

PROGETTO DEFINITIVO DEL POZZO
“MALERBINA 001 Dir”

Preparato per:

Enel Longanesi
Developments S.r.l.



Preparato da:

AMEC Environment & Infrastructure GmbH
Piazza Don Mapelli, 1
20099 Sesto San Giovanni (MI), Italy

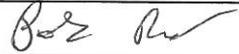


20 Gennaio 2015

AMEC Project # 57821005IT

Codice identificativo: PDMALERBINA001

PROGETTO DEFINITIVO DEL POZZO "MALERBINA 001 DIR"

	No. progetto AMEC: 57821005IT	PREPARATO		
		<i>Angela Favarò</i>		
	Data 20/01/2015	<i>Paolo Pucillo</i>		
		VERIFICATO/APPROVATO		
		<i>Gianluca Liberto</i>		
		<i>Federico Parrella</i>		

INDICE

1.0 PREMESSA	1
1.1 UBICAZIONE DEL POZZO "MALERBINA 001 DIR"	1
1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
1.3 EVOLUZIONE DEL BACINO E STRATIGRAFIA	6
2.0 LAVORI DI PREPARAZIONE DELLA POSTAZIONE POZZO	8
2.1 ACCANTIERAMENTO E PREPARAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO	8
2.1.1 <i>Livellamento e rullatura delle superfici</i>	11
2.1.2 <i>Stesura del Tessuto Non Tessuto (TNT)</i>	11
2.1.3 <i>Posa del materiale di riempimento</i>	12
2.2 PREPARAZIONE DELLA STRADA DI ACCESSO E DELL' AREA PARCHEGGIO	12
2.3 PREPARAZIONE DELL' AREA DI OCCUPAZIONE TEMPORANEA	13
2.4 RECINZIONE PERIMETRALE	14
2.5 PIAZZOLA DI PERFORAZIONE	15
2.5.1 <i>Zona Impianto</i>	16
2.5.2 <i>Bacino di Stoccaggio Provvisorio dei Fluidi Esausti di Perforazione (Vasca Fanghi)</i>	17
2.5.3 <i>Zona Vasca Acqua industriale di perforazione (Vasca Acque)</i>	18
2.5.4 <i>Zona Serbatoio Gasolio e Deposito oli Lubrificanti</i>	18
2.5.5 <i>Area fiaccola</i>	19
2.5.6 <i>Strutture logistiche mobili e raccolta di reflui di origine civile</i>	23
3.0 TECNICHE DI PREVENZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI	25
3.1 GENERALITÀ	25
3.1.1 <i>Tecniche di Prevenzione</i>	25
4.0 SCENARI AD ULTIMAZIONE POZZO	26
4.1 POZZO STERILE	26
4.2 POZZO PRODUTTIVO	26

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1: Permesso di ricerca degli idrocarburi Portomaggiore e Localizzazione pozzo "Malerbina 001 Dir"	2
Figura 1-2: Area di interesse su cartografia CTR (fonte: Enel).....	3
Figura 1-3: Area pozzo vista su immagine da satellite (Bing Maps – Enel)	4
Figura 1-4: Sezione geologica SO-NE attraverso la Pianura Padana (R. Fantoni, R. Franciosi, 2008)	5
Figura 1-5: Sezione geologica SO-NE lungo le Pieghe Ferraresi (A. Castellarin, G.B. Vai, 1986)	6
Figura 1-6: Schema della successione litostratigrafica nella Pianura Padana Orientale. Le stelle indicano gli obiettivi minerari principali (Modificata, G. Cremonini & F. Ricci Lucchi, 1982)	7
Figura 2-1: Esempio di attività di scotico del terreno vegetale e rullatura del fondo.....	10
Figura 2-2: Veduta dell'area di progetto da Via S. Antonio, all'altezza dell'imbocco della futura strada di accesso alla piazzola di perforazione	13
Figura 2-3: Realizzazione della recinzione perimetrale (immagini di una postazione analoga)	14
Figura 2-4: Cannello carrabile con cancello pedonale annesso e posa di cancello per vie di fuga con maniglione antipanico (immagini di una postazione analoga)	14
Figura 2-5: cantina di perforazione (immagini di una postazione analoga)	16
Figura 2-6: preparazione della soletta in c.a. (immagini di una postazione analoga).....	17
Figura 2-7: Vista delle canalette prima e durante la presenza dell'impianto di perforazione: a completa tenuta (immagini di una postazione analoga)	17
Figura 2-8: Vasca di contenimento acqua, recinzione e parapetto di sicurezza laterali (immagini di una postazione analoga).....	18
Figura 2-9: cunicolo/canalizzazioni di contenimento del tubo del gasolio e canalizzazioni di passaggio cavi e/o condotte dell'impianto (immagini di una postazione analoga)	19
Figura 2-10: Area fiaccola e la realizzazione della recinzione perimetrale (immagini di una postazione standard)	20
Figura 2-11: Posa della rete di scarichi civili a disposizione degli operatori durante la perforazione (Immagini di una postazione analoga).....	24

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1-1: Coordinate geografiche dell'ubicazione del pozzo esplorativo Malerbina 001 Dir..	2
Tabella 2-1: Sintesi dei volumi di sterro e rinterro	10
Tabella 2-2: Caratteristiche del Tessuto Non Tessuto (TNT)	11
Tabella 2-3: Soglie di irraggiamento, standard di progettazione	20
Tabella 2-4: Soglie di Irraggiamento, Effetti su Materiali e Persone	22

ALLEGATI

- ALLEGATO - 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE
- ALLEGATO - 2. LAYOUT PIAZZOLA DI PERFORAZIONE
- ALLEGATO - 3. PLANIMETRIA
- ALLEGATO - 4. PROFILI PIAZZOLA

1.0 PREMESSA

1.1 Ubicazione del pozzo "Malerbina 001 Dir"

L'area individuata per la realizzazione della postazione "Malerbina 001 Dir", nella porzione Nord-Occidentale del permesso di ricerca "Portomaggiore" (Figura 1-1, ALLEGATO - 1), si trova nel comune di Masi Torello (FE), in direzione Sud rispetto al centro del paese e situato a circa:

- 3 km dall'area Urbana del Comune di Masi Torello,
- 450 m da Loc. Ca Frassino (Sud-Est)
- 280 metri dall'edificio più vicino denominato su CTR "Sant'Antonio";
- 300 metri da strada asfaltata via Sant'Antonio;
- 800 metri dal centro abitato di Masi San Giacomo.

Infine, la posizione si trova ad una quota altimetrica di 1,0 m s.l.m.

L'appezzamento di terreno individuato per la realizzazione della postazione è identificato dal Catasto Terreni del Comune di Masi Torello nel foglio N° 17, particella 49 (la particella 93 è interessata soltanto dalla carrareccia di accesso alla postazione), attualmente adibito a coltivazione di tipo seminativo (erba medica).

