

VALUTAZIONE EMISSIONI DIFFUSE

Progetto per la realizzazione dei pozzi

Montecchio-Precalcino 1 e Montecchio-Precalcino 2

Richiedente	Data	Approvazione
Idrogeo srl	27-01-2015	G.Culivicchi 

Questo documento contiene informazioni di proprietà di CHEMA srl e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di CHEMA srl.

INDICE

PREMESSA	4
1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DEL PERMESSO DI RICERCA	4
2.1 Descrizione delle fasi del progetto	5
2.1.1 Realizzazione dell'area di cantiere	5
2.1.2 Attività di perforazione	9
2.1.3 Ripristino area cantiere	10
3 EMISSIONI IN ATMOSFERA CORRELATE ALLE ATTIVITA'	11
3.1 Modalità di valutazione delle emissioni diffuse	12
3.1.1 Polveri derivanti da movimentazione di terra	13
3.1.2 Gas di scarico di macchine e mezzi d'opera	13
4. VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE	15
4.1 Realizzazione del cantiere	15
4.1.1 Scotico e sbancamento	15
4.1.2 Transito di mezzi su strade non asfaltate	15
4.1.3 Emissioni gas di scarico macchine e mezzi d'opera	15
4.2 Attività di perforazione Montecchio Precalcino 1	17
4.2.1 Transito di mezzi	18
4.2.2 Emissioni gas di scarico	18
4.3 Attività di perforazione Montecchio Precalcino 1	18
4.3.1 Transito di mezzi	19
4.3.2 Emissioni gas di scarico	19
4.4 Ripristino	19
4.4.1 Riempimento vasche e ripristino del piazzale	20
4.4.2 Transito di mezzi su strade non asfaltate	20
4.4.3 Emissioni gas di scarico macchine e mezzi d'opera	20
5 RIEPILOGO	21

PREMESSA

Il presente documento viene redatto, nell'ambito di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto, al fine di fornire la valutazione delle emissioni diffuse, generate nel corso dello svolgimento delle attività relative alla realizzazione delle perforazioni esplorative, per la ricerca di fluidi geotermici, così come richiesto nel permesso di ricerca denominato Montecchio Precalcino.

1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto, oggetto della presente relazione, prevede la realizzazione di due perforazioni esplorative, destinate alla ricerca di fluidi geotermici. La postazione situata nel comune di Montecchio Precalcino, è localizzata in una porzione al margine est del P.R., in prossimità delle località di Levà e Pra Castello. L'area di cantiere è, nel dettaglio, collocata all'interno della zona industriale attiva, di proprietà di Safond Martini S.r.l., in prossimità del collegamento ferroviario ed autostradale, localizzati ad est del sito, e confina, nel lato sud, con gli impianti di trattamento delle sabbie di fonderia.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELL'AREA DEL PERMESSO DI RICERCA

L'area di ricerca si colloca nella porzione centrale della Regione Veneto ed in particolare a Nord della città di Vicenza, in corrispondenza della valle del Fiume Astico. I terreni sono prevalentemente pianeggianti fatta eccezione per i modesti rilievi isolati che occupano i territori comunali di Sarcedo e Montecchio Precalcino. In particolare, il Monte Bastia (mt. 160 s.l.m.) si colloca nella parte centrale del permesso richiesto.

Nel dettaglio la zona, che si estende per una superficie totale di 48 Km², ricade all'interno del limite amministrativo della Provincia di Vicenza. L'area di ricerca interessa in parte i territori dei seguenti comuni: Sarcedo, Breganze, Montecchio Precalcino, Sandrigo, Villaverla e Dueville in Provincia di Vicenza (Figura 1). Dal punto di vista orografico, l'area si estende nella pianura veneta, ai piedi delle Prealpi ed è attraversata dal Torrente Astico, che scorre secondo un asse NNO-SSE, determinando il confine di Sarcedo e Montecchio Precalcino con Breganze. Dal punto di vista infrastrutturale l'area è attraversata lungo la direzione O-SE dall'autostrada Valdastico A31.

Nell'area del P.R. si rilevano numerose attività estrattive, di cui alcune dismesse e altre in piena attività ed aree industriali ed artigianali piuttosto significative e localizzate in gran parte delle porzioni territoriali del P.R..

In particolare, nell'area dove sono previste le perforazioni esplorative, si rileva la presenza di un'area industriale molto estesa con vicine aree con destinazione a discarica ed ex area estrattiva.

