore} = 10 \log \left[\frac{1}{(h_1 + \dots + h_n)} \times (h_1 \times 10^{(L_{p1}/10)} + h_2 \times 10^{(L_{p2}/10)} + \dots + h_n \times 10^{(L_{pn}/10)}) \right]$$

Ai fini della valutazione del rumore residuo presente nell'area, in fronte ai ricettori considerati, nel periodo di riferimento diurno, vengono impiegate le misure svolte per determinare il clima acustico delle zone di interesse.

Ricettore	LAeq residuo dB(A)
P2	39,5

La misura P2 rappresenta il clima nella zona di Case Nuove ed è stata misurata nel punto in cui verrà perforato il pozzo C.

Tali misure considerata rappresentativa dell'area in esame poiché, non sono presenti sorgenti sonore significative tali da variare il clima acustico dell'area nell'intorno considerato nella presente relazione.

6.1 Accantieramento

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di accantieramento, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 12 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Accantieramento.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R3	S1	70	57,9	Lp	52,2	58,0

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 39,5 dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P2 così come riportato al capitolo 6.

6.2 Perforazione ad acqua

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Perforazione ad acqua, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 13 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad acqua.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R3	S2	70	68,7	Lp	65,2	68,7

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 39,5 dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P2 così come riportato al capitolo 6.

6.3 Perforazione ad aria

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di perforazione ad aria, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 14 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Perforazione ad aria.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R3	S2	70	68,7	Lp	65,7	68,7

* valore dato dalla somma di S2 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 39,5 dB(A)

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P2 così come riportato al capitolo 6.

6.4 Chiusura del pozzo

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di chiusura del pozzo, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Tabella 15 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Chiusura del pozzo.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R3	S1	70	57,9	Lp	52,2	58,0

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 39,5 dB(A).

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P2 così come riportato al capitolo 6.

6.5 Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente

Per la valutazione del livello equivalente ambientale durante il periodo di lavorazione del cantiere, si considera che l'attività rumorosa verrà svolta, per i giorni di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente, attraverso l'impiego delle sorgenti sonore per i tempi indicati in tabella 1.

Nel calcolo delle pressioni sonore agli edifici ricettori sono state prese in considerazione le sorgenti sonore descritte al paragrafo 3.

Per la presente fase è stata considerata la contemporaneità delle sorgenti.

Tabella 7 - Stima dell'impatto ai ricettori in seguito allo svolgimento delle attività di Allacciamento dei nuovi pozzi alla rete esistente.

Edificio ricettore	Tipologia di sorgente	Distanza minima dalla sorgente [m]	L_p [db(A)]	Valore considerato	L_{Aeq} [db(A)]*	Livello dato dalla contemporaneità delle sorgenti**
R3	S1	70	57,9	Lp	56,0	61,1
	S3		58,3	Lp		

* valore dato dalla somma di S1 e la stima del rumore di fondo, così come riportata nel diagramma dell'analisi fonometrica svolta pari a 39,5 dB(A).

** valore ottenuto sommando anche il valore di fondo P2 così come riportato al capitolo 6.

6.6 Fase di esercizio del pozzo

Al momento non è prevedibile la presenza di sorgenti di rumore durante la fase di esercizio dei pozzi salvo eventuali interventi di manutenzione straordinaria stimati con cadenza decennale. Inoltre non sono previsti al momento interventi di manutenzione ordinaria che potrebbero causare eventi rumorosi.

7 Conclusioni

Le valutazioni svolte al capitolo precedente evidenzia il **rispetto del valore limite previsto dalla DGR 45/2002, ovvero 70 dB(A) per tutti i ricettori, per tutte le fasi di cantiere, per le perforazioni relative a tutti e tre i pozzi.**

Si osserva in fine che il comune di Lama Mocogno ha approvato nel settembre del 2009 il "Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee" il quale prevede che "l'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad esempio escavazioni, demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad esempio martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), siano svolti, di norma, dalle ore 8.00 alle ore 12.30 e dalle ore 14.00 alle ore 19.00". Questi **limiti di orario non risultano rispettati**, perché, essendo lavorazioni in esterno, vengono effettuate sfruttando le fasce orarie di luce naturale. Verrà quindi presentata domanda di autorizzazione in deroga allo sportello unico, con le modalità previste dalla normativa vigente.

Nel caso in cui la deroga non venisse accettata si provvederà a limitare l'attività escludendola dalle 12.30 alle 14.00.

Per quanto riguarda il **valore limite assoluto di immissione** per il tempo di riferimento diurno per la classe di appartenenza dei ricettori in esame: Classe **III (60 dB(A)) per R1, R2 ed R3 ed R4 si ha:**

- Per la perforazione del **pozzo D** il **rispetto nella prima e quarta fase** e il **superamento** del limite **nella seconda e nella terza fase** dei lavori per il ricettore R1.
- Per il **pozzo D'** si evince il **rispetto del limite assoluto di immissione per tutte le fasi di lavorazione** per il ricettore considerato R2.
- Per il **pozzo C** si evince il per il **ricettore R3 il superamento del limite nella seconda e terza fase** dei lavori.

Si evidenzia che l'attività in oggetto è un'attività a carattere temporaneo, **i cui limiti principali di riferimento sono quelli previsti dalla DGR 45/2002 art.3, che risultano rispettati.**

Allegato n°1 ALCUNE DEFINIZIONI TECNICHE

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misurazioni. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misurazione (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misurazione (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misurazione sia rappresentativa del fenomeno.

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata «A»: **LAS**, **LAF**, **LAI**: esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata «A» secondo le costanti di tempo "slow" "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAImax: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva «A» e costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» (LAeq): valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

Livello di rumore ambientale (La): è il LAeq 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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM; nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di rumore residuo (Lr): è il LAeq che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misurazione del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore: $L_d = L_a - L_r$.

Fattore correttivo (K): è la correzione di 3 dBA che deve essere introdotta per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive (Ki), tonali (Kt) o di bassa frequenza (Kb).

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il TR 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 LAeq deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il LAeq deve essere diminuito di 5 dBA.

Livello di rumore corretto (Lc): $L_c = L_a + K_i + K_t + K_b$.

PLANIMETRIA DELLA ZONA



LEGENDA

R = RICETTORI

P = PUNTO DI MISURA

Le coordinate dei pozzi sono state fornite dalla ditta perforatrice e vengono di seguito riportate, le coordinate sono nel sistema UTM (WGS84):

Pozzo C: 633274 m E; 4902753 m N

Pozzo D: 633958 m E; 4902721 m N

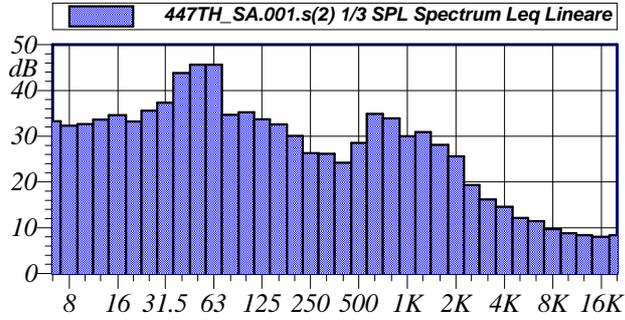
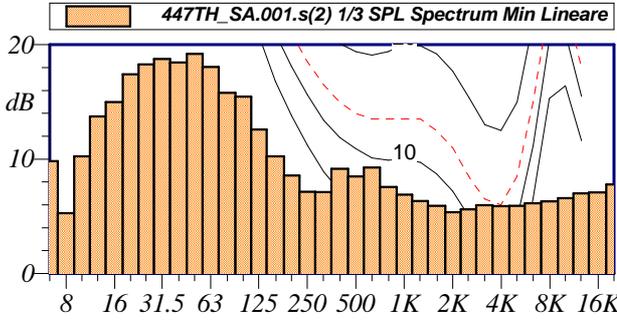
Pozzo D': 634141 m E; 4902588 m N.