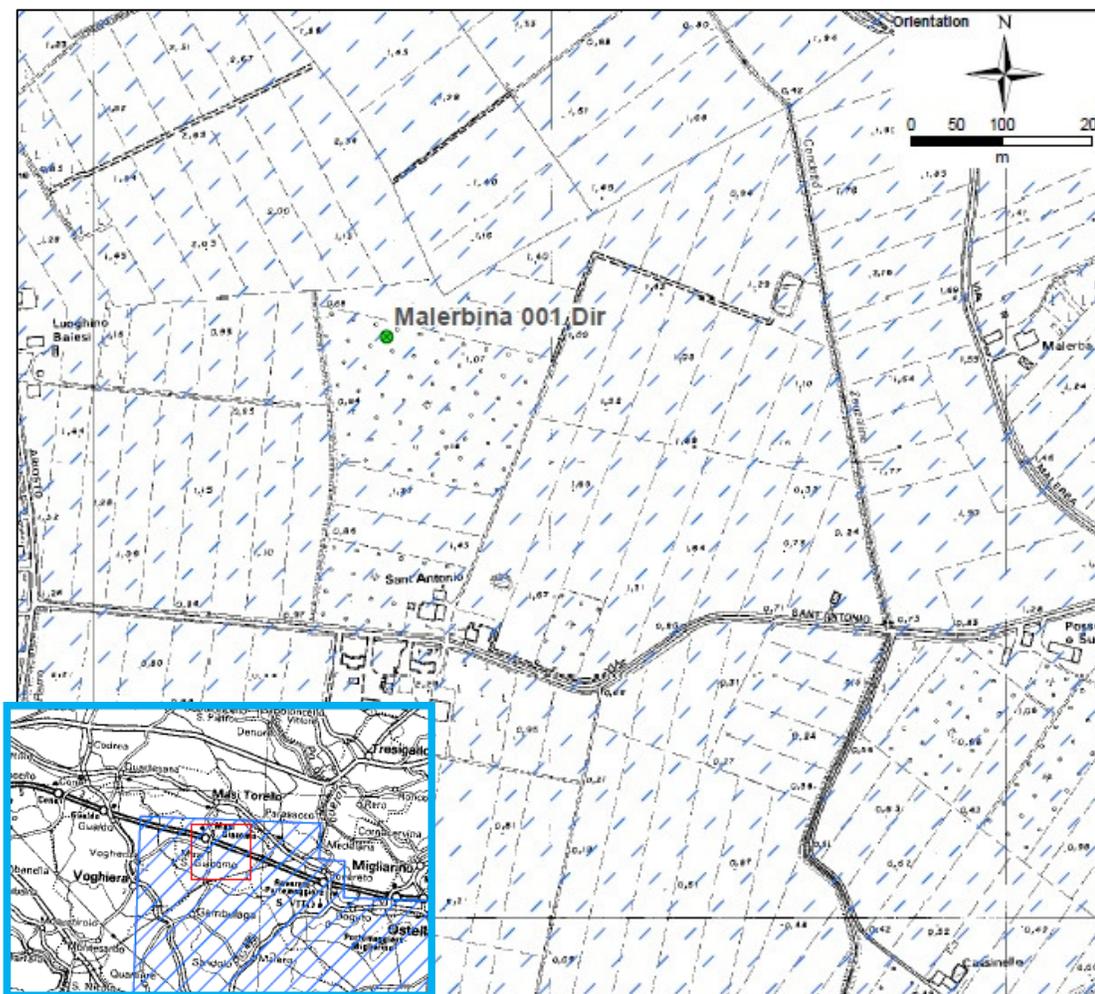


Figura 1-1: Permesso di ricerca degli idrocarburi Portomaggiore e Localizzazione pozzo "Malerbina 001 Dir"

Di seguito si riportano le coordinate geografiche (Tabella 1-1):

Tabella 1-1: Coordinate geografiche dell'ubicazione del pozzo esplorativo Malerbina 001 Dir

Coordinate piane Gauss Boaga Fuso ovest:	
X 1721820.963 metri	Y 4961138.729 metri
Coordinate Geografiche Roma 40 (Monte Mario):	
Latitudine 44°46'6,272" Nord	Longitudine 0°38'57,49" Ovest

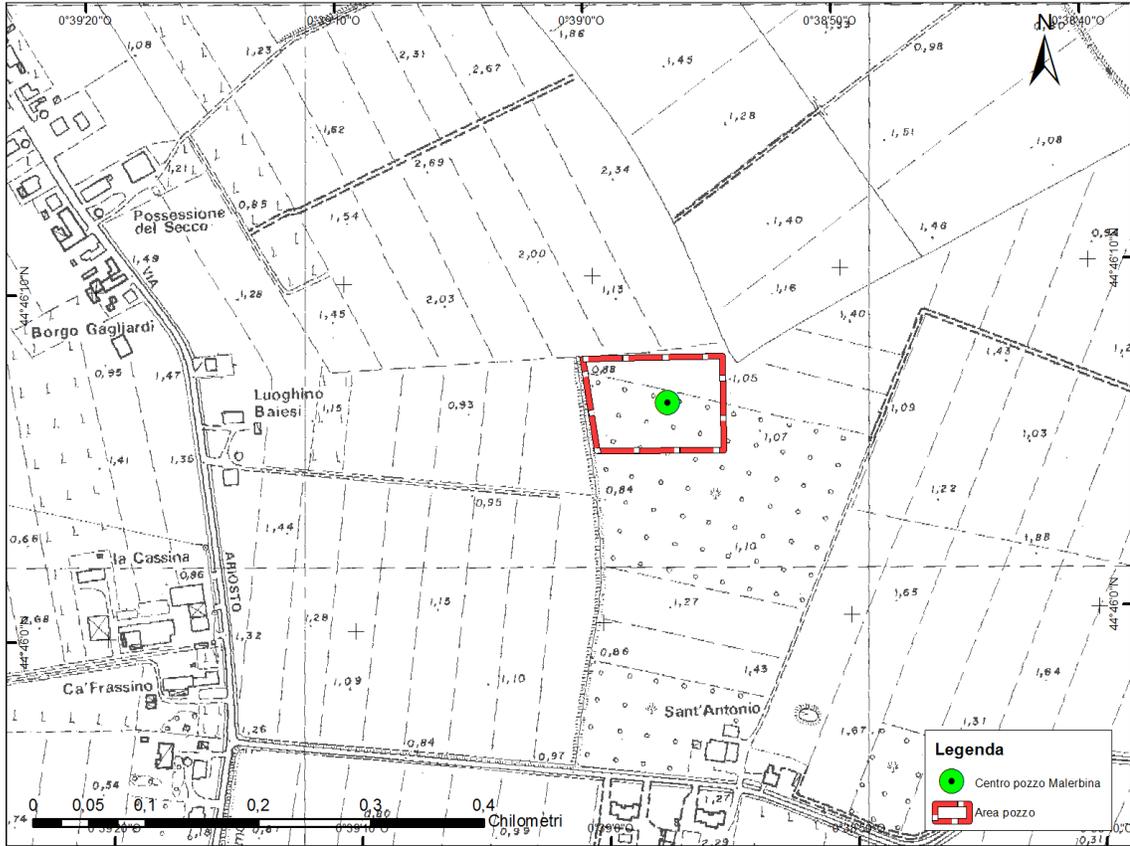


Figura 1-2: Area di interesse su cartografia CTR (fonte: Enel)