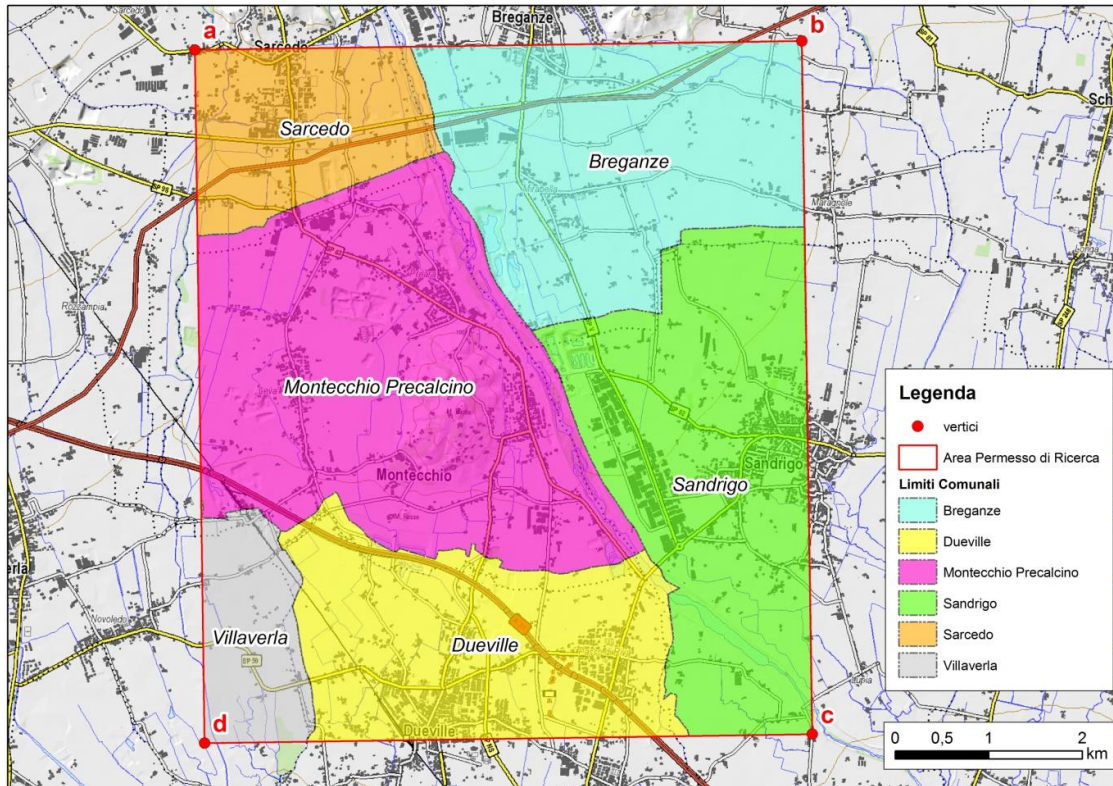


Figura 1. Area del Permesso di Ricerca con indicazione dei limiti comunali

2.1 Descrizione delle varie fasi di progetto

Le fasi salienti operative, con i tempi indicativi necessari per l'intero intervento, si possono sintetizzare nelle seguenti:

- Realizzazione dell'area di cantiere (2 mesi)
- Perforazione del pozzo esplorativo "Montecchio Precalcino 1" (5 mesi)
- Perforazione del pozzo esplorativo "Montecchio Precalcino 2" (5 mesi)
- Ripristino, a fine sondaggio dell'area interessata (2 mesi)

La tempistica dell'attività di ripristino è subordinata all'esito della perforazione; può essere immediata se il pozzo è sterile o posticipata di alcuni mesi in caso contrario.

2.1.1 Realizzazione dell'area di cantiere

Per la preparazione e l'accesso all'area di cantiere non sono necessarie particolari attività (se non una ordinaria manutenzione), in quanto l'area è stata interessata in passato da attività di

escavazione e trasporto con mezzi pesanti (piazzali esistenti). Inoltre l'area è ubicata al centro di una zona a destinazione industriale (Figura 2), in particolare per attività di stoccaggio e recupero di sabbie di fonderia.

