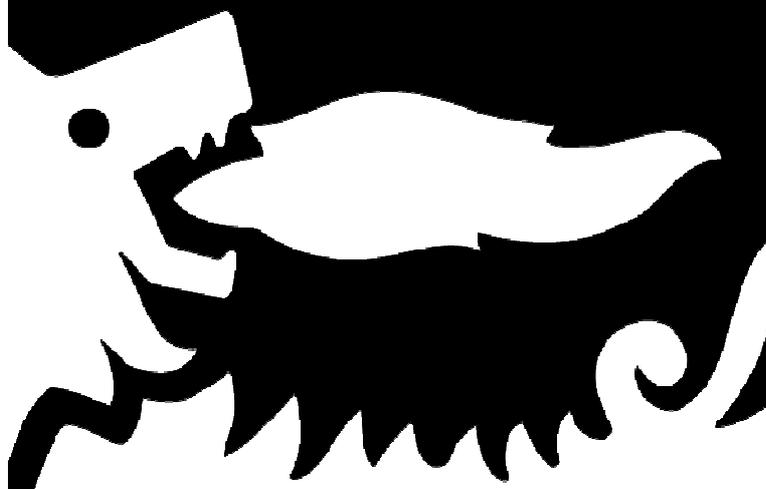


eni spa

**DISTRETTO
CENTRO
SETTENTRIONALE**



Doc. SICS 207

**STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE**

Pozzo esplorativo Carpignano
Sesia 1 Dir

Capitolo 3: Descrizione del progetto

Ottobre 2014



INDICE

3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	1
3.1	DATI GENERALI DEL POZZO CARPIGNANO SESIA 1 DIR	2
3.2	PROGRAMMA GEOLOGICO POZZO CARPIGNANO SESIA 1 DIR.....	3
3.2.1	<i>Inquadramento geologico Regionale.....</i>	3
3.2.2	<i>Interpretazione sismica.....</i>	6
3.2.3	<i>Obiettivo del pozzo</i>	9
3.2.4	<i>Rocce madri.....</i>	9
3.2.5	<i>Rocce di copertura.....</i>	9
3.2.6	<i>Profilo litostratigrafico</i>	9
3.2.7	<i>Pozzi di riferimento</i>	10
3.3	ATTIVITÀ PREGRESSE	11
3.4	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ	12
3.4.1	<i>Descrizione e durata delle attività.....</i>	12
3.4.2	<i>Realizzazione dell'area pozzo "Carpignano Sesia 1 Dir" (fase di cantiere).....</i>	14
3.4.2.1	<i>Generalità – ubicazione della postazione.....</i>	14
3.4.2.2	<i>Progettazione della postazione.....</i>	15
3.4.3	<i>Montaggio /Smontaggio impianto di perforazione (fase di cantiere).....</i>	22
3.4.3.1	<i>Trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione.....</i>	22
3.4.3.2	<i>Smontaggio e trasporto dell'impianto di perforazione</i>	22
3.4.4	<i>Perforazione del pozzo esplorativo (fase mineraria).....</i>	22
3.4.4.1	<i>Cenni sulle tecniche di perforazione.....</i>	22
3.4.4.2	<i>Componenti principali dell'impianto di perforazione</i>	25
3.4.4.3	<i>Caratteristiche dell'impianto di perforazione utilizzato.....</i>	32
3.4.4.4	<i>Programma di perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir</i>	33
3.4.4.5	<i>Casing profile e progetto di traiettoria.....</i>	33
3.4.4.6	<i>Programma fluidi di perforazione.....</i>	36
3.4.5	<i>Fluido di perforazione</i>	40
3.4.6	<i>Apparecchiature di sicurezza (Blow-Out Preventers).....</i>	41
3.4.6.1	<i>Tecniche di rivestimento del foro e protezione delle falde superficiali</i>	45
3.4.6.2	<i>Cementazione delle colonne</i>	46
3.4.6.3	<i>Completamento pozzo.....</i>	47
3.4.6.4	<i>Utilizzo di cariche esplosive per la perforazione.....</i>	50
3.4.7	<i>Spurgo del pozzo e accertamento minerario.....</i>	52
3.5	SCENARI AD ULTIMAZIONE POZZO	58
3.5.1	<i>Pozzo produttivo - Ripristino parziale (fase di cantiere).....</i>	58
3.5.2	<i>Pozzo sterile - Chiusura mineraria e ripristino territoriale.....</i>	58
3.6	ASPETTI AMBIENTALI E DELLA SICUREZZA CONNESSI AL PROGETTO	61



3.6.1	<i>Utilizzo di risorse naturali</i>	61
3.6.1.1	<i>Suolo</i>	61
3.6.1.2	<i>Inerti</i>	61
3.6.1.3	<i>Acqua</i>	62
3.6.1.4	<i>Energia elettrica</i>	63
3.6.1.5	<i>Combustibili</i>	63
3.6.2	<i>Emissioni, scarichi, produzione rifiuti, utilizzo mezzi e numero di viaggi</i>	63
3.6.2.1	<i>Emissioni in atmosfera</i>	63
3.6.2.2	<i>Emissione di radiazioni non ionizzanti</i>	67
3.6.2.3	<i>Emissione di radiazioni ionizzanti</i>	67
3.6.2.4	<i>Produzione di rumore e vibrazioni</i>	68
3.6.2.5	<i>Scarichi idrici</i>	70
3.6.2.6	<i>Produzione di rifiuti</i>	70
3.6.2.7	<i>Mezzi e viaggi</i>	72
3.7	ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI	75
3.7.1	<i>Rischi correlati alle attività</i>	75
3.8	MISURE DI PROTEZIONE AMBIENTALE	88
3.8.1	<i>Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in allestimento postazione</i>	88
3.8.2	<i>Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in perforazione</i>	88
3.8.3	<i>Piano di monitoraggio</i>	89
3.9	GESTIONE DELLE EMERGENZE	90
3.9.1	<i>Piani e procedure di emergenza</i>	90

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 1
---	---	-----------------	--	----------------------

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente Capitolo contiene la descrizione del progetto relativo alla perforazione del sondaggio esplorativo **Carpignano Sesia 1 Dir**, che eni s.p.a., Distretto Centro Settentrionale, intende intraprendere nell'ambito del permesso di ricerca "Carisio".

Come già anticipato nel **Capitolo 1**, il presente progetto rappresenta una modifica del progetto Carpignano Sesia 1 presentato il 12 Marzo 2012 con l'obiettivo di proporre una nuova ubicazione della postazione di perforazione. L'aggiornamento scaturisce a valle degli incontri e delle conferenze di servizi che si sono susseguite nel tempo nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale.

Il progetto ha lo scopo di accertare la presenza di idrocarburi nella successione carbonatica triassica. Gli obiettivi minerari sono due:

- Dolomia Conchodon/Dolomia Principale (*target principale*) a 3234 m ssl;
- Dolomia di Monte San Giorgio (*target secondario*) a 3900 m ssl.

La modifica dell'ubicazione della postazione di perforazione, rispetto al progetto iniziale, comporta la realizzazione di un pozzo direzionato nel sottosuolo, al fine di intercettare in profondità le rocce serbatoio (Dolomia Conchodon/Dolomia Principale e Dolomia di Monte San Giorgio) alla stessa coordinata prevista dal pozzo verticale (Carpignano Sesia 1) del progetto iniziale, cioè in prossimità della culminazione strutturale del prospect¹. Per questo motivo, il pozzo è denominato Carpignano Sesia 1 Dir (pozzo "direzionato") conformemente a quanto previsto dalla nomenclatura standard eni.

L'area individuata per la realizzazione della futura postazione pozzo **Carpignano Sesia 1 Dir** è censita nel Catasto Terreni del Comune di Carpignano Sesia (NO) al foglio di mappa n.6, particelle n.189 (parte), 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 289, 307 (cfr. **Allegato 1.3**) ed è attualmente destinata in parte a prato, in parte a seminativo ed in parte a pioppeto industriale, con alcune particelle dove gli alberi sono stati tagliati.

Il sito si trova a circa 910 m a Nord-Est del perimetro dell'area urbana di Carpignano Sesia (prime case) e a circa 1500 m dal centro del paese (piazza del Municipio); è separato dal paese da aree incolte, campi agricoli, prati e pioppeti. Inoltre, in direzione Ovest, a circa 200 m dalla postazione passa l'autostrada A 26, mentre una fascia di alti boschi, prati e seminativi separa l'area dal fiume Sesia che scorre a circa 2000 m. Infine, a Nord della postazione, verso il Comune di Sizzano, è presente un'area boscata di discreta estensione (Bosco della Panigà) mentre ad Est, verso il comune di Fara Novarese, sono presenti seminativi, colture e aree incolte.

¹ Potenziale trappola strutturale e/o stratigrafica nota, definita e localizzata sulla scorta di informazioni geologiche e geofisiche, ma non ancora raggiunta da un pozzo esplorativo (Fonte: Glossario dell'Industria Petrolifera, 2002, di G. Bolondi)



3.1 DATI GENERALI DEL POZZO CARPIGNANO SESIA 1 DIR

La **Tabella 3-1** riporta le caratteristiche generali del pozzo esplorativo **Carpignano Sesia 1 Dir**.

Tabella 3-1: dati generali pozzo Carpignano Sesia 1 Dir (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir , eni/DICS, 2014)

VOCE	DESCRIZIONE
ANAGRAFICA	
Distretto geograficamente responsabile	DICS Distretto Centro Settentrionale
Nome e sigla del pozzo	CARPIGNANO SESIA 1 DIR
Commessa (Perf. – Compl.)	n.d. – n.d.
Classificazione iniziale	ESPLORATIVO
Profondita' finale prevista	5348 m MD – 4500 m TVD
Concessione / Sigla	CARISIO
Operatore	DICS
Quote di titolarità	ENI (47.5%) – Petroceltic (47.5%) – COGEID S.p.A. (5%)
Comune	CARPIGNANO SESIA
Provincia	NOVARA
Distanza base operativa	371 km
Quota piano campagna	205 m
Sezione U.N.M.I.G. competente	UNMIG Bologna
Latitudine di partenza (geografica)	45° 32' 49,769 N
Longitudine di partenza (geografica)	04° 01' 23,922 W MM
Latitudine di partenza (metriche)	5043988,88 N
Longitudine di partenza (metriche)	1455426,48 E
Latitudine al target (geografica) Conchodon	45° 32' 12,610 N
Longitudine al target (geografica) Conchodon	04° 02' 43,123 W MM
Latitudine al target (metrica) Conchodon	5042854,56 N
Longitudine al target (metrica) Conchodon	1453700,56 E
Latitudine al target (geog.) San Giorgio	45° 32' 4,893 N
Longitudine al target (geog.) San Giorgio	04° 02' 55,964 W MM
Latitudine al target (metrica) San Giorgio	5042618,46 N
Longitudine al target (metrica) San Giorgio	1453420,28 E
Latitudine a TD (geografica)	45° 32' 1,131 N
Longitudine a TD (geografica)	04° 03' 2,224 W MM
Latitudine a TD (metrica)	5042503,36 N
Longitudine a TD (metrica)	1453283,64 E
Tipo di proiezione	GAUSS BOAGA
Semiasse maggiore	6378388
Eccentricità al quadrato (1/F)	0.00672267 (297)
Central meridian	9° E
Falso Est	1.500.000
Falso Nord	0
Scale Factor	0.99963
Declinazione magnetica	1.84° (27 maggio 2014) IGRF2010

3.2 PROGRAMMA GEOLOGICO POZZO CARPIGNANO SESIA 1 DIR

Di seguito si riporta il programma geologico del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, che ha lo scopo di accertare la presenza di idrocarburi nella successione carbonatica triassica alla stessa coordinata prevista dal pozzo verticale (Carpignano Sesia 1) del progetto iniziale di Marzo 2012.

3.2.1 Inquadramento geologico Regionale

Per quanto riguarda le informazioni sulle caratteristiche geologiche dell'area in cui sarà realizzato il progetto si rimanda al **Capitolo 4 "Descrizione delle componenti ambientali"** nel quale si riporta una descrizione dettagliata del contesto ambientale.

Il pozzo esplorativo è finalizzato a verificare la presenza di idrocarburi nella successione carbonatica triassica (Dolomia a Conchodon, Dolomia Principale, Dolomia di Monte S. Giorgio) nella struttura di Carpignano Sesia. L'individuazione del prospect è stata possibile grazie all'interpretazione di dati provenienti dai rilievi sismici 2D che coprono l'area di Carisio associata all'analisi dei pozzi perforati nelle aree circostanti (cfr. **Figura 3-1**).

L'area di interesse è ubicata nel settore settentrionale dell'avampaese padano delimitato a Nord dalle strutture affioranti delle Alpi Meridionali (cfr. **Figura 3-2**). La ricostruzione geologico-strutturale delle geometrie sepolte nel settore occidentale della Pianura Padana (cfr. **Figura 3-3**) è stata affrontata attraverso l'analisi delle sezioni sismiche, acquisite nell'ambito della ricerca petrolifera, opportunamente calibrate con i dati di perforazione.

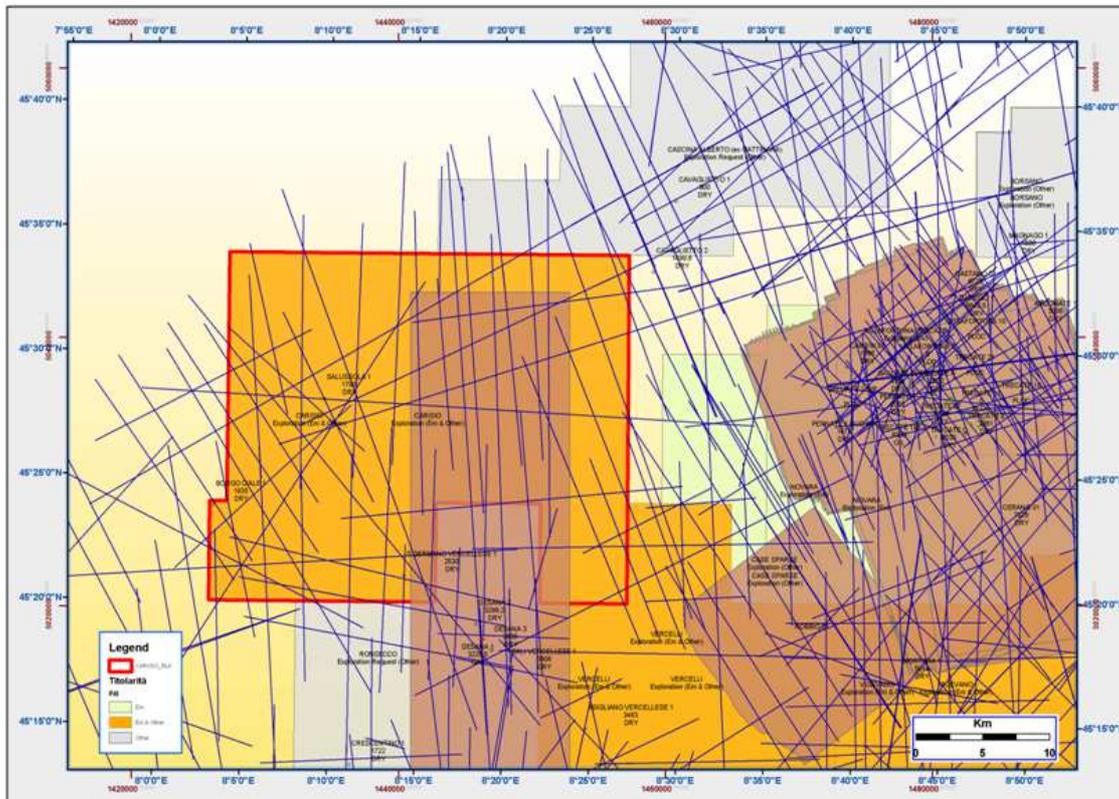


Figura 3-1: pozzi e linee sismiche (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Il margine settentrionale dell'area è caratterizzato dalla presenza di un'unità sudalpina di basamento traslata sulle unità dell'avampaese padano tra il sottosuolo torinese e quello novarese, dove sembra descrivere due rampe laterali. L'unità mappata nel sottosuolo (cfr. **Figura 3-2**) sembra raccordarsi con le unità di basamento

affioranti a sud della Linea della Cremosina. Il pozzo Salussola 1, ubicato nel settore centrale dell'unità, ha raggiunto i graniti permiani. Nel settore orientale, sopra al basamento e ai prodotti vulcanici permiani, sono presenti discontinue coperture sedimentarie mesozoiche analoghe a quelle affioranti a tetto del basamento ad ovest del Lago Maggiore. Nel settore più occidentale la presenza di una forte anomalia magnetica e gravimetrica suggerisce la presenza di unità di crosta profonda analoghe a quelle presenti in affioramento. La configurazione a scala regionale di quest'elemento sudalpino sembra essere legata ad una transpressione che si verifica lungo una virgazione del lineamento insubrico. La disattivazione della struttura avviene tra il Rupeliano (i cui sedimenti sono sottoscorsi) e il Cattiano. La copertura clastica cattiano-tortoniana è quasi completamente indeformata.

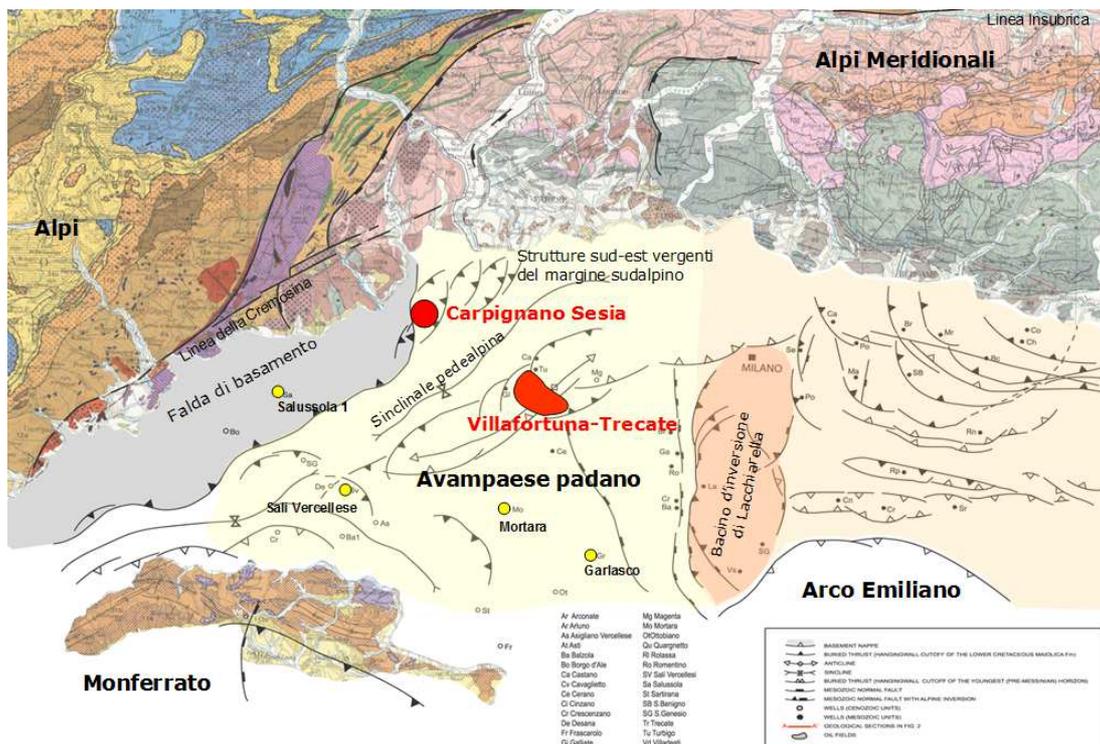


Figura 3-2: inquadramento strutturale del settore occidentale della Pianura Padana; ubicazione del giacimento di Villafortuna-Trecate e della struttura di Carpignano Sesia (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Ad oriente della falda di basamento il margine sudalpino è costituito da strutture sud-est-vergenti più recenti (cfr. **Figura 3-2**). Il margine della catena cretacico-paleogenica in questo settore è, infatti, rideformato dalla strutturazione oligo-miocenica. In quest'area le unità clastiche terziarie sono disaccoppiate rispetto alle unità più profonde e sono caratterizzate da un retroscorrimento nord-ovest-vergente. Queste fasi deformative proseguono sino al Messiniano inferiore, conservato e blandamente piegato in corrispondenza della sinclinale pedealpina (cfr. **Figura 3-2**), interposta tra le strutture del margine sudalpino e le strutture dell'avampaese padano.

Il settore centrale dell'avampaese è caratterizzato da una struttura a forte sopraelevazione verticale ad asse WSW-ENE (struttura di Villafortuna-Trecate, **Figura 3-2** e **Figura 3-3**).

La struttura, coinvolge il basamento e le coperture sedimentarie mesozoiche con vergenza prevalentemente settentrionale e potrebbe essere legata ad un incuneamento profondo delle unità sudalpine. Le coperture sedimentarie terziarie sin-deformative sono invece caratterizzate da una vergenza meridionale e risultano quindi retroscorrenti sul loro substrato mesozoico (analogamente a quanto avviene, con vergenza opposta, sul margine sudalpino). A sud l'avampaese padano è caratterizzato da una fascia di strutture anticlinaliche di

età burdigaliano-tortoniana, che descrivono un arco esterno al Monferrato, legate a rampe di piani nord-vergenti che nelle zone più depresse coinvolgono solidalmente basamento e coperture sedimentarie (Sali Vercellese) (cfr. **Figura 3-2**).

L'arco appenninico del Monferrato viene infine deformato, in età messiniano-pleiocenica, dal coinvolgimento delle unità dell'avampaese padano in una struttura compressiva profonda a vergenza settentrionale.

Cronologicamente il primo evento deformativo è costituito dalla fase tardo-cretacico - rupeliana (non ulteriormente zonabile sulla base dei dati di sottosuolo) responsabile dell'individuazione della struttura sudalpina di basamento. Alla porzione inferiore di questo intervallo sono ascrivibili anche le prime deformazioni nelle strutture dell'avampaese padano (Villafortuna-Trecate), in cui sono osservabili blande strutture sigillate con la deposizione della Scaglia (Eocene medio). Nel settore sudorientale dell'area esaminata è documentato una fase estensionale associata a manifestazioni vulcaniche (Garlasco e Mortara) (cfr. **Figura 3-2**).

Le vulcaniti sono d'età compresa tra 42 e 30 Ma (Bartonian-Rupeliano). Le deformazioni estensionali sono comprese tra tetto della Scaglia e base del Gruppo della Gonfolite s.s. (base Cattiano). L'evento tettonico e magmatico potrebbe dunque essere parzialmente coevo alle ultime fasi di deformazione della struttura sudalpina di basamento.

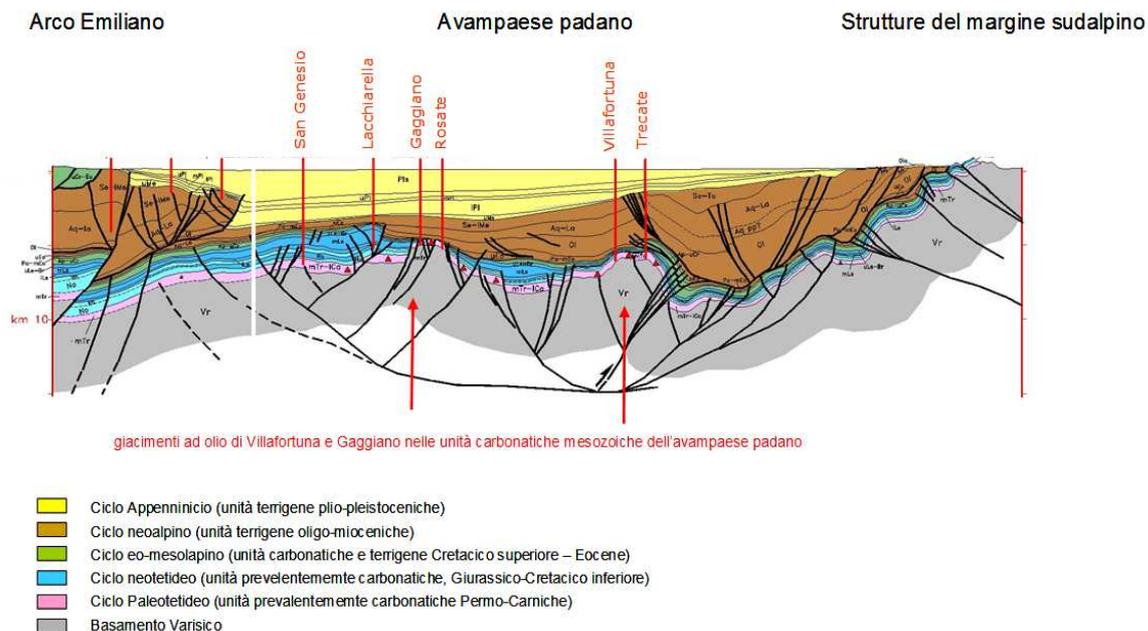


Figura 3-3: sezione geologica attraverso il settore occidentale della Pianura padana (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Le strutture dell'avampaese padano geneticamente legate all'edificio sudalpino risultano attive in maniera polifasica tra Cattiano e Messiniano. Le strutture geneticamente legate all'edificio appenninico presentano una crescita sostanzialmente burdigaliano-tortoniana (struttura di Sali Vercellese). Le ultime deformazioni documentate sono costituite dalla strutturazione profonda del Monferrato, attiva tra Messiniano e Pliocene.

In questo contesto strutturale regionale, il prospect Carpignano Sesia è ubicato nella parte più settentrionale dell'avampaese padano, in prossimità della rampa laterale della falda di basamento.

La successione sedimentaria è costituita, sopra il basamento cristallino varisico, raggiunto nel sottosuolo dai pozzi Salussola 1 a nord e Battuda 1 a sud, da unità di età variabile tra il Permiano e il Quaternario.

Sopra il basamento varisico è presente un'estesa copertura vulcanica di età permiana.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 6
---	---	-----------------	--	----------------------

La successione sedimentaria è scomponibile in cicli tettono-sedimentari: i cicli paleotetideo e ciclo neotetideo sono associati alle fasi estensionali mesozoiche, quelli eo-mesoalpino, neoalpino e appenninico sono associati alle fasi compressionali cenozoiche.

Il ciclo paleotetideo è costituito, sopra le unità basali terrigene (Formazione di Bellano, Anisico p.p.) da un'unità di piattaforma carbonatica estesa a tutta l'area (Dolomia di Monte S. Giorgio, Anisico p.p.). A tetto di questa formazione la successione sedimentaria è differenziata in aree in cui sono presenti altre unità di piattaforma carbonatica (Dolomia di S. Salvatore) ed aree con unità deposte in bacini anossici (Formazione di Besano, Calcari di Meride) (Anisico sommitale-Ladinico p.p.).

Il ciclo Neotetideo è costituito da unità di piattaforma carbonatica (Dolomia Principale, Dolomia di Campo dei Fiori e Dolomia a Conchodon, Norico-Hettangiano), sostituite a tetto da unità bacinali prevalentemente calcareo-marnose (Gruppo del Medolo, Formazione di Valmaggione, Gruppo del Selcifero, Maiolica; Sinemuriano-Cretacico inferiore).

Il ciclo eo-mesoalpino segna il debutto, su tutta l'area dell'addizionamento silicoclastico (Scaglia, Flysch Lombardi e Marne di Chiasso, Cretacico superiore-Eocene medio p.p.).

Il ciclo neoalpino è caratterizzato dalla presenza di potenti successione clastiche deposte durante la flessurazione dell'avampaese padano verso la catena sudalpina (Gruppo della Gonfolite, Oligocene superiore-Miocene); quello appenninico da unità terrigene deposte durante la flessurazione dell'avampaese padano verso la catena appenninica (Sabbie di Sartirana, Argille del Santerno, Sabbie di Desana, Sabbie di Asti; Plio-Quaternario).

3.2.2 Interpretazione sismica

Il settore del Permesso Carisio in cui è ubicato il prospect è interessato da una copertura sismica 2D molto spaziata.

Il modello geologico dell'area e l'identificazione della struttura di Carpignano Sesia sono stati ottenuti mediante l'interpretazione delle linee sismiche 2D.

La messa in profondità delle mappe degli orizzonti interpretati è stata basata sull'integrazione dei dati dei pozzi limitrofi con i dati di velocità sismica.

Le velocità sono state determinate per i seguenti intervalli stratigrafici (cfr. **Figura 3-4**):

- H1 Datum - Base Pliocene;
- H2: Base Pliocene - Base Miocene;
- H3: Base Miocene – Top Falda di basamento;
- H4: Top Falda di basamento / Base Miocene - Top Maiolica.