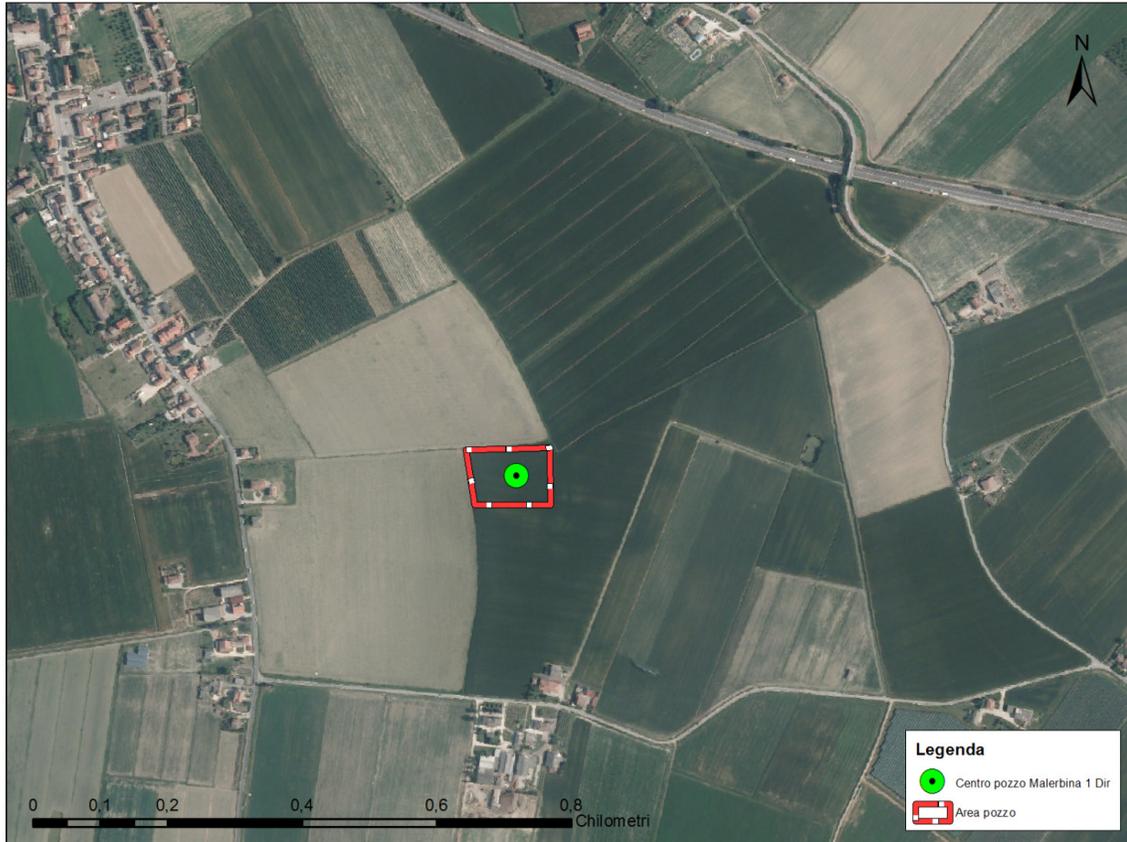


Figura 1-3: Area pozzo vista su immagine da satellite (Bing Maps – Enel)

Per la scelta del sito di destinazione dell'opera in oggetto si è tenuto conto delle caratteristiche del luogo quali:

- Panorama ambientale generale;
- Caratteri del territorio circostante la postazione;
- Viabilità;
- Meteorologia;
- Geologia e stabilità;
- Idrologia;
- Approvvigionamento idrico;
- Vantaggi e svantaggi dal punto di vista ambientale all'ubicazione;
- Vincoli ambientali e paesaggistici (PTCP);
- Vincoli comunali (PRG/PSC).

L'area individuata è situata in prossimità di via S. Antonio (strada asfaltata comunale più vicina) in un'area rurale ad uso coltivo, seminativo. Gli accessi al sito necessitano di opportuni interventi progettuali, quali l'approntamento della strada podereale di collegamento (circa 300 m), con modulazione dello scalzo esistente (50 cm circa).

1.2 Inquadramento Geologico

La Pianura Padana, dal punto di vista geologico, occupa una parte della terminazione settentrionale del blocco apulo attualmente compreso tra il fronte degli opposti accavallamenti del Sudalpino, a Nord, e dell'Appennino settentrionale, a Sud.

La messa in posto delle due catene è avvenuta rispettivamente nell'Oligocene-Miocene Superiore e nel Miocene Superiore-Pliocene Inferiore (con modeste riprese fino al Pleistocene), generando due sistemi arcuati di pieghe, il primo a vergenza meridionale, il secondo a vergenza settentrionale e Nord-orientale. Questa diacronia evolutiva ha portato alla completa copertura delle falde Sud-alpine con una successione terrigena pliocenica ad andamento monoclinale immergente verso Sud o blandamente ondulata, mentre la stessa successione risulta variamente accavallata lungo il fronte delle pieghe appenniniche (Figura 1-4).

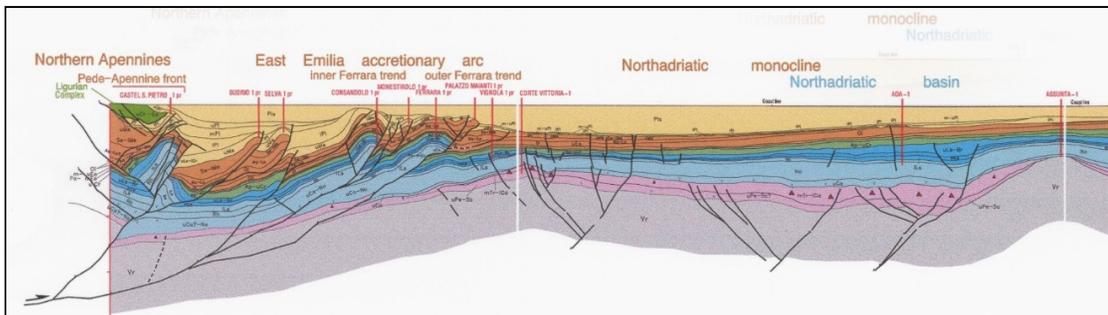


Figura 1-4: Sezione geologica SO-NE attraverso la Pianura Padana (R. Fantoni, R. Franciosi, 2008)

Le ricerche e i dati pubblicati hanno consentito una conoscenza sempre più approfondita delle strutture che caratterizzano il fronte tettonico sepolto dell'Appennino settentrionale. E' ormai noto che la catena appenninica prosegue verso NNE, nel sottosuolo della pianura, per circa 40 km, sviluppandosi anche a Nord di Ferrara.

Questa fascia tettonica, nel suo complesso, è costituita da un sistema di grandi accavallamenti caratterizzati da superfici di sovrascorrimento a basso angolo, immergenti verso SSO e vergenza a NNE, che hanno generato un insieme di grandi pieghe superficiali costituite dalla coppia sinclinale-anticlinale fagliata, traslata sulla coppia immediatamente più esterna. In tal modo ampie pieghe sinclinali risultano interposte fra le più strette culminazioni anticlinali che rappresentano i rilievi sepolti associati ai singoli fronti di sovrascorrimento (Figura 1-5).