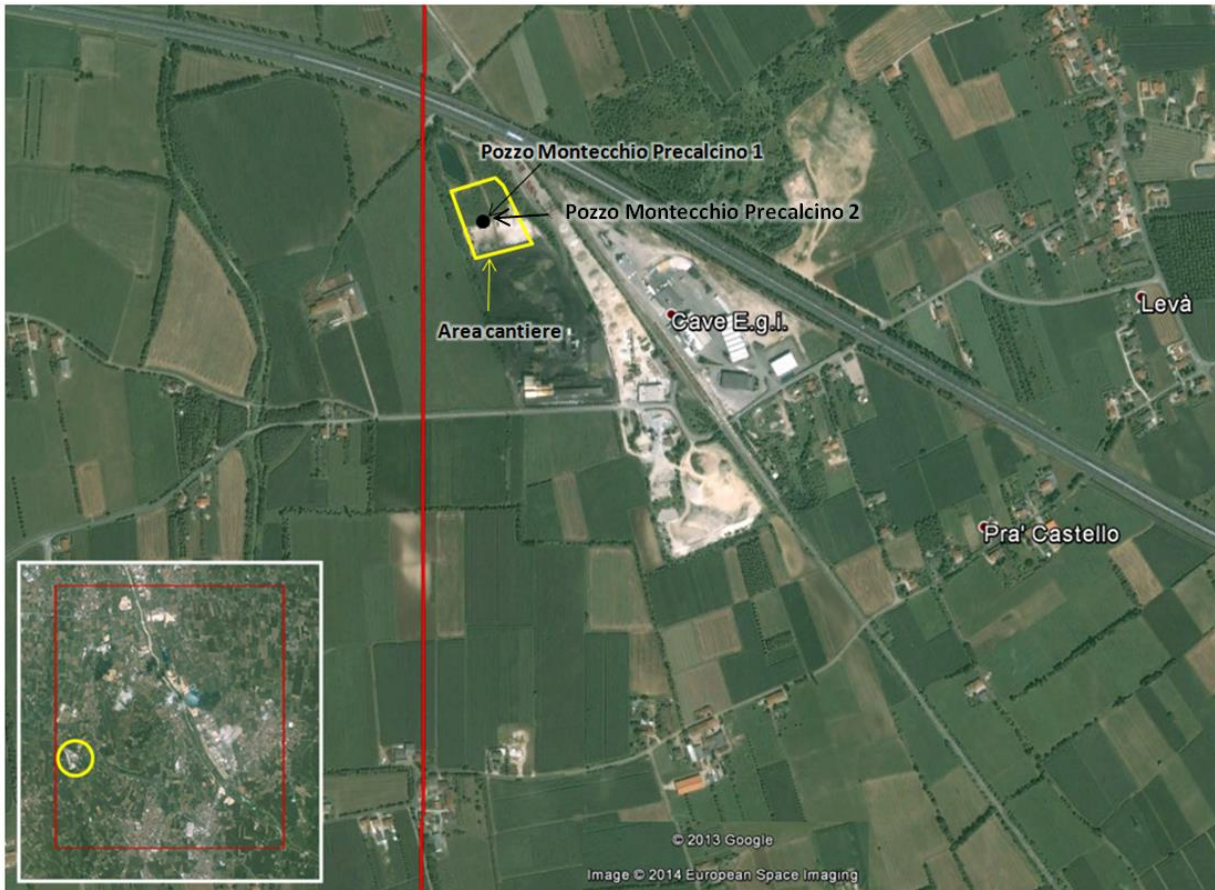


Figura 2. Area interessata dal cantiere

È già presente in loco la recinzione totale dell'area e tutte le opere di regimazione delle acque pluviali. Per separare fisicamente le attività esistenti da quella di esplorazione, sarà previsto un accesso separato ed una ulteriore recinzione per una lunghezza totale di circa 90 m, più un cancello di accesso dedicato ai mezzi. Inoltre sarà messa in opera lo stesso tipo di recinzione, per una lunghezza totale di circa 200 m, sul lato Ovest e Nord Ovest del cantiere, per consentire un accesso separato al personale SAFOND MARTINI S.r.l., al depuratore, allo scarico ed al laghetto, senza interazioni con il cantiere di perforazione. Per tutti gli altri lati, essendo presente una vecchia scarpata di scavo con altezza di circa 10 metri, non necessita una ulteriore recinzione. Con le suddette opere le uniche interazioni che si hanno tra l'area di cantiere e le attività industriali SAFOND MARTINI S.r.l., esistenti sono quelle concernenti il

passaggio dei mezzi nella sola pista di accesso al cantiere. La realizzazione di opere di scavo e reinterro, laddove esse si rendano necessarie, è comunque di entità trascurabile e servono per la sola regolarizzazione della postazione. Particolare importanza, invece, è stata attribuita alle opere di prevenzione e recupero ambientale, esse riguardano principalmente la regimazione delle acque meteoriche (peraltro già esistenti) in maniera da mantenere un corretto assetto idrico per evitare che si creino fenomeni di erosione e/o ristagno.

È necessario anche precisare che parte delle realizzazioni sono strettamente legate alle attività di perforazione, a conclusione della quale saranno smantellate.

I criteri generali esposti sono stati adattati alla conformazione morfologica e alla destinazione d'uso del sito (già ad uso piazzale di area industriale) allo scopo di ottenere il migliore inserimento dell'opera nel contesto, comunque già condizionato dall'attuale uso industriale, con impianti di trasformazione e cumuli di sabbie di fonderia.

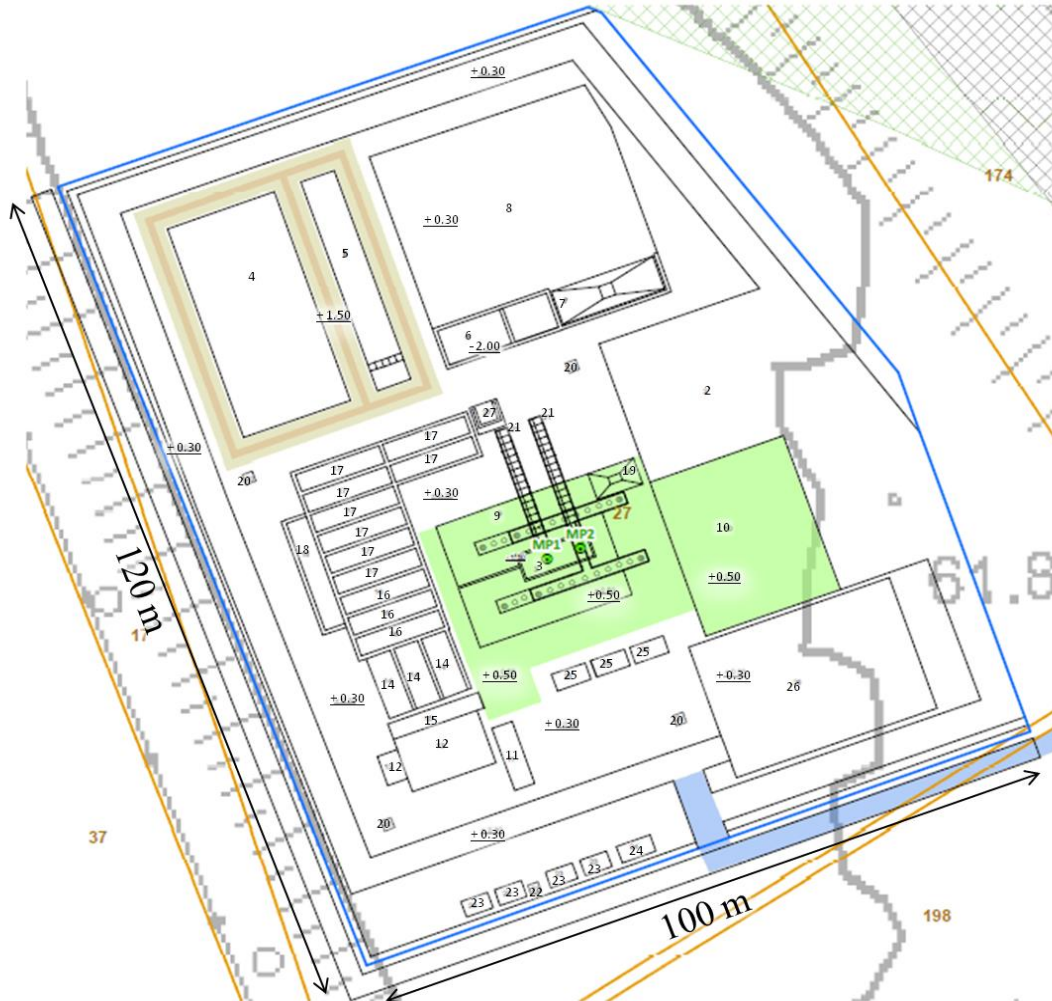
Si allega la pianta di massima della postazione (Figura 3).