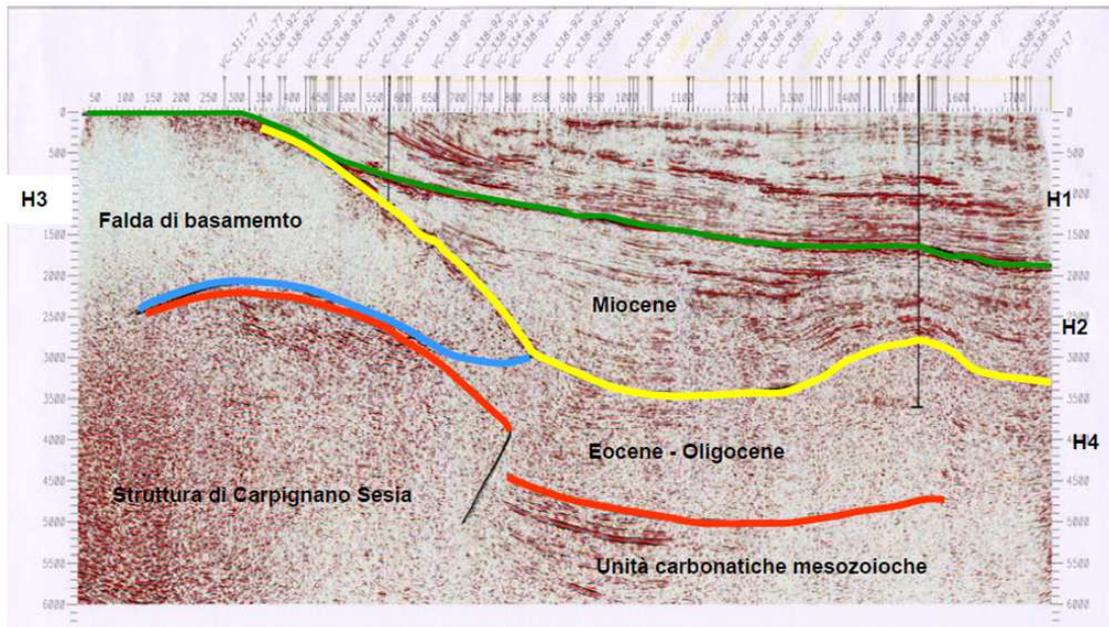


Figura 3-4: zonazione utilizzata per la determinazione delle velocità sismiche (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Nelle due linee sismiche riportate in **Figura 3-5** e in **Figura 3-6** sono visibili gli orizzonti sismici interpretati. La sommità della Maiolica costituisce il marker più profondo sismicamente riconoscibile.

La geometria ricostruita per questo orizzonte è servita come superficie di riferimento per gli orizzonti più profondi. Con questo criterio, la sommità della Dolomia a Conchodon è stata ottenuta aggiungendo uno spessore costante alla mappa della sommità della Maiolica, assumendo che l'assetto strutturale delle due unità sia sostanzialmente simile.

In **Figura 3-7** è riportata la mappa della sommità della Dolomia a Conchodon.

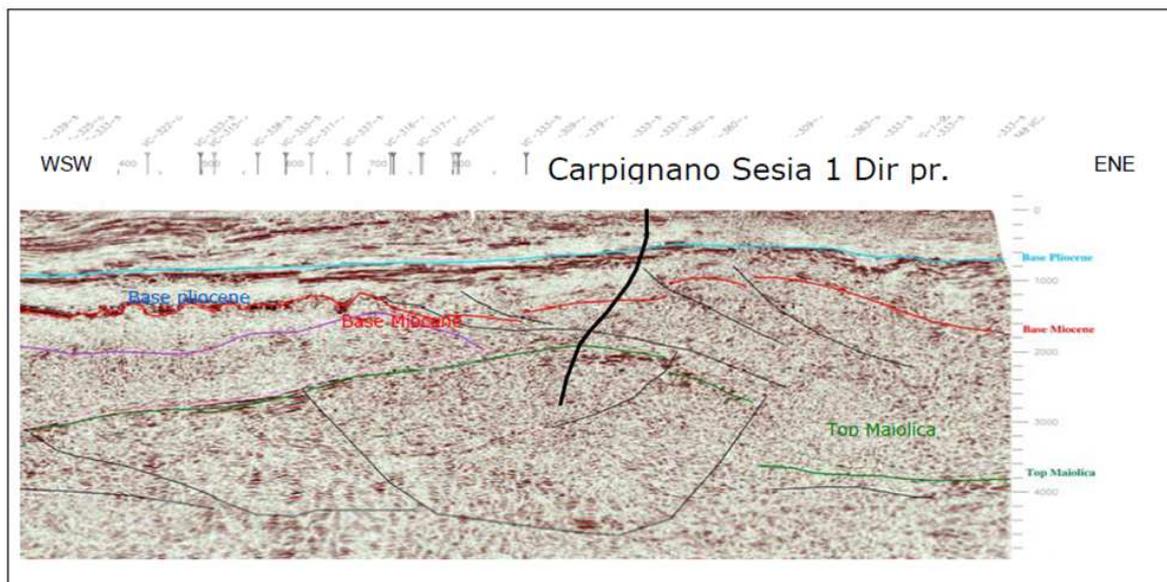


Figura 3-5: sezione sismica ortogonale alla struttura di Carpignano Sesia (VC-333-MRG) (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

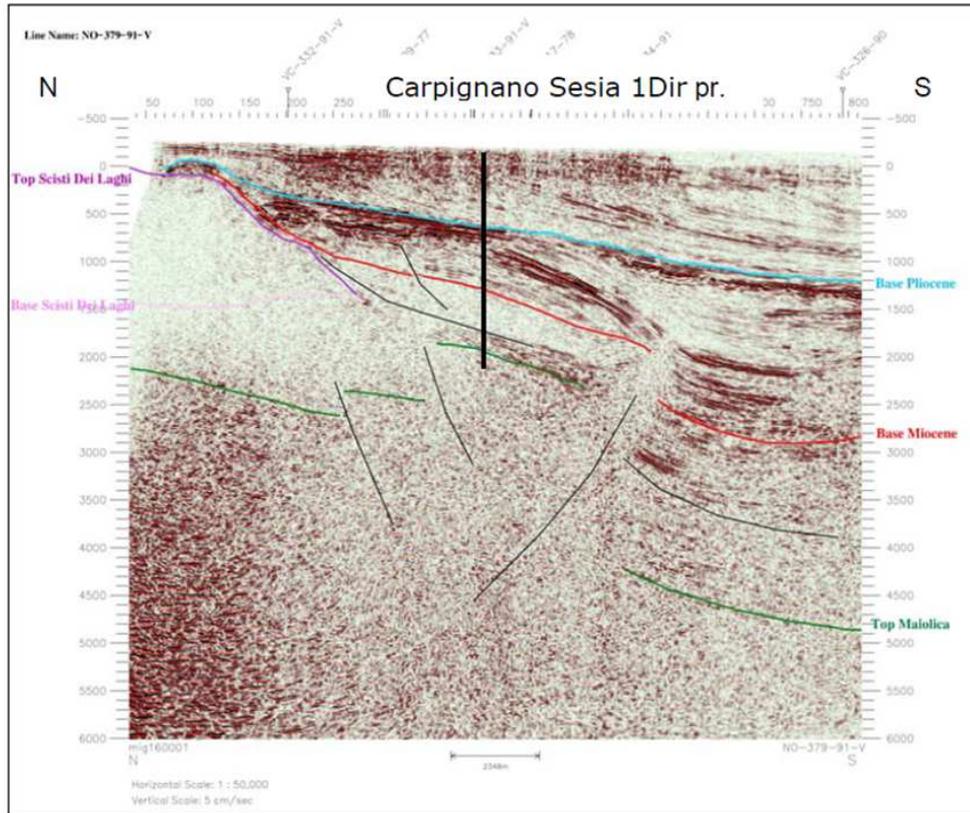


Figura 3-6: sezione sismica ortogonale alla struttura di Carpignano Sesia (NO-379-91V) (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

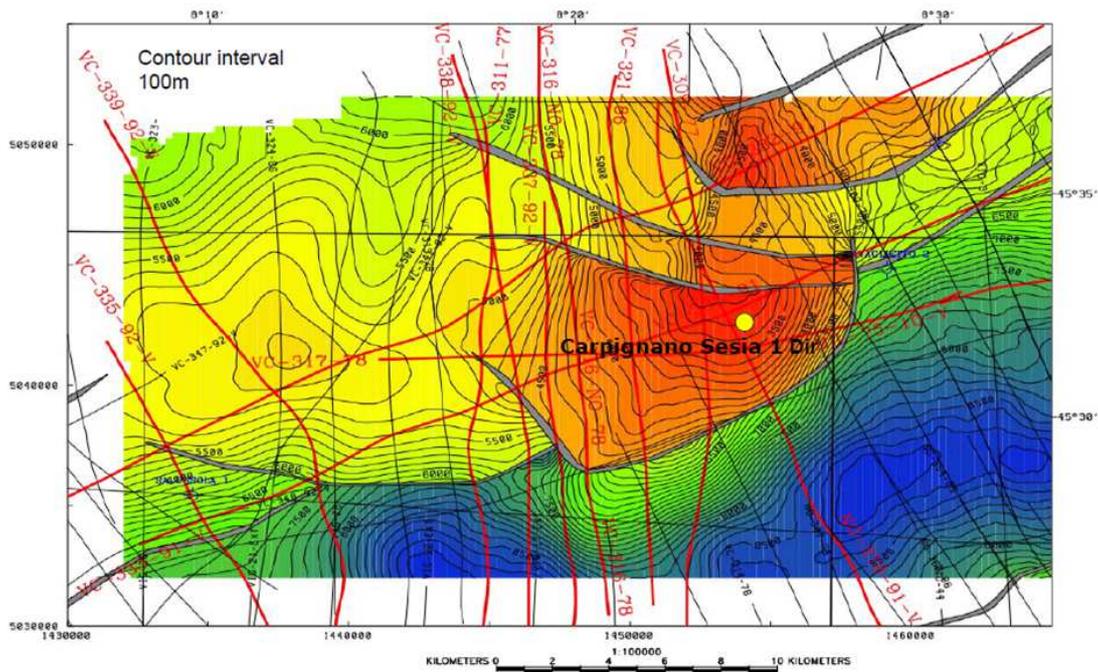


Figura 3-7: mappa profondità della sommità della Dolomia a Conchodon nella struttura di Carpignano Sesia e punto di impatto del pozzo (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 9
---	---	-----------------	--	----------------------

3.2.3 Obiettivo del pozzo

L'obiettivo del progetto è la perforazione del prospect Carpignano Sesia e il raggiungimento delle rocce serbatoio costituite dalla Dolomia a Conchodon/Dolomia Principale (target principale) e la Dolomia di Monte S. Giorgio (target secondario), che sono coinvolte in una struttura delimitata prevalentemente da faglie inverse ad alto angolo che ne costituiscono la chiusura laterale. Il play esplorativo, obiettivo del pozzo, è provato nelle aree limitrofe, in quanto trova il suo analogo nel giacimento ad olio di Villafortuna-Treccate (cfr. **Figura 3-2 e Figura 3-3**).

Il serbatoio principale è costituito da unità di piattaforma carbonatica parzialmente carsificate e fratturate (Dolomia a Conchodon/Dolomia Principale, Norico-Hettangiano) con porosità comprese tra il 3% e il 12% (valori medi intorno al 6%) e una permeabilità fino a 1250 mD. La sommità della Dolomia a Conchodon è attesa nel pozzo ad una profondità di 3234 m. L'obiettivo secondario, atteso a una profondità di 3900m, è costituito da altre unità di piattaforma carbonatica, non sottoposte a carsificazione, con porosità e permeabilità inferiori a quelle dell'obiettivo superiore.

3.2.4 Rocce madri

Il tipo di idrocarburo atteso è l'olio generato da una roccia madre carbonatico-argillosa deposta in un bacino anossico di età medio-triassica. Idrocarburi generati da questa roccia madre sono presenti nei giacimenti di Villafortuna-Treccate e Gaggiano (cfr. **Figura 3-3**).

La successione naftogenica, presente in affioramento (nel Luganese) e nel sottosuolo padano (nei pozzi del giacimento di Villafortuna-Treccate) è costituita dalla Formazione di Besano (Anisico sommitale – Ladinico inferiore p.p.) e dai Calcari di Meride (Ladinico p.p.). La Formazione di Besano è caratterizzata da uno spessore ridotto ma da un elevato TOC (*total organic carbon*); i Calcari di Meride da un TOC relativamente più basso ma da spessori elevati; entrambe le formazioni presentano HI (*Hydrogen Index*) elevati. Lo spessore complessivo della successione naftogenica raggiunge nelle aree depocentrali spessori superiori a 500 metri. Lo SPI (*Source Potential Index*) complessivo della successione medio-triassica delle aree depocentrali risulta superiore a 3 ton HC/m².

La generazione e l'espulsione degli idrocarburi dalle rocce madri presenti nell'area di drenaggio è avvenuta in età plio-quadernaria, in età successiva all'ultima fase di strutturazione alpina.

3.2.5 Rocce di copertura

La copertura del target principale è costituita dai depositi prevalentemente calcareo-argillosi di età giurassico-cretacica (Formazione di Saltrio, Gruppo del Medolo e Formazione di Valmaggione). La copertura del target secondario è costituita dalla Formazione di Besano (Anisico sommitale, Ladinico inferiore).

3.2.6 Profilo litostratigrafico

Il profilo litostratigrafico previsto è stato ottenuto con la taratura delle mappe in profondità (valori -907, -1899, -2508, -2906, -3234 in **Figura 3-8**) e con la proiezione stratigrafica delle successioni di affioramento e di pozzo su queste superfici di riferimento.

Il profilo litostratigrafico previsto prevede la perforazione di una successione terrigena scarsamente diagenizzata di età plio-quadernaria sino a -907 metri di profondità e di una successione terrigena diagenizzata di età miocenica sino a -1899 m.

La copertura sedimentaria (ed eventualmente la falda di basamento) è limitata da un piano di sovrascorrimento previsto ad una profondità di -2508 m. Sotto questo piano si prevede la perforazione della successione carbonatica mesozoica, con il raggiungimento del target principale (Dolomia a Conchodon /

Dolomia Principale), previsto a -3234 m e del target secondario (Dolomia di M. San Giorgio), previsto alla profondità di -3900 m. La TD è prevista a -4300 m .

Nella successiva sono indicate le coordinate piane (m) e le profondità (TVDSS) di impatto ai target della Dolomia a Conchodon / Dolomia Principale e della Dolomia di M. San Giorgio.

Tabella 3-2: le coordinate piane (m) e le profondità (TVDSS) di impatto ai target (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Target	X (m)	Y (m)	TVDSS (m)
Top Dolomia a Conchodon/Dolomia Principale	1453700,56	5042854,56	3234
Top Dolomia di Monte S. Giorgio	1453420,28	5042618,46	3900

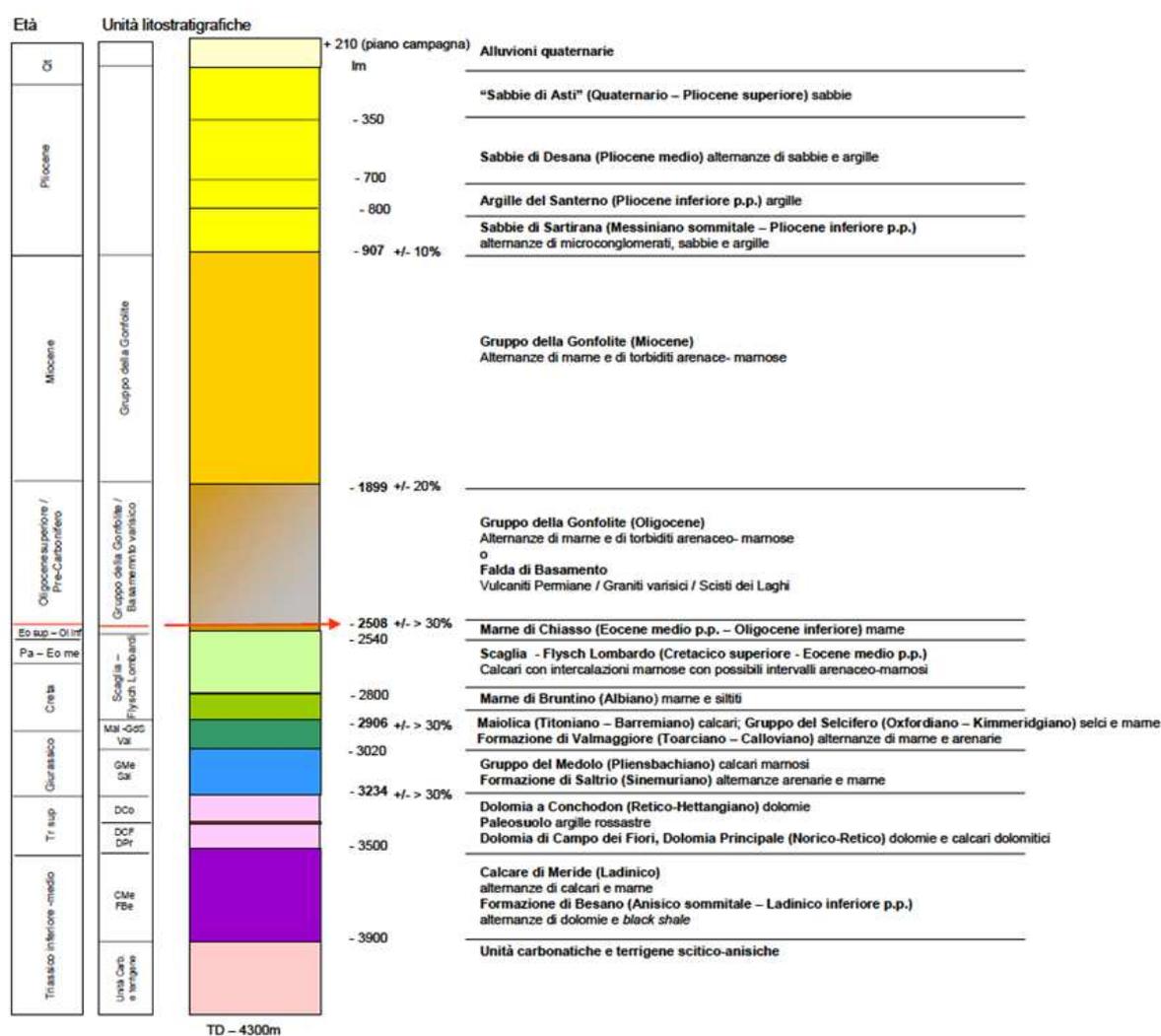


Figura 3-8: profilo litostратigrafico previsto per il pozzo Carpignano Sesia 1 Dir (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

3.2.7 Pozzi di riferimento

Il pozzo Carpignano Sesia 1 Dir è ubicato in un contesto strutturale inesplorato (cfr. **Figura 3-3**); per le diverse successioni stratigrafiche si possono usare diversi pozzi di riferimento, proiettati secondo un criterio geologico indipendente dalla prossimità geografica.

Per la successione plio-quadernaria i pozzi di riferimento sono Salussola 1 (20 km a Ovest Sud/Ovest) e Cavaglietto 1 e 2 (10 km a Nord Est); per la successione oligo-miocenica /unità di basamento cristallino varisco Salussola 1 (basamento cristallino varisco) e Cavaglietto 1 e 2 (successione clastica oligo-miocenica); per la successione paleo-eocenica e mesozoica i pozzi dell'area di Villafortuna-Trecate (in particolare Turbigio 1 per la successione eo-cretacica e Villafortuna 5 per la successione giurassico-triassica) (cfr. **Figura 3-9**).

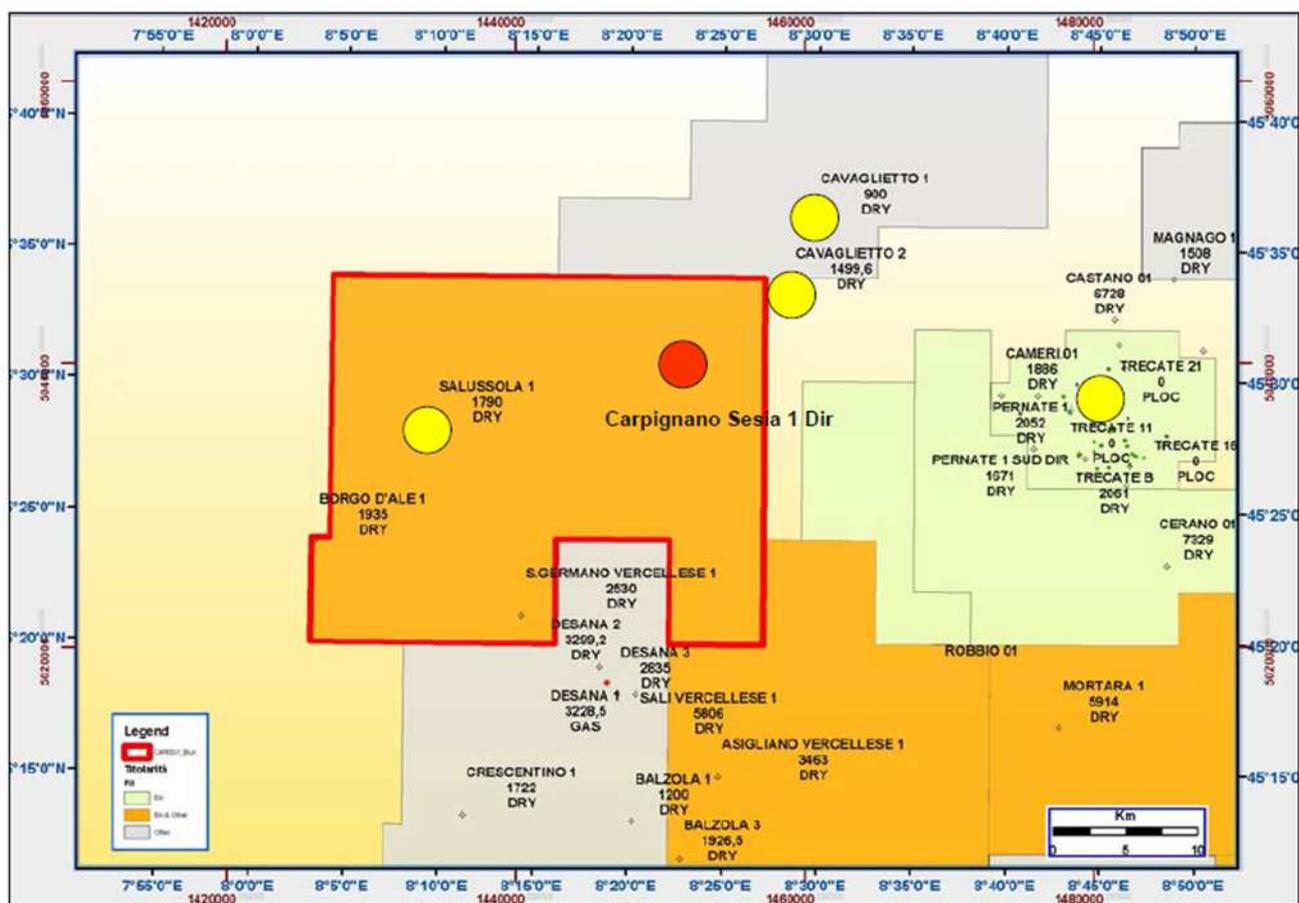


Figura 3-9: pozzi di riferimento (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

3.3 ATTIVITÀ PREGRESSE

Nelle aree limitrofe al permesso sono stati scoperti i giacimenti a gas e condensati di Desana (nella successione terrigena oligo-miocenica) e di Villafortuna-Trecate nella successione carbonatica mesozoica. Il Giacimento di Desana, scoperto nel 1953, ha terminato la sua produzione nel 1991. Il giacimento di Villafortuna-Trecate, scoperto nel 1984, è attualmente in produzione. Nell'area del permesso, tra la metà degli anni Settanta e l'inizio degli anni Ottanta, sono stati acquisiti numerosi rilievi sismici 2D (cfr. **Figura 3-1**). La direzione delle linee è prevalentemente ortogonale ai lineamenti strutturali sudalpini (NNW-SSE) ed in minor misura parallela a queste strutture (WSW-ENE). Nell'area del permesso Carisio sono stati perforati nel 1964, in un contesto strutturale diverso da quello costituente l'obiettivo del **pozzo Carpignano Sesia 1 Dir**, i pozzi Borgo d'Ale 1 e Salussola 1: entrambi sono risultati sterili.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 12
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.4 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ

3.4.1 *Descrizione e durata delle attività*

Le attività in progetto si succederanno secondo lo schema seguente:

- 1) Ampliamento dell'attuale accesso della strada carraia che si immette sulla Strada Provinciale, adeguamento della strada carraia esistente e realizzazione ex novo dell'ultimo tratto di strada;
- 2) Approntamento del piazzale sonda di perforazione e realizzazione delle opere accessorie;
- 3) Trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione;
- 4) Perforazione del pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir fino alla profondità di circa 5347 m MD / 4500 m VD;
- 5) Completamento pozzo, spurgo e prove di produzione (accertamento minerario);
- 6) Messa in sicurezza del pozzo (in caso di esito positivo dell'accertamento minerario) o chiusura mineraria (in caso di esito negativo dell'accertamento minerario);
- 7) Smontaggio e trasporto impianto di perforazione;
- 8) Ripristino territoriale parziale (in caso di esito positivo dell'accertamento minerario) o totale (in caso di esito negativo dell'accertamento minerario).

A conclusione della fase di perforazione si verificheranno le ipotesi produttive ed in particolare:

- qualora si confermasse la produttività e la economicità di coltivazione del pozzo, si procederà col ripristino territoriale parziale della postazione e si attiverà la procedura tecnico-amministrativa finalizzata alla messa in produzione del pozzo;
- in caso di non produttività o non economicità del pozzo, si procederà con la chiusura mineraria del pozzo e con il ripristino territoriale totale dell'area interessata.

Le attività previste, pertanto, potranno essere accorpate in due fasi principali:

- **Fase di cantiere (lavori civili):** comprende l'approntamento della postazione sonda, l'adeguamento delle strade di accesso alla postazione, la realizzazione dell'accesso carraio e dell'area parcheggio, il montaggio e lo smontaggio dell'impianto di perforazione, la messa in sicurezza del pozzo, il ripristino territoriale parziale o il ripristino territoriale totale;
- **Fase mineraria:** comprende la perforazione del pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir, il completamento del pozzo, lo spurgo, le prove di produzione e la eventuale chiusura mineraria del pozzo.

In allegato al presente SIA si riportano: **Allegato 3.1** Layout della postazione pozzo - fase di perforazione; **Allegato 3.2** Accesso all'area pozzo; **Allegato 3.3** Piano di Gestione Rifiuti; **Allegato 3.4** Layout della postazione pozzo - fase ripristino parziale; **Allegato 3.5** Layout della postazione pozzo - fase ripristino totale.

Per la realizzazione delle attività del progetto di perforazione del pozzo "**Carpignano Sesia 1 Dir**", la successione e la durata stimata delle operazioni è riportata nella seguente **Tabella 3-3**, che prevede entrambe le ipotesi derivanti dalla fase di accertamento minerario (esito positivo ed esito negativo).



Tabella 3-3: durata delle attività in progetto				
Fase	Attività		Giorni parziali	Giorni progressivi
Cantiere	Approntamento della postazione sonda		80	80
Cantiere	Ampliamento dell'accesso della strada carraia che si immette sulla Strada Provinciale, adeguamento della strada carraia esistente e realizzazione ex novo dell'ultimo tratto di strada		10	90
Cantiere	Trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione		45	135
Mineraria	Perforazione del pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir		238	373
Mineraria	Completamento dolomia Monte San Giorgio		31	404
Mineraria	Prova di produzione dolomia Monte San Giorgio		4	408
Mineraria	Scompletamento e chiusura mineraria dolomia Monte San Giorio		15	423
Mineraria	Completamento dolomia Conchodon		14	437
Mineraria	Prova di produzione dolomia Conchodon		4	441
Totale			441	
Mineraria	In caso di esito POSITIVO dell'accertamento minerario	Messa in sicurezza del pozzo	55	496
Cantiere		Smontaggio e trasporto impianto di perforazione	45	541
Cantiere		Ripristino territoriale parziale	30	571
Totale in caso di esito positivo dell'accertamento minerario			571	
Mineraria	In caso di esito NEGATIVO dell'accertamento minerario	Chiusura mineraria	55	496
Cantiere		Smontaggio e trasporto impianto di perforazione	45	541
Cantiere		Ripristino territoriale totale	90	631
Totale in caso di esito negativo dell'accertamento minerario			631	

Le tempistiche saranno suscettibili di variazione in funzione del reale andamento delle attività di cantiere, delle condizioni meteorologiche e del rilascio delle autorizzazioni necessarie.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 14
---	---	-----------------	--	-----------------------

Le attività di cantiere per l'allestimento delle aree, si svolgeranno durante le ore diurne, normalmente con inizio alle ore 8:00 e termine entro le ore 18:00 di ciascuna giornata di lavoro, per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì).

Per il cantiere di perforazione, invece, si intendono 24 h/giorno, 7 giorni/settimana, dall'inizio della perforazione fino al completamento-spurgo. Mentre il montaggio/smontaggio dell'impianto di perforazione e la battitura conductor pipe (CP) sono intesi come cantiere diurno, con orario 7:00 – 19:00 circa.

3.4.2 Realizzazione dell'area pozzo "Carpignano Sesia 1 Dir" (fase di cantiere)

3.4.2.1 Generalità – ubicazione della postazione

Per la realizzazione della postazione sonda, è stata necessaria un'intensa attività di sopralluogo al sito di possibile ubicazione per poter acquisire informazioni su:

- 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;
- vincoli comunali (PRG).

Esaminate le informazioni, si è proceduto al sopralluogo dedicato specificatamente alla definizione dell'ubicazione e all'acquisizione di informazioni particolareggiate su:

- valutazione qualitativa sulla portanza del terreno per il dimensionamento di massima della sottostruttura dell'impianto;
- previsione di opere di mitigazione ambientale e/o di adeguamento;
- caratteristiche del bacino di contenimento dei residui di perforazione;
- possibilità di smaltimento dei reflui di perforazione;
- inquinamento acustico e atmosferico;
- studio idrogeologico delle falde;
- studio idrologico;
- studio fonometrico di dettaglio zona/postazione.