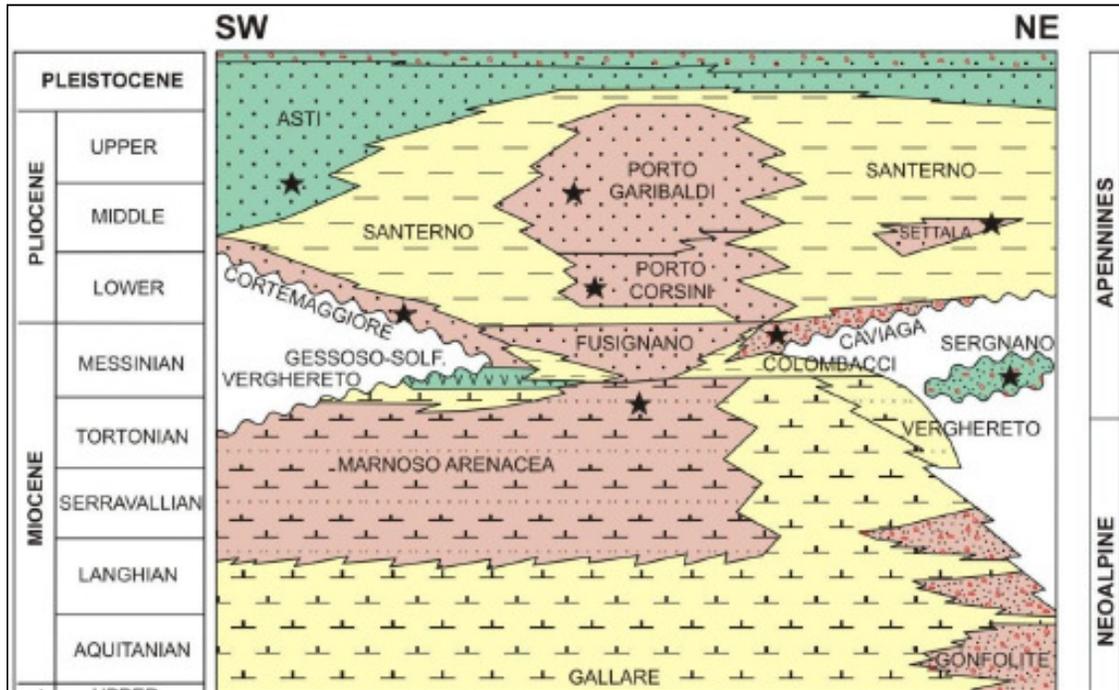


Figura 1-6: Schema della successione litostratigrafica nella Pianura Padana Orientale. Le stelle indicano gli obiettivi minerari principali (Modificata, G. Cremonini & F. Ricci Lucchi, 1982)

2.0 LAVORI DI PREPARAZIONE DELLA POSTAZIONE POZZO

Per l'allestimento dell'intera postazione pozzo sarà necessario occupare un'area avente una superficie complessiva di circa 15.486 m² (footprint – impronta). Questo valore include la strada di accesso, il parcheggio degli automezzi e la piazzola di perforazione. L'intervento si articolerà nelle seguenti fasi:

- Accantieramento e preparazione preliminare delle aree di intervento:
 - Scotico del terreno superficiale;
 - Regolarizzazione della superficie con impostazione delle idonee pendenze per la raccolta/ruscellamento delle acque meteoriche verso la rete di scolo;
 - Posa del Tessuto Non Tessuto (TNT);
 - Posa di massicciata di fondo;
- Realizzazione della strada di accesso (munita di piazzole di scambio) e dell'area di parcheggio degli automezzi;
- Realizzazione dell'area di occupazione temporanea, utilizzata per lo stoccaggio del terreno di scavo e dello scotico;
- Realizzazione della piazzola di perforazione, a sua volta composta da:
 - zona impianto;
 - zona bacino di stoccaggio provvisorio dei fluidi esausti di perforazione;
 - zona bacino acqua industriale di perforazione;
 - zona serbatoio gasolio e deposito lubrificanti;
 - area fiaccola.

2.1 Accantieramento e preparazione delle aree di intervento

L'intera area sarà soggetta ad uno scotico del terreno superficiale per permettere un più agevole livellamento delle superfici.

Le profondità considerate per lo scotico sono di 0,35 m dall'attuale piano campagna per l'intera area di progetto, eccezion fatta per le aree dove saranno realizzate le solette in cemento armato dove la profondità dello scotico sarà approfondita a circa 0,5 m. Il terreno scavato (coltivo - vegetale) sarà disposto, in cumuli di altezza massima pari a circa 3,0 m, all'interno di aree di stoccaggio temporaneo previste all'esterno della piazzola di perforazione, rispettivamente lungo i lati sud ed est. Il terreno sarà riutilizzato durante le operazioni di ripristino. Il volume totale previsto per il terreno di scotico è di 3.414 m³.

Le superfici in corrispondenza della vasca per l'acqua di approvvigionamento, della vasca per i fanghi e della cantina del pozzo, saranno oggetto di scavo per la realizzazione del bacino

interrato, come meglio dettagliato in seguito, e non sono state incluse nei calcoli dei volumi di scotico.

Tabella 2-1: Sintesi dei volumi di sterro e rinterro

	Strada	Piazzale	Area Inghiaiaia Piazzola	Area Cementata Piazzola	Area canalette	Scavi	Totali
Superficie (m ²)	1.299	1.731	4.813	1.021	450		
Profondità dello scotico (m)	0,35	0,35	0,35	0,50	0,35		
Volume scotico (m ³)	454,6	606	1.684,5	511	158		3.414,1
Volume terreno di scavo (m)						785	
TERRENO RIMOSSO TOTALE (m³)							4.199,1
Profondità Riporti come misto cava classato (m)	0,30	0,30	0,30	0,30			
Profondità Riporto come tout-venant (m)	0,10	0,10	0,10				
Profondità Riporto come ghiaino (m)	0,05	0,05	0,05				
Volume del terreno di Riporto (m ³)	584,5	779	2.166	306			
TERRENO RIPORTATO TOTALE (m³)							3.835,5



Figura 2-1: Esempio di attività di scotico del terreno vegetale e rullatura del fondo

Successivamente all'operazione di scotico seguiranno le seguenti operazioni:

- Livellamento e rullatura della superficie;
- Messa in opera di tessuto non tessuto (TNT) sul terreno naturale, per agevolare il ripristino della postazione;
- Messa in opera del materiale di riempimento.

2.1.1 Livellamento e rullatura delle superfici

L'approntamento della postazione richiederà dei modesti lavori di livellamento della superficie topografica mediante limitate attività di scavo e riporto di terreno. Tali operazioni non comporteranno modifiche rilevanti alla morfologia originale, già pressoché pianeggiante. Tuttavia, il progetto prevede operazioni di scavo e di riporto per la formazione delle vasche di raccolta dei reflui di perforazione, per i quali saranno adottati i necessari accorgimenti.