Allegato n°3

DIAGRAMMI DELLE ANALISI FONOMETRICHE SVOLTE

Nome misura: 447TH_SA.001.s(2)
Località: SIAM - Lama Mocogno
Strumentazione: 831 0002771
Durata: 812 (secondi)
Nome operatore: Marco Alboresi
Data, ora misura: 10/10/2012 10:34:23
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.001.s(2) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	33.6 dB	160 Hz	32.6 dB	2000 Hz	25.6 dB
16 Hz	34.6 dB	200 Hz	30.1 dB	2500 Hz	19.3 dB
20 Hz	33.2 dB	250 Hz	26.3 dB	3150 Hz	16.2 dB
25 Hz	35.5 dB	315 Hz	26.2 dB	4000 Hz	14.6 dB
31.5 Hz	37.3 dB	400 Hz	24.2 dB	5000 Hz	12.1 dB
40 Hz	43.8 dB	500 Hz	28.5 dB	6300 Hz	11.4 dB
50 Hz	45.6 dB	630 Hz	34.9 dB	8000 Hz	9.7 dB
63 Hz	45.6 dB	800 Hz	33.9 dB	10000 Hz	8.8 dB
80 Hz	34.7 dB	1000 Hz	30.0 dB	12500 Hz	8.4 dB
100 Hz	35.2 dB	1250 Hz	30.9 dB	16000 Hz	8.0 dB
125 Hz	33.7 dB	1600 Hz	28.1 dB	20000 Hz	8.4 dB



L1: 49.4 dBA	L5: 46.9 dBA
L10: 44.6 dBA	L50: 31.0 dBA
L90: 24.6 dBA	L95: 23.3 dBA

L_{Aeq} = 39.5 dB

Annotazioni:

—	447TH_SA.001.s(2) - LAF
—	447TH_SA.001.s(2) - LAF - Running Leq

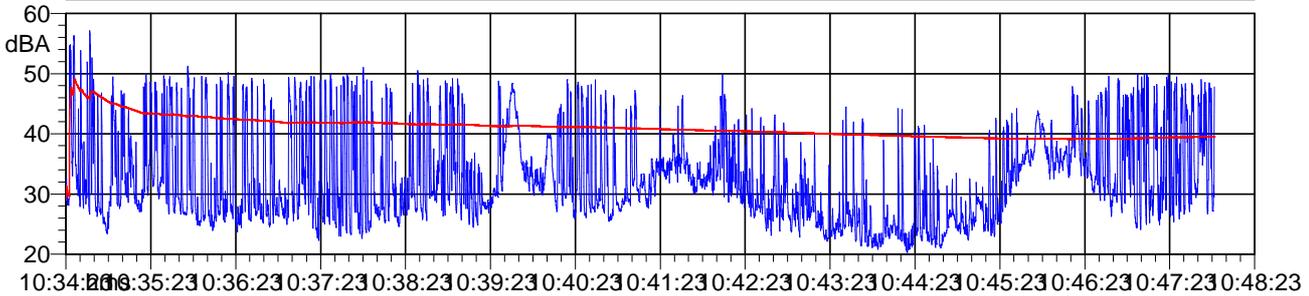
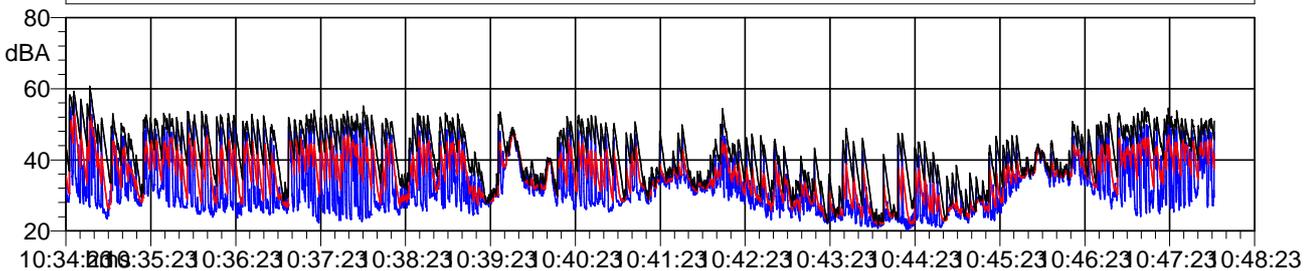


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:34:23	00:13:31.500	39.5 dBA
Non Mascherato	10:34:23	00:13:31.500	39.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

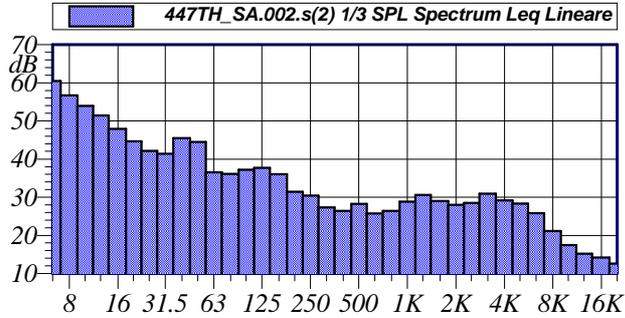
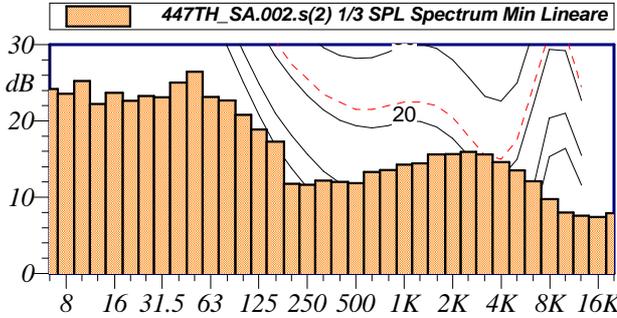
Componenti impulsive

—	447TH_SA.001.s(2) SLM - LAF	—	447TH_SA.001.s(2) SLM - LAS	—	447TH_SA.001.s(2) SLM - LAI
-------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------



Nome misura: 447TH_SA.002.s(2)
Località: SIAM - Lama Mocogno
Strumentazione: 831 0002771
Durata: 622 (secondi)
Nome operatore: Marco Alboresi
Data, ora misura: 10/10/2012 10:54:57
Over SLM: 0
Over OBA: 0

447TH_SA.002.s(2) 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	51.4 dB	160 Hz	36.1 dB	2000 Hz	28.0 dB
16 Hz	47.9 dB	200 Hz	31.5 dB	2500 Hz	28.5 dB
20 Hz	44.7 dB	250 Hz	30.4 dB	3150 Hz	31.0 dB
25 Hz	42.1 dB	315 Hz	27.4 dB	4000 Hz	29.1 dB
31.5 Hz	41.3 dB	400 Hz	26.4 dB	5000 Hz	28.3 dB
40 Hz	45.5 dB	500 Hz	28.2 dB	6300 Hz	25.8 dB
50 Hz	44.5 dB	630 Hz	25.7 dB	8000 Hz	21.1 dB
63 Hz	36.5 dB	800 Hz	26.4 dB	10000 Hz	17.4 dB
80 Hz	36.1 dB	1000 Hz	28.9 dB	12500 Hz	15.2 dB
100 Hz	37.2 dB	1250 Hz	30.6 dB	16000 Hz	14.2 dB
125 Hz	37.7 dB	1600 Hz	29.0 dB	20000 Hz	12.5 dB