Nell'area di cantiere sono stati individuati tre diversi settori:

- Ingresso, piazzale di manovra, baracche per il personale e zona uffici, supporto logistico;
- Zona dell'impianto di perforazione;
- Zona destinata ad accogliere le vasche di stoccaggio dell'acqua, dei fanghi di perforazione e dei rifiuti (fanghi e detriti).

Sulla base delle indagini geotecniche e idrogeologiche, vengono effettuati gli interventi necessari ad assicurare una corretta regimazione delle acque, sia a monte che a valle della postazione, vengono realizzate le eventuali opere di contenimento e di consolidamento del terreno, se necessario, con l'ausilio di pali, micropali, trincee drenanti, microdreni, etc. Si iniziano quindi i movimenti di terra per la formazione dei piani di lavoro e delle vasche; il materiale di risulta degli scavi, con buoni requisiti geotecnici, viene reimpiegato per la formazione dei rilevati del piazzale e degli argini delle vasche; il materiale fine, anche se terroso, viene usato per la formazione delle banchine e per la copertura dei fianchi delle scarpate. I materiali in eccedenza vengono utilizzati per il sovrizzo del piano di appoggio della macchina di perforazione. Per la formazione delle ossature dei piazzali, per le pavimentazioni, e per i calcestruzzi, in caso di materiale mancante al fine del raggiungimento delle quote di progetto dell'area di cantiere, laddove il terreno di scavo non risulti sufficiente, il materiale verrà prelevato all'esterno del cantiere in aree e cave disponibili.

Nelle fasi di preparazione dell'area d'intervento e nella definizione dei nuovi percorsi e degli spazi di movimentazione, non è prevista la presenza di uno strato unifero essendo il sito una ex area estrattiva.



Area di cantiere pozzi Montecchio Precalcino 1 - Montecchio Precalcino 2

MP1 - MP2

Ubicazione pozzi esplorativi in progetto

1

- 1 - Perforatrice
- 2 - Piazzola di manovra
- 3 - Cantina
- 4 - Vasca acqua 1320 mc
- 5 - Vasca addizionale 400 mc
- 6 - Vasca raccolta detriti
- 7 - Soletta additivi
- 8 - Piazzale trattamento detrito
- 9 - Area impianto
- 10 - Aste di perforazione

1

Area supporto logistico

- 11 - Compressore
- 12 - Generatore
- 13 - Silos cementi e bentonite
- 14 - Pompa fango
- 15 - Cisterna gasolio
- 16 - Cisterna stoccaggio acqua
- 17 - Vasca fango
- 18 - Miscelatore
- 19 - Soletta lavaggio attrezzature
- 20 - Luci
- 21 - Condotta prova produzione

Zona uffici

- 22 - Bagno
- 23 - Spogliatoio operai
- 24 - Box ufficio impresa
- 25 - Box geologi e laboratori
- 26 - Parcheggio
- 27 - Vibrovaglio e trattamento fango

Figura3. Localizzazione planimetrica di insieme delle opere previste

Poiché la postazione è localizzata in un'area pressoché piana e i piazzali, per ragioni tecniche, devono essere realizzati su piani livellati e a quote diverse, per la realizzazione dell'intervento si rendono necessari modesti lavori di scavo, sbancamento e reinterro che modificano temporaneamente il profilo morfologico del terreno.

La postazione avrà una dimensione di circa 100 m x 120 m (12.000 mq)

Si precisa che il cantiere di perforazione esplorativa si colloca in prossimità di un piazzale utilizzato, ad ora, saltuariamente per il parcheggio dei mezzi pesanti di SAFOND MARTINI S.r.l..

2.1.2 Attività di perforazione

La perforazione dei pozzi minerari avviene mediante impianti dotati di una batteria di perforazione che comprende i seguenti elementi:

- lo scalpello, che è l'utensile perforante la roccia;
- le aste di perforazione, che hanno la funzione di:
 - ✓ sostenere i vari attrezzi che vengono calati nel pozzo stesso;
 - ✓ trasmettere allo scalpello il peso necessario all'avanzamento e il moto di rotazione necessario alla frantumazione della roccia;
 - ✓ trasferire il fluido di perforazione al fondo del pozzo.

Il moto di rotazione viene impresso alle aste da dispositivi tipo tavola rotary o top drive.