2.1.2 Stesura del Tessuto Non Tessuto (TNT)

In corrispondenza delle aree sottoposte a scotico, dopo la fase preparatoria di livellamento e rullatura del terreno naturale del fondo scavo, sarà posto in opera un tessuto sintetico protettivo, del tipo Tessuto Non Tessuto (TNT) a filo continuo, isotropo. Questo avrà la funzione di mantenere la separazione fisica tra i materiali di riporto ed il terreno naturale assicurando comunque la permeabilità del terreno

Il tessuto è costituito da filamenti (o fibre) distribuite in maniera casuale, coesionati mediante trattamento meccanico o meccanico/termico (fusione). I materiali che lo costituiscono possono essere di diverso tipo; normalmente si tratta di polipropilene o poliestere. La scelta del polipropilene è comunque preferibile, in quanto i legami chimici della molecola risultano più resistenti all'acqua. Di seguito si riportano alcune prescrizioni per il materiale del TNT che verrà utilizzato:

- La superficie non dovrà essere liscia;
- Dovrà apparire uniforme;
- Il materiale dovrà essere resistente agli agenti chimici e alle cementazioni abituali in ambienti naturali;
- Il materiale dovrà essere non putrescibile e atossico, avere buona resistenza alle alte temperature, essere isotropo.

Infine, il tessuto da porre in opera dovrà rispondere alle caratteristiche indicate in Tabella 2-2:

Tabella 2-2: Caratteristiche del Tessuto Non Tessuto (TNT)

Massa Areica	g/m ²	200
CBR resistenza al punzonamento	N	2300
Resistenza a long.	kN/m	13.9
Trazione Trasv.	kN/m	13.9
Allungam. Long.	%	75
A rottura trasv.	%	35
Test a caduta (diam. Del foro)	mm	23
Apertura efficace dei porti	mm	0.11

Permeabilità verticale	10 ⁻³ m/s	4
	l/m ² s	200
Permeabilità orizzontale	10 ⁻³ m/s	1
	l/m ² s	200
Coeff. Di assorbim. umidità	-	<0.04
Spessore	mm	2

Il materiale sarà messo in opera secondo le specifiche procedure indicate dal produttore, e assicurando comunque una sovrapposizione minima di 50 cm tra un telo e l'altro.

2.1.3 Posa del materiale di riempimento

Una volta posto in opera il TNT in corrispondenza delle aree sottoposte a scotico, si procederà con il riempimento del volume di terreno rimosso-. Di seguito sono riportati i materiali utilizzati ed i relativi spessori che saranno posti in opera:

- Per la strada di accesso, il piazzale e la porzione di piazzola di perforazione priva di copertura in cemento armato:
 - Misto cava classato: 0.3 m;
 - Tout-venant: 0.1 m;
 - Ghiaia di frantoio: 0.05 m;
- Per la porzione di piazzola di perforazione con copertura in cemento armato:
 - Misto cava classato: 0.3 m.

2.2 Preparazione della Strada di Accesso e dell'Area Parcheggio

L'accesso alla postazione sarà possibile attraverso la via S. Antonio; da qui si procederà per un tratto rettilineo, di nuova realizzazione, lungo circa 300 m in direzione Nord che collegherà con l'area parcheggio e quindi con la piazzola di perforazione.



Figura 2-2: Veduta dell'area di progetto da Via S. Antonio, all'altezza dell'imbocco della futura strada di accesso alla piazzola di perforazione

La strada d'accesso, che avrà dimensioni adeguate al fine di consentire il transito dei mezzi (minimo 4 m di larghezza), sarà provvista anche di due piazzole di scambio in corrispondenza delle quali potranno transitare contemporaneamente due automezzi con senso di marcia opposto; le piazzole saranno posizionate all'imbocco della carrareccia ed a circa metà del percorso.

Così come l'area parcheggio (Piazzale), la strada sarà realizzata con massicciata di fondazione in misto naturale ghiaioso (misto cava classato – 0.3 m di spessore) con l'aggiunta di tout-venant (0.1 m di spessore) e completato con la stesura di un strato di pietrischetto (0.05 m di spessore di ghiaia di frantoio, con granulometria tale da evitare il sollevamento di polvere durante il passaggio degli automezzi).

L'area parcheggio, di estensione di 1.731 m², sarà utilizzata dagli automezzi destinati al cantiere e sarà direttamente raggiungibile dalla strada di accesso alla postazione. Tale area comprende anche il parcheggio temporaneo dei mezzi speciali (estensione di 35 m², recintato).

2.3 Preparazione dell'Area di Occupazione Temporanea

Si tratta di aree esterne alla postazione dell'impianto di perforazione, nelle quali non vi sarà nessuna attività lavorativa. La loro individuazione si rende necessaria per garantire la conservazione del terreno vegetale rimosso attraverso le operazioni di scotico. La

preparazione di quest'area consiste nel semplice livellamento del terreno per consentire una più agevole sistemazione dei cumuli di terreno vegetale.

2.4 Recinzione Perimetrale

Per ragioni di sicurezza è prevista l'installazione di una recinzione perimetrale intorno all'intera area tecnica occupata dalla postazione di ricerca con relativo cancello di accesso.

La recinzione sarà realizzata mediante rete elettrosaldata plastificata alta 2,50 m montata su fittoni in acciaio (o in ferro) e posti ad intervalli di 3,0 m con fondazioni in calcestruzzo. La medesima recinzione verrà utilizzata per delimitare anche l'area fiaccola.



Figura 2-3: Realizzazione della recinzione perimetrale (immagini di una postazione analoga)

La recinzione sarà dotata di un cancello principale per l'accesso carrabile e di tre vie di fuga di emergenza, una per ogni lato del perimetro, realizzate con cancelli pedonali dotati di maniglione antipanico, apribili a spinta dall'interno.



Figura 2-4: Cannello carrabile con cancello pedonale annesso e posa di cancello per vie di fuga con maniglione antipanico (immagini di una postazione analoga)

All'interno della recinzione perimetrale della postazione, verrà posto in opera un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza, per il collegamento e la messa a terra di tutte le strutture metalliche dell'impianto di perforazione e relativi accessori successivamente previsti in opera.

Verrà installata adeguata segnaletica per l'individuazione del tracciato della linea di messa a terra.

2.5 Piazzola di perforazione

La piazzola di perforazione avrà una superficie globale di 6.221 m² (ALLEGATO - 2 e ALLEGATO - 3).

La porzione di piazzola permeabile ("Area inghiaziata") sarà coperta con gli stessi materiali previsti per la strada di accesso e il piazzale, ovvero uno strato di misto cava classato (spessore pari a 0,3 m), uno strato di tout-venant (spessore pari a 0,1 m) e uno strato di pietrischetto (0.05 m di spessore di ghiaia di frantoio, con granulometria tale da evitare il sollevamento di polvere durante il passaggio degli automezzi) (ALLEGATO - 4).

Perimetralmente alla base esterna di tutta la piazzola di perforazione saranno realizzate delle canalette di guardia con mezzi tubi di c.l.s. prefabbricati. Le pendenze della piazzola saranno regolate in maniera tale da garantire il deflusso delle acque meteoriche verso le canalette. Due canalette dedicate raccoglieranno tali acque convogliandole a loro volta agli scoli (coline) situati ad ovest della piazzola (ALLEGATO - 4). Lungo gli scoli in uscita dal sito verranno installate due valvole di intercettazione, in modo da consentire la possibile intercettazione delle acque in caso di necessità.