L1: 50.2 dBA	L5: 48.3 dBA
L10: 44.9 dBA	L50: 34.1 dBA
L90: 30.3 dBA	L95: 29.8 dBA

L_{Aeq} = 40.3 dB

Annotazioni:

—	447TH_SA.002.s(2) - LAF
—	447TH_SA.002.s(2) - LAF - Running Leq

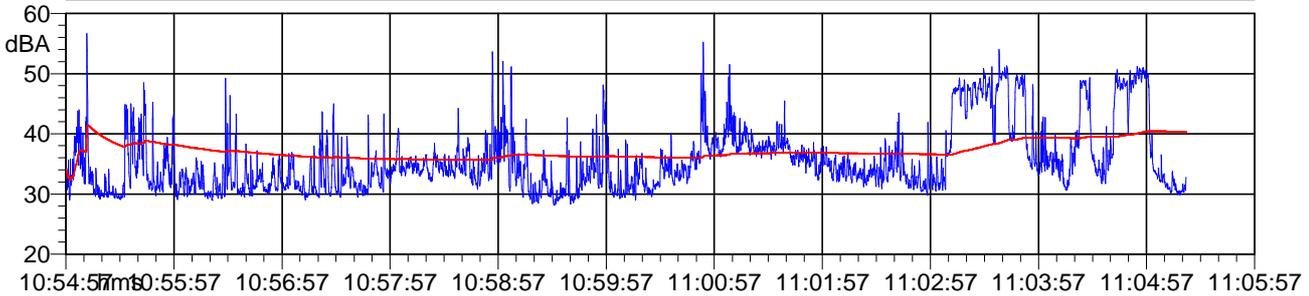
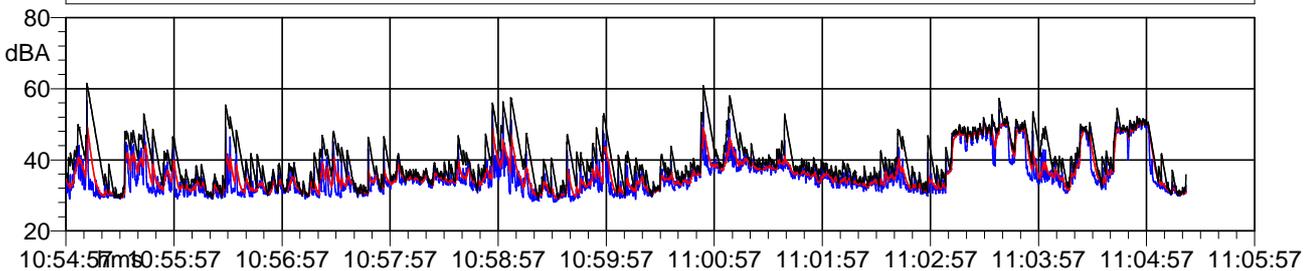


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	10:54:57	00:10:21.900	40.3 dBA
Non Mascherato	10:54:57	00:10:21.900	40.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Componenti impulsive

447TH_SA.002.s(2) SLM - LAF	447TH_SA.002.s(2) SLM - LAS	447TH_SA.002.s(2) SLM - LAI
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------



***“Relazione tecnica di valutazione delle emissioni
diffuse di polveri sottili in atmosfera”.***

a cura di ing. Lorenzo Fè



COLTIVAZIONE IDROCARBURI BARIGAZZO n.704

RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI POLVERI SOTTILI IN ATMOSFERA

D.Lgs. n° 152/06 (Allegato V alla Parte 5a, Polveri e sostanze organiche liquide, titolo I: linee guida per la valutazione delle Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti).

RUOLO	NOME	DATA	FIRMA
Elaborazione	Ing. Lorenzo Fé	18/08/2017	
Committente	S.I.A.M. s.r.l.	18/08/2017	

INDICE DELLE REVISIONI

Data revisione	Sezione documento revisionata e numero revisione	Motivo della revisione	Autore revisione
05 Luglio 2017	Rev00 - Prima redazione	Valutazione delle emissioni diffuse di polveri sottili in atmosfera	Ing. Lorenzo Fè
18 Agosto 2017	Rev01 – Premesse	Revisione interna	Ing. Lorenzo Fè



NORME EN e LEGGI DI RIFERIMENTO

Rif. 1	ARPA Toscana LINEE GUIDA PER LA VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI PROVENIENTI DA ATTIVITÀ DI PRODUZIONE, MANIPOLAZIONE, TRASPORTO, CARICO O STOCCAGGIO DI MATERIALI POLVERULENTI
Rif. 2	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE CONCESSIONE BARIGAZZO Quadro di riferimento progettuale
Rif. 3	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE CONCESSIONE BARIGAZZO Quadro di riferimento ambientale
Rif. 4	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE CONCESSIONE BARIGAZZO Impatti e mitigazioni

INDICE DELLA RELAZIONE

1	PREMESSA
2	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' ESEGUITE
3	MODALITA' DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE
3.1	LIMITI IMPOSTI DALLA ATTUALE REGOLAMENTAZIONE NAZIONALE
3.2	STIMA DELLE EMISSIONI
3.3	PREPARAZIONE DEL TERRENO TRAMITE ESCAVATORE
3.4	PREPARAZIONE AVAMPOZZO CON REALIZZAZIONE SCAVI PER GETTO DI MALTA CEMENTIZIA PER ANCORAGGIO TUBAZIONI DI RIVESTIMENTO E PREVENTER, REALIZZAZIONE SCAVO PER CONTENIMENTO MATERIALI DI RISULTA
3.5	FASE DI PERFORAZIONE AD ACQUA E AD ARIA
3.6	FASE DI ULTIMAZIONE DEL POZZO
3.7	FASE DI SCAVO PER ALLACCIAMENTO POZZO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE
4	CONCLUSIONI



1 PREMESSA

La presente relazione tecnica tratta la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti ai sensi del Decreto Legislativo 152/2006 parte V titolo I, per la perforazione e la messa in esercizio di 3 nuovi pozzi esplorativi finalizzati alla ricerca ed eventuale sfruttamento di gas metano all'interno della Concessione Mineraria n. 704 denominata BARIGAZZO, situata nei pressi della località Barigazzo, nel Comune di Lama Mocogno, Provincia di Modena della quale è titolare la Società Idroelettrica Alto Modenese (SIAM).

La presente relazione è stata redatta allo scopo di fornire le informazioni richieste in risposta alle integrazioni richieste da Arpae - Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna con documento allegato al PG/2017/0352978 del 12/05/2017.

Tale ultimo documento è da ritenere ricompreso nell'ambito delle richieste della Regione Emilia Romagna richiamate al punto 8 del parere istruttorio del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), allegato alle "Richieste di integrazioni" relative al procedimento di VIA "Barigazzo" (ID_VIP: 3405).

La relazione prodotta segue quanto previsto dalle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPA Toscana.

Le Linee Guida presentano dei metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento inerti e dei materiali polverulenti in genere, e le azioni ed opere di mitigazione attuabili.

I metodi di valutazione proposti derivano sostanzialmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

In riferimento all'attività in esame, al fine della stima delle sorgenti di emissioni di polveri, sono state prese in considerazione le seguenti fasi di lavoro:

- a. Preparazione del terreno tramite escavatore;
- b. Preparazione avampozzo con realizzazione di piccolo scavo per getto di malta cementizia per ancoraggio tubazioni di rivestimento e preventer;
- c. Realizzazione scavo per raccolta materiale derivato dalla perforazione;
- d. Perforazione ad acqua e ad aria;
- e. Transitò dei mezzi su strade non asfaltate;
- f. Fase di scavo per allacciamento pozzo alla rete di distribuzione;

Le attrezzature impiegate in cantiere in grado di concorrere alla formazione di polveri saranno:

- N.1 Escavatore;
- N.2 Camion;
- N.1 macchina perforatrice;

Nel seguito saranno illustrate le fasi lavorative, ed in particolare le operazioni prese in esame che potrebbero dar luogo ad emissioni diffuse derivanti dalla presenza di materiali utilizzati (sabbia, ghiaia, argilla, terra vegetale, ecc.) nel ciclo produttivo.