A seguito della valutazione effettuata e di quanto emerso dalle suddette indagini, il sito scelto per la realizzazione della postazione sonda Carpignano Sesia 1 Dir sarà ubicato a circa 910 m a Nord-Est dalle prime case del centro abitato di Carpignano Sesia ed è separata dal paese da campi agricoli, prati e pioppeti e dall'Autostrada A26.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 15
---	---	-----------------	--	-----------------------

Per l'accesso al sito sarà utilizzata la viabilità esistente con transito sulle Strade Provinciali, successivamente su strade interpoderali o vicinali che saranno adeguate per i mezzi di cantiere (per la descrizione dettagliata della viabilità utilizzata per accedere all'area di progetto si rimanda al paragrafo successivo).

3.4.2.2 *Progettazione della postazione*

I criteri principali adottati nella progettazione della postazione rispondono ad esigenze di:

- sicurezza;
- riduzione dell'impatto ambientale;
- prevenzione dei rischi ambientali.

In particolare, la superficie dell'area pozzo è stata definita per soddisfare i requisiti ed i criteri di sicurezza dettati dalle norme tecniche e dalle specifiche aziendali volte a garantire il rispetto di prescrizioni operative, delle caratteristiche delle singole apparecchiature e degli impianti nel loro complesso per tutta la vita operativa del pozzo (sia durante le operazioni di prospezione, sia nelle eventuali successive fasi di messa in produzione).

Il layout del sito durante le attività di perforazione è stato sviluppato e ottimizzato in modo da posizionare le attrezzature all'interno dell'area a disposizione in conformità ai requisiti ed ai criteri di sicurezza dettati dalla legislazione vigente (locale e nazionale), alle norme tecniche applicabili e alle specifiche aziendali. Sono stati, quindi, garantiti adeguati spazi e distanze di sicurezza tra le aree di lavoro, il libero accesso alle apparecchiature e agli impianti durante le operazioni senza intralciare le vie di passaggio/fuga, sia in condizioni ordinarie che di emergenza.

Il layout è già stato quindi progettato e ottimizzato nel rispetto dei requisiti di sicurezza, delle norme di prevenzione e protezione applicabili e dei minimi ingombri operativi necessari sia alla conduzione delle attività di prospezione sia all'eventuale messa in produzione.

Si precisa che tale layout verrà mantenuto anche in caso di esito minerario positivo della prospezione per consentire eventuali successive attività di manutenzione/intervento sul pozzo.

I requisiti generali di sicurezza di cui si è tenuto conto per la disposizione planimetrica dell'area pozzo soddisfano le seguenti condizioni:

- separare aree pericolose da aree non pericolose;
- separare le aree contenenti idrocarburi di processo dalle aree destinate ai dispositivi essenziali per la sicurezza dell'installazione;
- prevedere il contenimento di liquidi infiammabili in caso di perdite mediante cordolature/bacini e/o sistemi di drenaggio atti a raccogliere e allontanare il fluido senza sversamenti all'esterno, considerando, per il loro dimensionamento, come previsto dalla normativa, la massima rottura ipotizzabile a fronte di una casistica documentata;
- prevedere il contenimento dei liquidi infiammabili in caso di perdite dai serbatoi mediante bacini di contenimento adeguatamente dimensionati;
- consentire un monitoraggio continuo e automatico per allertare il personale sull'eventuale presenza di rilascio gas o incendio e per consentire azioni di controllo sia manuali sia automatiche per minimizzare la probabilità di innesco di fluidi infiammabili;
- consentire un accesso adeguato per le operazioni e la manutenzione del pozzo e degli impianti di superficie; garantire che almeno una delle vie di fuga o di evacuazione sia sempre agibile;

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 16
---	---	-----------------	--	-----------------------

consentire una facile movimentazione di mezzi, sia per il carico/scarico di merci e attrezzature che per i casi di emergenza sanitaria ed emergenza impianto.

Inoltre, nella stesura del progetto, per limitare l'impatto sull'ambiente, si è cercato, per quanto possibile, di utilizzare accessi e carraie già esistenti per raggiungere il piazzale di perforazione dalla Strada Provinciale.

I lavori necessari per l'approntamento della postazione riguarderanno:

- strada di accesso;
- area parcheggio automezzi;
- area della postazione:
 - piazzale di perforazione;
 - altri lavori nell'area della postazione.

Si precisa che la realizzazione delle opere descritte di seguito avverrà nel rispetto delle norme vigenti in materia di edilizia, urbanistica, parcheggi e di quanto stabilito dal D.Lgs. n.624/96 e dal Nuovo Codice della Strada.

Le principali attività di lavoro necessarie in questa fase di cantiere civile, i cui tempi di realizzazione previsti sono stimati in circa **90 giorni**, consistono in:

A. ATTIVITA' PRELIMINARI PER L'APPRONTAMENTO DELLA POSTAZIONE

Per tutte le aree interessate dai lavori (ampliamento accesso carraio, strada, parcheggio automezzi e piazzale di perforazione) sarà necessario realizzare le seguenti attività:

- taglio di alcuni alberi e rimozione dei ceppi (ove necessario);
- scotico del terreno vegetale per una profondità di circa 20-25 cm che sarà accuratamente accantonato in un'area dedicata per il successivo riutilizzo in sede di ripristino ambientale dell'area;
- posa di uno strato di TNT (tessuto non tessuto) sul terreno con lo scopo di aumentare la portanza del terreno e separare il terreno dal rilevato che sarà costruito (questo accorgimento risulta utile in sede di ripristino ambientale del sito in quanto viene facilmente individuato il materiale di riporto);
- riporto di sabbia compattata e di uno strato di misto naturale ghiaioso o pietrame compattato e rullato dello spessore finito di circa 70 cm.

Data la conformazione attuale del terreno (pianura), per ottenere il piano di posa della massicciata del piazzale saranno necessarie poche operazioni di livellamento, al termine delle quali si procederà alla sistemazione superficiale, alla compattazione ed alla rullatura del terreno con adeguati mezzi meccanici.

B. STRADA DI ACCESSO

La viabilità principale nei pressi del territorio di Carpignano Sesia è rappresentata dalla Strada Statale SS 299 (ad Est del comune), dalla Strada Statale SS 594 (ad Ovest del Fiume Sesia), dalla Strada Provinciale SP 65 "Gallarate-Oleggio-Buronzo", che attraversa il fiume Sesia e collega la SS 594 con il centro cittadino, ed infine dalla Strada Provinciale 106 "Cascina – Molinetto" che collega da Nord a Sud Ghemme-Carpignano Sesia.

In particolare per accedere al sito di ubicazione della piazzola di perforazione in progetto sono state individuate due strade alternative denominate **soluzione "A"** e **soluzione "B"** evidenziate in **Allegato 3.2.**

Con il percorso indicato come **soluzione "A"** l'area della postazione è raggiungibile tramite la tangenziale di Carpignano Sesia in direzione Ghemme, con successivo transito sulla Strada Provinciale n. 106 Carpignano Sesia-Ghemme. Dopo circa 600 m dall'immissione su quest'ultima, si svolta a destra e si percorrono alcune

strade interpoderali fino ad arrivare ad oltrepassare il cavalcavia dell'autostrada A26 ed arrivare, dopo circa 300 m, all'ingresso dell'area pozzo. Le strade interpoderali saranno adeguate e ampliate fino all'ingresso della postazione con l'utilizzo di materiale misto di cava, per renderle idonee al transito dei mezzi. Questa ipotesi prevede il transito dei mezzi sul cavalcavia dell'autostrada A26 per il quale, verificata la portanza per il transito dei mezzi pesanti diretti in cantiere, sarà necessario chiedere autorizzazione al transito alla società Autostrade.

Qualora il cavalcavia non risultasse idoneo al transito dei mezzi pesanti è stata individuata una viabilità alternativa denominata **soluzione "B"**.

In particolare la **soluzione "B"** prevede il transito dei mezzi, dopo l'uscita dal casello autostradale di "Vicolungo-Biandrate", sulla S.P. n.15 che attraversa i comuni di Vicolungo, Mandello Vitta e Sillavengo fino a Carpignano Sesia. Una volta raggiunto il comune di Carpignano Sesia si transita in direzione di Fara Novarese sulla S.P. n.15 per circa 1.300 m, quindi si svolta a sinistra sulla strada interpodereale esistente, percorrendo la quale si raggiungere la postazione. Questa strada sarà adeguata e ampliata al transito dei mezzi pesanti con utilizzo di materiale misto cava. Si precisa che anche su questa strada interpodereale è presente un ponticello sulla roggia Mora-Busca che sarà da adeguare per il transito dei mezzi pesanti.

Prima e dopo la realizzazione del nuovo accesso, sarà posizionata l'adeguata segnaletica. Il tutto sarà realizzato nel rispetto delle norme vigenti d'edilizia, urbanistica, parcheggi e da quanto stabilito dal Nuovo Codice della Strada.

C. AREA PARCHEGGIO AUTOMEZZI

Al termine della strada di accesso, a Sud Ovest del piazzale, al di fuori dell'area della postazione delimitata da recinzione, è prevista un'area per il parcheggio degli automezzi privati del personale di servizio all'impianto di perforazione e per il posizionamento dei cassonetti per la raccolta dei R.S.U. (rifiuti solidi urbani). L'area verrà recintata per delimitarla e per separarla dall'area del piazzale di perforazione e completata con la necessaria segnaletica. L'area occupata dal parcheggio sarà di circa 450 m².

D. AREA DELLA POSTAZIONE: PIAZZALE DI PERFORAZIONE

La planimetria che si riferisce al layout della postazione durante la perforazione è riportata in **Allegato 3.1**. L'elaborato, rappresenta la tipologia dell'impianto di perforazione che verrà utilizzato per la perforazione del pozzo (impianto tipo Saipem RIG Wirth GH 3300).

La successiva **Figura 3-10** riporta una sezione schematica tipo dell'area pozzo, i cui dettagli costruttivi sono descritti di seguito.



Figura 3-10: sezione schematica tipica di una piazzola di perforazione

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 18
---	---	-----------------	--	-----------------------

a) Area piazzale di perforazione

Il piazzale recintato per l'installazione dell'impianto di perforazione avrà una superficie complessiva di circa 21.110 m² (di cui circa 19.500 m² inghiaiate), mentre l'area complessivamente interessata sarà di 28.430 m² considerando la fascia di rispetto di 10 m attorno all'area recintata.

Dopo l'esecuzione dei lavori preliminari descritti precedentemente (taglio pioppi e rimozione dei ceppi, scotico del terreno agrario, posa del tessuto non tessuto, riporto di sabbia compattata e di uno strato di misto naturale ghiaioso o pietrame compattato e rullato dello spessore finito di circa 70 cm), si procederà all'impermeabilizzazione della massicciata con:

- la posa all'interno della massicciata di uno strato di tessuto non tessuto;
- posa di una guaina in PVC dello spessore di 1,8 mm circa;
- posa di un ulteriore strato di tessuto non tessuto;

Il tutto sarà integrato da un sistema di drenaggio delle acque meteoriche che confluiscono nelle canalette perimetrali. In particolare, all'interno dello strato di materiale inerte (sabbia, ghiaia e pietrisco) saranno posti una serie di tubi drenanti DN 100, posizionati con leggera pendenza verso l'esterno. Tali dreni convogliano l'acqua di pioggia che si infiltra nella massicciata nella canaletta perimetrale. La canaletta perimetrale, a sua volta, convoglierà tutte le acque provenienti dalla massicciata verso il bacino delle acque di drenaggio piazzale.

b) Canalette perimetrali area piazzale di perforazione

Attorno all'intero piazzale di perforazione, alla base esterna dell'imbancamento, si costruirà un fosso di guardia, con canaletta realizzata con mezzi tubi di c.l.s. prefabbricati di diametro 400 mm, per la raccolta e il convogliamento dell'acqua meteorica nella vasca di raccolta acque di drenaggio.

c) Cantina di perforazione

Verrà realizzata una "cantina" per avampozzo in c.a. per l'appoggio dell'impianto di perforazione delle dimensioni di 5 x 3 m, per una profondità di circa 2 m. Essa sarà completamente interrata con fondo e pareti in c.a. Il vano cantina sarà protetto mediante una recinzione che sarà mantenuta fino al montaggio dell'impianto di perforazione, e che sarà ricollocata al termine delle attività di perforazione, dopo lo smontaggio e trasferimento dell'impianto stesso.

d) Solettone impianto di perforazione e soletta pompe - vibrovaglio - motori - area vasche fanghi

Al centro del piazzale verrà realizzata una struttura in c.a. avente dimensioni pari a 29,00 x 14,00 m per accogliere e sostenere le attrezzature dell'impianto di perforazione. Il solettone, con doppia rete elettrosaldata, avrà uno spessore di circa 50 cm. Dopo i lavori preliminari già descritti, è previsto un getto di c.l.d.s. magro per sottofondo del sovrastante solettone.

Inoltre, è prevista la realizzazione di una soletta in c.a. avente spessore di 25 cm, con struttura più semplice, della superficie di circa 4.630 m² per appoggio e sostegno delle pompe, dei vibrovagli e delle vasche fanghi.

Infine, sono previsti giunti di dilatazione a tenuta stagna nei punti di contatto con il solettone e la vasca in c.a. di contenimento dei fluidi di perforazione.

e) Solette in cemento armato in area piazzale per deposito correttivi

In area piazzale (vicino al bacino di acqua industriale) è prevista la realizzazione una soletta in cemento armato con doppia rete elettrosaldata per il deposito dei correttivi e dei prodotti per il confezionamento dei fluidi di perforazione. La soletta avrà spessore di circa 20 cm e area di circa 120 m² (8 x 15 m).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 19
---	---	-----------------	--	-----------------------

f) Canalette grigliate raccolta acque lavaggio impianto

Perimetralmente al solettone impianto, e attorno alla soletta pompe, alla soletta motori e vibrovagli e all'area vasche fanghi, verranno realizzate delle canalette in c.l.s. prefabbricato, protette da griglie di sicurezza, per la raccolta delle acque di lavaggio impianto ed il loro convogliamento nei vasconi in c.a. di contenimento liquidi e reflui.

g) Vascone in c.a. contenimento detriti di perforazione

Come indicato nella planimetria riportata in **Allegato 3.1** è prevista una vasca in c.a. a tenuta stagna suddivisa in tre comparti (individuati in planimetria con i numeri "1", "2", "3") per il contenimento dei detriti di perforazione, dei detriti lavati/consolidati e dei fluidi speciali prima del loro avvio a smaltimento.

Il vascone avrà una altezza di 2,00 m, di cui 0,80 m fuori terra e 1,2 m interrati. Saranno previsti all'interno tre corral (scomparti) delle seguenti dimensioni:

- corral raccolta detriti di perforazione da circa 62 m³ e avente le seguenti dimensioni: 6,00 x 5,20 x h 2,00 m;
- corral di consolidamento detriti di perforazione da circa 145 m³ e avente le seguenti dimensioni: 14,00 x 5,20 x h 2,00 m;
- corral di consolidamento speciale da circa 130 m³ e avente le seguenti dimensioni: 12,40 x 5,20 x h 2,00 m.

h) Vascone in c.a. per contenimento fluidi di perforazione esausti, acque di lavaggio impianto, acque chiarificate e acque trattate da riutilizzare

Come indicato nella planimetria riportata in **Allegato 3.1** è prevista una vasca in c.a. a tenuta stagna suddivisa in sei comparti (individuati in planimetria con i numeri "4", "5", "6", "7", "8", "9") per il contenimento dei fluidi di perforazione esausti e delle acque di lavaggio impianto, acque chiarificate, acque trattate e da riutilizzate e acque da trattare.

Il vascone avrà un'altezza di circa 1,70 m, di cui 0,20 m fuori terra e nella postazione saranno previsti:

- due vasconi per la raccolta dei fluidi di perforazione esausti, realizzati in c.a.. Ogni vasca, delle dimensioni di 10,80 x 6,00 x h1,70 m, avrà una capacità di circa 110 m³;
- due vasconi per la raccolta delle acque di lavaggio, realizzati in c.a.. Ogni vasca, delle dimensioni di 10,80 x 6,00 x h1,70 m, avrà una capacità di circa 110 m³;
- due vasconi acqua, realizzati in c.a.. Ogni vasca, delle dimensioni di 10,80 x 6,00 x h1,70 m, avrà una capacità di circa 110 m³.

i) Vascone contenimento acqua industriale

Come indicato nella planimetria riportata in **Allegato 3.1**, nella zona individuata dal numero "10" è prevista la realizzazione di un bacino fuori terra per il contenimento dell'acqua industriale. Detto bacino sarà costruito con argini in terra, impermeabilizzato con geo-membrana in pvc, e avrà dimensioni di 20,00 x 7,50 x h 2,00 m e una capacità di circa 300 m³. Questo bacino sarà destinato allo stoccaggio delle acque chiare in attesa di essere utilizzate.

j) Vascone raccolta acque di drenaggio

Come indicato nella planimetria riportata in **Allegato 3.1**, nella zona individuata dal numero "11" è prevista la realizzazione di un bacino interrato per il contenimento dell'acqua di drenaggio del piazzale. Detto bacino sarà costruito con argini in terra, impermeabilizzato con geo-membrana in pvc, e avrà dimensioni di 25,00 x 10,00 x h2,50 m e una capacità di circa 625 m³. Questo bacino sarà destinato allo stoccaggio delle acque

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 20
---	---	-----------------	--	-----------------------

che vengono drenate dalle aree piazzale sulle quali non sono presenti impianti/attrezzature nelle canalette perimetrali.

Da questo bacino le acque saranno riutilizzate per il confezionamento dei fluidi di perforazione o prelevate tramite auto spurgo e trasportate presso un recapito autorizzato per l'opportuno trattamento e smaltimento.

L'accorgimento di separazione dei drenaggi potenzialmente contaminati da quelli delle aree inghiaiate è stato adottato al fine di limitare l'uso della risorsa idrica favorendone il riutilizzo.

Non essendo possibile, per la costituzione stessa della postazione (imbancamento costituito da massiciata dello spessore di diverse decine di cm) l'installazione di un sistema di raccolta e separazione dei primi 5 mm di pioggia, qualora, durante la valutazione della compatibilità ambientale del progetto, dovesse essere ritenuto necessario, si potrà comunque provvedere ad inviare a smaltimento anche le acque meteoriche insistenti sull'area occupata dalla postazione, esternamente alle aree pavimentate e cordolate.

k) Vasca in c.a. olio e gasolio

Come indicato nella planimetria riportata in **Allegato 3.1**, nell'angolo Nord-Ovest della postazione sarà realizzata una vasca in c.a. delle dimensioni di 26,3 x 11,00 x h 1 m in cui saranno collocati i serbatoi e la cisterna per lo stoccaggio del gasolio e dove saranno depositati i bidoni di olio idraulico.

Tutta l'area sarà circondata da una recinzione realizzata con pali zincati plastificati alti circa 2,2 m e rete zincata plastificata a maglia 50x50 mm alta circa 2,10 m. Tale recinzione sarà montata sui cordoli in c.l.s. armato del bacino e pertanto avrà un'altezza non inferiore a 2,5 m dal piano di campagna. L'ingresso sarà garantito da tre cancelli realizzati con rete zincata plastificata e accessibili tramite due scale realizzate in materiale incombustibile e una rampa.

Il bacino di contenimento sarà diviso in tre zone separate tra loro da cordoli alti circa 60 cm e organizzate come di seguito descritto (cfr. **Allegato 3.1**):

- **deposito gasolio:** in quest'area saranno collocati n. 3 serbatoi fuori terra aventi capacità geometrica pari a 30 m³ cadauno;
- **deposito fusti oli lubrificanti** nuovi (da utilizzare per i motori) ;

Inoltre, attigua al bacino di contenimento verrà realizzata una soletta in c.l.s. armato con doppia rete elettrosaldata spessa circa 20 cm e dotata di un pozzetto per il recupero di eventuali perdite che servirà allo stazionamento delle autobotti durante la fornitura del gasolio. A tal proposito si precisa che tutte le operazioni di carico si svolgeranno sotto il diretto controllo del personale addetto.

l) Impianto di messa a terra postazione

All'interno della recinzione perimetrale della postazione, ma esternamente rispetto alle canalette perimetrali del piazzale, 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. Verrà installata adeguata segnaletica per l'individuazione del tracciato della linea di messa a terra.

m) Varie: fosse biologiche; sottopassi cavi e condotte

Il cantiere sarà dotato di opportuni container con servizi igienici, completi di lavandino e docce. Verranno realizzate due fosse settiche, una da 10 m³ e una da 5 m³. Una ditta fornita di auto spurgo provvederà a svuotare tali vasche e trasportare i reflui in impianto di smaltimento autorizzato

Saranno inoltre realizzati idonei sottopassi per la protezione dei passaggi di cavi elettrici e condotte varie.

n) Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte per una quantità stimata pari a circa 50 m³/giorno (fabbisogno durante la sola attività di perforazione).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 21
---	---	-----------------	--	-----------------------

E. ALTRI LAVORI AREA POSTAZIONE

a) Recinzione perimetrale postazione, cancello carraio e area verde da piantumare

Per attenersi alle disposizioni in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, è prevista l'installazione di una recinzione dell'altezza di 2 m intorno all'intera area occupata dalla postazione con relativo cancello. Sono previste, per ogni lato, "vie di fuga" assicurate da appositi cancelletti con apertura a spinta (maniglioni antipanico), da tenere aperte durante i lavori di perforazione, che verranno regolarmente controllate e mantenute e saranno identificabili tramite la prescritta segnaletica. Verrà inoltre installata la prescritta segnaletica di avvertimento e divieto.

Inoltre, all'esterno della recinzione, è stata individuata per tutto il perimetro della postazione una fascia della larghezza di circa 10 m (corrispondente alla fascia di rispetto dalle strade interpoderali e dei corpi idrici) che sarà utilizzata per la messa a dimora di alberi ed arbusti di specie autoctone per una schermatura dell'impianto e per un miglior inserimento dello stesso nell'ambiente circostante.

b) Area fiaccola

Nella parte Nord-Est della postazione, durante la fase di perforazione, verrà collocata la fiaccola di sicurezza, come previsto dalla normativa mineraria. La zona fiaccola, delimitata con recinzione metallica, sarà realizzata con un bacino di forma circolare, con adeguato argine in terra impermeabilizzato con telo in p.v.c. rivestito in c.l.s. (spessore circa 10 cm) del diametro di 20 m.

c) Area prove di produzione

Nella parte Est della postazione, in caso di esito positivo della perforazione, è previsto l'allestimento dell'area prove di produzione. Tale area sarà realizzata con tre diverse pavimentazioni in c.l.s. dove verranno posizionate le apparecchiature meccaniche che verranno impiegate per le prove (area serbatoi provvisori, area CEB e area caricamento autobotti).

In particolare, per il pozzo Carpignano Sesia 1Dir, saranno posizionate **fiaccole silenziate confinate** (denominate FIACCOLE OCCULTE – TIPO CEB), di opportuna potenzialità, alle quali è aggiunta una fiaccola verticale usata come "back-up" (descritta al precedente punto b).

Questa unità è stata appositamente realizzata per bruciare, con fiamma confinata, i gas acidi provenienti contemporaneamente, sia da separazioni primarie, sia da apparecchiature di degassaggio. La suddivisione in più ugelli dell'effluente gassoso, permette di ottenere bassi valori di rumorosità, oltre a consentire una buona combustione stechiometrica dello stesso.

d) Strutture logistiche

Nell'area del piazzale verranno posizionate opportune strutture logistiche (cabine uffici, spogliatoi, dormitori, servizi igienici, etc.) caratterizzati da strutture mobili (container) appositamente predisposte e conformi alle vigenti disposizioni normative in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro.

e) Area riservata ai cassonetti rifiuti

In prossimità dell'ingresso della postazione verranno posti appositi cassonetti per R.S.U. (rifiuti solidi urbani), che verranno utilizzati esclusivamente per la tipologia dei rifiuti ammessi. I cassonetti verranno periodicamente svuotati dalla società di gestione e smaltimento rifiuti autorizzata o tramite accordo con la municipalizzata locale. Le altre tipologie di rifiuti (cfr. **paragrafo 3.6.2.6**) verranno raccolte separatamente all'interno della postazione in bacini e/o contenitori appropriati collocati all'interno dell'area di progetto.

f) Strada carraia esterna alla postazione

L'attuale strada carraia sarà adeguata al transito dei mezzi con utilizzo di materiale misto cava, fino a raggiungere l'ingresso della postazione.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 22
--	---	-----------------	--	-----------------------

3.4.3 Montaggio /Smontaggio impianto di perforazione (fase di cantiere)

3.4.3.1 Trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione

Completata la fase dei lavori civili per l'allestimento della postazione e l'adeguamento dell'accesso alla stessa, prima dell'inizio delle attività minerarie di perforazione, saranno svolte le operazioni di trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione.

La stima dei mezzi coinvolti durante queste attività è riportata al **paragrafo 3.6.2.7**. In funzione della possibilità di utilizzare il ponte sulla A26, sono stati previsti 2 percorsi per raggiungere la postazione, partendo, dall'uscita dal casello autostradale di Biandrate-Vicolungo sulla A26. Nel percorso denominato "A" la postazione è raggiungibile percorrendo la tangenziale di Carpignano Sesia in direzione Ghemme, con successivo transito sulla Strada Provinciale n. 106 Carpignano Sesia-Ghemme. Dopo 600 metri dall'immissione su quest'ultima, si svolta a destra e si percorrono alcune strade interpoderali fino ad arrivare ed oltrepassare il cavalcavia dell'autostrada A26 ed arrivare dopo circa 300 m all'ingresso dell'area pozzo. Le strade interpoderali saranno ampliate ed adeguate al transito dei mezzi con utilizzo di materiale misto cava, fino all'ingresso della postazione. La soluzione "B" prevede il transito dei mezzi, dopo l'uscita dal casello autostradale di Biandrate-Vicolungo della A4, sulla S.P. n. 15 che attraversa i comuni di Vicolungo, Mandello Vitta e Sillavengo fino a Carpignano Sesia. Una volta raggiunto il comune di Carpignano Sesia si transita in direzione di Fara Novarese sulla S.P. n. 15 per circa 1.300 metri quindi svolta a sinistra sulla strada interpodereale esistente, percorrendo la quale si raggiunge la postazione. Questa strada sarà adeguata ed ampliata al transito dei mezzi pesanti con utilizzo di materiale misto cava. Su questa strada interpodereale è presente anche un ponticello sulla roggia Mora-Busca che sarà da adeguare per il transito dei mezzi pesanti.

3.4.3.2 Smontaggio e trasporto dell'impianto di perforazione

A seguito dell'accertamento minerario, in caso di esito positivo verrà eseguita la messa in sicurezza del pozzo e, a seguire, lo smontaggio dell'impianto di perforazione con conseguente allontanamento dal sito tramite mezzi di trasporto pesanti e/o eccezionali.

In caso di esito negativo, invece, a seguito del conseguimento della relativa autorizzazione mineraria, verrà eseguita la chiusura mineraria del pozzo, al termine della quale avverrà lo smontaggio dell'impianto di perforazione con conseguente allontanamento dal sito.

La stima dei mezzi coinvolti durante queste attività è riportata al **paragrafo 3.6.2.7**. I mezzi di trasporto in uscita dal sito, si immetteranno nell'autostrada A4 dal casello "Biandrate-Vicolungo", percorrendo il tragitto inverso rispetto a quello descritto al paragrafo precedente.

3.4.4 Perforazione del pozzo esplorativo (fase mineraria)

Completato il montaggio dell'impianto di perforazione, seguiranno le attività previste per la perforazione del pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1. Di seguito si riporta una descrizione delle tecniche, dell'impianto e delle operazioni di perforazione in progetto. In **Allegato 3.1** è riportato il layout della postazione in fase di perforazione.

3.4.4.1 Cenni sulle tecniche di perforazione

Nella perforazione di un pozzo, come in ogni altra operazione di scavo, si presenta la necessità di realizzare due azioni principali:

- vincere la resistenza del materiale roccioso in cui si opera in modo da staccare parti di esso dalla formazione (mediante l'utilizzo di opportune attrezzature);
- rimuovere queste parti per continuare ad agire su nuovo materiale ottenendo così un avanzamento della perforazione stessa.

La tecnica di perforazione normalmente utilizzata dall'industria petrolifera è detta a rotazione (*rotary*) o con motore di fondo/turbina e con circolazione di fluidi. L'azione di scavo è prodotta dalla rotazione imposta ad un utensile (scalpello o carotiere – cfr. **Figura 3-11**) su cui è scaricato il peso in modo controllato.



Figura 3-11: scalpello di perforazione

Lo scalpello si trova all'estremità di una batteria di aste tubolari avvitate fra loro e sostenute dall'argano. Per mezzo della batteria è possibile calare lo scalpello attraverso la testa pozzo², trasmettergli il moto di rotazione, far circolare il fluido di perforazione, scaricare il peso e pilotare la direzione di avanzamento nella realizzazione del foro.

La parte terminale della batteria di aste, subito al di sopra dello scalpello, detta *Bottom Hole Assembly* (BHA), è la più importante per il controllo della perforazione. Essa comprende le seguenti attrezzature:

- aste pesanti (*drill collars*), per scaricare peso sullo scalpello;
- stabilizzatori, a lame o a rulli, per centrare, irrigidire ed inflettere la BHA;
- motori di fondo e turbine, atti a produrre la rotazione del solo scalpello;
- strumenti elettronici in grado di misurare la direzione e rilevare parametri litologici durante la perforazione, quali MWD (*Measuring While Drilling*) e LWD (*Logging While Drilling*);
- strumento per la perforazione verticale del foro;
- sistema di orientamento dello scalpello (*Steerable System*);
- allargatori.