Nell'area degli impianti, invece, la parte superiore sarà preparata con un basamento impermeabile in cemento armato di superficie 1.021 m², che poggerà su uno strato di misto cava classato (spessore pari a 0,3 m).

Le coperture delle superfici della piazzola di perforazione saranno, quindi, di natura:

- permeabile ("Area inghiaziata"), realizzata con i criteri appena descritti, riguardante la viabilità e i piazzali di movimentazione mezzi;
- impermeabile, con riferimento all'area impianti che comprende l'"Area ricoperta da un massetto in c.l.s./ c.a.", ricoperta da un massetto in cemento armato (area impianti);
- impermeabile, in corrispondenza del deposito gasolio e fusti olio e dell'area additivi fanghi, ricoperti da un massetto in calcestruzzo, ed in corrispondenza della vasca fanghi realizzata in calcestruzzo;
- impermeabile mediante telo in PVC in corrispondenza della vasca dell'acqua di approvvigionamento e dell'"Area Fiaccola".

Area impianto - Solette

Al fine di tutelare la falda sottostante, il progetto prevede la realizzazione di una soletta in cemento armato (c.a.) nella zona di appoggio dell'impianto di perforazione- della superficie

complessiva di 1.021 m² per l'appoggio delle tubazioni, dei motori, delle pompe e vasche fango, dei miscelatori e correttivi.

La soletta avrà caratteristiche strutturali adatte ad evitare eventuali percolamenti nella sottostante massicciata. Lungo il perimetro della soletta sarà presente una rete di canalette per la raccolta delle acque meteoriche, di lavaggio impianto che verranno convogliate nella Vasca Di Raccolta Acque Reflue (ALLEGATO - 2). Tale rete sarà realizzata mediante l'utilizzo di canalette in cemento, di opportuna sezione, prefabbricate e dotate di grigliati carrabili, a contorno delle platee di appoggio degli impianti (motori, pompe, ecc.).

2.5.1 Zona Impianto

Indicativamente al centro della piazzola, in corrispondenza del punto previsto per la perforazione, sarà realizzata una cantina in cemento armato (che sarà oggetto di opportuno dimensionamento nell'ambito del progetto esecutivo), nella quale saranno alloggiate le flange di base dei casings e le apparecchiature di sicurezza pozzo. Le sue dimensioni saranno di 3 x 5 x 3 m.



Figura 2-5: cantina di perforazione (immagini di una postazione analoga)

Attorno alla cantina di perforazione sorgeranno le solette in calcestruzzo e in c.a. della Zona Impianto che dovranno essere in grado di ammortizzare e distribuire le sollecitazioni e che saranno realizzate a copertura delle aree destinate all'alloggiamento di:

- impianto di perforazione;
- impianto di circolazione del fango;
- vasche fanghi e silos per il caricamento di barite.

Il dimensionamento delle solette potrà subire modifiche a seguito delle indagini geognostiche di dettaglio da effettuare sul sito interessato dal progetto.



Figura 2-6: preparazione della soletta in c.a. (immagini di una postazione analoga)

La rete delle canalette per la raccolta delle acque, posata in opera o prefabbricata e con sezione interna 30 x 30 cm, sarà realizzata in contemporanea alle solette. Saranno inoltre chiuse superficialmente da una griglia carrabile pesante, saranno dimensionate per convogliare i reflui di perforazione verso il Bacino di Stoccaggio Provvisorio dei Fluidi Esausti di Perforazione (Vasca Fanghi).

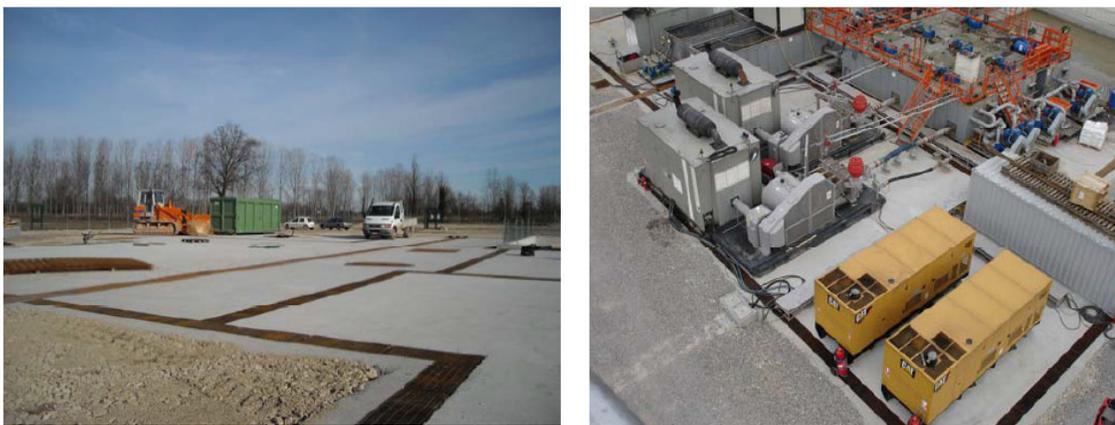


Figura 2-7: Vista delle canalette prima e durante la presenza dell'impianto di perforazione: a completa tenuta (immagini di una postazione analoga)

2.5.2 Bacino di Stoccaggio Provvisorio dei Fluidi Esausti di Perforazione (Vasca Fanghi)

Questo bacino asservirà lo stoccaggio temporaneo dei fanghi di perforazione, dei detriti e dei reflui industriali prodotti durante le diverse attività di cantiere. La vasca interrata sarà realizzata in calcestruzzo ed avrà una capacità totale di 400 m³.

Tale basamento spingerà dal piano del piazzale per circa 20 cm con un argine realizzato per evitare la raccolta di acque meteoriche provenienti dalla piazzola di perforazione. Infine, il

bacino sarà dotato di una recinzione antisfondamento, dell'altezza di circa 110 cm, comunque dell'altezza utile prevista dalle normative di sicurezza, lato piazzale e lato impianto.

Le tipologie dei rifiuti e di effluenti prodotti dalle operazioni di perforazione sono:

- fluidi di intervento esausti, ovvero fluidi impiegati per diminuire gli attriti;
- detriti di perforazione, ovvero i resti della roccia fratturata dall'operazione di perforazione;
- acque di lavaggio impianto o acque meteoriche derivanti dalle aree pavimentate (solette).

Il bacino sarà protetto da idonea recinzione e/o parapetto al fine di evitare rischi di cadute accidentali nello stesso.

2.5.3 Zona Vasca Acqua industriale di perforazione (Vasca Acque)

Per lo stoccaggio dell'acqua industriale sarà realizzata una vasca dedicata con capacità di 340 m³, interrata ed anch'essa impermeabilizzata con teli di PVC. Anche in questo caso il bacino sarà delimitato da un argine in terra, alto 20-30 cm e interamente recintato con rete di protezione e sicurezza e/o parapetto con altezza di 110 cm, a norma.