2 INDIVIDUAZIONE DELL'AREA E DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' ESEGUITE

L'area in esame (Figura 3) è posta nell'alto Appennino modenese, caratterizzato da un substrato roccioso composito, formato in prevalenza da rocce sedimentarie appartenenti a successioni stratigrafiche e unità tettoniche ascrivibili a tre distinti domini paleogeografici:

- Dominio ligure;



- Dominio subligure;
- Dominio toscano.

Il substrato è formato da rocce riferibili a unità di pertinenza ligure e toscana; in particolare i litotipi più diffusi sono:

- rocce a dominante argillosa con inclusi lapidei (Argille a palombini, Argilliti variegata di Grizzana Morandi; Successione argilloso-calcareo pre-campaniana);
- rocce prevalentemente marnose, marnoso argillose o marne alternate a livelli siltoso arenacei (Marne di Marmoreto, Argille di Fiumalbo);
- vari tipi di flysch e unità torbiditiche sia arenacee che calcareo-marnose (Formazione di Monghidoro, Formazione di Monte Venere; Formazione di Monte Caio; Arenarie del Monte Sassolera; Flysch dell'Abetina Reale; Arenarie di Monte Roncovecchio, ecc.).

In ogni caso risulta possibile ipotizzabile in virtù di quanto sopra la formazione di polveri nelle fasi di perforazione ad aria.

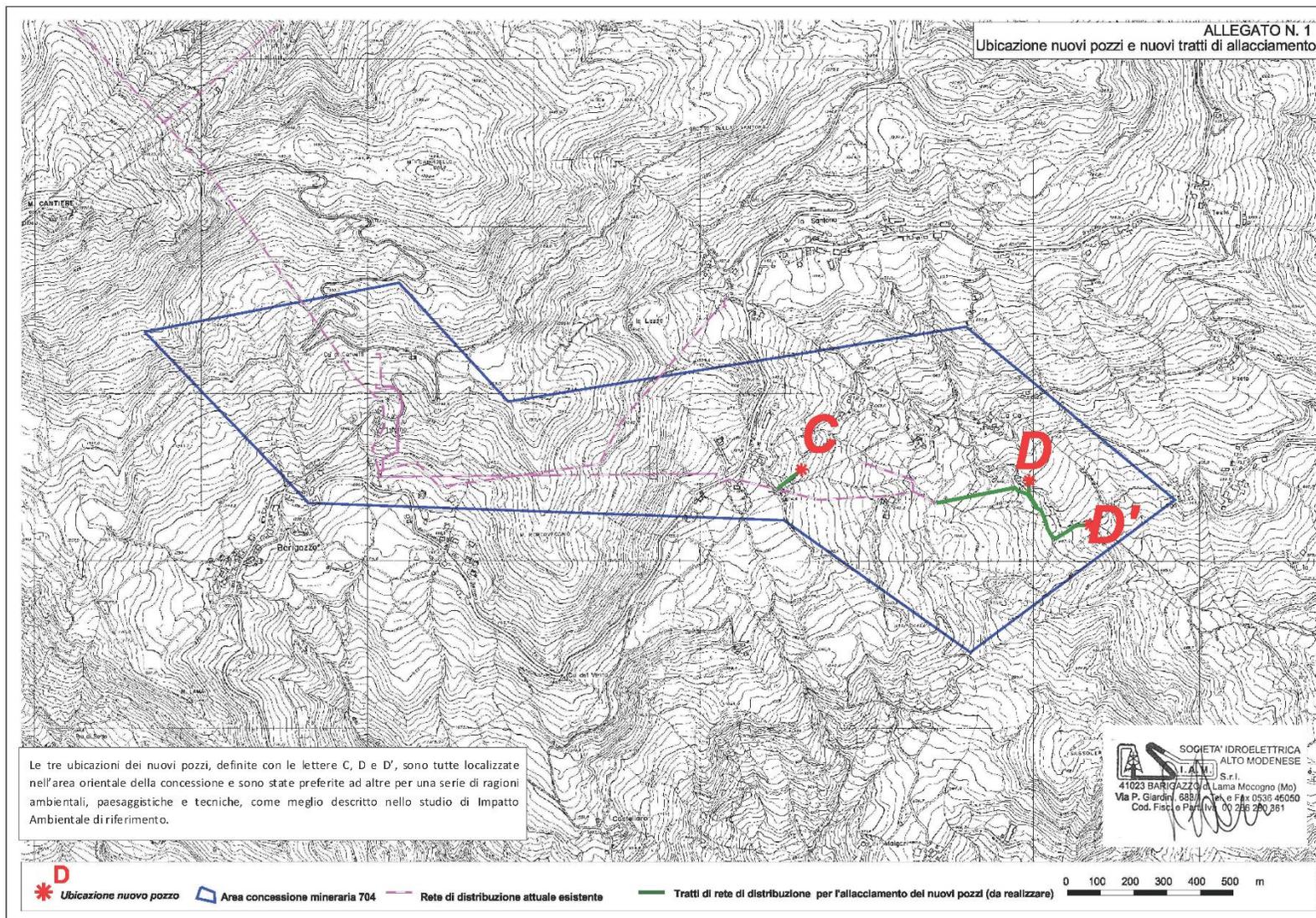


Figura 1 Ipotesi di ubicazione dei nuovi pozzi all'interno dell'area di concessione mineraria n.704



Il progetto prevede l'individuazione di tre ubicazioni (Figura 1), definite attraverso uno studio geologico-minerario specifico, per la perforazione di nuovi pozzi esplorativi finalizzati alla ricerca ed eventuale sfruttamento di gas metano, nonché il posizionamento delle tubazioni eventualmente necessarie per il collegamento dei pozzi alla rete. Nella Figura 3 le ubicazioni sono denominate con le sigle C, D e D'.

La profondità raggiunta dalle perforazioni è stimata tra i 300 e i 500 m, dei quali i primi cento metri saranno muniti di tubo cieco cementato e pertanto non saranno utilizzati ai fini di sfruttamento del gas.

La prima fase prevede la realizzazione di un avampozzo con perforazione dei primi metri, posizionamento di una camicia metallica ed installazione di preventer di sicurezza ancorato alla sottostante piattaforma cementizia.

La perforazione di ciascun pozzo proseguirà adottando due tecniche distinte:

- per i primi cento metri circa, la tecnica che fa uso di un fluido di circolazione (acque addizionate con schiumogeno) che, oltre alla rimozione dal foro dei detriti risultanti dalla perforazione, permette di evitare l'ingresso di acqua che dovesse essere eventualmente presente negli strati rocciosi (più probabile nei primi cento metri che non a profondità maggiori). La qualità delle acque eventualmente presenti sarà poi garantita dal fatto che il pozzo, nei suoi primi cento metri a partire dal piano campagna, non sarà in comunicazione con i fluidi (acqua o gas) eventualmente presenti negli strati attraversati, in quanto dotato di tubo in acciaio, cieco e cementato alle pareti del foro. Questa prima fase costituisce la realizzazione della scarpa di cemento;
- oltre i primi cento metri di perforazione, la tecnica ad aria, più adatta per le ricerche di idrocarburi gassosi, in quanto non si vanno ad intasare i pori e le fratture della roccia con detriti e fango, e quindi non si riduce la permeabilità al passaggio del gas.