La batteria ricopre un ruolo fondamentale anche nella geometria e nella traiettoria del foro. Infatti, variando la sua rigidità e/o la sua composizione, può essere deviata dalla verticale o fatta rientrare sulla verticale dopo aver perforato un tratto di foro deviato.

In genere l'avanzamento della perforazione, ed il raggiungimento dell'obiettivo minerario, avviene per fasi successive, perforando tratti di foro di diametro gradualmente decrescente (sistema telescopico) e include:

- perforazione con circolazione di fluidi;
- rivestimento del foro con il casing;
- cementazione.

² La testa pozzo è una struttura fissa che consiste essenzialmente in una serie di flange di diametro decrescente che realizzano il collegamento tra il rivestimento del foro e gli organi di controllo e sicurezza del pozzo.

Una volta eseguito un tratto di perforazione si estrae la batteria di aste di perforazione dal foro e lo si riveste con tubazioni metalliche (*casing*) unite tra loro da apposite giunzioni le cui spalle sono subito cementate con le pareti del foro. Ciò consente di isolare gli strati rocciosi attraversati, evitando comunicazione fra le formazioni attraversate, i fluidi in esse contenuti, ed i fluidi di perforazione, oltre a sostenere le pareti del foro e permettere di utilizzare in condizioni di sicurezza fanghi di densità anche molto elevata.

Dopo la cementazione si cala nuovamente lo scalpello, di diametro inferiore al precedente, all'interno del *casing* per la perforazione di un successivo tratto di foro, che a sua volta verrà poi protetto da un nuovo *casing*. Il raggiungimento dell'obiettivo minerario avviene pertanto attraverso la perforazione di fori di diametro via via inferiore protetti dai *casing* (cfr. **Figura 3-12**).

I principali parametri che condizionano la scelta delle fasi sono:

- profondità del pozzo;
- caratteristiche degli strati rocciosi da attraversare;
- andamento del gradiente dei pori;
- numero degli obiettivi minerari.

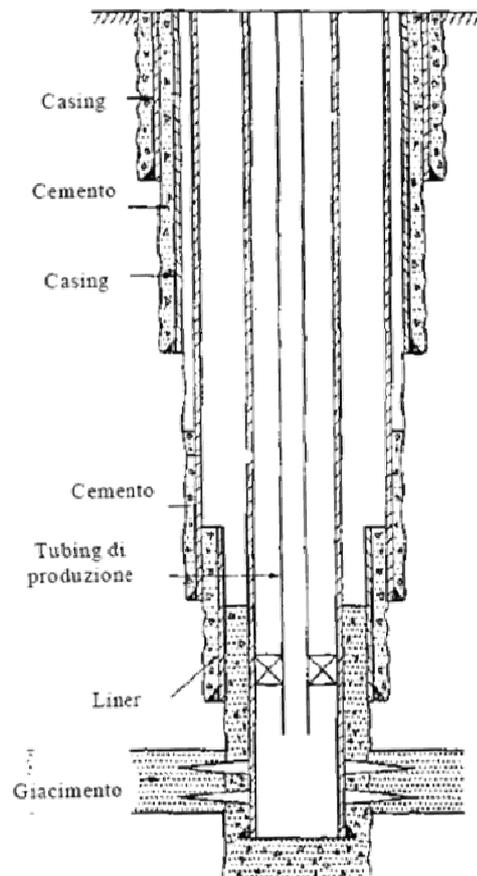


Figura 3-12: casing e cementazioni

In funzione delle caratteristiche specifiche del pozzo viene stilato un programma geologico e di perforazione di dettaglio per ogni attività di perforazione in progetto che include la successione delle operazioni di perforazione, i diametri da utilizzare, i *casing* utilizzati alle diverse profondità, i direzionamenti e le profondità di intervento e manovra.

Alla fine della perforazione, nel caso in cui si debba procedere all'accertamento dell'eventuale mineralizzazione e/o della sua economicità, viene discesa e cementata la colonna di produzione e successivamente viene discesa la batteria di completamento del pozzo (composta da tubi speciali di piccolo diametro) per eseguire la prova di produzione.

3.4.4.2 Componenti principali dell'impianto di perforazione

Durante la fase di perforazione l'impianto (cfr. **Figura 3-13**) deve assolvere essenzialmente a tre funzioni:

- sollevamento, o più esattamente manovra, degli organi di scavo (batteria e scalpello);
- rotazione degli organi di scavo;
- circolazione del fluido di perforazione.

Queste funzioni sono svolte da sistemi indipendenti (sistema di sollevamento, sistema rotativo e circuito fluidi) che costituiscono i componenti principali dell'impianto di perforazione e che ricevono l'energia da gruppi motore accoppiati con generatori di energia elettrica.

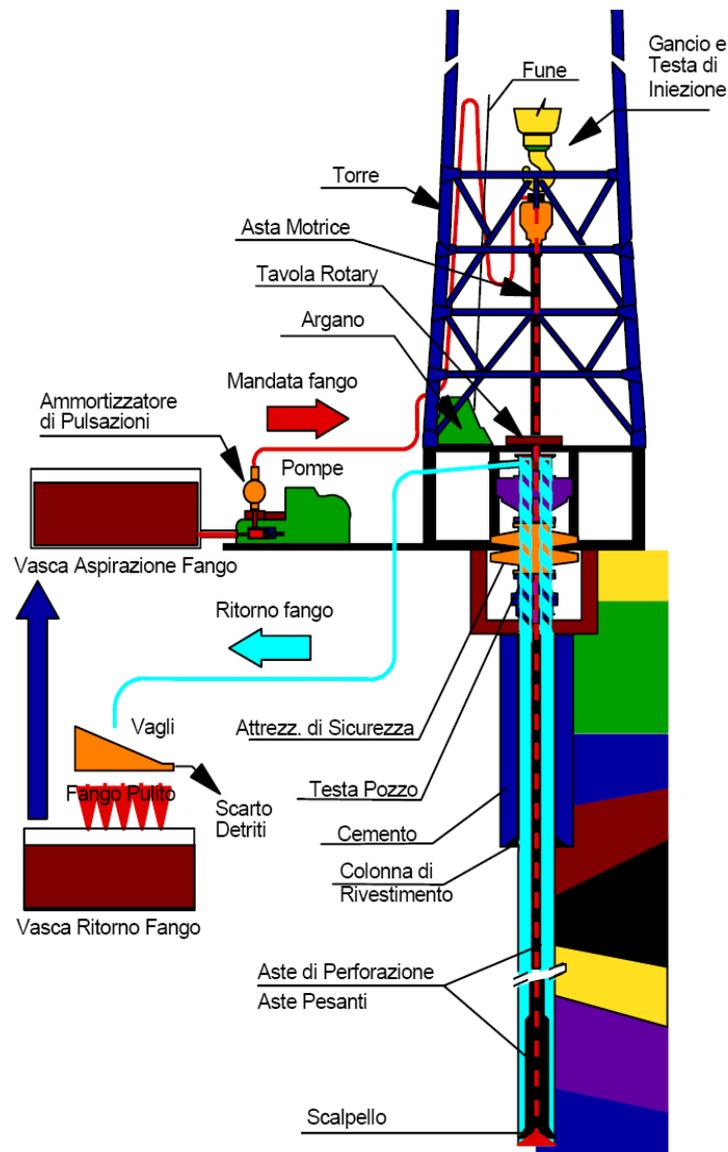


Figura 3-13: elementi principali di un impianto di perforazione (tipico)

Di seguito viene fornita la descrizione delle apparecchiature e dei sistemi utilizzati per garantire il massimo livello di sicurezza durante la perforazione.

Impianto di Sollevamento

Il sistema di sollevamento sostiene il carico della batteria di aste di perforazione e permette le manovre di sollevamento e discesa nel foro. È costituito dalla torre, dall'argano, dalle taglie fissa e mobile e dalla fune (cfr. **Figura 3-14**). La sua funzione principale è di permettere le manovre di sollevamento e discesa in foro della batteria di aste e del *casing* e di mantenere in tensione le aste in modo che sullo scalpello gravi solo il peso della parte inferiore della batteria. Segue una descrizione dei vari componenti.

- La torre, struttura metallica a traliccio, che sostiene la taglia fissa di rinvio della fune, appoggia sul terreno tramite un basamento recante superiormente il piano di lavoro della squadra di perforazione. La torre più comunemente utilizzata per gli impianti di perforazione a terra è di tipo *mast* (tipo di torre facilmente trasportabile, scomposta in un esiguo numero di parti). La sua messa in opera consiste nell'assemblarla orizzontalmente a terra con gru semoventi, incernierarla alla sottostruttura e quindi portarla in posizione verticale per mezzo dell'argano). Sulla torre, all'altezza corrispondente generalmente a tre aste di perforazione unite insieme, è posizionata una piccola piattaforma sulla quale lavora il pontista; circa alla stessa altezza vi è una rastrelliera in cui vengono alloggiare le aste ogni volta che vengono estratte dal pozzo.
- L'argano è costituito da un tamburo attorno al quale si avvolge o svolge la fune di sollevamento della taglia mobile con l'uso di un inversore di marcia, di un cambio di velocità e di dispositivi di frenaggio. In cima alla torre è posizionata la taglia fissa, costituita da un insieme di carrucole rotanti coassialmente, che sostiene il carico applicato al gancio. La taglia mobile è analogamente costituita da un insieme di carrucole coassiali a cui è collegato, attraverso un mollone ammortizzatore, il gancio.

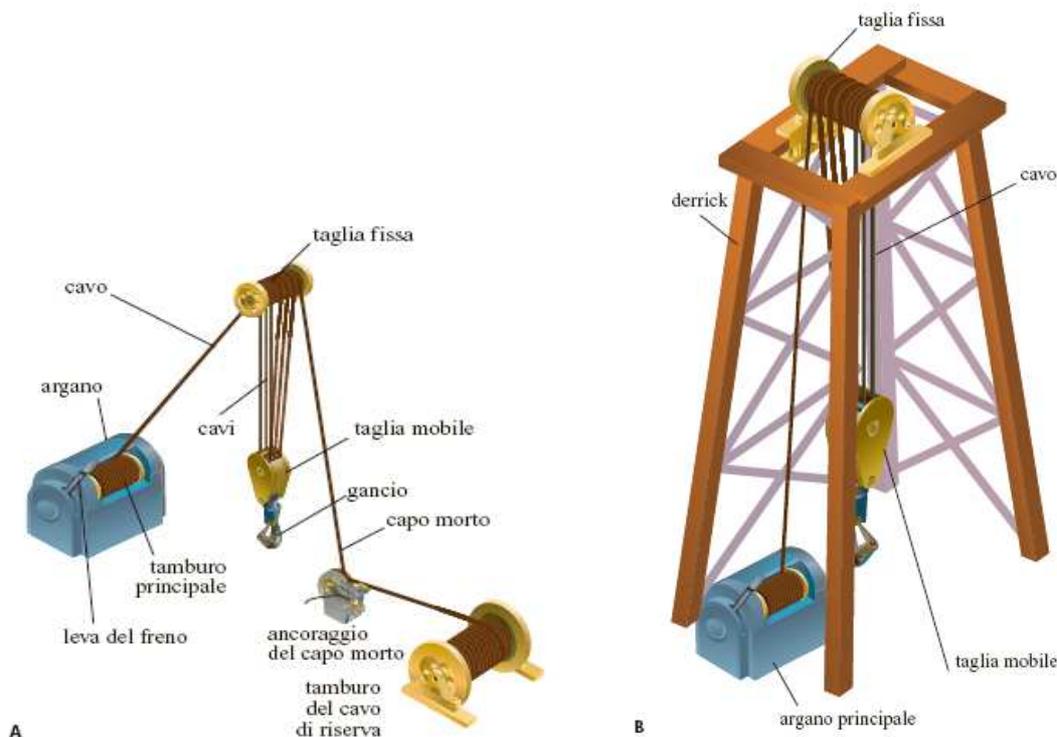


Figura 3-14: sistema di sollevamento montato su una torre tipo Derrick (Fonte: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani - ENI, 2005)

Organi Rotanti

Essi comprendono il *top drive*, la testa di iniezione, la batteria di aste e gli scalpelli.

- La testa di iniezione è l'elemento di collegamento tra il gancio della taglia mobile e la batteria di aste. Attraverso di essa il fango viene pompato, tramite le aste, nel pozzo per sostenere il peso della batteria di aste, consentirne la rotazione e garantirne la tenuta idraulica.
- Il *top drive*, che trasmette il moto di rotazione (cfr. **Figura 3-15**) consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvita la batteria di perforazione ed è sospeso alla taglia mobile per mezzo di un apposito gancio dotato di guide di scorrimento.
- Incluse nel *top drive* vi sono la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio del fango all'interno della batteria di perforazione mentre questa è in rotazione), un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione e un sistema di valvole per il controllo del fango pompato in pozzo.

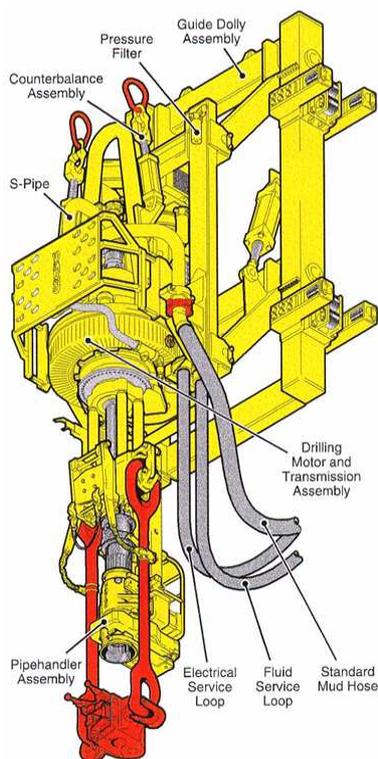


Figura 3-15: impianto di Perforazione – Top Drive System

- Le altre aste della batteria, a sezione circolare, si distinguono in aste di perforazione (cfr. **Figura 3-16**) e aste pesanti (di diametro e spessore maggiore). La rigidità e la stabilità di una batteria di perforazione sono fornite da particolari attrezzature di fondo quali *drill collars* (o aste pesanti) e stabilizzatori. I *drill collars*, essendo assemblati nella parte inferiore della batteria, oltre a conferire rigidità, scaricano sullo scalpello il peso necessario alla perforazione. Gli stabilizzatori sono costituiti da una camicia di diametro leggermente inferiore a quello dello scalpello e vengono disposti lungo la batteria di perforazione, intervallati dai *drill collars*. Il numero di stabilizzatori e la loro disposizione, determinano quindi la rigidità e la stabilità della batteria. Tutte le aste sono avvitate tra loro in modo da garantire la trasmissione della torsione allo scalpello e la tenuta idraulica; il collegamento rigido viene ottenuto mediante giunti a filettatura conica.



Figura 3-16: asta di perforazione

Il Circuito Fluidi

I fluidi di perforazione assolvono contemporaneamente a quattro funzioni principali:

- 1) asportazione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto in superficie, sfruttando le proprie caratteristiche reologiche;
- 2) raffreddamento e lubrificazione dello scalpello;
- 3) contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica;
- 4) consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione in formazione, tramite la formazione di un pannello che riveste il foro.

Per svolgere contemporaneamente ed in maniera soddisfacente tutte le suddette funzioni, i fluidi di perforazione richiedono continui interventi e controlli delle loro caratteristiche reologiche, anche mediante l'utilizzo di additivi appositamente prodotti.

Il tipo di fluido (e i suoi componenti chimici) viene scelto sia in funzione delle rocce che si devono attraversare sia della temperatura. Esiste infatti una interazione tra i fluidi di perforazione e le formazioni rocciose per cui, utilizzando il corretto tipo di fluido viene garantita la stabilità del foro e l'integrità della formazione produttiva. Anche temperature troppo elevate possono alterare le proprietà reologiche del fluido (si possono superare i 200°C).

Il circuito del fluido in un impianto di perforazione è particolarmente complesso in quanto deve comprendere anche un sistema per la separazione dei detriti perforati e per il condizionamento del fluido stesso.

Il circuito del fluido è un circuito chiuso che comprende le pompe di mandata, il *manifold*, le condotte di superficie, rigide e flessibili, la testa di iniezione, la batteria di perforazione, il sistema di vagliatura solidi, le vasche del fluido ed il bacino di accumulo dei residui di perforazione (cfr. **Figura 3-17**).

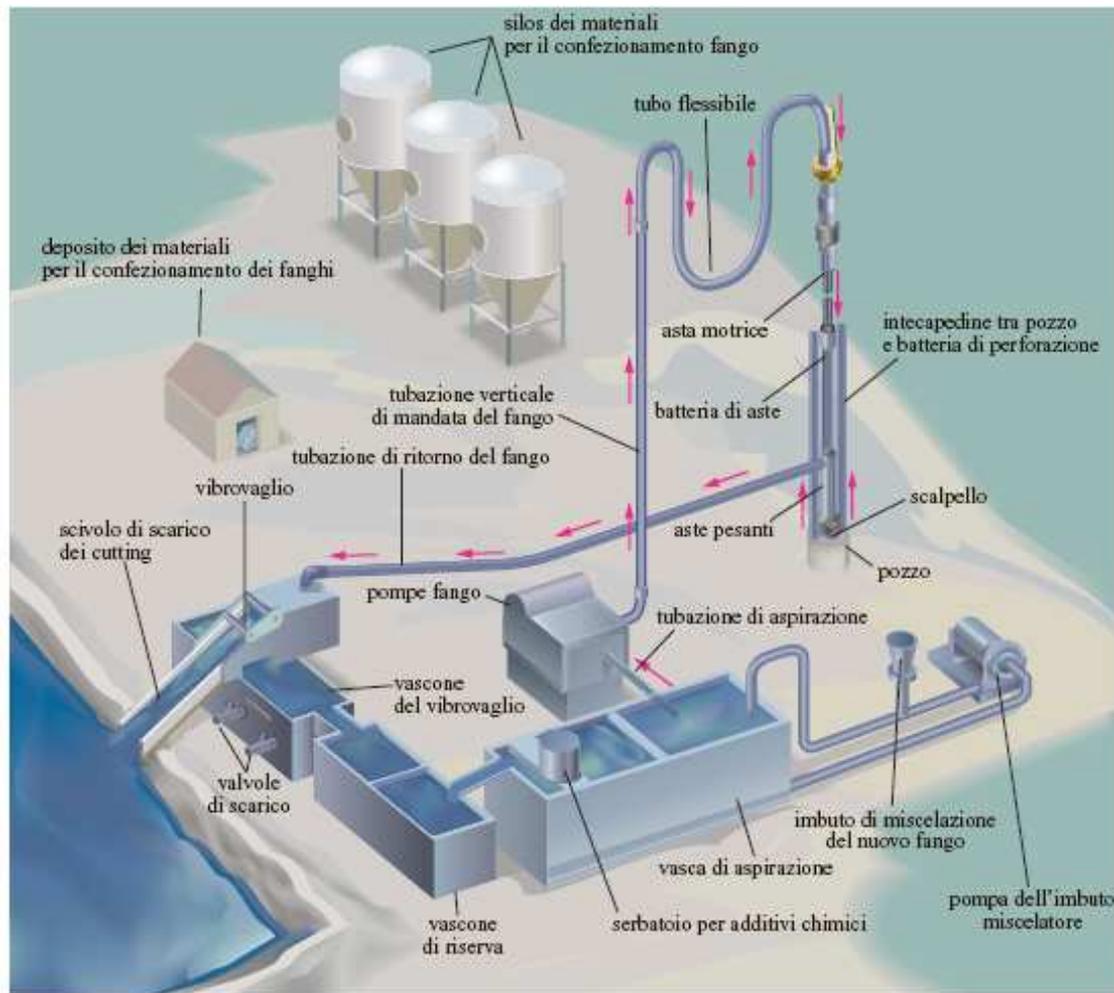


Figura 3-17: schema del circuito del fluido di un impianto di perforazione (Fonte: Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani - ENI, 2005)

Il fluido viene pompato tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione, fuoriesce, tramite appositi orifizi, dallo scalpello al fondo pozzo, ingloba i detriti perforati e risale nel foro fino alla superficie trascinando in superficie i detriti di perforazione. Il fluido viene quindi ricondizionato in apposite vasche e pompato nuovamente in pozzo, mentre i detriti vengono accumulati in aree dedicate. I parametri idraulici, variabili per ottimizzare le condizioni di perforazione, sono la portata ed il diametro delle duse. Si fanno variare quindi la velocità e le perdite di carico attraverso lo scalpello e la velocità di risalita del fango nell'intercapedine in funzione del diametro, del tipo di scalpello, di fango e di roccia perforata.

Gli elementi principali del circuito del fluido sono:

- pompe fluido (cfr. **Figura 3-18**): pompe volumetriche a pistone che forniscono al fluido pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;

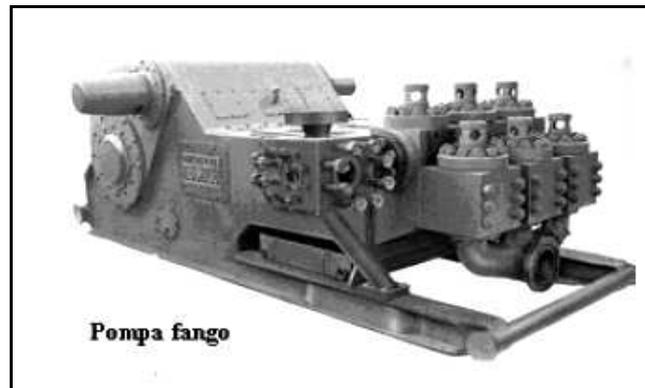


Figura 3-18: pompa fango

- condotte di superficie - Manifold - Vasche: le condotte di superficie, assieme ad un complesso di valvole posto a valle delle pompe (manifold di sonda), consentono di convogliare il fluido per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inoltre inserite diverse vasche di stoccaggio contenenti una riserva di fluido adeguata alla perforazione del pozzo;
- sistema di trattamento solidi: apparecchiature, (vibroaglio, desilter, desander, centrifughe ecc.) (cfr. **Figura 3-19**) disposte all'uscita del fluido dal pozzo, che separano il fluido stesso dai detriti di perforazione.

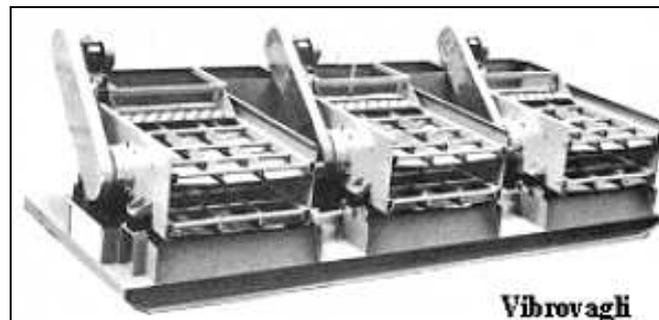


Figura 3-19: vibrovagli

Apparecchiature e Sistemi di Sicurezza

Come anticipato, una delle funzioni principali dei fluidi di perforazione è quella di contrastare, con la pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Per evitare tale fenomeno la pressione esercitata dal fluido deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi di strato.

Condizioni di pressione dei fluidi di strato superiori a quelle esercitate dalla colonna di fluido di perforazione possono determinare imprevisti ingressi in pozzo dei fluidi di strato stessi con conseguente risalita verso la superficie. Tale situazione si riconosce immediatamente da un improvviso aumento del volume di fluido nelle vasche fluidi dell'impianto, che viene pertanto controllato in maniera costante (cfr. **Figura 3-20**).

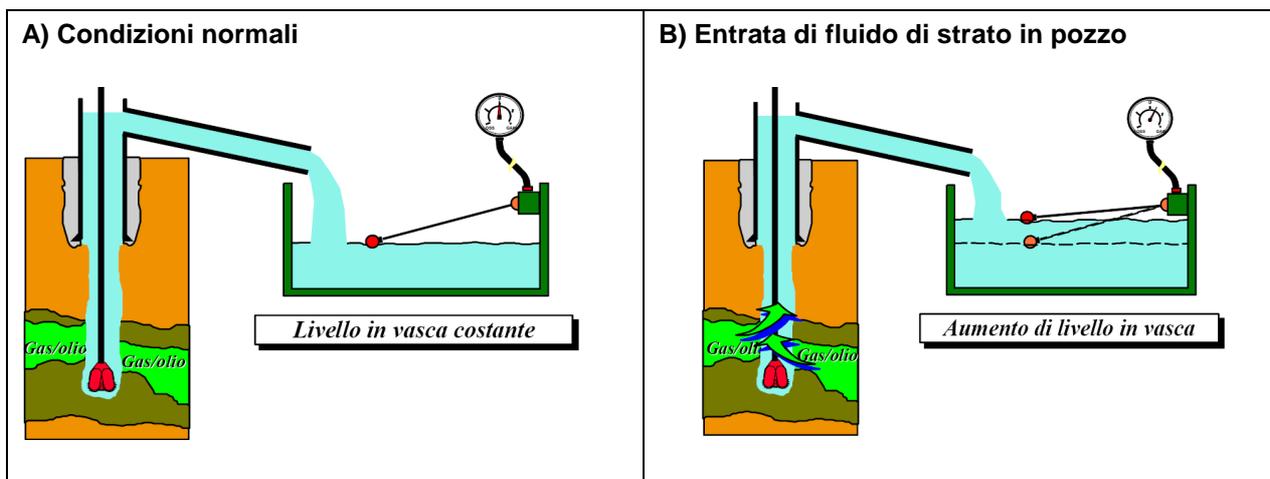


Figura 3-20: aumento livello fluidi in vasca per ingresso del fluido di strato in pozzo

In tale condizione viene attivata la procedura di controllo pozzo, che prevede l'intervento di speciali apparecchiature meccaniche di sicurezza, denominate *blow-out preventers* (B.O.P.) che, montate sulla testa pozzo, hanno la funzione di chiudere il pozzo evitando la fuoriuscita incontrollata di fluidi di giacimento (*blow-out*). Il dettaglio relativo alla descrizione di questi sistemi è riportato al **paragrafo 3.4.6**.

In tutti i casi di ingresso nel pozzo di fluidi di strato dalle formazioni attraversate (*kick*), una volta chiuso il pozzo col B.O.P., si provvede a ripristinare le condizioni di normalità controllando la fuoriuscita a giorno del fluido e ricondizionando il pozzo con fango di caratteristiche adatte, secondo quanto stabilito dalle Procedure Operative di perforazione e di Emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate due linee dette *choke*³ e *kill*⁴ e delle valvole d'uso a sezione variabile dette *choke valve*.

La testa pozzo è una struttura fissa collegata al primo casing (*surface casing*) e consiste essenzialmente in una serie di flange di diametro decrescente che realizzano il collegamento tra il casing e gli organi di controllo e sicurezza del pozzo (B.O.P.).

La successione delle operazioni di assemblaggio della testa pozzo a terra si può così brevemente descrivere: il primo passo è quello di unire al casing di superficie la flangia base (normalmente tramite saldatura); procedendo nella perforazione e nel tubaggio del pozzo, i casings successivi vengono via via incuneati all'interno delle flange corrispondenti, precedentemente connesse tra loro tramite bulloni o clampe; il collegamento superiore con l'insieme dei B.O.P. è realizzato con delle riduzioni (*spools*) che riconducono il diametro decrescente della testa pozzo a quello della flangia dei B.O.P. utilizzati.

³ Choke Line: linea di spurgo dal pozzo, impiegata per il recupero del fango ("mud") quando viene eseguita la circolazione con l'apparecchiatura di controllo eruzioni ("BOP") attivata. (Eni, 2002)

⁴ Kill Line: Tubazione di pompaggio in pozzo, usata per l'immissione di fango ("Mud") quando viene eseguita la circolazione con apparecchiatura di controllo eruzioni ("BOP") attivata, ossia chiusa. (Eni, 2002).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 32
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.4.4.3 Caratteristiche dell'impianto di perforazione utilizzato

Per la perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir è previsto l'utilizzo di un impianto tipo **WIRTH 3300 EG-AC** della Saipem S.p.A.; le sue principali caratteristiche sono riportate nella successiva **Tabella 3-4**.