L'avanzamento della batteria di perforazione all'interno del foro in costruzione avviene, di norma, in presenza di un fluido di perforazione che, iniettato mediante pompe alla testa della batteria, circola attraverso le aste tubolari, fuoriesce allo scalpello e riempie la cavità del pozzo ritornando in superficie. Tale fluido ha numerose funzioni, tra le quali quella principale di riportare in superficie i detriti prodotti dalla frantumazione del terreno, consentendo lo svuotamento della cavità prodotta, sostenere le pareti del foro in attesa dei rivestimenti definitivi, lubrificare e raffreddare lo scalpello.

I fluidi di perforazione normalmente utilizzati possono essere acqua o acqua opportunamente additivata e miscelata con bentonite (argilla con elevate proprietà colloidali).

Al fine di salvaguardare da possibili inquinamenti le falde idriche superficiali (uso industriale) a titolo precauzionale, la perforazione dei terreni permeabili superficiali viene effettuata ad acqua chiara nei primi 100 metri dal p.c.

Durante l'operazione di perforazione, ad intervalli di profondità prestabiliti, si procede al rivestimento del pozzo calando la colonna del casing e cementando l'intercapedine tra questa e la formazione rocciosa per mezzo di malta cementizia.

Impianto di perforazione (realizzato in fase di allestimento del cantiere)

L'impianto è costituito dalla testa pozzo e dall'impianto di perforazione, nelle cui immediate vicinanze sono situate:

- una zona motori per la produzione di energia, con accoppiamento meccanico, o con generatori per la produzione di energia elettrica, a seconda del tipo di impianto, tutte posizionate sopra un'unica piattaforma di calcestruzzo;
- una zona destinata alle attrezzature per la preparazione, lo stoccaggio, il trattamento e il pompaggio del fango;
- una zona frontale dedicata al parco tubi (aste di perforazione stoccaggio casing)

L'impianto deve assolvere essenzialmente a tre funzioni:

- manovra (autogru) degli organi di scavo (batteria, scalpello);
- trasporto e montaggio (autogru) della torre di perforazione e attrezzature varie;
- trasporto e montaggio del sistema di circolazione del fango di perforazione (sistema tubi e pompe).

Negli impianti diesel-elettrici, tali funzioni sono svolte da sistemi indipendenti, che ricevono l'energia da un gruppo motore comune accoppiato con generatori di energia elettrica.

Per tutti i dettagli in merito alle attività di perforazione si rimanda al progetto definitivo (Elaborato 2).

2.1.3 Ripristino area cantiere

Una volta terminato il cantiere di perforazione, le prove di produzione e le analisi del fluido, tutta l'area sarà ripristinata a piazzale di manovra (ex cava), lasciando in caso di esito favorevole della ricerca la testa pozzo di produzione con tutto il valvolame di sicurezza (tenuta stagna), la platea di base (2 ml X 2 ml) la recinzione di sicurezza con cancello di accesso e lo stradello di accesso alle opere per le eventuali operazioni di manutenzione. Tutto il cantiere andrà quindi smantellato con lo smaltimento dei materiali secondo quanto esposto all'art. 16 del capitolato d'appalto allegato alla documentazione. Sostanzialmente si dovrà riportare l'area all'originario assetto morfologico (cantiere, strada di accesso e vasche), attraverso la rimozione di tutti i macchinari e delle componenti accessorie, la demolizione delle strutture dei manufatti in cemento, asportazione dei materiali di riporto utilizzati per la realizzazione della postazione di perforazione e smaltimento in impianto autorizzato, previa idonea caratterizzazione come rifiuto.

Nel caso in cui i pozzi di esplorazione avesse esito sfavorevole, oltre a quanto previsto per lo smantellamento del cantiere, si potrà procedere con la completa cementazione del pozzo e

CHEMA s.r.l.

Sede Legale: Via E.Solvay 44 - 57016 Rosignano Solvay (Li)
e-mail: info@chemasrl.it Sito Web: www.chemasrl.it

delle opere di ricerca accessorie con ripristino ambientale della postazione. Per i dettagli circa la chiusura mineraria farà fede un progetto da presentare all'Autorità di Vigilanza con successiva approvazione di quest'ultima.

Sinteticamente, gli interventi per il ripristino ambientale e riqualificazione paesaggistica si possono schematizzare come segue:

- Rimozione di tutti i macchinari e delle componenti accessorie;
- Demolizione delle strutture dei manufatti in cemento;
- Asportazione dei materiali di riporto utilizzati per la realizzazione della postazione di perforazione e smaltimento in impianto autorizzato.
- Eventuale chiusura mineraria del pozzo

3 EMISSIONI IN ATMOSFERA CORRELATE ALLE ATTIVITÀ

Per le attività relative al progetto di realizzazione delle perforazioni esplorative, per la ricerca di fluidi geotermici, si possono individuare le seguenti emissioni in atmosfera:

- polveri, derivanti soprattutto dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e dall'attività di movimentazione degli inerti per la predisposizione del cantiere;
- prodotti di combustione, derivanti dalle emissioni dei motori a combustione dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere, in particolare ossidi di azoto.

Come già accennato, le attività necessarie per la costruzione di una postazione e le seguenti operazioni di perforazione di ricerca sono di carattere prettamente edile, con prevalenza delle operazioni di sbancamento, formazione di rilevati e movimentazione di terra (scavo, perforazione e ripristino). Le operazioni di ricerca si esauriscono in un periodo di circa 14 mesi e vedono impegnati sul cantiere circa mezzi d'opera (ruspe, escavatori, autogru, autobetoniere), non sempre contemporaneamente, e un numero sufficiente di automezzi (camion), per il trasporto di terre, inerti e materiali di risulta, sui percorsi dal luogo di produzione al luogo di destinazione finale.