Una volta ultimata la perforazione, il pozzo sarà incamiciato per mezzo di tubi in acciaio finestrati in corrispondenza delle quote con presenza di gas. L'intercapedine sarà riempita con ghiaia sino al terminale della tubazione. In superficie la testa pozzo sarà connessa ad un separatore

All'esterno, entro una piccola area recintata (di alcuni metri quadrati di estensione), rimarrà visibile solo la testa pozzo, il sistema anticondensa e il tubo di collegamento alla rete.

L'ultima fase sarà realizzata unicamente per i pozzi valutati come produttivi, posando una condotta di raccordo fra la testa pozzo e la rete di distribuzione.

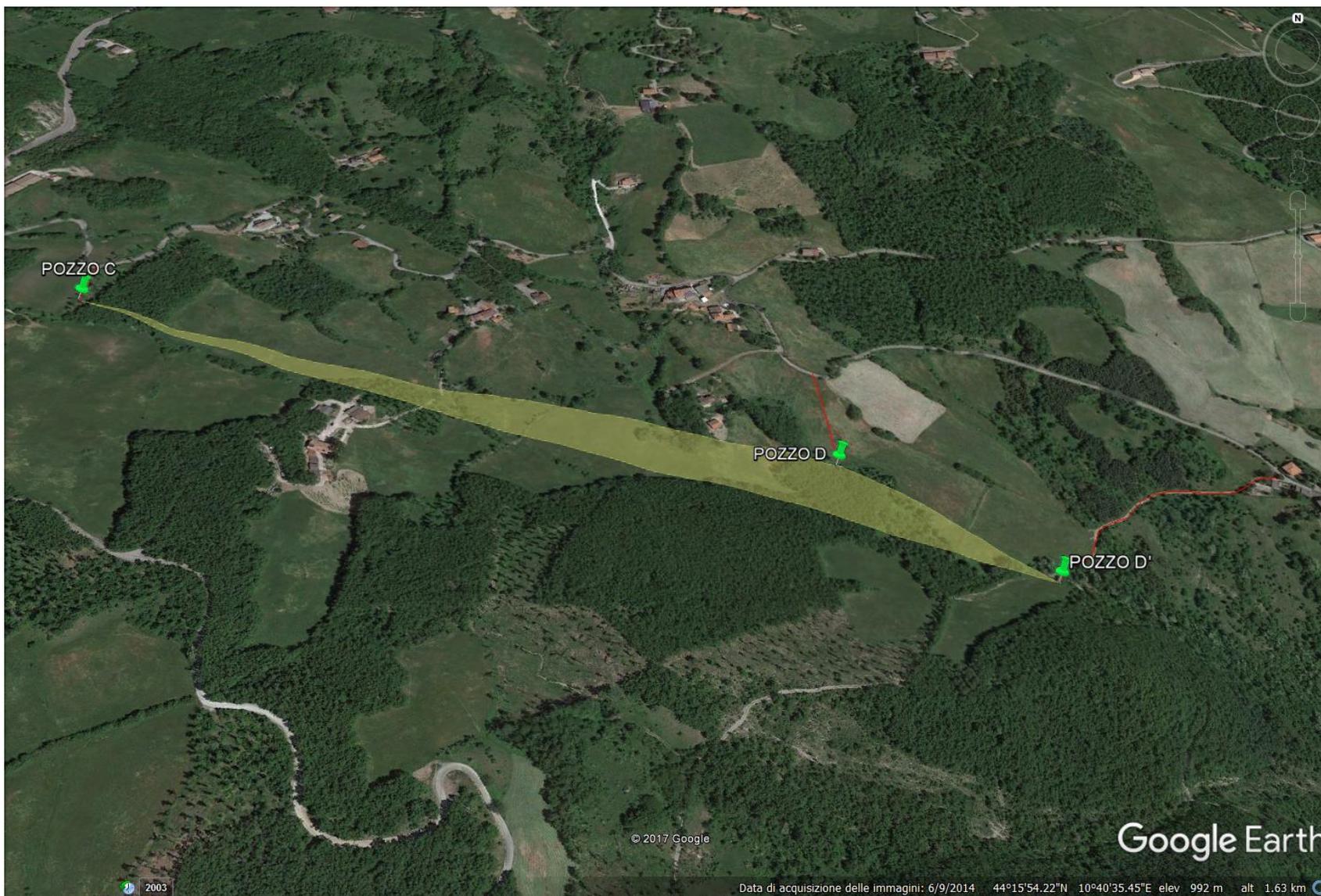




Figura 2 Rilievo dell'area circostante i pozzi con indicazione della posizione dei più prossimi ricettori



3 **MODALITA' DI VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE**

L'articolazione funzionale "modellistica previsionale" di ARPAT ha redatto, in collaborazione con la Provincia di Firenze, le Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti.

Tali linee guida introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare, anche ai fini dell'applicazione dell'Allegato V alla Parte Quinta del D.Lgs. 152/06 e smi.

I metodi di valutazione proposti provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

Le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi vengono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- 1. Processi relativi alle attività di frantumazione e macinazione del materiale e all'attività di agglomerazione del materiale (AP-42 11.19.2);
- 2. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- 3. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- 4. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- 5. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);
- 6. Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9)

Queste operazioni sono state valutate e caratterizzate secondo i corrispondenti modelli US-EPA o gli eventuali fattori di emissione proposti nell'AP-42, con opportune modifiche / specificazioni / semplificazioni in modo da poter essere applicati ai casi di interesse.

3.1 **LIMITI IMPOSTI DALLA ATTUALE REGOLAMENTAZIONE NAZIONALE**

Per una lettura migliore della presente relazione tecnica si riportano di seguito i limiti di concentrazione previsti per il particular matter (PM).

I limiti di legge per il PM10 sono relativi alle concentrazioni medie annue ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) ed alle medie giornaliere ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$) del quale sono tuttavia ammessi 35 superamenti in un anno.

Relativamente ai PM2.5 è previsto unicamente un limite medio su base annuale per l'esposizione della popolazione.

	PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore massimo per la media annuale	40	25
Valore massimo giornaliero (24 ore)	50	-
Numero massimo di superamenti consentiti in un anno	35	-

In sede di applicazione del presente modello previsionale di esposizione a polveri PM10 tuttavia piuttosto che la valutazione della densità di polveri nell'area di cantiere, si provvederà a stimare i tassi orari di emissioni PM10 riferite alle singole attività previste sul cantiere e potenzialmente in grado di produrre emissioni. I tassi stimati saranno pertanto confrontanti con i valori di soglia proposti dall'interno della linea guida [Rif. 1], funzione della distanza del ricettore e della durata delle attività.

3.2 **STIMA DELLE EMISSIONI**

Per una data lavorazione il flusso di massa totale dell'emissione $E_i(t)$ è dato dalla somma delle emissioni stimate per ciascuna delle singole attività in cui la lavorazione è stata schematizzata:



$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) \cdot EF_{i,l,m}(t) \quad (1)$$

Dove il significato di ciascun elemento dell'equazione è nel seguito esplicitato.

i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})

l processo

m controllo

t periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)

E_i rateo emissivo (kg/h) dell'*i*-esimo tipo di particolato

AD_l attività relativa all'*l*-esimo processo (ad es. *materiale lavorato/h*)

EF_{i,l,m} fattore di emissione

Di seguito si analizzano in ordine cronologico di prevista esecuzione le singole fasi di lavoro calcolandone emissioni giornaliere procedendo infine alla sommatoria dei diversi contributi individuati ed alle necessarie conclusioni.

3.3 PREPARAZIONE DEL TERRENO TRAMITE ESCAVATORE

In questa fase della durata di alcune ore (circa 2-3 ore), riguarderà la fase di allestimento del cantiere, con azionamento dell'escavatore allo scopo di rendere pianeggiante il terreno al di sotto dell'area prevista per la perforazione.