Tabella 3-4: caratteristiche dell'impianto di perforazione Saipem – WIRTH 3300 EG-AC (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

VOCE	DESTINAZIONE
Contrattista	Saipem S.p.a.
Nome impianto	WIRTH 3300 EG-AC
Tipo impianto	Diesel Elettrico con sistema VFD e Argano da 3300 HP
Potenza installata	7350 HP
Tipo di argano	WIRTH 3300 EG-AC
Potenzialità impianto con DP"s 5"	9000 m
Altezza PTR da piano campagna	12,20 m.
Altezza impianto da piano campagna	63,00 m.
Altezza impianto da PTR	50,80 m.
Capacità top drive system	680 mt
Pressione di esercizio top-drive system	7500 psi
Pressione di esercizio testa di iniezione	7500 psi
Tiro al gancio statico	907 ton
Set back capacity	454 ton
Diametro tavola rotary	37" 1/2
Capacità tavola rotary	635 mt
Diametro stand pipe	5" nominale
Pressione di esercizio stand pipe	7500 psi
Tipo di pompe fango	Wirth 2200- 7"1/2x14"
Numero di pompe fango	3
Diametro camice disponibili	6"1/2 - 6" - 5"1/2
Capacità totale vasche fango	3377 bbls 537m3
Numero vibrovagli	4
Tipo vibrovagli	Brand VSM 300
Capacità stoccaggio acqua industriale	940 bbls 150 m3
Capacità stoccaggio gasolio	116 m3
Tipo di Drill Pipe	5"1/2 Vam Eis S135 7000m 4" - 14.0# - G105 – VAM VX39 3000m
Tipo di Hevi Wate	n°30 - 6.5/8" - 76# - 6.5/8" Vam n°30 - 5.1/2" - 60# - 5.1/2" Vam n°30 - 4" - 30# - XT39
Tipo di Drill Collar	n°6 - 11.1/4" x 3" spiral - 8.5/8" Reg. LT n°9 - 9.1/2" x 3".spiral - 7.5/8" Reg. n°24 - 8.1/4" x 2.13/16" spiral - 6.5/8" Reg. n°24 - 6.1/2" x 2.13/16" spiral - NC46 n°12 - 4.3/4" x 2.1/4" spiral - NC38

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 33
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.4.4.4 Programma di perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir

Si riporta di seguito una breve descrizione e la sequenza delle operazioni da compiere per la perforazione del nuovo pozzo Carpignano Sesia 1 Dir:

- Battitura tubo guida;
- Installazione diverter 29 ½" 500 psi;
- Perforazione fase 22" fino a 600 m MD/TVD, discesa colonna 18 5/8";
- Installazione casing head housing e BOP stack 21 ¼" 5000 psi;
- Perforazione fase da 17 ½" fino a 1911,34/1910 m MD/TVD , discesa colonna 16";
- Installazione casing spool per colonna 13 3/8";
- Perforazione fase da 14 ¾" fino a 2684,05/2500 m MD/TVD, discesa colonna 13 3/8";
- Installazione casing head spool 13 5/8" e BOP stack 13 5/8" 15000 psi;
- Perforazione fase da 12 ¼" fino a 3899,61/3235 m MD/TVD, discesa liner + reintegro 9 5/8";
- Perforazione fase da 8 ½", fino a 4962,69/4115 m MD/TVD acquisizione log elettrici, discesa liner + reintegro 7";
- Installazione tubing spool;
- Perforazione fase 5 ¾" fino a 5347,83/4500 m MD/TVD, acquisizione log elettrici;
- Completamento e prove di produzione.

3.4.4.5 Casing profile e progetto di traiettoria

Per la perforazione viene ipotizzato il seguente profilo di tubaggio (*casing*) verticale di tipo Lean:

- **Conductor Pipe (tubo guida) con diametro 30"**. Sarà battuto in verticale fino alla profondità di circa 60 m con un rifiuto finale non superiore a 2 mm/colpo;
- **FASE 22" per surface casing (colonna di superficie) con diametro 18 5/8" a 600 m MD/TVD**. Il casing verrà disceso come colonna di ancoraggio e dovrà essere cementato con risalita della malta a giorno per escludere le acque dolci superficiali e gli strati superficiali inconsolidati;
- **FASE 17 ½" per intermediate casing (colonna intermedia) con diametro 16" a 1911 m MD / 1900 m TVD**. Il casing verrà disceso per escludere le formazioni a gradiente normale e sarà cementato con risalita della malta a giorno;
- **FASE 14 ¾" per intermediate casing (colonna intermedia) con diametro 13 3/8" a 2684 m MD / 2500 m TVD**. Il casing verrà posizionato per disporre di un adeguato gradiente di fratturazione per il proseguimento della perforazione nella fase successiva con fluidi ad elevata densità;
- **FASE 12 ¼" per intermediate liner con diametro 9 5/8" a 3900 m MD / 3235 m TVD**. Il liner verrà disceso prima del top della formazione Medolo, in modo da isolare il target principale della dolomia Conchodon. Ciò permetterà il proseguimento della perforazione nella fase successiva con una densità fluido idonea al gradiente dei pori;
- **FASE 8 ½" per production liner con diametro 7" a 4963 m MD / 4115 m TVD**. Il liner verrà disceso per permettere la salvaguardia del target principale, prima di entrare nel target secondario dolomia Monte San Giorgio.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 34
---	---	-----------------	--	-----------------------

- **FASE 5 ¾" Open Hole a 5348 m MD / 4500 m TVD.** In questa fase si dovrà completare la perforazione della formazione dolomia di Monte San Giorgio.

Come richiesto dagli Enti durante il procedimento istruttorio relativo alla vecchia postazione pozzo (SIA di Marzo 2012), il Conductor Pipe (tubo guida) da 30" sarà infisso fino ad una quota inferiore di almeno 5 m rispetto alla quota base dell'acquifero superficiale al fine di introdurre il conductor pipe nell'acquifero profondo. Pertanto, poiché la superficie basale dell'acquifero superficiale, come riportato nel **Capitolo 4** (cfr. **paragrafo 4.3.8**) del presente documento, si attesta a **circa 45÷50 m da p.c.**, a scopo precauzionale, il Conductor Pipe (C.P.) sarà battuto fino ad una profondità di circa 60 m o fino a rifiuto finale non superiore a 2 mm/colpo. In caso di arresto del C.P. durante la battitura, si procederà al lavaggio l'interno del C.P. ed a riprendere la battitura. In ogni caso, poiché i suddetti dati sono stati desunti dalla consultazione di materiale bibliografico, l'esatta definizione della quota basale dell'acquifero superficiale, della superficie freaticometrica e, conseguentemente, della profondità di infissione del Conductor Pipe, verrà verificata solo durante l'effettiva esecuzione dell'attività. A valle della definizione della quota basale dell'acquifero superficiale, comunque, verrà garantita l'infissione del Conductor Pipe per almeno ulteriori 5 metri.

Il pozzo è caratterizzato da un profilo deviato con rientro in verticale, in particolare:

- **FASE 22"**: Si prevede il mantenimento della verticalità fino al raggiungimento del Casing Point 18 5/8" previsto a 600 m TVD tramite l'utilizzo di "Straight Hole Drilling Device";
- **FASE 17 ½"**: Si prevede l'impostazione della deviazione fino al raggiungimento del Casing Point 16" previsto a 1900 m TVD tramite l'utilizzo di PDM (Positive Displacement Motor - Motori di Fondo) o RSS (RSS – Rotary Steerable System in ambienti HP – HT);
- **FASE 14 ¾"**: Si prevede il mantenimento dell'angolo fino al raggiungimento del Casing Point 14 ¾" previsto a 2500 m TVD tramite l'utilizzo di "RSS";
- **FASE 12 ¼"**: Si prevede il mantenimento dell'angolo fino al raggiungimento del Casing Point 12 ¼" previsto a 3235 m TVD tramite l'utilizzo di "RSS";
- **FASE 8 ½"**: Si prevede la diminuzione dell'angolo fino al raggiungimento del Casing Point previsto a 4115 m TVD tramite l'utilizzo di "RSS";
- **FASE 5 ¾"**: Si prevede il mantenimento dell'angolo fino al raggiungimento della TD prevista a 4500 m TVD tramite l'utilizzo di "RSS".

Per maggiori informazioni si rinvia da al **Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir**, mentre le successive figure mostrano, rispettivamente, lo schema (cfr. **Figura 3-21**) e il profilo di deviazione del pozzo (cfr **Figura 3-22**).

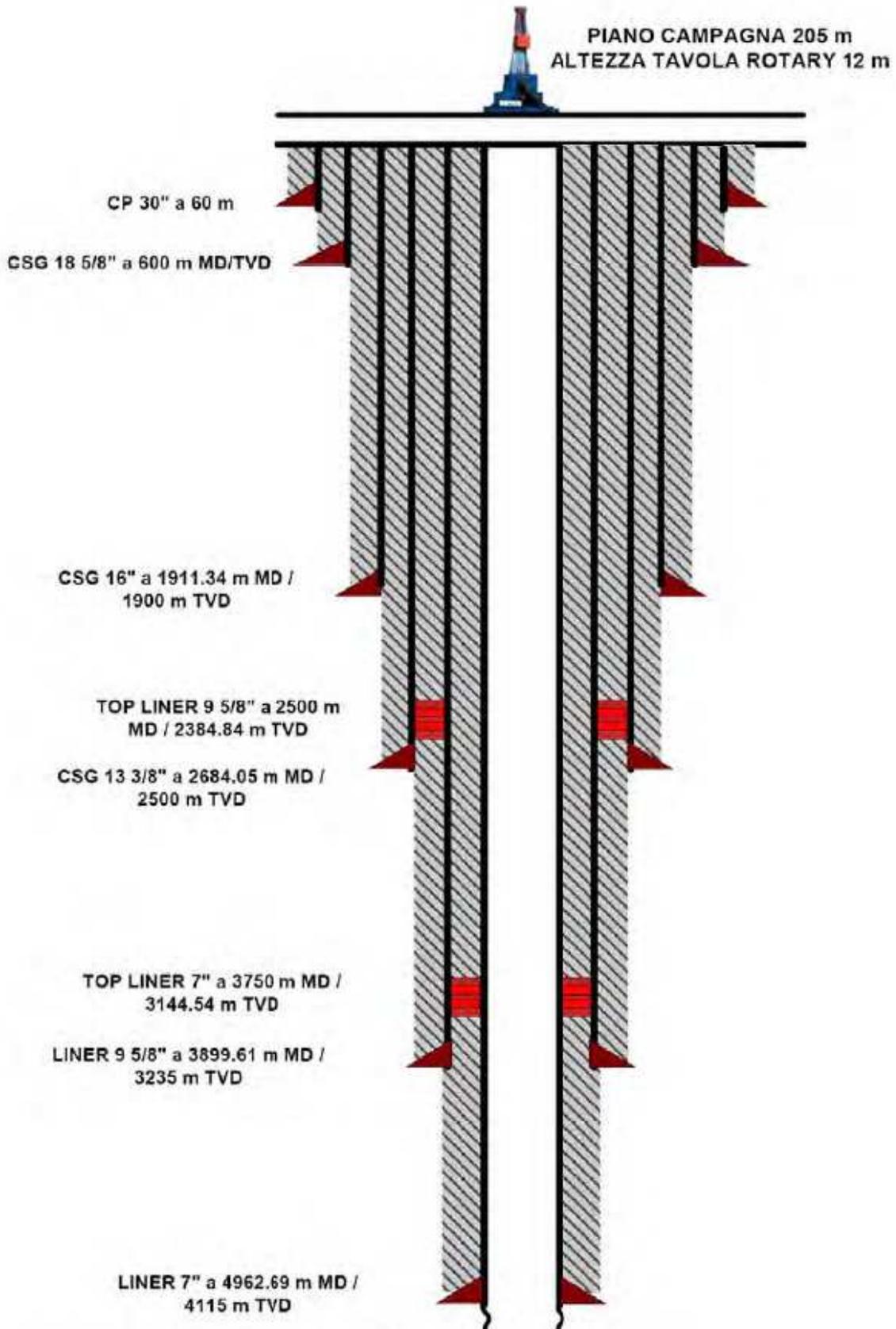


Figura 3-21: schema del pozzo "Carpignano Sesia 1 Dir" (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

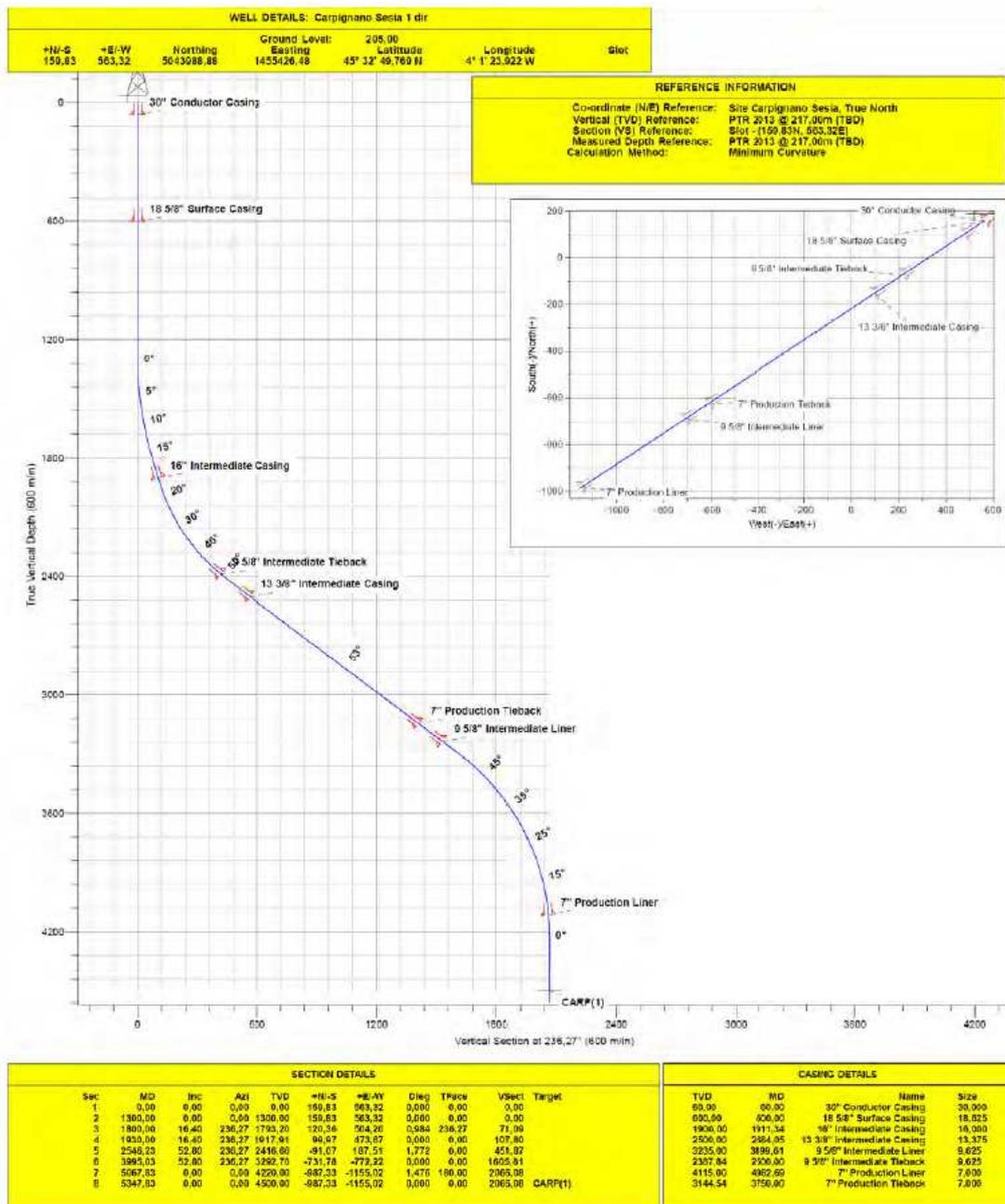


Figura 3-22: profilo del pozzo “Carpignano Sesia 1 Dir” (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

3.4.4.6 Programma fluidi di perforazione

Le funzioni principali dei fluidi di perforazione sono:

- rimuovere i detriti dal fondo pozzo trasportandoli in superficie, sfruttando le proprie caratteristiche reologiche;
- raffreddare e lubrificare lo scalpello durante la perforazione;
- contenere i fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica;
- consolidare la parete del pozzo e ridurre l'infiltrazione nelle formazioni perforate.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 37
---	---	-----------------	--	-----------------------

Il programma fluidi del progetto prevede l'utilizzo di fluidi a base acquosa (indicati con il termine FW, che indica un fluido a base di "Fresh Water") e di un opportuno fluido di completamento che rimarrà in pozzo al termine della fase di perforazione.

Le caratteristiche delle composizioni dei fluidi saranno differenti a seconda delle formazioni attraversate, della temperatura e, quindi, delle varie fasi della perforazione, in particolare saranno utilizzati:

- Fluido **FW GE**: fluido bentonico a base acquosa;
- Fluido **FW PO**: fluido polimerico a base acquosa;
- Fluido **FW HT**: fluido a base acquosa per alta temperatura;
- Fluido di completamento (utilizzato per il completamento del pozzo).

Il tipo di fluido di perforazione e i suoi componenti chimici sono scelti principalmente in funzione delle litologie attraversate e delle temperature. Il fluido di perforazione previsto per il pozzo Carpignano Sesia 1 Dir è a base acquosa.

La seguente **Tabella 3-5** mostra, a titolo di esempio, i principali additivi chimici utilizzati per il confezionamento di un fluido a base acquosa ed elevato peso.

Tabella 3-5: principali prodotti chimici utilizzati nella preparazione dei fluidi di perforazione a base acquosa e loro caratteristiche (Fonte: Perforazione del Pozzo Esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir - Descrizione del Progetto, eni Ottobre 2014)		
Prodotto	Azione	%
Acqua	Fluido di base	61,0
Biopolimero	Viscosizzante principale	0,3
Barite (BaSO ₄)	Regolatore di peso	35,0
Soda caustica (NaOH)	Correttore di pH	0,1
Lignosolfonato calcico (Chrome free)	Disperdente de flocculante	1,9
Riduttore di filtrato	Riduttore di filtrato	1,3
Sodio bicarbonato	Riduttore di pH reagente per ioni Ca	0,005
Lubrificante	Riduttore di torsione	2,7
Lignite resinizzata	Controllo filtrato alta temperatura	1,5

Nella **Tabella 3-6** sono riportate alcune caratteristiche reologiche dei fluidi di perforazione utilizzati in funzione dell'intervallo di perforazione, mentre in **Tabella 3-7** si riportano i volumi teorici previsti per la fase di perforazione (volume totale previsto 2550 m³).



Tabella 3-6: caratteristiche fluidi (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

CARATTERISTICHE FLUIDO								
FASE		Fase 22"	Fase 17 1/2"	Fase 14 3/4"	Fase 12 1/4"	Fase 8 1/2"	Fase 5 3/4"	Fase Compl.
Profondità	md	600	1911	2684	3899	4962	5347	5347
Profondità	vd	600	1900	2500	3235	4115	4500	4500
Inclinazione		0°	16°	53°	53°	5°	0°	0°
Tipo di fluido		FW GE	FW PO	FW HT	FW HT	FW HT	FW HT	F. di Compl base acqua
Densità	kg/l	1.15	1.20	1.80	2.05	2.15	2.25	2.10
Viscosità API	sec/l	45-50	50-80	40-50	50-80	50-80	50-80	50-80
PV	cps	10-15	25-30	20-25	20-25	20-25	20-25	20-25
YP	g/100 cm ²	10-12	9-11	8-10	8-10	8-10	8-10	8-10
Gel 10'	g/100 cm ²	2-3	4-6	4-7	4-6	4-6	4-6	4-6
Gel 10'	g/100 cm ²	4-5	8-10	8-10	10-14	10-14	10-14	10-14
Gel 30'	g/100 cm ²		10-12	10-13	18-20	18-20	18-20	18-20
Filtrato API	cc/30'	7-9	5-8	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
Pannello API/HPHT	mm	max 1	max 1	max 1	max 1	max 1	max 1	
pH		9,5-10	10-11	10-10,5	10-10,5	10-10,5	10-10,5	
Pf	cc H ₂ SO ₄ N/50	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	0,3-0,6	0,3-0,6	0,3-0,6	
Mf	cc H ₂ SO ₄ N/50	0,5-1	0,5-0,9	2-2,2	2,1-2,3	2,1-2,3	2,1-2,3	
Pm	cc H ₂ SO ₄ N/50	0,6-0,8	0,5-0,7	1,3-1,6	1-1,5	1-1,5	1-1,5	
Salinità	g/l Cl ⁻	3-5	3,5-4,1	42-46	40-42	40-42	40-42	
Ca++	g/l	tr	tr	tr	tr	tr	tr	
Sabbia	% vol	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
MBT	kg/mc		28-30	28-30	20-24	20-24	20-24	
Solidi totali	% vol	8-10	8-10	30-33	35-38	35-38	35-38	
Resistività fango a 20°C	ohm/m							
Resistività filtrato a 20°C	ohm/m							
Filtrato HP/HT	cc/30'							
Eccesso calce	kg/mc							
Stabilità Elettrica	volts							

Tabella 3-7: volumi fluidi (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

VOLUMI FLUIDO								
FASE		Fase 22"	Fase 17 1/2"	Fase 14 3/4"	Fase 12 1/4"	Fase 8 1/2"	Fase 5 3/4"	Fase Compl.
Profondità	md	600	1911	2684	3899	4962	5347	5347
Profondità	vd	600	1900	2500	3235	4115	4500	4500
Metri Perforati	m	550	1311	773	1215	1083	385	0
Tipo di fluido		FW GE	FW PO	FW HT	FW HT	FW HT	FW HT	F. di Compl base acqua
Volume foro	mc	135	203	85	92	39	7	0
volume casing	mc	21	95	218	207	144	89	89
volume superficie	mc	120	120	120	120	120	120	80
volume diluizione/mantenim	mc	350	450	190	160	70	50	70
vol.recuperato da mud plant	mc							
volume da confezionare	mc	625	689	335	427	274	199	187

Tali tipologie di fluidi garantiscono una buona performance a livello di conduzione delle attività di perforazione, ma soprattutto un'ottimale lettura dei log elettrici ad alta definizione, che vengono eseguiti per la valutazione dei livelli di mineralizzazione degli strati rocciosi attraversati.

Occorre precisare che il programma fluidi potrà essere variato in fase operativa a fronte di particolari esigenze geologiche/operative. In particolare, solo al termine della perforazione del pozzo e delle valutazioni condotte attraverso l'esecuzione dei log elettrici, potrà essere scelta la tipologia di fluido di completamento da utilizzare.

Le tipologie di fluidi di perforazione utilizzate a seconda della fase di perforazione e della profondità raggiunta sono riportate nella successiva **Tabella 3-8**, mentre la stima dei volumi dei fluidi scartati durante le attività è riportata al **paragrafo 3.6.2.6**.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 39
--	---	-----------------	--	-----------------------

Tabella 3-8: tipologie dei fluidi di perforazione utilizzati (Fonte: Perforazione del Pozzo Esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir - Descrizione del Progetto, eni Ottobre 2014)

Fase	Profondità (MD)	Tipo fluido	Descrizione	Densità
Infissione Conductor pipe 30"	60 m	-	-	-
Perforazione Fase 22": casing di superficie 18 5/8"	600 m	FW GE	Fango a base acquosa	1,15 kg/l
Perforazione Fase 17 1/2": casing intermedio 16"	1911 m	FW PO	Fango a base acquosa.	1,20 kg/l
Perforazione Fase 14 3/4: casing intermedio 13 3/8	2684 m	FW HT	Fango a base acquosa	1,80 kg/l
Perforazione Fase 12 1/4": liner intermedio 9 5/8"	3899 m	FW HT	Fango a base acquosa	2,05 kg/l
Perforazione Fase 8 1/2: liner di produzione 7"	4962 m	FW HT	Fango a base acquosa	2,15 kg/l
Perforazione Fase 5 3/4": open hole	5347 m	FW HT	Fango a base acquosa	2,25 kg/l
Completamento	5347 m	FW-HT	Fluido di completamento	2,10 kg/l

Si rimarca che, al fine di proteggere gli acquiferi, oltre gli accorgimenti tecnici riportati nel **paragrafo 3.8.2**, la perforazione degli strati interessati (fase superficiale 22", fino a circa 600 m di profondità) verrà realizzata impiegando un fluido bentonitico, composto esclusivamente da acqua e bentonite (argilla naturale) (**FW GE**).

Si ribadisce comunque che, al fine di evitare qualsiasi interferenza delle operazioni di perforazione con le formazioni attraversate, verrà battuto il Conductor Pipe (CP) a protezione della falda superficiale e si opererà isolando il foro con le colonne di rivestimento, cementate alle pareti del foro, a garanzia dell'isolamento completo delle eventuali falde incontrate nel prosieguo della perforazione.

Si sottolinea, inoltre, che il circuito dei fluidi è un sistema chiuso, nel quale il fluido di perforazione viene pompato attraverso la batteria di perforazione, fuoriesce attraverso lo scalpello (dotato di appositi orifizi), ingloba i detriti di perforazione e, quindi, risale nel foro fino alla superficie, senza contatti con l'esterno. All'uscita dal pozzo il fluido passa attraverso il sistema di rimozione solidi che lo separa dai detriti di perforazione e viene quindi raccolto nelle vasche per essere nuovamente condizionato, se necessario, e pompato in pozzo. L'utilizzo del fluido di perforazione all'interno di un sistema chiuso, utilizzato in tutte le attività di perforazione da eni, non comporta pertanto alcuna perdita e permette di riutilizzare il fluido finché non perde le proprie capacità reologiche. Il fluido di perforazione non più utilizzato, è raccolto in apposite vasche da cui periodicamente viene prelevato da mezzi appropriati (auto spurgo/botte) per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento /smaltimento autorizzati.

3.4.5 Fluido di perforazione

E' compito del fluido contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Perché ciò avvenga la pressione idrostatica esercitata dal fluido deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi (acqua, olio, gas) contenuti negli strati rocciosi permeabili attraversati, quindi il fluido di perforazione deve essere appesantito a una densità adeguata (cfr. **Figura 3-23**).

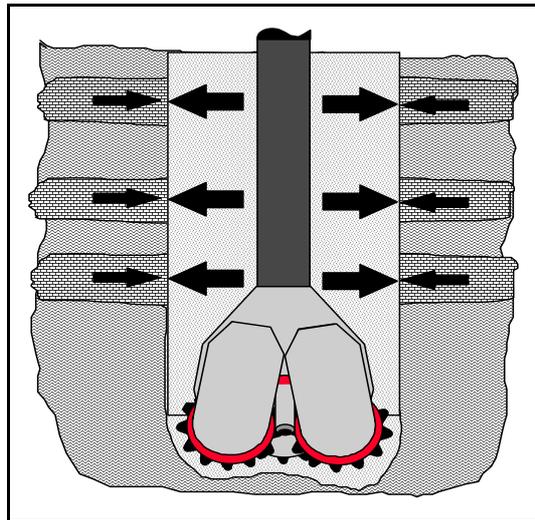


Figura 3-23: fango di perforazione in equilibrio idrostatico con i fluidi presenti negli strati rocciosi

Per particolari situazioni geologiche i fluidi di strato possono avere anche pressione superiore a quella dovuta al solo normale gradiente idrostatico dell'acqua. In questi casi si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo, i quali, avendo densità inferiori al fluido di perforazione, risalgono verso la superficie. La condizione sopra descritta detta *kick* si riconosce inequivocabilmente dall'aumento di volume del fluido di perforazione nelle vasche (cfr. **Figura 3-24**).

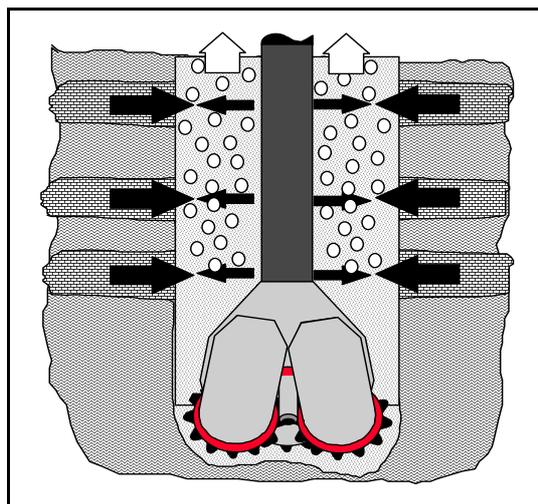


Figura 3-24: schematizzazione del fenomeno di "kick"

In questa fase di controllo pozzo, per prevenire eruzioni fuoriuscite incontrollate, sono utilizzate alcune apparecchiature di sicurezza. Esse prendono il nome di *blow-out preventers* (B.O.P.) e la loro azione è sempre quella di chiudere il pozzo, sia esso libero sia attraversato da attrezzature (aste, casing, ecc.). I due tipi fondamentali di B.O.P. sono l'anulare e quello a ganasce.

Affinché una volta chiuso l'annulus per mezzo dei B.O.P. non si abbia risalita del fluido di strato all'interno delle aste di perforazione sulla batteria di perforazione e nel top drive sono disposte apposite valvole di arresto (*inside B.O.P. e kelly cock*).

3.4.6 Apparecchiature di sicurezza (*Blow-Out Preventers*)

I *Blow-Out Preventers* rappresentano la seconda barriera nella prevenzione di fuoriuscite incontrollate. Essi vengono attivati quando si registra l'ingresso in pozzo di fluidi di formazione, al fine di attivare in sicurezza le procedure di controllo pozzo (finalizzate all'espulsione controllata dei fluidi entrati in pozzo). Tipicamente, in un impianto di perforazione sono presenti due tipologie di BOP, anulare e a ganasce.

- Il *B.O.P. anulare*, o a sacco per la forma dell'organo di chiusura, è montato superiormente a tutti gli altri. Esso dispone di un elemento in gomma, opportunamente sagomato, che sollecitato da un pistone idraulico con spinta in senso assiale, si deforma aderendo al profilo dell'elemento interno su cui fa chiusura ermetica. Quindi la chiusura avviene per ogni diametro e sagomatura della batteria di perforazione o di *casing*. Anche nel caso di pozzo libero dalla batteria di perforazione, il B.O.P. anulare assicura sempre una certa tenuta (cfr. **Figura 3-25**).