Le attività significative in termini di emissioni sono quindi costituite da:

- attività di movimentazione delle terre di scavo;
- traffico indotto dal transito degli automezzi, sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere, per il raggiungimento delle aree operative.

Per quanto concerne le attività specifiche di perforazione, considerando anche le modalità esecutive sopra descritte (perforazione con acqua o fanghi bentonitici), le emissioni di polveri in

atmosfera, dovute alla movimentazione di terra, si possono considerare trascurabili, pertanto considereremo solo quelle dovute al transito degli automezzi.

Le emissioni dovute alla realizzazione delle vasche in c.a, acquedotto e altri lavori marginali sono comprese nel calcolo relativo alle operazioni di sbancamento per la realizzazione del cantiere.

3.1 Modalità di valutazione delle emissioni diffuse

Per la stima delle emissioni (polveri e prodotti di combustione) si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

Q(E)_i = emissione dell'inquinante i (ton/anno);

A = indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

E_i = fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, g/abitante).

Per effettuare la valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi impiegati (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc.).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni le più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi assunte per la stima delle emissioni riguardano:

- Simulazione delle aree di lavorazione previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- Attività di scavo (escavatore) e caricamento dei materiali sui camion;
- Transito mezzi su piste non asfaltate (non è prevista asfaltatura della strade interne al cantiere);
- Numero di mezzi meccanici / giorno;
- Ore lavorative / giorno.

3.1.1 Polveri derivanti da movimentazione di terra

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) (non previsti);
2. Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3);
3. Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4) (non previsti);
4. Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5) (non previsti);
5. Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2);
6. Utilizzo di mine ed esplosivi (AP-42 11.9) (non previsti).

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

3.1.2 Gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi in circolazione all'interno dell'area in oggetto, oltre alle polveri si aggiungono anche gli ossidi di azoto ed i tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA.

All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai macchinari principali (Other Mobile SouRCes and Machinery – SNAP 0808XX):

- Ruspa/ pala meccanica (Tractors/Loaders/Backhoes): le pale impiegate per la movimentazione delle terre di scavo, su ruote o cingolate (Bulldozer), sono di vario tipo a seconda della loro dimensione. Una pala meccanica di medie dimensioni ha una potenza tra i 40 kW ed i 120 KW. I motori di media e grossa cilindrata sono tipicamente turbodiesel;
- Autocarri (Off-Highway Trucks): sono i dumper e gli autocarri per il trasporto dei materiali di scavo e di costruzione. Le motorizzazioni prevedono generalmente motori diesel turbo con potenze variabili tra i 300 ed i 400 kW;

- Autobetoniere di grandi dimensioni: si considera un mezzo con capacità nominale elevata (14000 Kg) in grado di sviluppare una potenza massima di 95-130 kW;
- Autogru (Cranes): si considera un'autogru da 50 tonnellate, con una potenza di 250kW.
- Escavatori (wheel/crawler type): sono utilizzati principalmente per movimenti di terra e lavori di carico/scarico. Possono essere distinti in tre classi: piccola taglia con potenza da 10 a 40kW, di media taglia da 50 a 500kW, e superiori ai 500kW utilizzati per lavori pesanti di estrazione e movimentazione del materiale.
- Gruppi elettrogeni (Generator Sets): i motori impiegati nelle aree di cantiere hanno generalmente potenze complessive dell'ordine dei 1000 kW.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EFi$$

E = emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = load factor;

EFi = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].

Il load factor LF è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15 che, per la categoria di riferimento (C1 - Diesel powered off road industrial equipment) è il più elevato riportato (cicli 1-3). In particolare, il rapporto citato, riporta anche i fattori di emissione EF corrispondenti alla Fase I ed alla Fase II di omologazione della Direttiva 97/68/CE (recepita dal D.M. Trasporti 20 dicembre 1999), ossia validi per veicoli immatricolati tra il 31.12.1999 ed il 31.12.2003 in relazione alle specifiche categorie di motori. I veicoli di recente immatricolazione sono caratterizzati da fattori di emissione significativamente inferiori a quelli riportati; in particolare, per categorie di motori compresi tra i 130 ed i 560 kW viene indicato un valore per il PM pari a 0,20 g/kWh (circa il 20%), per gli NO_x un valore pari a 7,00 g/kWh (circa il 50%), per i NMVOC (di cui il benzene è il componente principale) un valore pari a 1,00 g/kWh (circa l'80%) mentre per il CO il fattore di emissione è pari a 3,50 g/kWh.

In riferimento alla dimensione delle polveri emesse dai motori diesel è possibile individuare in bibliografia i seguenti dati: il 100% del particolato rientra nel PM10, ma oltre il 90% è costituito dal PM2,5 e addirittura oltre l'85% presenta dimensioni inferiori al µm. Un confronto quantitativo con le altre sorgenti è pertanto possibile esclusivamente sulla base dell'indicatore PM10, per quanto la natura e la composizione chimica delle polveri in oggetto sia completamente differenti.

4. VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE

4.1 Realizzazione del cantiere

Di seguito si riportano le emissioni stimate per le varie attività connesse alla realizzazione dell'area cantiere.

4.1.1 Scotico e sbancamento del materiale superficiale

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale vengono effettuate, di norma, con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS (particolato totale sospeso) con un rateo di 5,7 kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km per ogni ora di lavoro.