Nel corso di questa fase di cantiere è possibile considerare quali potenziali contributi di emissione PM i seguenti fattori previsti dalle linee guida.

- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4);
- Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);

Per l'attività è stimabile il livellamento di un'area di circa 20m², su di un'area di circa 4mx5m spostando non più di 2m³ di terreno e la formando conseguentemente un cumulo dello stesso ordine di grandezze nelle immediate prossimità del cantiere.

Come già indicato all'interno della documentazione prodotto a cura del Dott. Geog. Gasperini, nella fase iniziale del cantiere sono previsti 1-2 viaggi al giorno del pick-up e 1 viaggio a settimana relativamente ai mezzi pesanti.

Alla luce di questi dati, e vista la semplicità della fase lavorativa, non si ritiene significativo produrre uno schema a blocchi delle singole lavorazioni (che nello specifico si riconduce ad una singola lavorazione) mentre si passa direttamente a predisporre una tabella riepilogativa dei parametri di emissioni impiegati ai fini del calcolo delle emissioni.

Per l'attività di preparazione è previsto un fattore di emissione pari a 5.7kg/km di PTS come previsto al punto 1.2 di [Rif. 1].

L'escavatore effettua la lavorazione su di un'area di lunghezza pari a circa 5m, pertanto il parametro da considerare a di 5m/h.

Ipotizzando come previsto dalle linee guida una frazione di PM10 pari al 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione di 3.42kg/km. Pertanto l'emissione oraria è pari a $5 \cdot 10^{-3} \text{ km/h} \times 3.42 \text{ kg/km} = 17.1 \text{ g/h}$.

Relativamente alla formazione del cumulo con tale materiale movimentato, si può fare riferimento alla relazione proposta al punto 1.3 di [Rif. 1].



$$EF_i \left(\frac{kg}{Mg} \right) = k_i \cdot 0.0016 \cdot \frac{\left(\frac{u}{2.2} \right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2} \right)^{1.4}} \quad (2)$$

Dove

- i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5})
- EF_i fattore di emissione
- k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato
- u velocità del vento (m/s)
- M contenuto in percentuale di umidità (%)

Dai dati rilevati negli archivi meteo relativi all'appennino tosco-emiliano si evince come considerando una velocità del vento inferiore a 7.8m/s si riesca a coprire oltre 95% della distribuzione. Appare pertanto ragionevole considerare quale valore significativo ai fini dei calcoli un valore di 5m/s.

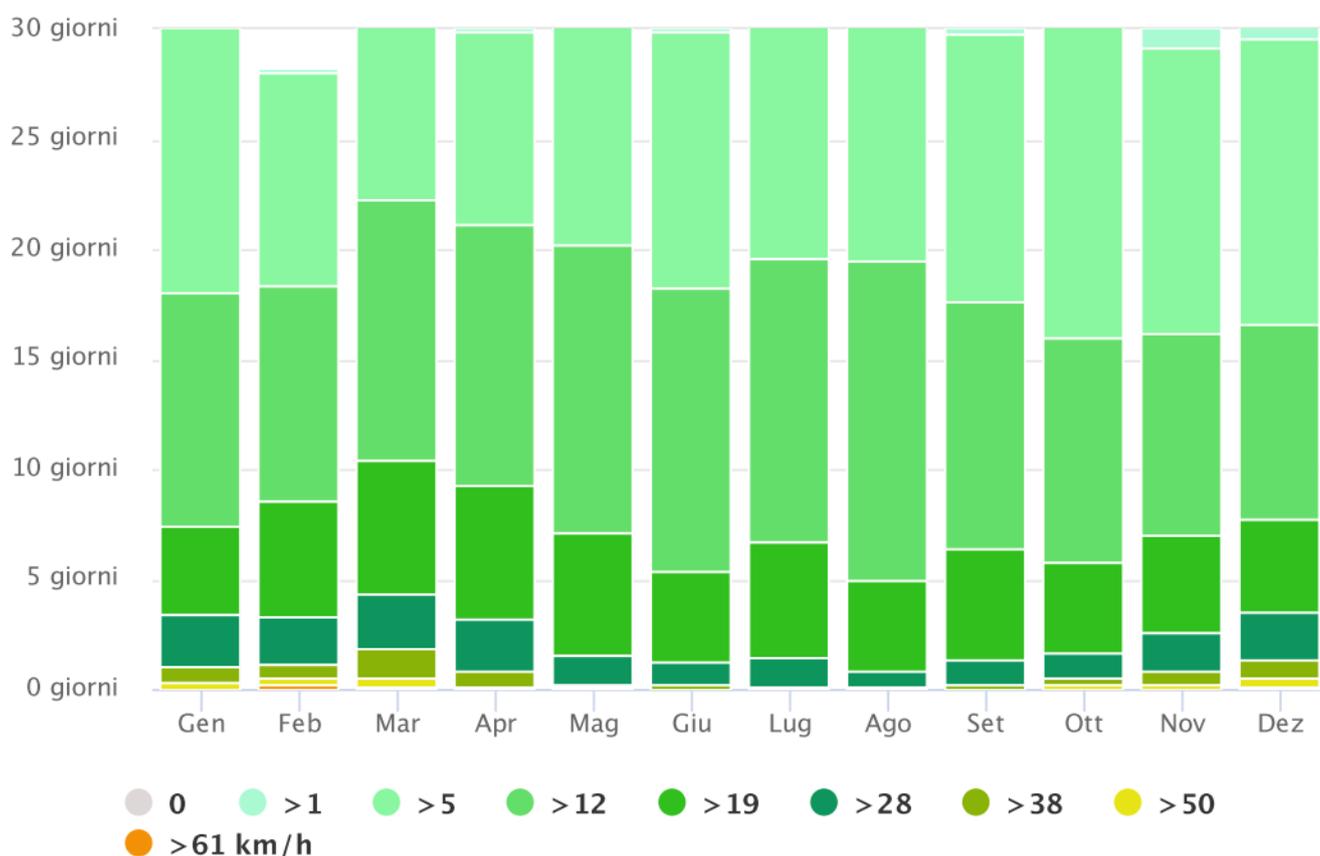


Figura 3 Distribuzione statistica dei venti riferiti ai rilievi dell'appennino tosco-emiliano nel 2015

In assenza di dati specifici e riferiti distintamente al periodo diurno/notturno, come previsto in [Rif. 1], è opportuno fare riferimento alle relazioni riportate nel documento stesso e pari a:

$$E_{i,diurno} = k_i \cdot 0.0058 \cdot \frac{1}{M^{1.4}} \quad E_{i,notturno} = k_i \cdot 0.0032 \cdot \frac{1}{M^{1.4}} \quad (3)$$



In considerazione della quantità movimentata che pertanto potrà creare cumuli molto bassi con contenuto di umidità inferiore al 3%, si stima un fattore di emissione $E_{i,diurno} = 4.3 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$ e $E_{i,notturmo} = 2.4 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$. Occorre inoltre ipotizzare la densità media della massa movimentata, che come indicato in [Rif. 1] è ragionevole ipotizzare fra 1.7 Mg/m^3 , conseguentemente essendo sbancati circa 2 m^3 di materiale è possibile stimare il rateo emissivo.

L'erosione da parte del vento dei cumuli passa attraverso la stima del suo rateo emissivo orario attraverso la relazione seguente:

$$E_i \left(\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right) = EF_i \cdot a \cdot movh \quad (4)$$

Dove l'area movimentata considerata è di circa 20 m^2 , $EF_{PM10} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right) = 2.5 \cdot 10^{-4}$, mentre si considerano 1 unica movimentazione effettuata nella realizzazione del cumulo.