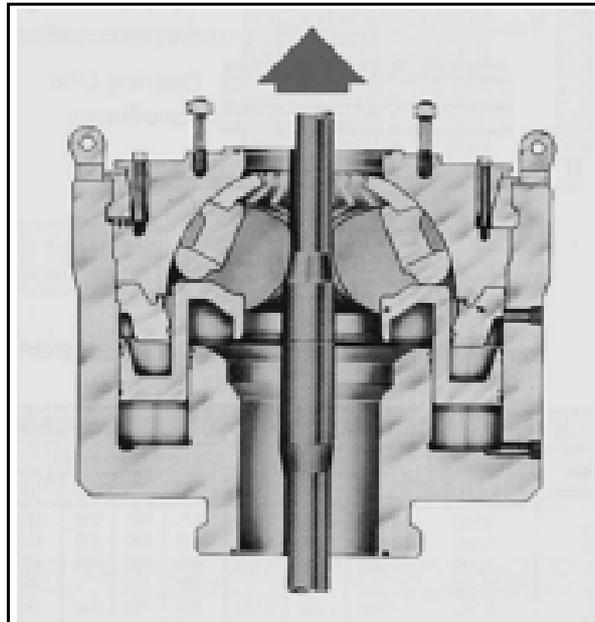


Figura 3-25: esempio di B.O.P. anulare

- Il *B.O.P. a ganasce* dispone di due saracinesche prismatiche, opportunamente sagomate per potersi adattare al diametro delle attrezzature presenti in pozzo, che possono essere serrate tra loro da un meccanismo idraulico. Il numero e la dimensione delle ganasce è in funzione del diametro degli elementi costituenti la batteria di perforazione. E' presente anche un set di ganasce trancianti, dette "*shear rams*", che opera la chiusura totale del pozzo quando questo è libero da attrezzature. Queste ganasce sono in grado, in caso di emergenza, di tranciare le aste di perforazione qualora queste si trovassero tra di esse all'atto della chiusura (cfr. **Figura 3-26**).

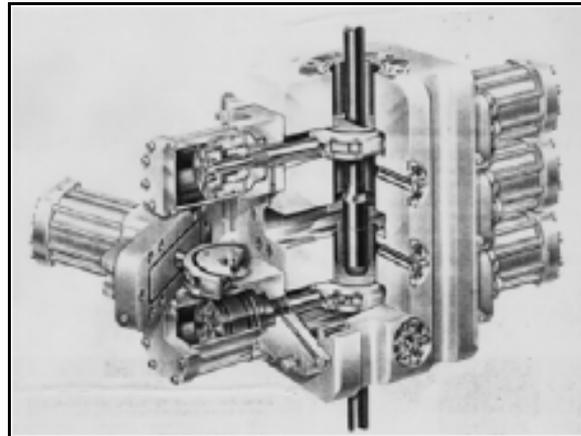


Figura 3-26: esempio di B.O.P. a ganasce

Questi elementi sono normalmente assemblati a formare lo “*stack B.O.P.*”, generalmente composto da 1 o 2 elementi a sacco e 3 o 4 elementi a ganasce: le funzioni dei B.O.P. sono operate idraulicamente da 2 pannelli remoti. Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate delle linee ad alta pressione dette *choke* e *kill lines* e delle apposite valvole a sezione variabile dette *choke valves*, che permettono di controllare pressione e portata dei fluidi in uscita.

Le funzioni dei B.O.P., così come quelle di tutte le valvole e delle linee di circolazione *kill* e *choke*, sono operate dalla superficie tramite comandi elettroidraulici; tutte le funzioni ed i comandi sono ridondanti e “*fail safe*” (ossia chiudono in assenza di pressione del fluido operativo di comando, causata da un qualsiasi guasto o incidente possa avvenire).

In particolare, per il progetto di perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir è previsto l'utilizzo delle seguenti apparecchiature di sicurezza:

- la fase da 22” prevede l'installazione del Diverter System 29 ½” – 500 psi ed una eventuale valvola di contro nella batteria di perforazione (cfr. **Figura 3-27**);
- le fasi da 17 ½” e 14¾” prevedono l'utilizzo di un B.O.P. Stack 21 ¼” – 5000 psi completo di ganasce trancianti ed una valvola di contro nella batteria di perforazione (cfr. **Figura 3-28**);
- le fasi da 12 ¼”, 8 ½” e 5 ¾” prevedono l'utilizzo di un B.O.P. Stack 13 ⅝” – 15000 psi completo di ganasce trancianti (cfr. **Figura 3-29**).

CONFIGURAZIONE BOP FASE 22"

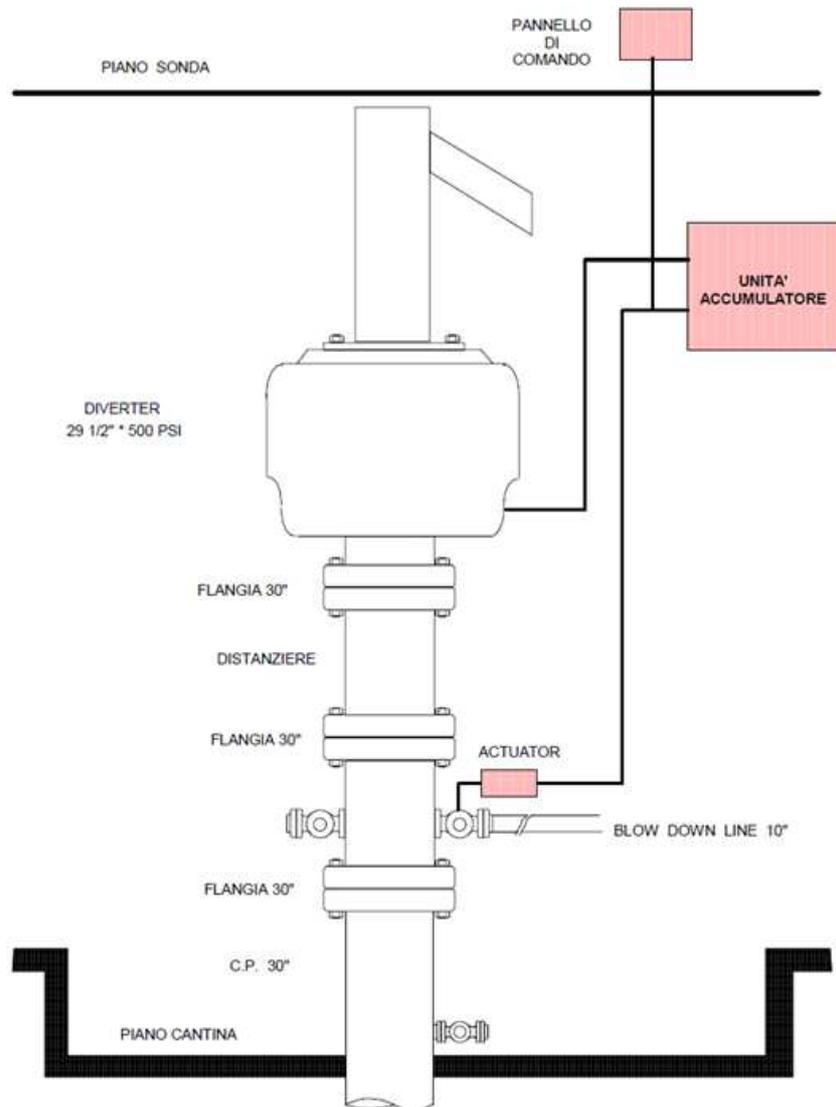


Figura 3-27: Diverter System per fase 22" (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

CONFIGURAZIONE BOP 21 1/4" 5000 psi
FASI 17 1/2" - 14 3/4"

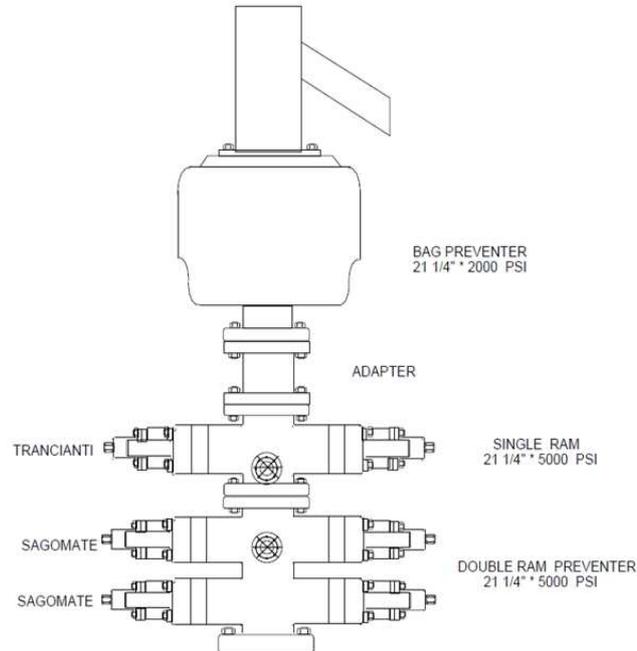


Figura 3-28: configurazione B.O.P. Stack (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

CONFIGURAZIONE BOP 13 5/8" 15000 psi
FASI 12 1/4" - 9 5/8" - 7" - 5 3/4"

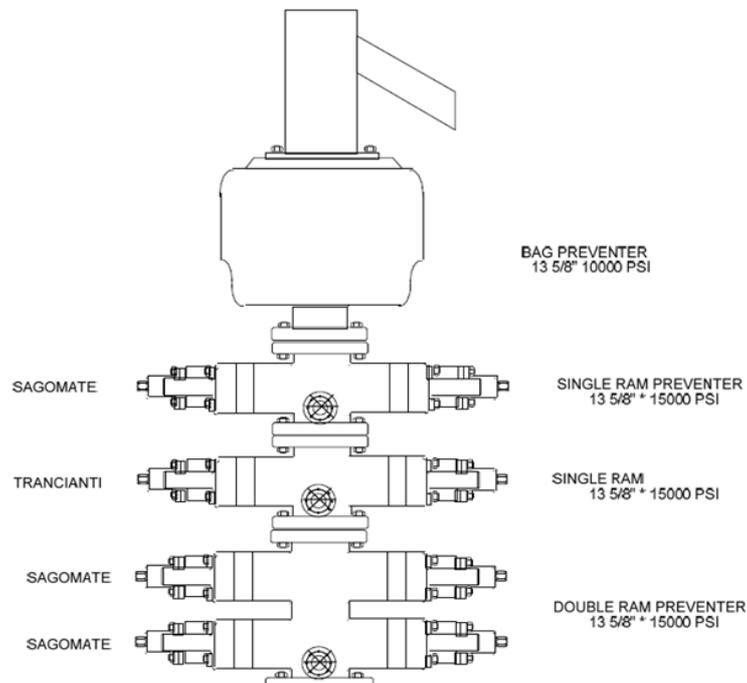


Figura 3-29: configurazione B.O.P. Stack (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

L'inside B.O.P. presenta inoltre la configurazione descritta di seguito:

- **Drop-in Check Valve:** valvola di contro che viene lanciata, in caso di eruzione, dentro le aste e che si incunea nella propria sede posta nella batteria di perforazione ad una certa profondità senza pregiudicare la possibilità di pompare in pozzo.
- **Inside Blowout Preventer (Gray valve):** valvola di contro che si avvita alle aste di perforazione e che viene utilizzata sul piano sonda durante le manovre in caso di eruzione.
- **Upper Kelly Valve:** valvola di sicurezza a sfera posta sopra sul top drive che si chiude automaticamente in caso di violento ritorno di flusso (chiusura anche manuale).
- **Lower Kelly Valve:** valvola di sicurezza a sfera posta sotto la precedente che si chiude idraulicamente e manualmente.
- **Kelly Cocks:** Schema valvole di sicurezza del top drive.
- **Schema Top Drive:** sistema per la trasmissione del moto rotatorio e trasversale alla batteria di perforazione collegato al circuito idraulico (Pompe) tramite Mud Hose & Stand Pipe.

In **Figura 3-30** sono riportati i dati relativi agli eventi incidentali di tipo "Blow Out" occorsi in eni e&p nel periodo 2000-2012.

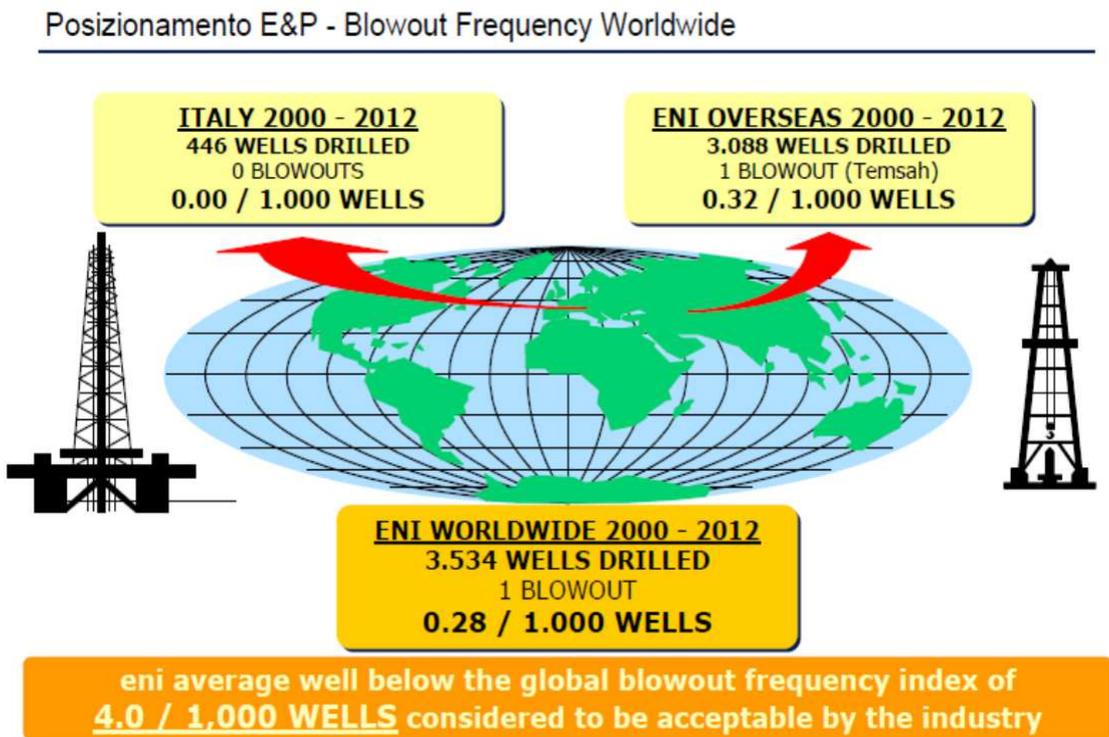


Figura 3-30: frequenza di eventi di Blow Out in eni e&p

3.4.6.1 *Tecniche di rivestimento del foro e protezione delle falde superficiali*

Poiché la prima fase della perforazione può determinare l'attraversamento di terreni e formazioni rocciose caratterizzati da elevata porosità o da un alto grado di fratturazione, spesso associati ad una rilevante circolazione idrica sotterranea, è necessario prevenire ogni possibile interferenza con le acque dolci sotterranee per mezzo di misure di salvaguardia attuate fin dai primi metri di perforazione.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 46
---	---	-----------------	--	-----------------------

Una prima misura è il posizionamento di un tubo del diametro di 30" chiamato *Conductor Pipe* (tubo guida), che ha lo scopo principale di isolare il pozzo dai terreni più superficiali nel primo tratto di foro. Il *Conductor Pipe* viene generalmente infisso nel terreno a profondità variabile fino a 30-50 m, in funzione delle caratteristiche del terreno, e, comunque, fino al rifiuto. Alternativamente, soprattutto ove fosse necessario raggiungere profondità maggiori, si procede con la perforazione in foro scoperto, avvalendosi di fluidi di perforazione quali acqua viscosizzata o addirittura acqua semplice, cui segue il posizionamento della colonna di ancoraggio.

Come già descritto, nella perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, il tubo guida ("conductor pipe", C.P.) per la protezione della falda superficiale sarà battuto fino ad una profondità di circa 60 m o fino a rifiuto finale non superiore a 2 mm/colpo. In caso di arresto del C.P. durante la battitura, si procederà al lavaggio l'interno del C.P. e a riprendere la battitura.

La colonna di ancoraggio ha, tra le sue funzioni, quella di isolare in profondità il pozzo dai sistemi di alimentazione e/o circolazione delle acque dolci sotterranee, spesso captate ad uso potabile, riducendo al minimo la possibilità di interferenza con le falde da parte dei fluidi di perforazione o delle acque salmastre più profonde. Inoltre questa colonna deve fornire il supporto alle apparecchiature di sicurezza e soprattutto deve resistere al carico di compressione della testa pozzo e delle colonne di rivestimento seguenti.

La profondità di discesa della colonna di ancoraggio viene comunque imposta da parametri quali il gradiente di fratturazione sottoscarpa, le caratteristiche degli strati rocciosi da attraversare, l'andamento del gradiente dei pori, il numero e la profondità dell'obiettivo minerario.

3.4.6.2 Cementazione delle colonne

La cementazione delle colonne consiste nel riempire con malta cementizia (acqua, cemento ed eventualmente specifici additivi) l'intercapedine tra le pareti del foro e l'esterno dei tubi. La cementazione delle colonne deve garantire sia la tenuta idraulica del pozzo, sia l'isolamento dalle formazioni rocciose attraversate.

La funzione delle cementazioni delle colonne di rivestimento è principalmente quella di:

- consentire al sistema casing - testa pozzo di resistere alle sollecitazioni meccaniche e agli attacchi degli agenti chimici e fisici a cui viene sottoposto;
- formare una camicia che, legata al terreno, contribuisca a sostenere il peso della colonna a cui aderisce e di eventuali altre colonne agganciate a questa (liner);
- isolare gli strati con pressioni e mineralizzazioni diverse, ripristinando quella separazione delle formazioni che esisteva prima dell'esecuzione del foro.

Per garantire l'efficacia richiesta, sono stati utilizzati specifici prodotti che, miscelati al cemento o all'acqua, permettono di ottenere malte speciali (leggere, pesanti, a presa ritardata o accelerata, a filtrazione ridotta, ecc.) a seconda delle caratteristiche richieste per la malta.

La malta cementizia viene confezionata e pompata in pozzo da una apposita unità chiamata "cementatrice" e viene poi distribuita (spiazzata) all'esterno della colonna dal fango di perforazione pompato dalle pompe dell'impianto (che hanno una capacità di portata maggiore di quella delle pompe delle cementatrici), in modo da permettere uno spiazzamento più veloce e quindi una cementazione migliore.

La malta fluida non deve essere contaminata dal fango di perforazione durante il suo pompamento e, pertanto, viene mantenuta separata mediante appositi cuscini spaziatori (generalmente composti da acqua ed eventualmente da particolari additivi a seconda della necessità) e mediante appositi tappi leggeri di gomma che seguono e precedono la malta.

Al termine dell'operazione vengono poi effettuati *logs* ad ultrasuoni (*cement bond logs*) che registrano e controllano la buona riuscita della cementazione.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 47
---	---	-----------------	--	-----------------------

Per informazioni dettagliate in merito al programma di cementazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir si rimanda al **Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir** riportato in **Allegato 3.4** al presente documento.

3.4.6.3 Completamento pozzo

Il completamento consiste nell'installare all'interno del pozzo le attrezzature per l'estrazione dei fluidi del sottosuolo e nel montare sulla testa pozzo la croce di produzione, un sistema di valvole che permette di regolare il flusso dei fluidi prodotti a testa pozzo.

I principali fattori che determinano il progetto di completamento sono:

- il tipo e le caratteristiche dei fluidi di strato (gas, olio leggero, olio pesante, presenza di idrogeno solforato o anidride carbonica, ecc.);
- la capacità produttiva, cioè la permeabilità dello strato, la pressione di strato, ecc.;
- l'estensione dei livelli produttivi, il loro numero e le loro caratteristiche;
- l'erogazione spontanea od artificiale.

Il completamento può avvenire in foro tubato o in foro scoperto.

Nel seguito vengono riportate delle indicazioni di massima per i due tipi di procedimento.

- Nel caso di foro tubato, la zona produttiva viene ricoperta da un casing o liner di produzione, precedentemente finestrato (*slotted liner*) per mettere in comunicazione gli strati produttivi con l'interno della colonna. Il trasferimento di idrocarburi dalla zona produttiva alla testa pozzo viene effettuato per mezzo di una batteria di tubi di produzione detta "batteria o string di completamento". Questa è composta da una serie di tubi (*tubings*) e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in produzione del pozzo.
- Nel caso di completamento in foro scoperto (open hole), non viene disceso nessun tubo o liner a copertura della zona mineralizzata.

La batteria di completamento è costituita da attrezzature per rendere funzionale e sicura la messa in produzione del pozzo, ovvero:

- Tubing: tubi di piccolo diametro (3 ½" – 4 ½"), ma di elevata resistenza alla pressione, avvitati uno sull'altro fino alla testa pozzo;
- Packer: attrezzi metallici con guarnizioni in gomma per la tenuta ermetica e cunei d'acciaio per l'ancoraggio meccanico contro le pareti della colonna di produzione il cui scopo è quello di isolare idraulicamente la parte di colonna in comunicazione con le zone produttive dal resto della colonna. Il numero dei packer nella batteria dipende dal numero dei livelli produttivi del pozzo;
- Safety valve: valvole di sicurezza installate nella batteria di tubing, utilizzate con lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del tubing in caso di rottura della testa pozzo, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie. Il controllo avviene tramite una "control line" azionata dalla superficie; nei pozzi a terra vengono installate ad una profondità di 50-200 m;
- Testa pozzo di completamento: sopra i primi elementi della testa pozzo, installati durante le fasi di perforazione per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento, vengono aggiunti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento e che servono a sospendere la batteria di tubings e a fornire la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione (cfr. .

Nel dettaglio, le parti fondamentali della testa pozzo di completamento sono:



- *tubing spool*: è un rocchetto che nella parte inferiore alloggia gli elementi di tenuta della colonna di produzione e nella parte superiore porta la sede per l'alloggio del blocco di ferro con guarnizioni, chiamato "tubing hanger", che sorregge la batteria di completamento,
- croce di erogazione o *Christmas tree*: è l'insieme delle valvole (sia manuali sia idrauliche comandate a distanza) che hanno il compito di intercettare e controllare il flusso di erogazione in superficie e di permettere l'esecuzione in sicurezza degli interventi di pozzo, come l'apertura e la chiusura per l'introduzione di strumenti nella batteria di completamento o per altre operazioni che sono indispensabili durante la vita produttiva del giacimento

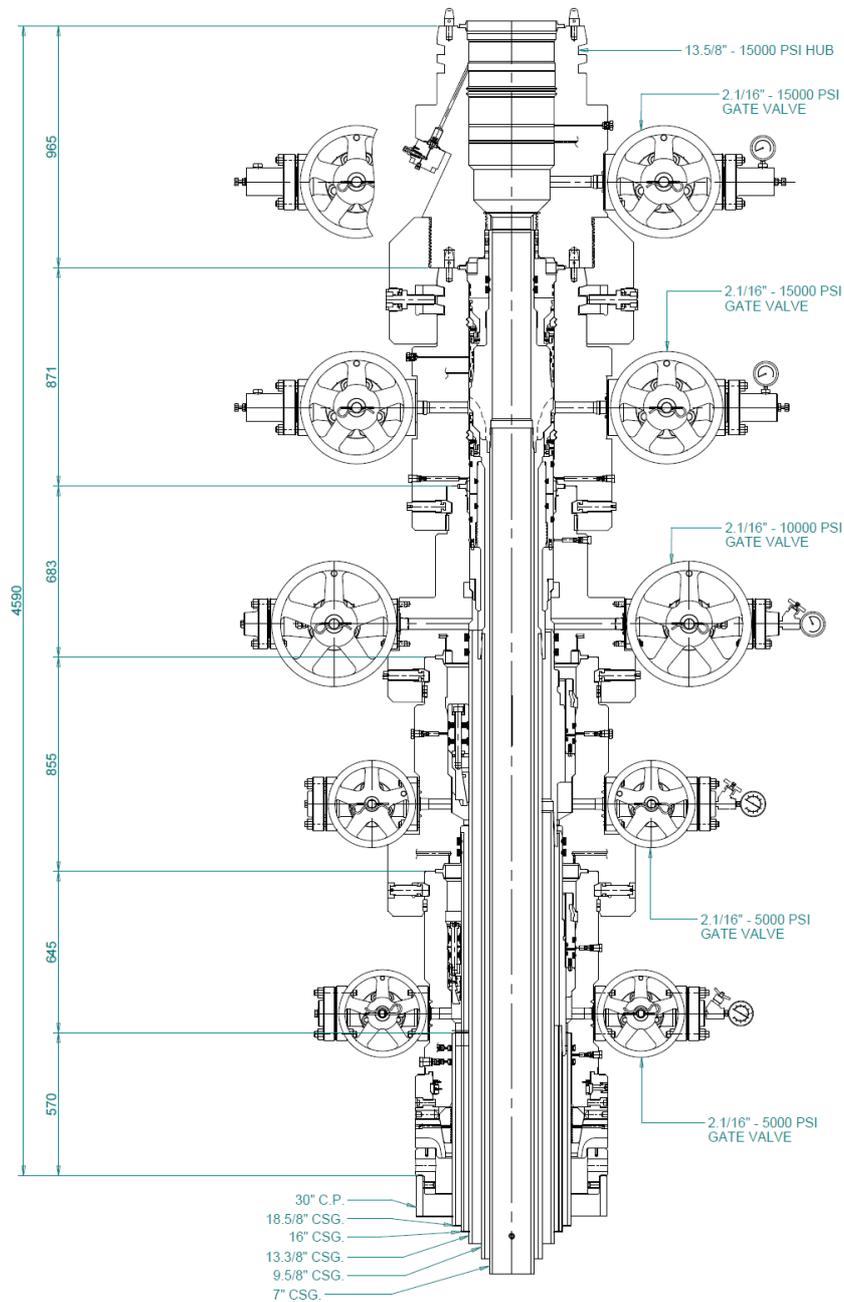


Figura 3-31: testa pozzo di completamento (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Per il pozzo Carpignano Sesia 1 Dir la fase di completamento avverrà secondo la seguente sequenza:

- Discesa completamento per test open hole (Dolomia Monte San Giorgio);
- Chiusura mineraria open hole;
- Discesa completamento per test cased hole (Dolomia a Conchodon);
- Messa in sicurezza del pozzo.

Per maggiori informazioni si rimanda al **Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir**.

3.4.6.4 Utilizzo di cariche esplosive per la perforazione

Nel settore petrolifero gli esplosivi sono utilizzati per le seguenti operazioni:

- 1) Forare la parete del pozzo, con l'utilizzo di "fucili perforatori" contenenti speciali cariche cave, e penetrare nella formazione per permettere successivamente all'idrocarburo di essere estratto in superficie.
- 2) Tagliare casing o tubini in pozzo con l'utilizzo di "taglia tubi".

Come richiesto in fase di iter VIA per il precedente progetto, si riportano di seguito alcuni approfondimenti sulla tematica.

Caratteristiche fucili perforatori

I fucili perforatori (cfr. **Figura 3-32**) consistono in speciali tubi metallici di diametro da 1 11/16" a 7" e lunghezza da 1 a 6 metri. Al loro interno, fissate su speciali barre, vengono inserite le cariche cave contenenti mediamente da 1 a 20 grammi di esplosivo per carica e la relativa sezione di miccia (cfr. **Figura 3-33**) in corrispondenza delle asole incise sui fucili.



Figura 3-32: fucili perforatori



Figura 3-33: sezione di miccia

Al momento di scendere i fucili perforatori in pozzo viene effettuato il collegamento elettrico con il detonatore e l'unità controllo di superficie. I fucili perforatori sono poi scesi in pozzo mediante uno speciale cavo metallico e, arrivati alla quota desiderata, le cariche cave sono attivate (cfr. **Figura 3-34**).

L'attivazione della cariche cave genera un dardo metallico del diametro di circa 0,5/1 cm ad alta velocità che penetra nella formazione per circa 1 metro (cfr. **Figura 3-35**).

Al termine dell'operazione, dopo che tutte le cariche cave sono state attivate, i fucili perforatori sono riportati in superficie (cfr. **Figura 3-36**).

Il tempo necessario a completare tutta la sequenza dell'operazione di spari tipicamente non supera le 30 ore.

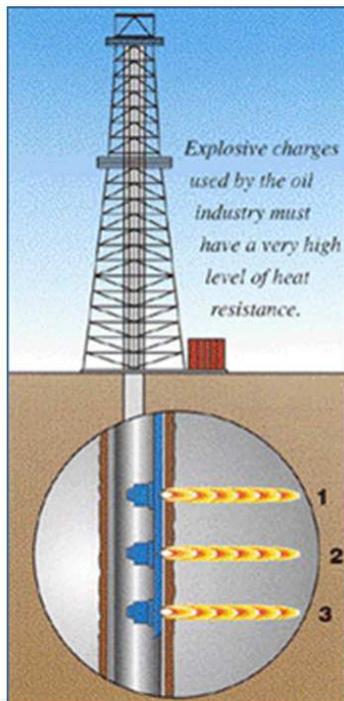


Figura 3-34: attivazione delle cariche cave

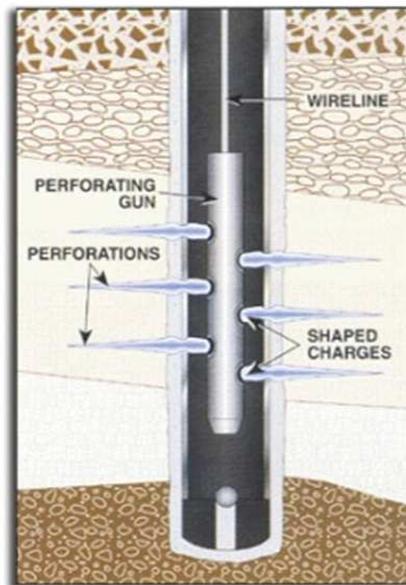


Figura 3-35: dardo metallico



Figura 3-36: fucili perforatori al termine delle operazioni di sparo

Caratteristiche dei taglia tubi

I taglia tubi (cfr. **Figura 3-37**) consistono in speciali tubi metallici di diverso diametro al cui interno sono installate piccole cariche cave contenenti esplosivo.