Figura 2-8: Vasca di contenimento acqua, recinzione e parapetto di sicurezza laterali (immagini di una postazione analoga)

L'approvvigionamento idrico dell'acqua industriale avverrà tramite autobotte.

2.5.4 Zona Serbatoio Gasolio e Deposito oli Lubrificanti

Allo stoccaggio del gasolio e dell'olio di lubrificazione sarà dedicata un'area pavimentata e cordolata in calcestruzzo, recintata, nella quale saranno dislocati:

- Il serbatoio del gasolio;

- I fusti di olio di lubrificazione.

Il serbatoio del gasolio sarà utilizzato per il funzionamento dell'impianto di perforazione e di tutte le apparecchiature ad esso connesse. La base poggerà su un basamento in cls. di supporto, dell'altezza di circa 80 cm dal piano del piazzale; questo favorirà l'alimentazione dell'impianto tramite tubo in gomma ad alta resistenza. Il tubo correrà all'interno di un cunicolo in c.a. per contenere eventuali sversamenti, e con sovrastante lamiera carrabile pesante, per evitare eventuali schiacciamenti. L'area pavimentata e cordolata in cui è ubicata l'area di stoccaggio fungerà da bacino di contenimento per le eventuali perdite delle sostanze ivi stoccate.



Figura 2-9: cunicolo/canalizzazioni di contenimento del tubo del gasolio e canalizzazioni di passaggio cavi e/o condotte dell'impianto (immagini di una postazione analoga)

2.5.5 Area fiaccola

L'area ove sarà posizionata la fiaccola sarà allestita in corrispondenza del confine Sud della piazzola e rientrerà all'interno della recinzione prevista per tutta la postazione.

Nell'area che ospiterà la fiaccola verrà realizzato un bacino impermeabile a forma circolare con raggio di circa 13,6 m. L'impermeabilizzazione sarà realizzata con un telo in PVC, posato su tessuto non tessuto e ricoperto da un ulteriore TNT e da uno strato di misto stabilizzato dello spessore di circa 10 cm.

Il bacino sarà delimitato da un argine in terra, alto 20÷30 cm, anch'esso impermeabilizzato con le stesse modalità.



Figura 2-10: Area fiaccola e la realizzazione della recinzione perimetrale (immagini di una postazione standard)

Nel caso sia confermata la presenza di un giacimento di idrocarburi viene effettuato un ciclo di prove finalizzate alla valutazione quantitativa delle portate producibili. In tale evenienza, in osservanza della legislazione vigente, essendo vietata la commercializzazione del gas prodotto, si dovrà procedere alla combustione in loco dello stesso.

Per motivi di sicurezza, durante il funzionamento, l'area circolare di raggio 15 m dalla torcia dovrà essere mantenuta completamente libera, recintata e non accessibile.

Per la valutazione dell'irraggiamento generato dall'esercizio della torcia, la definizione delle soglie di irraggiamento e dei relativi effetti su persone e materiali si utilizza come riferimento tecnico normativo lo Standard API 521 "Guide for Pressure Relieving and Depressuring System" del Maggio 2008 redatto dall'American Petroleum Institute. La norma, oltre a fornire indicazioni tecniche in merito al dimensionamento della torcia, definisce anche le soglie di esposizione a livelli di irraggiamento che devono essere rispettate a terra e sulle apparecchiature limitrofe, così come riportato nella Tabella seguente.

Tabella 2-3: Soglie di irraggiamento, standard di progettazione

Livello di irraggiamento raccomandato K (kW/m²)	Condizioni (API 521, 2008)
15.77	Massimo valore di irraggiamento su superfici e aree dove non sono previste attività e dove vi è presenza di superfici schermanti (es. dietro gli edifici) per il raggiungimento di luoghi sicuri.

Livello di irraggiamento raccomandato K (kW/m²)	Condizioni (API 521, 2008)
9.46	Massimo valore di irraggiamento in ogni luogo dove è richiesta un'urgente azione di emergenza da parte del personale. Quando il personale entra o lavora in un'area con un potenziale irraggiamento superiore a 6,31 kW/m ² , devono essere presi in considerazione speciali sistemi di protezione dal fuoco. Precauzioni di sicurezza - E' importante considerare che il personale con appropriati vestiti di protezione non può tollerare la radiazione termica a 6,31 kW/m² per più di pochi secondi.
6.31	Massimo valore di irraggiamento in aree dove le azioni di emergenza possono essere richieste da personale non schermato, ma protetto da vestiti appropriati per non più di 30 secondi.
4.73	Massimo valore di irraggiamento in aree dove le azioni di emergenza possono essere richieste da personale non schermato ma protetto da vestiti appropriati per un tempo compreso tra 2 e 3 minuti.
1.58	Massimo valore di irraggiamento in ogni luogo dove il personale con vestiti appropriati può essere continuamente esposto
L'abbigliamento appropriato consiste in un caschetto, maglia a maniche lunghe con polsini allacciati, guanti da lavoro, pantaloni lunghi e calzature da lavoro. L'abbigliamento appropriato minimizza l'esposizione diretta della pelle all'irraggiamento.	

I livelli soglia 6,31 e 4,73 kW/m² sono solitamente usati per definire le aree sterili, ovvero aree intorno alla torcia in cui l'accesso di personale è consentito solo previa dotazione di appositi dispositivi di protezione e solo per situazioni di emergenza. L'esposizione in continuo del personale può avvenire, sempre se dotato di abiti di lavoro adeguati, solo in aree con livelli di irraggiamento inferiori a 1,58 kW/m².

Oltre a quanto stabilito dallo Standard API, di seguito si riportano alcuni valori soglia a cui sono associati i rispettivi effetti su materiali e persone (Decreto Ministeriale del 09/05/2001 - Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.).

Tabella 2-4: Soglie di Irraggiamento, Effetti su Materiali e Persone

Livello di irraggiamento K (kW/m²)	Effetto
12.5	Elevata Letalità: Valore al di sopra del quale è attesa la morte delle persone esposte.
7	Inizio Letalità: Valore al di sopra del quale può essere attesa la morte delle persone.
5	Lesioni Irreversibili: Valore al di sotto del quale non sono attesi danni di rilievo su operatori protetti esposti per un lungo periodo di tempo.
3	Lesioni Reversibili: Valore al di sotto del quale non sono attesi danni di rilievo su operatori non protetti esposti per un lungo periodo di tempo.