Infine il contributo dovuto al transito mezzi su strade non asfaltate è dovuto ad una serie di fattore riportati nella seguente relazione:

$$E_{Fi} \left(\frac{\text{kg}}{\text{km}} \right) = k_i \cdot \left(\frac{s}{12} \right)^{a_i} \cdot \left(\frac{W}{3} \right)^{b_i} \quad (5)$$

Nella quale $k_i = 0.423$, $a_i = 0.9$ e $b_i = 0.45$, W rappresenta il peso dei veicoli in transito stimabile per i mezzi pesanti in circa 50-60q.li. Infine s rappresenta il contenuto di limo nel suolo. La nota AP42 al punto 13.2.2. prevede per strada non asfaltate boschive valori mediamente del 5%.

In virtù del numero di viaggi indicati all'interno del Quadro di riferimento Progettuale del Geog. Gasparini, si individua relativamente alla fase nella quale si prevede il maggior numero di transiti di mezzi, 1 transito a settimana di mezzi pesanti, e 2/3 transiti con pickup al giorno. Pertanto come tasso orario massimo è opportuno considerare un unico transito. Valendo valutare il caso peggiore è possibile prendere in considerazione il transito contemporaneo del pickup e del mezzo pesante relativamente al percorso più lungo cioè pozzo D' - Strada.



Per quanto detto sopra si ottiene dei ratei di emissioni pari a :

Attività	Riferimento	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Quantità	Emissione media oraria
Preparazione del terreno con escavatore	AP42 13.2.3	60% PTS	3.42 kg/km	$5 \cdot 10^{-3} \text{ km/h}$	17.1 g/h
Formazione e stoccaggio cumulo	AP42 13.2.4	Ki =0.35 M =3%	$4.3 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$ (diurno) $2.4 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$ (notturno)	3.4 Mg/h	$< 1 \text{ g/h}$
Erosione del vento dai cumuli	AP42 13.2.5	Cumulo basso	$2 \cdot 10^{-5} \text{ kg/m}^2$	20 m ²	$5 \cdot 10^{-3} \text{ kg/h}$
Transito di mezzi su strade non asfaltate	AP42 13.2.2	Valutato transito contemporanea mezzi Silt = 15%	$0.7 \cdot \text{kg/km}$ (camion) $0.38 \cdot \text{kg/km}$ (pickup)	POZZO C – Strada 50m POZZO D – Strada 110m POZZO D' – Strada 250m	175 g/h (camion worst case) 95 g/h (pickup worst case)
				TOTALE	287 g/h



3.4 PREPARAZIONE AVAMPOZZO CON REALIZZAZIONE SCAVI PER GETTO DI MALTA CEMENTIZIA PER ANCORAGGIO TUBAZIONI DI RIVESTIMENTO E PREVENTER, REALIZZAZIONE SCAVO PER CONTENIMENTO MATERIALI DI RISULTA

In questa fase la macchina perforatrice esegue alcuni metri di perforazione in assenza di fluidi, allo scopo di posizionare la camicia metallica entro il foro, stabilizzandone il fronte.

L'area attorno alla bocca foro sarà escavata per circa 2m² realizzando un'area nella quale effettuare un getto di malta cementizia premiscelata creando una piattaforma stabile alla quale ancorare tubazione e preventer.

Viene inoltre realizzata la buca per il contenimento dei materiali di risulta provenienti dalla futura perforazione.

Durata della fase è di circa 6 ore nella quale si prevede l'impiego della perforatrice e dell'escavatore, mezzo pesante per trasporto malta cementizia se non già trasportata in fase di avvio cantiere (vedi §3.3).

Nel corso di questa fase di cantiere è possibile considerare quali potenziali contributi di emissione PM i seguenti fattori previsti dalle linee guida.

- a. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
- b. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5);
- c. Perforazione primi metri per realizzazione testa pozzo (SCC 3-05-020-10);
- d. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);

Relativamente alla fase di scotico e sbancamento possono essere condotti ragionamenti analoghi a quanto effettuato in §3.3 considerando in questo caso uno sbancamento di soli 2m² di profondità circa 30/40cm.

Per quanto concerne l'attività di perforazione occorre fare riferimento ai dati proposti in FIRE, come proposto in allegato 1 di [Rif. 1] tabella 1.

$$EF_i \left(\frac{kg}{Mg} \right) = 4 \cdot 10^{-5} \quad (6)$$

Infine i tassi di transito su strada per la specifica fase di campagna potranno al massimo attestarsi su un unico transito/ora. Avendo già considerato nella fase precedente il viaggio di pickup e mezzo pesante, è possibile considerare un unico viaggio di un ulteriore mezzo pesante, in favore di sicurezza.

Per quanto detto sopra si ottiene dei ratei di emissioni riportati nella seguente tabella.



Attività	Riferimento	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Quantità	Emissione media oraria
Fase iniziale perforazione pozzo	SCC 3-05-020-10	Perforazione senza ausilio di schiumogeni. Densità media terreno $1.7 \text{ Mg}/\text{m}^3$, foro di 5m $\Phi 160\text{mm}$	$4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}/\text{Mg}$	$0.17 \text{ Mg}/\text{h}$	$<1 \text{ g}/\text{h}$
Escavazione terreno attorno alla bocca pozzo	AP42 13.2.3	60% PTS	3.42 kg/km	$2 \cdot 10^{-3} \text{ km}/\text{h}$	$6.8 \text{ g}/\text{h}$
Realizzazione di buca per contenimento dei materiali di risulta della perforazione	SCC 3-05-010-37 ¹	Densità media terreno $1.7 \text{ Mg}/\text{m}^3$, scavo di 3x4x1.5m Si ipotizza che l'escavatore possa movimentare circa $10 \text{ m}^3/\text{h}$ di materiale, impiegando pertanto circa 2h.	0.0075 kg/Mg	$17 \text{ Mg}/\text{h}$	$128 \text{ g}/\text{h}$
Formazione e stoccaggio cumulo	AP42 13.2.4	Ki =0.35 M =3%	$4.3 \cdot 10^{-4} \text{ kg}/\text{Mg}$ (diurno) $2.4 \cdot 10^{-4} \text{ kg}/\text{Mg}$ (notturno)	$17 \text{ Mg}/\text{h}$	$7 \text{ g}/\text{h}$
Erosione del vento dai cumuli	AP42 13.2.5	Cumulo alto movh = 50 (benna 0.2 m^3)	$7.9 \cdot 10^{-6} \text{ kg}/\text{m}^2$	12 m^2	$4.8 \text{ g}/\text{h}$
Transito di mezzi su strade non asfaltate	AP42 13.2.2	Valutato transito contemporanea mezzi Silt = 15%	$0.7 \cdot \text{kg}/\text{km}$ (camion) $0.38 \cdot \text{kg}/\text{km}$ (pickup)	POZZO C – Strada 50m POZZO D – Strada 110m POZZO D' – Strada 250m	$175 \text{ g}/\text{h}$ (camion worst case)
				TOTALE	$322 \text{ g}/\text{h}$

¹ Si impiega questo codice SCC perché più idoneo per sbancamenti profondi.



3.5 FASE DI PERFORAZIONE AD ACQUA E AD ARIA

La perforazione del tratto iniziale della perforazione (ad acqua) con inserimento colonna cieca, solidificazione boiacca si prevede possa occupare circa 10 giorni. In questa fase di lavoro si prevede l'uso della macchina di perforazione in maniera esclusiva, infatti il materiale di risulta proveniente dalla perforazione sarà fatto defluire nella buca realizzata in precedenza attraverso un fosso di collegamento. In questa fase pertanto non è presente alcuna movimentazione meccanizzata di terreno.