Come per i fucili perforatori, i taglia tubi sono scesi in pozzo mediante uno speciale cavo metallico ed arrivati alla quota desiderata sono attivate dall'unità di controllo di superficie.

L'attivazione dei taglia tubi genera un dardo metallico concentrico ad alta velocità che taglia il *casing* o il tubino in pozzo e permette così di riportare in superficie la porzione superiore di *casing* o tubino tagliata.



Figura 3-37: taglia tubi

Tipologia esplosivi

L'esplosivo utilizzato nel settore petrolifero è del tipo secondario, ovvero molto meno sensibile ai processi di accensione rispetto ad esplosivi primari e, pertanto, intrinsecamente più sicuro,

Inoltre, come descritto nella successiva **Tabella 3-9** si utilizzano principalmente esplosivi resistenti a temperature e pressioni elevate tipicamente presenti in un pozzo petrolifero.

Tabella 3-9: caratteristiche degli esplosivi secondari utilizzati per le perforazioni

ESPLOSIVO	FORMULA CHIMICA	DENSITÀ [kg/m ³]	VELOCITÀ DI DETONAZIONE [m/s]	PRESSIONE DI DETONAZIONE [MPa]
RDX Ciclotrimitilen- trinitrammina	C ₃ H ₆ N ₆ O ₆	1.800	8.750	34.500
HMX Ciclotetrametilen- tetranitrammina	C ₄ H ₈ N ₈ O ₈	1.900	9.150	39.300
HNS Esanitrostilbene	C ₁₄ H ₆ N ₆ O ₁₂	1.740	7.400	24.100
PYX Bis(picrilammino)-3,5- dinitropiridina	C ₁₇ H ₇ N ₁₁ O ₁₆	1.770	7.600	25.500

Sicurezza

Come precedentemente illustrato, l'esplosivo utilizzato nell'ambito della perforazione del pozzo "Carpignano Sesia 1 Dir" è del tipo secondario, intrinsecamente più sicuro dell'esplosivo primario e resistente a temperature e pressioni elevate.

Il disegno costruttivo della carica cava è studiato specificatamente per generare un dardo metallico che viene proiettato ad alta velocità e nella direzione voluta senza danneggiare l'attrezzatura in pozzo o l'attrezzature in superficie.

In questo contesto la deflagrazione delle cariche cave impiegate nel settore petrolifero non genera esplosioni ed è completamente diversa dalla tipologia di esplosivo utilizzato nel settore cave e miniere.

L'attivazione dei fucili perforatori e taglia tubi alle quote desiderate viene eseguita da speciali cabine/unità computerizzate in superficie operate da personale altamente specializzato, con procedure operative che prevedono diversi passaggi e sistemi di controllo per evitare detonazioni in superficie o attivazione dei fucili perforatori e taglia tubi a quote diverse da quelle stabilite.

Pertanto, le caratteristiche costruttive delle cariche cave, la tipologia di esplosivo utilizzato e le modalità di attivazione garantiscono standard di sicurezza molto elevati a salvaguardia sia del personale che opera nei cantieri petroliferi, che dell'integrità del pozzo e dell'attrezzatura di superficie.

3.4.7 Spurgo del pozzo e accertamento minerario

In caso di esito positivo del sondaggio, dopo il completamento, il pozzo verrà spurgato e testato, con lo scopo di valutare il tipo di idrocarburo e la capacità produttiva del giacimento. In questo caso verrà allestita anche un'area prove produzione come descritto precedentemente nel **paragrafo 3.4.2.2**.

Al termine delle prove di produzione, in caso di economicità del giacimento (esito positivo), si proseguirà con la predisposizione alla produzione e il ripristino parziale dell'area del piazzale. La messa in produzione del pozzo sarà oggetto di specifica **Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale** ai sensi della normativa vigente. In seguito, al termine delle attività di sfruttamento del pozzo, si procederà alla chiusura mineraria del pozzo e ripristino totale delle aree.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 53
---	---	-----------------	--	-----------------------

In caso di non economicità del giacimento (esito negativo), si effettuerà la chiusura mineraria del pozzo ed il ripristino territoriale definitivo delle aree interessate.

Di seguito vengono descritte nel dettaglio le attività di spurgo e accertamento minerario.

Spurgo

Lo spurgo consiste nello spiazzare definitivamente il fluido di completamento pompando in pozzo azoto e permettendo l'ingresso in pozzo del fluido minerario; l'operazione si risolve in una brevissima fase di erogazione al termine della quale gli idrocarburi estratti dal pozzo risultano avere le caratteristiche di riferimento del giacimento. Durante lo spurgo saranno registrati i parametri erogativi, misurati i volumi e verificata la natura dei fluidi recuperati.

Accertamento minerario

Al fine di verificare la produttività del giacimento, verranno quindi effettuate prove di produzione per ciascun livello, per una durata complessiva di circa 8 giorni. La prova di produzione consiste nel far erogare spontaneamente e in modo controllato il pozzo, misurando la portata di fluido e la pressione dello stesso per un intervallo di tempo al termine del quale il pozzo viene nuovamente richiuso per circa 24 ore. Questa procedura viene ripetuta per un numero di volte sufficiente a caratterizzare la produttività del pozzo.

Operazione di estrazione in continuo 24 h

Ai fini di analizzare l'eventuale capacità erogativa del pozzo potrà essere necessario eseguire una prova di produzione. L'idrocarburo sarà portato a giorno e trattato seguendo il processo descritto di seguito.

L'attrezzatura utilizzata sarà adatta alla massima pressione stimata e all'eventuale presenza di H₂S. Nei paragrafi successivi è riportata una descrizione di ogni componente.

La sicurezza dell'area sarà garantita dalle normali procedure operative e *best practices* di eni, come richiamate anche nel Piano generale di Emergenza Distretto Centro Settentrionale, PRO SG HSE 033 DICS.

Descrizione del processo

L'effluente, proveniente dal pozzo, attraverserà il **choke manifold**, che ne permetterà la regolazione delle portate mediante l'inserimento in linea di dusi fisse calibrate e, da questo, inviato al **separatore di 1° stadio**. Entro tale recipiente verrà separato il gas naturale associato al greggio e la sua pressione di lavoro sarà in funzione dei parametri di prova.

Nel caso in cui l'effluente, in uscita dal pozzo, abbia delle alte temperature è stato previsto, tra il **choke manifold** ed il separatore, un **sistema di raffreddamento (Aircooler)** a mezzo di scambiatori acqua/olio dove l'acqua di raffreddamento, tenuta in circolo da una pompa e da circuito chiuso, viene a sua volta raffreddata a mezzo di una unità *air cooler*.

Il gas naturale separato sarà convogliato a una tipologia di CEB (**fiaccola silenziata confinata**) di opportuna potenzialità, descritta in dettaglio nel precedente **paragrafo 3.4.2.2**.

Il greggio, proveniente dal separatore di 1° stadio, sarà inviato ad un **secondo separatore** per meglio stabilizzarne l'olio. L'ulteriore gas prodotto verrà bruciato nella stessa fiaccola. Da tale separatore l'olio sarà inviato, a mezzo di apposita tubazione, nell'area di "**caricamento e stoccaggio**".

Il greggio sarà caricato sulle autobotti con l'ausilio di pompe e durante tale operazione verrà immesso nelle cisterne gas inerte in quantità tale da rimpiazzare il volume di liquido evacuato, al fine di impedire, all'interno delle stesse, la formazione di miscele esplosive.

In **Figura 3-38** è riportato lo schema della croce di produzione e nel paragrafo successivo il dettaglio delle attrezzature.

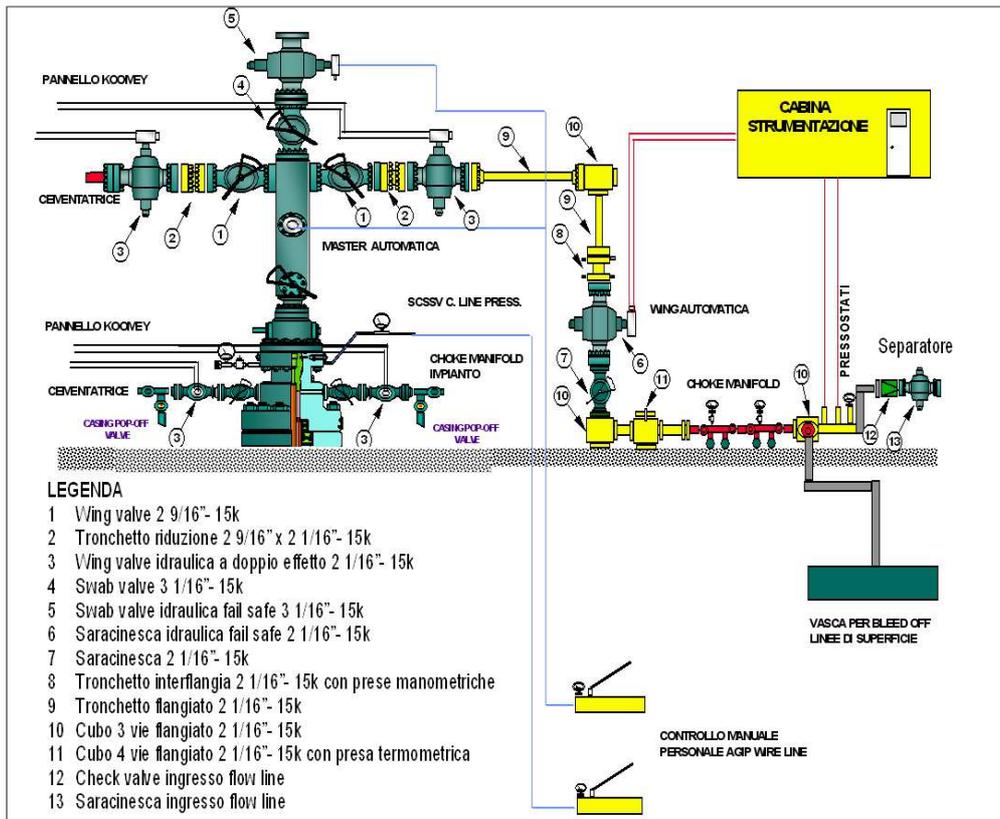


Figura 3-38: schema della croce di produzione

Descrizione attrezzature utilizzate

Di seguito si riporta il dettaglio delle attrezzature utilizzate:

- LINEA 4" 1440: Linee di collegamento che si utilizzano per pressioni fino a 100 bar in presenza di H₂S.
- LINEA 3" 10000 psi (PED): Linee di collegamento che si utilizzano per pressioni fino a 690 bar in presenza di H₂S.
- EMERGENCY SAFETY VALVE: Questo sistema permette la chiusura a distanza di una o più valvole attuate idraulicamente.
- CHOKE MANIFOLD 3" INTEGRALE: Costituisce l'apparecchio in cui si verifica il salto di pressione (tra testa pozzo e linea di trattamento) attraverso ugelli calibrati in carburo di tungsteno o in acciaio antiabrasione (nitruato) oppure attraverso l'utilizzo di una valvola tipo "adjustable choke". Il choke è privo di saldature e tutti i suoi componenti sono di tipo integrale. I tee di ingresso e uscita, i portaduse e i tubi di raccordo sono ricavati da forgiati certificati secondo le normative vigenti. La scelta dei materiali e le caratteristiche costruttive del choke rendono questa unità particolarmente adatta all'uso in ambiente con presenza di H₂S.
- UNITA' DI RAFFREDDAMENTO AD ARIA A 4 VENTILATORI: L'unità Aircooler è costituita da un gruppo di quattro ventilatori accoppiati ad una batteria alettata di alluminio calettata su di una tubazione in rame all'interno della quale scorre l'acqua da refrigerare.



- **SEPARATORE TRIFASICO TIPO 5.6 100:** Questo tipo di separatore unisce a un'ottimale capacità di trattamento una pressione massima di lavoro particolarmente elevata, tenendo conto delle sue dimensioni. L'efficienza di separazione è favorita da un doppio sistema d'impatto gocce. L'apparecchio è idoneo a operare in presenza di H₂S in quanto è stato sottoposto a trattamento termico di ricottura.
- **SEPARATORE TRIFASICO 16500 litri - 15 bar:** Questo tipo di separatore è indicato in quegli utilizzi in cui sia richiesto un tempo di permanenza particolarmente prolungato. I diametri degli ingressi e delle uscite olio e la presenza di un serpentino di riscaldamento, lo rendono adatto all'uso per oli pesanti.
- **VASCHE DI CALIBRAZIONE:** Questi serbatoi cilindrici verticali servono per misurare volumetricamente le fasi liquide provenienti dal separatore. Queste vasche lavorano alternativamente e possono essere evacuate utilizzando o l'elettropompa in dotazione o delle pompe esterne collegate all'aspirazione predisposta. L'elettropompa in dotazione è particolarmente utile in fase di spurgo in quanto è adatta a pompare anche liquidi fangosi.
- **KNOCH-OUT DRUM 2000 LITRI E KNOCH-OUT DRUM VERTICALE:** Questa unità è utilizzata per separare il liquido eventualmente trascinato sulla linea di fiaccola in casi di portate gas elevate. Il suo posizionamento a distanza dal separatore permette inoltre di arrestare la condensa formata dal gas proveniente dallo stesso. I liquidi presenti nel K.O. Drum sono in seguito scaricati alle unità di smaltimento.
- **KNOCH-OUT DRUM ATMOSFERICO:** Questa unità è atta a isolare eventuale condensa formata dal gas proveniente dai serbatoi di stoccaggio e destinato alla fiaccola. La condensa accumulata nel K.O. Drum viene in seguito pompata alle unità di smaltimento.
- **FIACCOLA SILENZIATA OCCULTA:** Questa unità è stata appositamente realizzata per bruciare, con fiamma confinata, i gas provenienti contemporaneamente sia da separazioni primarie sia da apparecchiature di degasaggio. La suddivisione in più ugelli dell'effluente gassoso, permette di ottenere bassi valori di rumorosità, oltre a consentire una buona combustione stechiometrica dello stesso. I camini, modulari, sono realizzati in acciaio AISI 304 e sono coibentati con materiale ceramico in grado di sopportare una temperatura limite di impiego continuo pari a 1150 °C. L'apparecchiatura è costituita da due distinti forni, ognuno dei quali ha un bruciatore formato da un max. di 96 ugelli disposti in 6 diverse subunità. Questa disposizione consente di scegliere la configurazione ottimale per bruciare da 6000 fino a 40000 Nm³/g di gas per ogni forno con temperature superiori a 900 °C per 2 secondi.
- **SERBATOI DI STOCCAGGIO DA 46 m³:** Sono serbatoi a corpo cilindrico equipaggiati di elettropompa antideflagrante ad ingranaggi, di serpentino per la circolazione di acqua calda ed ingresso per gas inertizzante. Lo spessore del fasciame e dei fondi policentrici li rende resistenti ad esplosione derivante da combustione interna accidentale.
- **SISTEMA DI CARICAMENTO AUTOBOTTI:** Il sistema di caricamento autobotti utilizza, per il trasferimento del greggio, una manichetta da 3" dotata di valvola di intercettazione e di attacco rapido per autobotti tipo API. Ogni unità è dotata di un misuratore volumetrico di portata che permette un agevole controllo delle operazioni di caricamento. E' inoltre disponibile una seconda manichetta da 2 1/2", anch' essa munita di attacco rapido per le autobotti, con la quale viene recuperato il gas che si libera durante le operazioni di caricamento. Le operazioni di carico sono quindi realizzate con convogliamento del gas a distanza. Questo sistema, nel caso di presenza di H₂S, garantisce sicurezza agli addetti al carico ed evita emissioni inquinanti nell'area delle

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 56
---	---	-----------------	--	-----------------------

operazioni. Non è previsto l'utilizzo di uno skid di pompaggio in quanto le vasche di stoccaggio olio sono già munite di elettropompa antideflagrante del tipo ad ingranaggi.

- UNITA' DI POMPAGGIO CENTRIFUGA QUADRUPLA: L' unità è costituita da quattro elettropompe centrifughe, in esecuzione antideflagrante, installata su skid di tipo modulare. Ciascuna pompe è utilizzabile singolarmente attraverso l'accensione sul quadro di comando e l'apertura e/o la chiusura delle valvole di sezionamento.
- ROMPIFIAMMA 8": Questa unità, disposta sull'uscita gas dei serbatoi di stoccaggio, ha il compito di bloccare eventuali ritorni di fiamma che potrebbero manifestarsi, in casi eccezionali, per un non corretto funzionamento del sistema. Essa è costituita da 4 apparecchi rompifiamma da 8" disposti in parallelo, tra flange con tiranti, ed intercettate da valvole da 3". Detti apparecchi sono realizzati con particolari costruttivi tali da non permettere la propagazione della fiamma.
- SOFFIANTE: Questa unità è usata per creare una leggera depressione sulla linea di scarico dei gas residui provenienti dalle cisterne di stoccaggio o dalle operazioni di carico delle autobotti.

Apparecchiature di sicurezza installate

Un sistema di rilevazione di Gas Tossici (H₂S) e miscele esplosive sarà predisposto per poter misurare concentrazioni di gas e sarà in grado di distinguere tre diversi livelli di allarme in funzione delle concentrazioni. In particolare eni ha stabilito tre differenti livelli per le concentrazioni di H₂S in aria:

- Condizione 1 – Pre allarme
- Condizione 2 – Allarme
- Condizione 3 – Emergenza

Pre allarme: per concentrazioni in atmosfera di H₂S comprese tra i 10 ppm e i 20 ppm, rilevate anche da un solo sensore, il sistema farà scattare un allarme sonoro con suono intermittente e attiverà segnali luminosi con luce a intermittenza.

Allarme: per concentrazioni in atmosfera di H₂S superiori a 20 ppm, rilevate anche da un solo sensore, il sistema farà scattare un allarme sonoro con suono continuo e attiverà segnali luminosi con luce continua.

Emergenza: per concentrazioni significative di presenza di H₂S, il sistema dovrà far scattare un allarme sonoro con suono continuo e attivare segnali luminosi con luce continua.

Il sistema di rilevazione sarà costituito da sensori fissi presso: la cantina, i vibrovagli, il piano sonda, il tubo pipa sotto la tavola rotary, nella zona di aspirazione sulle vasche, sull'equipaggiamento di well tesing (presso il separatore, il riscaldatore, ecc) e nella zona delle baracche.

Il personale operante sarà inoltre dotato anche di sensori portatili. Il numero di sensori portatili previsto è il seguente:

- Tre sensori portatili per il rilevamento del H₂S e del SO₂
- Cinque sensori portatili per il rilevamento di H₂S con sonoro per 10 ppm
- Due sensori multi gas, per H₂S, per miscele esplosive, per O₂ e SO₂.

Analisi di rischio per concentrazioni di H₂S

Durante il *well testing* i segnali di allarme devono rimanere visualizzati e le concentrazioni devono essere sempre riferite al punto di misurazione (separatore, cisterne di stoccaggio).

Inoltre durante tali operazioni saranno installate:

- Valvola di blocco a testa pozzo comandata in remoto.



- Penumatic Safety Valve (PSV), già in dotazione, sugli apparecchi a pressione (separatori).
- Pressostato sulla linea di caricamento autobotti.
- Pinze di messa a terra autobotti.
- Sicurezze a bordo standard su singole attrezzature (riscaldatori, fiaccole occulte, ecc.) riportate sulle schede.
- Dislocazione di sensori HC, H₂S.
- Antincendio.

Sicurezza del pozzo

La sicurezza del pozzo, anche durante la fase delle prove di produzione, sarà garantita da due barriere di sicurezza:

- una valvola di sicurezza idraulica “full bore”, montata nel *tubing* a circa 60 m di profondità (*tubing safety valve*);
- una “*master gate valve*” coadiuvata da una “*wing gate valve*” situate nella testa pozzo.

Queste tre valvole saranno comandate da una centralina pneumoidraulica, cuore del sistema di sicurezza generale.

La *tubing safety valve*, ubicata nel completamento a circa 60 m di profondità, sarà collegata a un comando idraulico gestito dalla squadra *well testing* durante le operazioni di prova .

Le *wing valve* attuate e la *master valve* attuata saranno comandate attraverso l'unità *Coomey* posizionata sia sul piano sonda.

Un'ulteriore garanzia di sicurezza è data dalla presenza dell'inclinometro installato sulla torre del pozzo che provvede a interrompere l'alimentazione nell'area pozzo.

Presidi antincendio

Come previsto dalle normative, nell'area del pozzo saranno posizionati estintori a protezione della testa pozzo e delle apparecchiature provvisorie di spurgo e produzione.

E' anche previsto un sistema di monitoraggio miscela esplosiva, che prevede i seguenti sensori:

- n° 1 in prossimità della testa pozzo;
- n° 1 in prossimità del *choke manifold*;
- n° 1 in prossimità del *Cooler*;
- n° 2 in prossimità dei separatori;
- n° 1 vicino al *choke manifold* di sonda;
- n° 1 vicino alla cabina *mud logging*;
- n° 1 in prossimità sistema di caricamento;

I livelli di riferimento di preallarme e allarme dei sensori sono:

- preallarme 20% del L.I.E.
- allarme 40% del L.I.E.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 58
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.5 SCENARI AD ULTIMAZIONE POZZO

3.5.1 Pozzo produttivo - Ripristino parziale (fase di cantiere)

In caso di esito minerario positivo si procederà alla chiusura temporanea del pozzo, che prevede la permanenza del completamento definitivo in pozzo, l'inserimento di bridge plug all'interno della string di completamento ed il settaggio della BPV (Back Pressure Valve) nella testa pozzo. Le seguenti barriere meccaniche assicureranno dunque la **"messa in sicurezza"** del pozzo: Subsurface safety valve, Bridge plug, BPV e X-Mas tree.

La postazione verrà mantenuta in quanto necessaria per il futuro alloggiamento delle attrezzature che saranno utilizzate nella successiva fase produttiva del pozzo (dopo specifica procedura di Valutazione di Impatto ambientale) e di conseguenza per permettere l'eventuale ritorno sulla postazione di un impianto di perforazione per eseguire lavori di manutenzione (workover) 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 al **ripristino territoriale parziale** della postazione (cfr. **Allegato 3.6**). Saranno pertanto svolte le seguenti attività:

- pulizia dei vasconi fango e delle canalette (con trasporto a discarica autorizzata) e rimozione container (ufficio, spogliatoio);
- protezione della testa pozzo contro urti accidentali mediante il montaggio di una apposita struttura metallica;
- ripristino funzionalità della recinzione sterna della postazione e chiusura cancello di accesso;
- ripristino dell'area fiaccola;

Tale fase di cantiere avrà una durata complessiva di circa **30 giorni**.

Tutti i materiali di risulta provenienti dalle attività di demolizione verranno smaltiti presso impianti autorizzati in conformità alla legislazione vigente.

3.5.2 Pozzo sterile - Chiusura mineraria e ripristino territoriale

In caso di esito minerario negativo del pozzo "Carpignano Sesia 1 Dir" (pozzo non mineralizzato o la cui produttività non sia ritenuta economicamente conveniente), si procederà alla **chiusura mineraria del pozzo** e, a seguire, allo smontaggio e rimozione dell'impianto di perforazione dalla postazione.

La chiusura mineraria di un pozzo è la sequenza di operazioni che precede il definitivo ripristino e rilascio dell'area: si chiude il foro con cemento e tappi, si procede con l'eventuale taglio delle colonne.

Il pozzo chiuso minerariamente deve avere le stesse condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del foro al fine di:

- evitare l'inquinamento degli acquiferi;
- evitare la fuoriuscita in superficie di fluidi di strato;
- isolare i fluidi di diversi strati ripristinando le chiusure formazionali.

Questi obiettivi si raggiungono con l'uso combinato di:

- Tappi di cemento: tappi di malta cementizia eseguiti in pozzo per chiudere un tratto di foro. La batteria di aste viene discesa fino alla quota inferiore prevista del tappo, si pompa un volume di malta pari al tratto di foro da chiudere, e lo si porta al fondo spiazzandolo con fango di perforazione. La malta cementizia è

spesso preceduta e seguita da un cuscino separatore di acqua, o spacer, per evitare scarsa presa; ultimato lo spiazamento si estrae dal pozzo la batteria di aste (cfr. **Figura 3-39**).

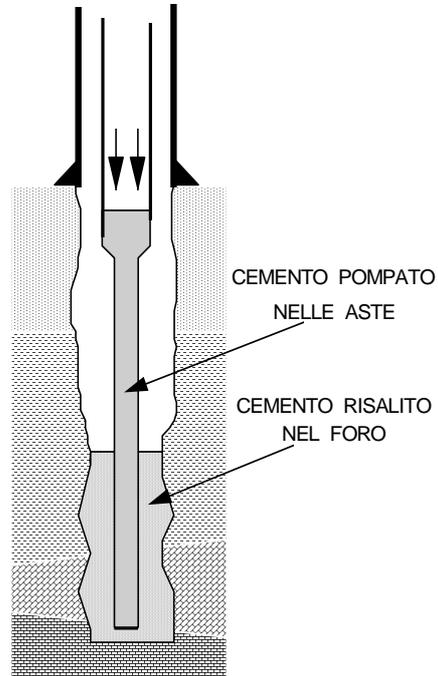


Figura 3-39: tappi di cemento

- Squeeze di cemento: iniezione di cemento in pressione per chiudere gli strati precedentemente perforati per le prove di produzione; gli squeeze di malta cementizia vengono eseguiti con le cementatrici (cfr. **Figura 3-40**).

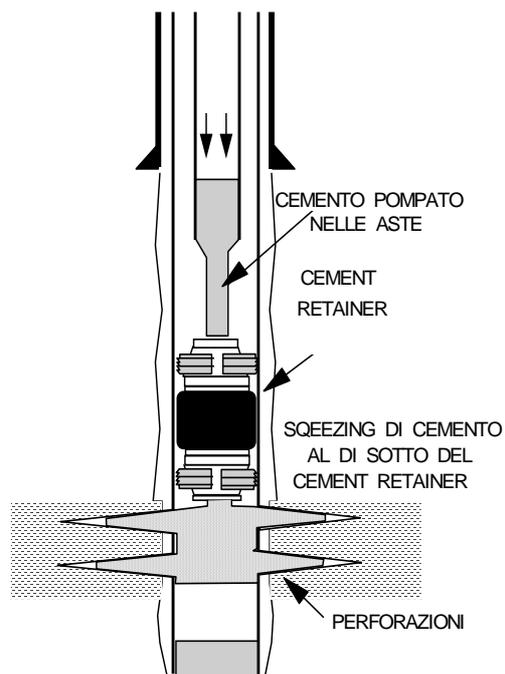


Figura 3-40: squeeze di cemento

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 60
---	---	-----------------	--	-----------------------

- Bridge-plug/Cement retainer: i bridge plug (tappi ponte) sono dei tappi meccanici che vengono calati in pozzo, con le aste di perforazione o con un apposito cavo, e fissati alla parete. Gli elementi principali del bridge plug sono: i cunei che permettono l'ancoraggio dell'attrezzo contro la parete della colonna e la gomma, o packer, che espandendosi contro la colonna isola la zona sottostante da quella superiore. I cement retainer sono invece tipi particolari di bridge-plug provvisti di un foro di comunicazione fra la parte superiore e quella inferiore con valvola di non ritorno, in modo da permettere di pompare della malta cementizia al di sotto del bridge. I cement retainer vengono utilizzati nelle operazioni di squeezing.
- Fluido di opportuna densità: le sezioni di foro libere (fra un tappo e l'altro) vengono mantenute piene di fango di perforazione a densità opportuna in modo da controllare le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei bridge-plug.

Il numero e la posizione dei tappi di cemento e dei bridge plug dipendono da: profondità raggiunta, tipo e profondità delle colonne di rivestimento, risultati minerari e geologici del sondaggio

Il programma di chiusura mineraria viene formalizzato al termine delle operazioni di perforazione o delle prove di produzione e viene approvato dalla competente Autorità Mineraria UNMIG (D.P.R. 128/1959).

Dopo l'esecuzione dei tappi di chiusura mineraria, la testa pozzo viene smontata. Lo spezzone di colonna che fuoriesce dalla cantina viene tagliato a -2,5/- 3 m dal piano campagna originario e su questo viene saldata un'apposita piastra di protezione ("flangia di chiusura mineraria"). Ultimate le operazioni di chiusura mineraria e di smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, in caso di esito minerario negativo (pozzo non mineralizzato o la cui produttività non sia ritenuta economicamente conveniente) e, in ogni caso, alla fine della vita produttiva, sarà effettuato il **ripristino territoriale totale** dell'area allo *status quo ante* nel rispetto delle caratteristiche della destinazione d'uso pregressa dell'area e delle previsioni degli strumenti urbanistici. La fase di ripristino territoriale prevede il recupero e lo smantellamento di tutti gli impianti tecnologici e delle apparecchiature installate, la demolizione/smantellamento di tutte le opere realizzate (basamenti in calcestruzzo, cabina strumenti e recinzioni), l'asportazione della massicciata in ghiaia e, successivamente, il ripristino morfologico e vegetazionale dell'intera area fino al raggiungimento della condizione "*ante-operam*" (cfr. **Allegato 3.7**).

Il ripristino della postazione verrà effettuata in due fasi:

- Pulizia e messa in sicurezza della postazione.
- Ripristino territoriale totale 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 reinterro con materiale accatastato in loco.
- Demolizione fondo e pareti cantina in cemento armato con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato, eventuale taglio delle colonne e saldatura della flangia di chiusura mineraria a -2,5/3 m dal piano di campagna originario;
- Ripristino della recinzione di sicurezza dei bacini.