Le operazioni di scotico e sbancamento comprendono la realizzazione di due vasche, rispettivamente da 1320 m³ e 400 m³, e tutte le attività necessarie all'allestimento dell'area cantiere. Ipotizzando una durata complessiva delle operazioni di due mesi (340 ore lavorative) si considera:

1) Una ruspa che lavori per:

- 120 ore per le operazioni di scotico alla velocità media di 1 km/h;
- 60 ore per lo scavo vasche alla velocità media di 0.5 km/h;
- 160 ore per spianamento pietrisco alla velocità media di 2 km/h.

2) Un escavatore che lavora per 60 ore

3) Un autobetoniera che lavora per 120 ore

4) Un autogru che lavora per tutta la durata delle operazioni

Per quanto riguarda il lavoro svolto dalla ruspa (considerando fermi gli altri mezzi) la quantità di PTS risulta pari a 2679 Kg (7.9 Kg per ogni ora di attività effettuata).

4.1.2 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Per il calcolo dell'emissione di particolato dovuto al transito di mezzi su strade non asfaltate si ricorre al modello emissivo proposto nel paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42. Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a:

- il volume di traffico;
- il contenuto di limo, silt, del suolo (particelle di diametro inferiore o uguale a 75 µm).

Il fattore di emissione lineare dell'i-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo EFi (kg/km) per il

transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula

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

dove:

i particolato (PTS, PM10, PM2,5)

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

W peso medio del veicolo (Mg)

ki, ai e bi sono coefficienti per strade industriali che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono forniti nella tabella seguente (Tabella 1).

	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

Tabella1. Valori delle costanti empiriche k,a e b.

Il peso medio dell'automezzo W deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico. Si ricorda che la relazione è valida per veicoli con un peso medio inferiore a 260 Mg e velocità media inferiore a 69 km/h. Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km).

Si specifica che l'espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25,2%. La scelta del valore del parametro s risulta incidere significativamente sulle emissioni: a parità degli altri parametri, raddoppiare il valore del silt corrisponde a quasi raddoppiare l'emissione (più precisamente a moltiplicarla per un fattore 1,9).

Nel caso specifico, per le polveri totali si utilizzano i valori di 1,38, 0,7 e 0,45 per le costanti empiriche k, a e b; il valore di s viene assunto pari al 3,9 % (secondo quanto indicato nel paragrafo 13.2.4 delle linee guida EPA) e W è stimato intorno alle 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 tonnellate). Il contenuto percentuale di limo, dipende dal materiale aggregato industriale e il valore scelto per il calcolo del fattore di emissione è riferito a prodotti vari calcarei (ghiaia e pietrisco).

Il fattore di emissione così calcolato ha permesso di ottenere un quantitativo di polveri emesse pari

a 1,41 kg/km*veicolo.

Ipotizzando una durata complessiva delle operazioni di due mesi (340 ore lavorative) si considera:

- 1) Un camion che ogni 4 ore percorre alla velocità di 30 km/h una porzione di cantiere, ca 300 metri (attività di sbancamento e scotico);
- 2) Un camion che ogni ora percorre alla velocità di 30 km/h una porzione di cantiere, ca 300 metri (operazioni di carico e scarico);
- 3) Passaggio di 10 camion al giorno per 20 giorni lavorativi alla velocità di 30 km/h (spianamento pietrisco) che percorreranno circa 500 metri per raggiungere il cantiere;

Per tutta la durata delle operazioni è previsto, inoltre, il transito 4 volte al giorno di una macchina utilitaria 70 KW(tecnici).

Considerando che la distanza totale percorsa dai camion e dall'auto è pari a 277 km, il valore di polveri totali provenienti dal transito dei mezzi risulta 390,57 Kg (1,15 kg/h).

Nel calcolo delle polveri totali è compreso il trasporto da parte dei camion dei mezzi operativi e di tutte attrezzature impiegate in cantiere.

4.1.3 Emissione gas di scarico macchine e mezzi d'opera

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP.LF.EFi$$

E = emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = load factor;

EFi = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].

Nella tabella seguente (Tabella 2) si riepilogano, quindi, le caratteristiche di utilizzo dei mezzi presenti al fine di quantificare l'emissione relativa.

Mezzo	Quantità	Potenza (KW)	Ore funzionamento
Autogru	1	350	340
Autobetoniera	1	115	80
Ruspa	1	70	340
Escavatore	1	100	60
Camion	5	350	170
Auto tecnici	1	70	10

Tabella 2. Caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati nella realizzazione del cantiere

Di seguito, quindi, si riepilogano le emissioni prodotte:

ossidi di azoto: 229,12 kg

polveri: 6,5 kg

benzene: 32,74 kg

ossidi di carbonio: 114,56 kg

4.2 Attività di perforazione del pozzo “Montecchio Precalcino 1”

Di seguito si riportano le emissioni stimate per le varie operazioni connesse all’attività di perforazione del pozzo esplorativo “Montecchio Precalcino 1”.

4.2.1 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Ipotizzando una durata complessiva della perforazione di circa 5 mesi (festivi compresi) si considera:

- 1) Passaggio di due camion al giorno per 5 mesi che percorrono, alla velocità di 30 km/h, una porzione di cantiere pari a 300 e 500 metri di strada di accesso al cantiere.

Per tutta la durata delle operazioni è previsto, inoltre, il transito di una macchina utilitaria (tecnici) 4 volte al giorno.

Considerando che la distanza totale percorsa dai camion e l’auto è pari a 816 km, il valore di polveri totali risulta 1150,56 Kg (0.90 kg/h).

4.2.2 Emissione gas di scarico macchine e mezzi d’opera

Nella tabella seguente (Tabella 3) si riepilogano, quindi, le caratteristiche di utilizzo dei mezzi presenti al fine di quantificare l’emissione relativa.