Nella perforazione del tratto iniziale di pozzo si impiegherà una perforazione ad acqua e schiumogeno come ampiamente dettagliato in [Rif. 1]. In questa fase pertanto l'emissione di PM10 sarà ridotta a zero dalla tecnica di perforazione impiegata.

Nella fase successiva quando si passerà alla perforazione ad aria, nella quale vengono stimate le emissioni di PM10. Si fa tuttavia presente che indipendentemente dai risultati ottenuti saranno comunque adottate le misure di mitigazione presenti e descritte in [Rif. 2] pag.19 e [Rif. 4] pag.4.

Durante questa fase di perforazione, si stimano 1-2 giorni viaggi al giorno con pick-up diesel ed 1 viaggio alla settimana con mezzi pesanti impiegato unicamente per il trasporto in loco dei materiali.

Ovviamente costituendo quest'ultimo il contributo maggiore alla produzioni di PM10, sarà valutato in favore di sicurezza il tasso orario di emissione relativamente al periodo in cui si ha il passaggio del pick up attraverso il quale gli addetti giornalmente raggiungeranno l'area di cantiere.



Attività	Riferimento	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Quantità	Emissione media oraria
Fase perforazione pozzo ad aria	SCC 3-05-020-10	Perforazione senza ausilio di schiumogeni. Densità media terreno $1.5 \div 1.7 \text{ Mg}/\text{m}^3$, foro di 400m Φ 160mm. Durata della fase stimata (come durata minima) una settimana	$4 \cdot 10^{-5} \text{ kg}/\text{Mg}$	$3.4 \text{ Mg}/\text{h}$	$<1 \text{ g}/\text{h}$
Formazione e stoccaggio cumulo	AP42 13.2.4	$K_i = 0.35$ $M = 1\%$	$2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}/\text{Mg}$ (diurno) $1.1 \cdot 10^{-3} \text{ kg}/\text{Mg}$ (notturno)	$3.4 \text{ Mg}/\text{h}$	$6.8 \text{ g}/\text{h}$
Transito di mezzi su strade non asfaltate	AP42 13.2.2	Valutato transito contemporanea mezzi Silt = 15%	$0.38 \cdot \text{kg}/\text{km}$ (pickup)	POZZO C – Strada 50m POZZO D – Strada 110m POZZO D' – Strada 250m	$95 \text{ g}/\text{h}$ (camion worst case)
				TOTALE	$101.8 \text{ g}/\text{h}$



3.6 FASE DI ULTIMAZIONE DEL POZZO

Nella fase di conclusione del pozzo si procederà ad incamiciare le pareti in corrispondenza degli orizzonti con gas, e riempiendo le intercapedini con ghiaia, opportunamente trasportata in loco con camion.

La durata della fase di ultimazione del pozzo, è stimabile in 1 giorno di lavoro, e prevede il funzionamento della perforatrice e l'impiego di un camion per il trasporto della ghiaia.

Le emissioni in questa fase relativamente allo scarico della ghiaia sono stimabili per mezzo del codice SCC 3-05-010-42 come individuato all'interno di [Rif. 1] in appendice B.



Attività	Riferimento	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Quantità	Emissione media oraria
Impiego della perforatrice	SCC 3-05-020-10	La perforazione è unicamente di ausilio per la messa in opera della camicia di acciaio, non vi è emissione di polveri	NA	NA	NA
Scarico inerte per riempimento intercapedine	SCC 3-05-010-42	Previsto l'impiego di 0.5m ³ di ghiaia per una massa di 1.5 ^{Mg} /m ³ .	$5 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$	0.75 ^{Mg} /h	< 1 ^g /h
Transito di mezzi su strade non asfaltate	AP42 13.2.2	Valutato transito contemporanea mezzi Silt = 15%	$0.7 \cdot \text{kg/km}$ (camion)	POZZO C – Strada 50m POZZO D – Strada 110m POZZO D' – Strada 250m	175 ^g /h (camion worst case)
				TOTALE	175^g/h



3.7 FASE DI SCAVO PER ALLACCIAMENTO POZZO ALLA RETE DI DISTRIBUZIONE

In questa fase si prevede l'impiego di un escavatore

La durata della fase di esercizio con realizzazione delle condotte di allaccio, è previsto in massimo 50 giorni lavorativi relativamente al caso di allaccio di tutti e tre i pozzi per i quali risulta necessario predisporre scavi per la lunghezza complessiva di 750m circa.

Come già eseguito per i punti precedenti si effettua la stima per l'attività di escavazione basata sul testo AP42 13.2.3. Per quanto concerne i transiti dei mezzi, si considera l'assenza di mezzi pesanti. Gli addetti impiegheranno in questa fase il pick up per raggiungere il punto dal quale proseguire la posa del metanodotto. Il mezzo di escavazione sarà ovviamente lasciato sul posto, consentire di evitare il transito quotidiano di mezzi pesanti.



Attività	Riferimento	Parametri e mitigazioni	Fattore di emissione	Quantità	Emissione media oraria
Escavazione terreno attorno alla bocca pozzo	AP42 13.2.3	60% PTS Si considera 750m da realizzarsi in circa 50gg. Si stima pertanto quantità oraria di escavazione pari a 2m/h di trincea scavata	3.42 kg/km	$2 \cdot 10^{-3} \text{ km/h}$	6.8 g/h
Transito di mezzi su strade non asfaltate	AP42 13.2.2	Valutato transito contemporanea mezzi Silt = 15%	$0.38 \cdot \text{kg/km}$ (pickup)	POZZO C – Strada 50m POZZO D – Strada 110m POZZO D' – Strada 250m	95 g/h (camion worst case)
				TOTALE	101.8 g/h



4 CONCLUSIONI

Nelle sezioni precedenti sono state riportate informazioni relativamente alla valutazione dell'impatto sull'ambiente prodotto da emissioni di tipo diffuso del particolato e più precisamente del PM10.

Complessivamente si osserva che per le attività svolte nell'area in esame, è stata stimata una emissione media oraria in funzione dei singoli contributi.

Considerando la durata di circa 85 giorni (nelle ipotesi di completamento e collegamento di tutti e 3 i pozzi), è possibile riassumere il prospetto della stima delle emissioni come segue:

Come riportato all'intervento della valutazione di impatto acustico, i ricettori risultano tutti distanti ampiamente oltre i 50m dall'area di indagine e realizzazione dei nuovi pozzi.

In virtù di questo è subito possibile dedurre che le soglie previste in [Rif. 1] e riportate in Tabella 1, sono rispettate.

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 ÷ 250	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	<100
0 ÷ 50	145	152	158	167	180	208
50 ÷ 100	312	321	347	378	449	628
100 ÷ 150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Tabella 1 Proposta di soglie assolute di emissioni PM10 al variare della distanza dalla sorgente ed al variare del numero di giorni di emissione

Analizzando le proposte di soglie consigliante all'interno delle linee guida [Rif. 1] e riportate in Tabella 2 relativamente alla necessità di introdurre mitigazioni ai fini dell'abbattimento di polveri PM10, è possibile osservare che avendo individuato in tutte le situazioni analizzate, tassi di emissione oraria inferiori alla soglia proposta di 364g/h (relativa al ricettore più critici in quanto più prossimo, cioè posto entro i 100m di distanza dell'area di cantiere), si possa ritenere ogni ricettore tutelato ai fini dell'esposizione a PM10 imputabili direttamente alle attività oggetto di campagna, pur in assenza di ulteriori misure di mitigazione.

Si ribadisce comunque l'attuazione già previste di misure di mitigazione delle emissioni indicate all'interno di [Rif. 2] pag.19 e [Rif. 4] pag.4.



Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella 2 Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorno/anno