Secondo lo Standard API 521 la stima dell'irraggiamento prodotto dalla fiaccola può essere condotta con l'utilizzo della seguente equazione.

$$K = \frac{\tau F Q}{4\pi d^2}$$

Laddove:

K = livello di irraggiamento (kW/m²)

τ = trasmissività

F = efficienza d'irraggiamento

Q = calore liberato (kW)

d = distanza (m)

Per il caso specifico, in accordo con quanto riportato sui testi di riferimento ((a) EPA AIR POLLUTION CONTROL COST MANUAL Sixth Edition EPA/452/B-02-001 January 2002 United States Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards e (b) John Zinc Hamworthy, The John Zinc Hamworthy Handbook, Fundamentals vol.1, CRC press 2013) si sono assunti i seguenti dati di base:

- τ (trasmissività) = 1 (valore conservativo: il range di riferimento per lo standard API applicato è compreso tra 0 e 1);
- F (efficienza di irraggiamento) = 0,4 (valore conservativo: il range di riferimento per lo standard API applicato è compreso 0,2 e 0,4);

- d (distanza) = 15 m, pari alla distanza assunta in progetto come distanza di sicurezza dalla torcia, ovvero distanza in corrispondenza della quale è prevista una recinzione di protezione per evitare presenza di lavoratori al suo interno;

Q, invece, è stato calcolato assumendo le seguenti condizioni operative, a partire da esperienze pregresse su casi analoghi:

- Volume totale complessivo del gas combusto nel corso di tutte le prove = 60.000 m³;
- Durata della singola prova = 8 ore;
- Numero di prove totali = 8
- $T = 25^{\circ}\text{C}$
- $P = 1 \text{ atm}$

Con le assunzioni sopra descritte, si ricava un valore di Q (calore liberato) = 9.452 kW ed un valore del livello di irraggiamento (K) calcolato alla distanza di 15 m dalla torcia pari a 1,34 kW/m².

Questo risultato, come emerge da un raffronto con le due tabelle precedenti, è indicativo di un valore tale per cui il personale, anche con vestiti non appropriati, può essere continuamente esposto al calore generato dalla torcia.

L'area tutta intorno alla ficcola, con un raggio di 15 m, come detto all'inizio, verrà cautelativamente tenuta sgombra e recintata.

Tale precauzione consentirà di impedire un avvicinamento eccessivo e inconsapevole alla ficcola, garantendo la sicurezza per chiunque operi in prossimità dell'area esterna alla recinzione.

La recinzione presenterà almeno una apertura chiusa con lucchetto e segnali monitori che allertano le persone che si trovano ad operare nella sua prossimità.

2.5.6 Strutture logistiche mobili e raccolta di reflui di origine civile

Le strutture logistiche (cabine, uffici, spogliatoi, mensa, servizi, etc.) del cantiere saranno tutte mobili (container). Le strutture mobili saranno ubicate adiacenti alla recinzione perimetrale della piazzola, ma sempre all'interno della recinzione medesima. Le strutture adibite a spogliatoi, uffici e a servizi igienici con docce saranno munite di scarichi civili, convogliati mediante tubazioni in PVC in una fossa biologica. La fossa biologica sarà a tenuta stagna, interrata, provvista di copertura ermeticamente chiusa e dotata di chiusini per lo spurgo, da effettuarsi con idoneo mezzo autospurgo aspirante.



Figura 2-11: Posa della rete di scarichi civili a disposizione degli operatori durante la perforazione (Immagini di una postazione analoga).

3.0 TECNICHE DI PREVENZIONE DEI RISCHI AMBIENTALI

3.1 Generalità

Nell'ambito delle operazioni di allestimento del piazzola e dell'attività di perforazione, saranno adottati una serie di criteri e tecniche di prevenzione dei rischi ambientali.

3.1.1 Tecniche di Prevenzione

Durante le attività di preparazione della postazione saranno applicati i seguenti criteri selezionati in base alle risultanze dell'attività di sopralluogo:

- Scotico dell'orizzonte pedologico superficiale dell'area e conservazione dello stesso in zona adiacente al cantiere, per il suo successivo riutilizzo nelle fasi di ripristino dell'area.
- Effettuazione del movimento terra nel rispetto dei vincoli idrogeologici e morfologici locali adottando le soluzioni tecniche necessarie a garantire il drenaggio delle acque, la salvaguardia del regime idrogeologico della zona.
- Realizzazione di una soletta in c.a. dello spessore minimo di circa 30 cm. per l'appoggio dell'impianto di perforazione; realizzazione di solette in c.a. dello spessore minimo di circa 30 cm per l'appoggio delle tubazioni, dei motori, delle pompe e vasche fango e dei miscelatori.
- Entrambe le solette avranno caratteristiche strutturali adatte a distribuire le sollecitazioni dei macchinari sul terreno ed evitare eventuali percolamenti nella sottostante massicciata.
- Realizzazione lungo il perimetro delle solette suddette di una rete di canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto che vengono convogliate nel vascone reflui; tale rete è realizzata mediante l'utilizzo di canalette in c.a., di opportuna sezione, prefabbricate, carrabili, con grigliato.
- Collocazione dei serbatoi di gasolio e olio per i motori dell'impianto di perforazione in un'area cordolata in c.a. a formare un bacino di contenimento di capacità pari o leggermente superiore a quella dei serbatoi stessi ed a perfetta tenuta stagna; nella zona occupata dai motori viene realizzata una sentina per il recupero di eventuali sversamenti.

4.0 SCENARI AD ULTIMAZIONE POZZO

4.1 Pozzo Sterile

Nel caso il pozzo "Malerbina 001 Dir" risulti sterile, verrà chiuso minerariamente. Ultimate le operazioni di chiusura mineraria del pozzo e di smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procederà al ripristino della postazione che verrà effettuata in due fasi; si tenga presente che di seguito è riportato il caso più esteso (in realtà alcune strutture verranno demolite subito dopo la perforazione - ripristino parziale):

- Pulizia e messa in sicurezza della postazione;
- Ripristino territoriale alla condizione preesistente alla costruzione della postazione e restituzione del terreno ripristinato ai proprietari.

La pulizia e la messa in sicurezza della postazione vengono effettuate come segue:

- Pulizia dei bacini fango e delle canalette (con trasporto a discarica autorizzata), seguito da rinterro con materiale accatastato in loco;
- Demolizione fondo e pareti cantina in cemento armato con trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta ai sensi del D.M. 05.02.98 e s.m.i., taglio delle colonne e saldatura della flangia di chiusura mineraria a – 2,50/3,00 m dal piano campagna originario.
- Demolizione soletta impianto;
- Demolizione soletta attrezzature e dei pozzetti;
- Demolizione bacino di contenimento serbatoio gasolio e olio;
- Demolizione canalette;
- Smantellamento recinzione e cancello di accesso;
- Demolizione piazzola postazione con asportazione della massicciata e trasporto a discarica autorizzata;
- Riporto di terreno agricolo seguito da livellamento ed aratura profonda 40-50 cm., con mezzi meccanici, per la ripresa colturale.

4.2 Pozzo Produttivo

Nel caso il pozzo risulti produttivo, verranno conservati i manufatti realizzati per l'impianto di perforazione per permettere l'eventuale ritorno sulla postazione di un impianto di perforazione per eseguire lavori di manutenzione (work over) sul pozzo.

Ultimate le operazioni di completamento del pozzo e quelle successive di smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procede alla pulizia e alla messa in sicurezza della postazione, ovvero:

- Pulizia della Vasca Fanghi e delle canalette (con trasporto a discarica autorizzata);
- Smantellamento del c.a. del vascone fanghi;

- Smantellamento della Vasca Acque;
- Rinterro bacino acqua industriale e vasconi raccolta fanghi;
- Protezione della testa pozzo contro urti accidentali mediante il montaggio di una apposita struttura metallica;
- Ripristino dell'area fiaccola;
- Riduzione area parcheggio.