Mezzo	Quantità	Potenza (KW)	Ore funzionamento
Autogru	1	350	640
Gruppo elettrogeno	1	1300	768
Camion	2	350	640
Auto tecnici	1	70	80

Tabella 3. Caratteristiche dei mezzi d’opera impiegati nell’attività di perforazione

Di seguito, quindi, si riepilogano le emissioni prodotte:

ossidi di azoto: 1,53 * 10³ kg

polveri: 43,56 kg

benzene: 217,8 kg

ossidi di carbonio: $0,77 * 10^3$ kg

4.3 Attività di perforazione del pozzo “Montecchio Precalcino 2”

Di seguito si riportano le emissioni stimate per le varie operazioni connesse all’attività di perforazione del pozzo esplorativo “Montecchio Precalcino 2”.

4.3.1 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Ipotizzando una durata complessiva della perforazione di circa 5 mesi (festivi compresi) si considera:

- 1) Passaggio di due camion al giorno per 5 mesi che percorrono, alla velocità di 30 km/h, una porzione di cantiere pari a 300 e 500 metri di strada di accesso al cantiere.

Per tutta la durata delle operazioni è previsto, inoltre, il transito di una macchina utilitaria (tecnici) 4 volte al giorno.

Considerando che la distanza totale percorsa dai camion e l’auto è pari a 816 km, il valore di polveri totali risulta 1150,56 Kg (0.90 kg/h).

4.3.2 Emissione gas di scarico macchine e mezzi d’opera

Nella tabella seguente (Tabella 3) si riepilogano, quindi, le caratteristiche di utilizzo dei mezzi presenti al fine di quantificare l’emissione relativa.

Mezzo	Quantità	Potenza (KW)	Ore funzionamento
Autogru	1	350	640
Gruppo elettrogeno	1	1300	768
Camion	2	350	640
Auto tecnici	1	70	80

Tabella 3. Caratteristiche dei mezzi d’opera impiegati nell’attività di perforazione

Di seguito, quindi, si riepilogano le emissioni prodotte:

ossidi di azoto: $1,53 * 10^3$ kg

polveri: 43,56 kg

benzene: 217,8 kg

ossidi di carbonio: $0,77 * 10^3$ kg

4.4 Ripristino

Di seguito si riportano le emissioni stimate per le varie operazioni connesse all'attività di ripristino.

4.4.1 Riempimento vasche e ripristino piazzale

Ipotizzando una durata complessiva delle operazioni di 2 mesi (320 ore lavorative) si considera:

- 1) Una ruspa che lavora per tutta la durata dell'opera di ripristino alla velocità di 2 km/h;
- 2) Un autobetoniera che lavora per 20 ore;
- 3) Un autogru che lavora per tutta la durata delle operazioni.

Per quanto riguarda il lavoro svolto dalla ruspa (considerando fermi gli altri mezzi) la quantità di PTS risulta pari a 3648 kg (11,4 Kg per ogni ora di attività effettuata).

4.4.2 Transito di mezzi su strade non asfaltate

Ipotizzando una durata complessiva delle operazioni di 2 mesi (320 ore lavorative) si considera:

- 1) Per tutta la durata dell'operazione il passaggio di 10 camion al giorno che percorrono alla velocità di 30 km/h 500 metri per l'accesso al cantiere e ca 300 metri all'interno del piazzale

Per tutta la durata delle operazioni è previsto, inoltre, il transito di una macchina utilitaria (tecnici) 2,5 Km totali giorno.

Considerando che la distanza totale percorsa dai camion e dall'auto è pari a 310 km, il valore di polveri totali risulta 873,6 kg (2,73 kg/h).

Nel calcolo delle polveri totali è compreso il trasporto da parte dei camion dei mezzi operativi e di tutte attrezzature impiegate in cantiere.

4.4.3 Emissione gas di scarico macchine e mezzi d'opera

Nella tabella seguente (Tabella 4) si riepilogano, quindi, le caratteristiche di utilizzo dei mezzi presenti al fine di quantificare l'emissione relativa.

Mezzo	Quantità	Potenza (KW)	Ore funzionamento
Autogru	1	350	120
Camion	5	350	80
Ruspa	1	70	140
Auto tecnici	1	70	10

Tabella 4. Caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati nella fase di ripristino dell'area cantiere

Di seguito, quindi, si riepilogano le emissioni prodotte:

ossidi di azoto: 168,9 kg

polveri: 4,82 kg

benzene: 24.18 kg

ossidi di carbonio: 84,44 kg

5 RIEPILOGO

Le valutazioni effettuate, sulla base della letteratura riportata nel documento, circa la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti e le valutazioni circa le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto dall'attività in oggetto hanno fornito i risultati sintetizzati nella tabella seguente (Tabella 5).

Fase	Tot polveri (Kg)	Tot NO _x (Kg)	Tot benzene (Kg)	Tot CO (Kg)	Tot polveri (emissione gas di scarico, Kg)
Realizzazione cantiere	3,07 * 10 ³	0,23 * 10 ³	32,7	0,11 * 10 ³	6,5
Perforazione	2,3 * 10 ³	3,06 * 10 ³	0,44 * 10 ³	1,5 * 10 ³	87,2
Ripristino	4,52 * 10 ³	168,8	24,2	84,4	4,8
TOTALE	16.37 * 10³	3,46 * 10³	0,5 * 10³	1,69 * 10³	98,5

Tabella 5. Riepilogo risultati emissioni diffuse