Le operazioni di ripristino territoriale della postazione alla condizione preesistente, vengono effettuate come segue:

Solettone impianto e cantina

- Demolizione sottostruttura in cemento armato e relativo sottofondo con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 61
---	---	-----------------	--	-----------------------

Soletta attrezzature, fosse biologiche, pozzetti, basamenti vari

- Demolizione opere in c.a. con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato.
- Recupero e carico con trasporto a discarica autorizzata dei tubi scarto attraversamento cavi.

Bacini serbatoio gasolio e olio

- Demolizione manufatti in c.a. e relativo sottofondo con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato.
- Smantellamento della recinzione con carico e trasporto a discarica autorizzata del materiale di risulta.

Canalette area pompe e vasche

- Demolizione opere in c.a. prefabbricato e relativo sottofondo con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato.

Recinzione

- Smantellamento della recinzione perimetrale e cancello di accesso.

Piazzale postazione per movimentazione automezzi

- Demolizione della massicciata con trasporto del materiale di risulta a impianto di recupero o smaltimento autorizzato.
- Riporto di terreno agricolo, preventivamente accumulato in cantiere.
- Eventuale apporto di terreno agricolo, se necessario, seguito da livellamento ed aratura profonda 40-50 cm, con mezzi meccanici per la ripresa colturale.

Per quanto riguarda la strada di accesso alla postazione pozzo, il suo eventuale ripristino sarà preventivamente concordato con i proprietari dei terreni.

3.6 ASPETTI AMBIENTALI E DELLA SICUREZZA CONNESSI AL PROGETTO

3.6.1 Utilizzo di risorse naturali

3.6.1.1 Suolo

La realizzazione del progetto comporterà l'occupazione di una superficie complessiva di circa 28.430 m² così suddivisa: 21.110 m² area della postazione recintata, 450 m² area parcheggio e 6.870 m² area esterna alla postazione.

Tale superficie resterà occupata per la durata di tutte le fasi progettuali (fase di cantiere e fase di perforazione) e sarà rilasciata solo al termine delle attività minerarie (in caso di esito negativo dell'accertamento minerario o al termine della vita produttiva del pozzo) quando, con la fase di ripristino territoriale totale, l'area sarà rilasciata allo stato *ante operam*

Si precisa che in fase di cantiere, per la realizzazione delle opere civili, il terreno asportato dal sito durante lo scoticamento superficiale e l'apertura delle vasche (indicativamente circa 8.000 m³) sarà accumulato in un'area dedicata all'interno della postazione (angolo Sud-Est) al fine di riposizionarlo in sito durante la fase di ripristino (cfr. **Allegato 3.1**).

3.6.1.2 Inerti

Durate le fasi di cantiere i principali materiali inerti che verranno impiegati saranno i seguenti:

- Materiale inerte misto per realizzazione nuove aree impianti: sabbia, pietrame misto;
- Calcestruzzo per la realizzazione di solette, fondazioni ed opere civili in generale;

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 62
---	---	-----------------	--	-----------------------

- Materiale ferroso utilizzato per le armature (indicativamente 300 t).

È previsto l'uso di inerti provenienti da cave in zona, sia per la finitura dei piazzali (area pozzo e parcheggio) che per l'adeguamento dell'accesso, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 20.000 m³. Invece, il quantitativo di calcestruzzo stimato è pari a circa 3.000 m³. Si precisa che tali stime potranno subire variazioni in fase di progettazione esecutiva.

Durante le fasi minerarie i materiali inerti che verranno impiegati saranno:

- Fluidi di perforazione (caratteristiche descritte nel **paragrafo 3.4.4.6**);
- Malta per la cementazione delle colonne.

3.6.1.3 *Acqua*

Durante le fasi di cantiere e le fasi minerarie l'approvvigionamento idrico per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessario per:

- usi civili;
- eventuali operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- miscelazione dei fluidi di perforazione;
- eventuale bagnatura aree e mezzi.

L'approvvigionamento avverrà mediante autobotte. Il consumo stimato di acqua, durante le fasi di cantiere ammonterà a circa 50 m³, mentre durante le fasi minerarie ammonterà a circa 50 m³/giorno.

Inoltre:

- in fase di cantiere, per evitare le emissioni diffuse e puntuali di polveri derivanti dalla movimentazione dei materiali e dei mezzi, si provvederà, quando necessario all'umidificazione dei depositi temporanei di inerti, delle vie di transito "da e per" il cantiere e dell'area inghiaziata.
- durante la fase di ripristino territoriale (parziale/totale) l'approvvigionamento idrico non sarà necessario. Qualora il movimento degli automezzi, la risagomatura e livellamento delle pendenze, l'aratura del terreno e l'eventuale formazione di cunette provocassero un'eccessiva emissione di polveri, l'acqua potrà essere utilizzata per la bagnatura dei terreni. In tale caso l'approvvigionamento sarà garantito per mezzo di autobotte esterna. I quantitativi eventualmente utilizzati saranno minimi e limitati alla sola durata delle attività.

Inoltre, si precisa che le acque meteoriche insistenti sull'area inghiaziata, dove non sono presenti impianti, verranno convogliate tramite canalette e drenaggi in un'apposita vasca in c.a. (vasca n. 11 in **Allegato 3.1**) e successivamente, riutilizzate,, oppure qualora non servissero, prelevate tramite auto spurgo e trasportate presso un recapito autorizzato per l'opportuno trattamento e smaltimento. Si precisa che le acque per le quali si propone il riutilizzo sono solamente quelle non contaminate, ricadenti sul piazzale inghiaiato, mentre le acque meteoriche insistenti sulle aree potenzialmente contaminate sono comunque raccolte e smaltite separatamente come rifiuto. Si ricorda inoltre che, in virtù degli accorgimenti adottati per la protezione delle falde, tali acque (non contaminate) se integrate nei fluidi di perforazione, non verrebbero comunque in contatto con le formazioni attraversate. In particolare, al fine di evitare qualsiasi interferenza delle operazioni di perforazione con le formazioni attraversate è prevista la battitura del conductor pipe (CP), a protezione della falda superficiale, e l'isolamento del foro con le colonne di rivestimento, cementate alle pareti del foro, a garanzia dell'isolamento completo delle eventuali falde incontrate nel prosieguo della perforazione.

L'accorgimento di separazione dei drenaggi potenzialmente contaminati da quelli delle aree inghiaiate è stato adottato al fine di limitare l'uso della risorsa idrica favorendone il riutilizzo.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 63
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.6.1.4 *Energia elettrica*

In tutte le fasi di realizzazione delle opere in progetto la fornitura di energia elettrica sarà limitata al funzionamento delle attrezzature e sarà garantita da motogeneratori di corrente, alimentati a gasolio.

Durate le fasi di cantiere si prevede l'utilizzo di un piccolo generatore di energia elettrica (5kw), alimentato a gasolio, per rispondere alle minime richieste del cantiere (e.g. baracca-uffici, impianto aria condizionata e riscaldamento) in quanto i lavori saranno effettuati esclusivamente nel periodo diurno.

Durante le fasi minerarie l'energia necessaria sarà generata da gruppi elettrogeni. In particolare, l'impianto di perforazione (tipo WIRTH 3300 EG-AC) è dotato di n.5 motori diesel (CAT 3512) aventi potenza totale pari a 5.505 kW e la fornitura di energia elettrica sarà garantita da un generatore di corrente composto da n. 5 gruppi elettrogeni da 1.100 kW/cad. Inoltre nel sito sarà presente un gruppo elettrogeno di emergenza da circa 250 kW.

3.6.1.5 *Combustibili*

Durate le fasi di cantiere la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari di cantiere, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso del piccolo generatore di energia elettrica (5kw) (consumi non stimabili a priori ma comunque molto ridotti).

Durante le fasi minerarie si utilizzerà gasolio per i motogeneratori per la produzione di energia elettrica. Si precisa che in area pozzo il gasolio sarà stoccato in 4 serbatoi fuori terra per un totale di circa 116 m³ di gasolio stoccato. I serbatoi verranno posizionati su un'area pavimentata dotata di bacino di contenimento (si tratta della vasca in c.a. nella parte Nord-Ovest della postazione). Il consumo medio di gasolio in questa fase ammonta a circa 10 m³/giorno

3.6.2 *Emissioni, scarichi, produzione rifiuti, utilizzo mezzi e numero di viaggi*

3.6.2.1 *Emissioni in atmosfera*

Le emissioni in atmosfera sono legate essenzialmente alla combustione di gasolio all'interno dei motori necessari a fornire l'energia meccanica ai generatori di energia elettrica, alle macchine di movimento terra e agli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature.

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata delle emissioni in atmosfera previste per le singole fasi del progetto.

Fasi di cantiere (allestimento dell'area, montaggio/smontaggio dell'impianto e ripristino territoriale)

Per le fasi di realizzazione della postazione, montaggio/smontaggio impianto di perforazione e ripristino territoriale (parziale/totale a seconda dei casi), le principali sorgenti di emissione in atmosfera sono costituite dagli scarichi dei mezzi meccanici e di movimento terra.

Inoltre, al contributo diretto degli scarichi, va aggiunto quello indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterrati e, in fase di ripristino territoriale, anche demolizione e smantellamento.

In queste fasi le principali sorgenti di emissione di polveri e inquinanti sono dunque:

- mezzi meccanici e di movimento terra deputati all'allestimento del cantiere;
- mezzi di trasporto deputati al trasporto dell'impianto di perforazione e dispositivi accessori presso l'area pozzo;

In particolare, durante le fasi di cantiere è previsto l'utilizzo non continuativo dei mezzi elencati nella successiva **Tabella 3-10**.



Tabella 3-10: descrizione e giorni di utilizzo dei mezzi in fase di cantiere per l'approntamento postazione

Tipologia veicolo	n.	Giorni di utilizzo	Potenza	Fattore di utilizzo (%)
Escavatore (200 q.li)	2	90	128 hp	40%
Miniscavatore (15 q.li)	1	90	9 hp	40%
Rullo compressore vibrante	1	~20	80 hp	60%
Ruspa	2	90	90 hp	40%
Autocarro in cantiere	1	~70	400 hp	20%
Autobetoniera	1	~50	95 hp	30%
Generatore	1	90	5 kw	50%
Mezzo pesante	1	90	-	-

I mezzi elencati in **Tabella 3-10** non funzioneranno mai tutti contemporaneamente, ma si alterneranno durante le varie fasi di cantiere, pertanto, le attività in progetto, per tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati e per la durata limitata nel tempo (90 giorni), saranno riconducibili a quelle tipiche di un ordinario cantiere edile di entità ridotta.

Si precisa che, considerando le caratteristiche delle fonti emissive e la temporaneità delle attività, non è necessaria specifica autorizzazione alle emissioni.

Nel **paragrafo 3.6.2.7** si riporta il numero di mezzi e il traffico giornaliero "da e per" il cantiere per le diverse fasi di progetto.

Nonostante il carattere temporaneo e a breve termine della fase di cantiere, a scopo cautelativo è stata implementata una valutazione previsionale delle emissioni in atmosfera generate dai mezzi, per i cui risultati si rimanda al **Capitolo 5** del presente documento.

Fase mineraria (perforazione e completamento del pozzo)

Per quanto riguarda la *fase mineraria*, le emissioni in atmosfera sono essenzialmente riferibili ai gas di scarico provenienti dalle seguenti sorgenti:

- Motori diesel dell'impianto di perforazione tipo WIRTH 3300 EG-AC: n.5 motori per gruppi elettrogeni, del tipo Caterpillar CAT 3512 (i gruppi elettrogeni presenti saranno in totale 5, tuttavia nelle normali condizioni di esercizio solo 3 funzioneranno contemporaneamente);
- Mezzi ausiliari pesanti: 2 autogru (150 HP) per movimentazione carichi; indice di funzionamento pari a 8 h/giorno.
- Mezzi di trasporto ausiliari, pesanti e leggeri, per smaltimento rifiuti, approvvigionamento idrico e gasolio, trasporto personale e materiale.

Inoltre sarà presente un gruppo elettrogeno di emergenza da circa 250 kW.

Per la definizione del quadro emissivo si è fatto riferimento ai risultati analitici dei test emissivi effettuati sull'impianto WIRTH 3300, considerando il funzionamento contemporaneo di n. 3 motori del tipo CAT 3512.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 65
---	---	-----------------	--	-----------------------

L'impianto, bruciando gasolio per autotrazione con tenore di zolfo inferiore allo 0,2% in peso, emette essenzialmente NOx, CO e piccole quantità trascurabili di Polveri (PTS).

I dati emissivi dei tre motori sono riportati nella seguente **Tabella 3-11**.

Tabella 3-11: emissioni motogeneratori impianto WIRTH 3300									
Sorgente	Altezza camino (m)	Diametro camino (m)	Velocità di uscita fumi (m/s)	Portata fumi (Nm ³ /h) ⁽¹⁾	Temp. fumi (°C)	Tenore di O ₂ fumi (% v/v)	Concentrazione normalizzata (mg/Nm ³ al 5% O ₂)		
							NOx (limite 2000 mg/Nm ³)	CO (limite 600 mg/Nm ³)	Polveri (limite 130 mg/Nm ³)
Motore 1 (E1)	5,5	0,35	18,06	3069	286,7	14,1	1874,4	385,1	19,5
Motore 2 (E2)	5,5	0,35	17,76	2948	295,5	13,9	1880,5	381,5	17,9
Motore 3 (E3)	5,5	0,35	18,57	2983	304,0	13,0	1644,6	350,6	22,8

⁽¹⁾ Condizioni di riferimento: T = 273,15 K; P = 101,3 KPa.

Il dettaglio dei mezzi impiegati e il traffico indotto è riportato al **paragrafo 3.6.2.7**.

Per quanto riguarda il funzionamento dei motogeneratori dell'impianto di perforazione si specifica che:

- saranno in funzione contemporaneamente, nelle normali condizioni di esercizio non più di 3 motori;
- l'impianto di perforazione funzionerà in continuo 24 h/giorno;
- la fase di perforazione avrà una durata di circa 298 giorni (escluso prove di produzione).

Visto quanto detto, è possibile affermare che le emissioni in atmosfera durante la fase di perforazione e completamento dovute al funzionamento dell'impianto e ai mezzi meccanici e le attrezzature impiegate avranno carattere temporaneo e saranno limitate nel tempo.

Ciò nonostante, a scopo cautelativo è stata implementata una valutazione previsionale delle emissioni in atmosfera i cui risultati sono riportati nel **Capitolo 5** del presente documento.

Per quanto riguarda la fase di chiusura mineraria del pozzo (in caso di esito negativo del sondaggio o al termine della vita produttiva) si precisa che l'impianto utilizzato sarà dello stesso tipo per dimensioni e potenze e le modalità operative saranno analoghe, così come le emissioni attese che saranno del tutto simili dal punto di vista quali/quantitativo.

Fase mineraria (spurgo e prove di produzione)

Durante la fase di spurgo e prove di produzione l'unica sorgente di emissioni è rappresentata dalle fiaccole silenziate confinate (FIACCOLE OCCULTE – TIPO CEB), alle quali è aggiunta una fiaccola verticale usata come "back-up, in cui avviene la combustione del gas di prova estratto, necessario per la stima della produttività del pozzo medesimo.

L'immissione di inquinanti in atmosfera, data la temporaneità di questa fase (8 giorni di emissioni non continuative), risulta essere poco significativa. Si stimano, per ciascun livello mineralizzato, dalle 4 alle 8 ore per lo spurgo e 16 ore, in totale (distribuite in diverse fasi di erogazione), per la prova di produzione, ovvero



24 ore (tra spurgo e prova) per ciascun livello. La portata stimata per ciascun livello ragionevolmente si aggira intorno ai 250 m³/giorno e il gas associato intorno a 17500 m³/d, per ciascun livello. Ne consegue che la portata totale di gas associato prevista, data dalla somma del contributo dei due livelli, sia pari a 35000 m³ distribuiti nei due giorni. Viste la composizione del gas atteso, assimilabile alla composizione del gas del pozzo di Cascina Cardana, riportata in **Tabella 3-12**, la temperatura mantenuta dall'unità all'interno del camino (superiore a 900°C e costantemente monitorata), il tempo di permanenza del gas (superiore a 2 secondi) e l'efficienza di combustione risultata da analisi dei fumi condotte su tale impianto (99,98 %), non si ritengono necessari sistemi di abbattimento aggiuntivi. La temporaneità delle attività correlate alle emissioni dalle torce in oggetto, inoltre, rende ancora meno rilevante l'impatto generato dalle emissioni in atmosfera dell'unità.

Tabella 3-12: composizione del flusso gassoso del pozzo Cascina Cardana (Fonte: rapporto di prova n. 1011184-004 del 26/11/2010 – Laboratorio CSA)

Parametro	U.M.	Risultati	Incertezza di misura	Metodo di analisi
Metano	% mol	82,53	± 0,75	DIN 51666 2007
Etano	% mol	5,19	± 0,24	DIN 51666 2007
Propano	% mol	5,41	± 0,25	DIN 51666 2007
Anidride carbonica (CO ₂)	% mol	2,98	± 0,14	DIN 51666 2007
Azoto	% mol	3,31	± 0,15	DIN 51666 2007
Ossigeno	% mol	0,26	± 0,03	DIN 51666 2007
Elio	% mol	0,30	± 0,03	DIN 51666 2007
Acido solfidrico (idrogeno solforato)	% mol	0,017	± 0,010	DIN 51666 2007
Densità relativa*	-	0,6757		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Densità assoluta (massa volumica)*	kg*Sm ⁻³	0,8280		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Fattore di compressione (15°C)*	-	0,9973		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Indice di Wobbe (15°C)*	kJ*Sm ⁻³	49100		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Potere calorifico superiore (15°C)*	kJ*Sm ⁻³	40360		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Potere calorifico inferiore (15°C)*	kJ*Sm ⁻³	36500		DIN 51666 2007+UNI EN ISO 13443:2008+UNI EN ISO 6976:2008
Indice di Wobbe (15°C)*	kcal*Sm ⁻³	11735		Calcolo
Potere calorifico superiore (15°C)*	kcal*Sm ⁻³	9646		Calcolo
Potere calorifico inferiore (15°C)*	kcal*Sm ⁻³	8724		Calcolo

Note:

* = calcolato come gas reale

S = normalizzazione a 15°C e 101,325 kPa

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 67
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.6.2.2 Emissione di radiazioni non ionizzanti

Durante le fasi di cantiere (smontaggio/montaggio delle apparecchiature, montaggio/smottaggio dell'impianto di perforazione, ecc. ...) le uniche attività (sporadiche) che potranno eventualmente generare emissioni di radiazioni non ionizzanti sono quelle concernenti eventuali operazioni di saldatura o taglio ossiacetilenico. In questo caso specifico le radiazioni non ionizzanti vanno distinte a seconda della lunghezza d'onda in ultravioletto, luce visibile e raggi infrarossi

Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale. Inoltre, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, etc.).

Durante le fasi minerarie, per quanto concerne i campi elettromagnetici in bassa frequenza, sulla base di rilevazioni effettuate per impianti analoghi a quello che verrà utilizzato per il progetto in esame, non sono state rilevate esposizioni anomale a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e tutti i valori misurati sono risultati nella norma e sensibilmente inferiori ai limiti proposti dalle linee guida e dalle direttive internazionali, in ogni caso sensibilmente minori dei limiti fissati dalle normative nazionali per gli individui della popolazione.

3.6.2.3 Emissione di radiazioni ionizzanti

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti se non in casi sporadici legati al controllo non distruttivo dei giunti di saldatura. Si tratta comunque di radiazioni a bassa intensità la cui azione, di tipo temporaneo, è limitata nel raggio di qualche metro dalla sorgente. Tali fasi saranno svolte solo in presenza di personale addestrato e autorizzato e in conformità alla legislazione vigente.

Durante le fasi minerarie è previsto l'uso di sorgenti radioattive esclusivamente durante l'acquisizione log effettuata in corrispondenza dell'obiettivo minerario (acquisizione certa nelle fasi 8"1/2 e 5" 3/4, possibile nella fase 12"1/4) per valutare la porosità delle sequenze litologiche attraversate.

Come richiesto in fase di iter VIA del precedente progetto, si riportano di seguito alcuni approfondimenti sulla tematica.

Per la misura di porosità delle sequenze attraversate vengono utilizzate sonde (es: APS, RST e Ecoscope) contenenti **Generatori di neutroni contenenti Trizio assorbito su un supporto di Titanio con attività massima fino a 60 GBq.**

Il Tritio emette soltanto particelle beta con energia massima di 18,7 keV e percorso massimo nel vetro inferiore a 0,1 mm. La tensione di alimentazione del tubo radiogeno non supera i 105 kV con corrente massima di filamento di 11,2 mA. I neutroni vengono generati dalla reazione nucleare dei deutoni accelerati nel tubo con il tritio della targhetta, la produzione massima di neutroni di 14 MeV è di 5×10^8 neutroni al secondo. L'apparecchiatura è dotata di interblocchi di sicurezza computerizzati che consentono l'alimentazione dell'alta tensione al tubo radiogeno e, quindi, la produzione di neutroni, solo quando la sonda di misura inserita nel pozzo supera una profondità predeterminata. In fase di estrazione della sonda dal pozzo, l'alimentazione alta tensione viene automaticamente interrotta quando la sonda si trova ad una profondità inferiore a quella di sicurezza e l'emissione di neutroni cessa immediatamente.

Per misure di densità si usano **sorgenti radioattive** (di radiazione gamma) **sigillate in capsule special form di Cs-137 con attività di 63 GBq** contenute in imballaggi schermati di tipo A.

Il principio di utilizzazione delle sorgenti gamma emittenti si basa sulla valutazione della variazione del coefficiente lineare di diffusione Compton in funzione della densità del mezzo e sull'analisi della distribuzione angolare dei fotoni diffusi. La misura viene eseguita posizionando su una apposita sonda, in geometria costante predeterminata, la sorgente radioattiva ed un rivelatore di radiazioni ionizzanti. Il sistema sorgente - rivelatore –sonda viene sottoposto a preventiva calibrazione e taratura in Laboratorio.



La capsula Special Form della sorgente gamma (Cs-137 da 63 GBq) è contenuta in una ulteriore capsula sigillata le cui dimensioni esterne sono di circa 10 mm di diametro e di 20 mm di altezza. Per l'utilizzazione nelle sonde di misura, questa capsula viene inserita in un robusto contenitore porta sorgente di forma cilindrica, con spessore di 5 mm, diametro circa 2,5 cm e altezza circa 7 cm, in acciaio inossidabile, ermeticamente chiuso e munito ad una estremità di un invito sagomato per assicurare una presa sicura quando si utilizza la speciale pinza di telemanipolazione, per il trasferimento delle sorgenti dal contenitore di trasporto alla sonda di misura e viceversa.

Possono essere utilizzate anche **piastrine metalliche di identificazione (Pip Tags) di Co-60 o Zn-65 con attività per piastrina di 37 kBq** confezionate in nastri metallici, di 5 sorgenti ciascuno. Le piastrine di Co-60 o Zn-65, di modesta attività, 37 kBq ciascuna, elettrodepositate su un supporto metallico, vengono saltuariamente impiegate come segnale di riferimento per posizionare la batteria di perforazione alla profondità desiderata e per individuare esattamente la profondità del livello di sparo per la messa in produzione dei giacimenti di idrocarburi. La sorgente viene inserita e bloccata in una apposita cavità ricavata su uno spezzone di tubo metallico solidale alla batteria di perforazione e inserita nel pozzo alla profondità prevista. Alla fine delle operazioni la batteria viene estratta dal pozzo, la sorgente viene recuperata e depositata in un imballaggio metallico schermato. Considerata l'attività della sorgente, il suo impiego non comporta rischi apprezzabili sia per gli operatori che per il personale di cantiere.

3.6.2.4 Produzione di rumore e vibrazioni

Fasi di cantiere (allestimento dell'area, montaggio/smontaggio dell'impianto e ripristino territoriale)

In queste fasi la produzione di rumore è legata al funzionamento dei motori degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, al funzionamento dei motori dei mezzi per i movimenti terra ed alla movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale verso e dalla postazione. Si tratta, quindi, di emissioni assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno. La **Tabella 3-13** riporta l'elenco dei mezzi che verranno utilizzati durante la fase di cantiere per l'approntamento della postazione ed i relativi valori di potenza sonora.

Tabella 3-13: macchinari che saranno utilizzati contemporaneamente durante alcune fasi di cantiere per l'approntamento della postazione pozzo

Descrizione	Numero di mezzi in funzione contemporaneamente	Potenza sonora Lw dB (A)
Ruspa	1	107
Rullo vibrante	1	112
Escavatore	1	106
Autobetoniera	1	87
Mezzo pesante	1	79,1

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una simulazione previsionale dell'impatto acustico mediante software specifico SoundPlan. I risultati della simulazione sono riportati nel **Capitolo 5** del presente documento.

Il rumore generato dal cantiere stesso non sarà continuo su tutto il periodo di lavoro, anche se le fasi più rumorose potranno avere durata di qualche ora consecutiva.

Per quanto riguarda, invece, il rumore sul luogo di lavoro (ex D.Lgs. 81/08 e DSSC, redatto nell'ambito del D.Lgs. 624/96), le aree nelle quali i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione, 85 dB(A), saranno individuate con opportuna segnaletica di sicurezza; l'accesso alle

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 69
---	---	-----------------	--	-----------------------

stesse sarà limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione. Il personale sarà dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale.

Le vibrazioni saranno connesse alla movimentazione dei mezzi per i movimenti terra e materiali e la rullatura. Saranno comunque di entità ridotta e limitate nel tempo.

Fasi minerarie (perforazione del pozzo)

L'impianto di perforazione è caratterizzato dalle seguenti sorgenti di emissione sonora principali:

- n. 1 sonda (*Top drive system*);
- n. 3 pompe fluidi (nella normale condizione di esercizio, saranno in funzione solo 2 pompe);
- n. 5 generatori (nella normale condizione di esercizio, saranno in funzione solo 3 generatori);
- n. 4 vibrovagli (nella normale condizione di esercizio, saranno in funzione solo 3 vibrovagli).

In **Tabella 3-14** si riportano le caratteristiche emissive tipiche delle sorgenti sonore per un impianto di perforazione tipo Wirth 3300 EG-AG, il numero di sorgenti contemporaneamente in funzione e le quote di ciascuna sorgente da piano campagna.

Tabella 3-14: potenze sonore delle sorgenti di emissione considerate per impianto tipo WIRTH 3300				
Tipo di sorgente	N. sorgenti contemp. attive	Altezza (da p.c.)	Potenza sonora Lw db(A) senza fonoisolamento	Potenza sonora Lw db(A) di esercizio
<i>top drive - carning 1275</i>	1	40	89,9	89,9
<i>argano - wirth 3300 eg-ag</i>	1	13,5	98,9	76,3
<i>pompe fluido - wirth 2200</i>	2	1	96,1	82,6
<i>generatori – caterpillar 3512</i>	3	1	104,4	76,6
<i>vibrovagli- brandt 300</i>	3	4	86,5	86,5

Come si evince dalla **Tabella 3-14**, allo scopo di mitigare il disturbo sonoro eventualmente arrecato durante la perforazione ai recettori più prossimi all'area, sono stati valutati tutti gli accorgimenti tecnici applicabili sui macchinari dell'impianto. In particolare, per le sorgenti sonore più significative sono previsti sistemi di insonorizzazione, che permettono un abbattimento notevole della potenza sonora della sorgente, che nel caso ad esempio dei generatori, si riduce anche di circa 20 dB(A).

In particolare, le insonorizzazioni delle pompe fluido e dei generatori sono di tipo box, container completamente chiusi per i generatori e con copertura a capanna chiusa su due lati ed il terzo con l'ingresso per le pompe fango. Per quanto riguarda l'argano, sono silenziati i ventilatori dei motori elettrici che sono le fonti maggior rumore.

Alle sorgenti elencate, va aggiunto, inoltre, il contributo dei mezzi adibiti al rifornimento idrico, al rifornimento di materiali di consumo e allo smaltimento dei rifiuti. Tale contributo tuttavia risulta trascurabile in relazione alla saltuarietà delle operazioni suddette.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 70
---	---	-----------------	--	-----------------------

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale della pressione sonora indotta dalle attività di perforazione mediante il software SoundPlan, come meglio descritto al **Capitolo 5** del presente documento.

Le vibrazioni prodotte in questa fase saranno principalmente riconducibili all'attività di infissione per battitura del conductor pipe, di durata comunque limitata.

Invece, l'impiego di esplosivi nel settore petrolifero non comporta problematiche a livello di vibrazioni. Le attività non generano vibrazioni avvertibili in superficie e non sono conosciuti o sono mai stati riscontrati fenomeni legati a vibrazioni a livello di settore petrolifero sia in Italia che a livello mondiale. Si precisa che lo svolgimento di operazioni che comportano l'impiego di sorgenti esplosive, che costituiscono la normale prassi operativa nelle attività minerarie, verranno effettuate alla profondità di circa 4500 m da p.c. .

Per la valutazione delle emissioni acustiche e vibratorie indotte dalla fase di infissione del Conductor Pipe del pozzo in progetto (fase più significativa per il clima vibrazionale indotto dalle attività previste) si rimanda al Capitolo 5 Stima Impatti.

3.6.2.5 Scarichi idrici

Sia durante le fasi di cantiere che durante le fasi minerarie non sono previsti scarichi idrici in corpi idrici superficiali o in pubbliche fognature.

In particolare:

- Il cantiere sarà dotato di opportuni container con servizi igienici, completi di lavandino e docce e i reflui di origine civile saranno raccolti in due fosse settiche a tenuta, una da 10 m³ e una da 5 m³. Una ditta fornita di auto spurgo provvederà a svuotare tale vasca e trasportare i reflui in impianto di smaltimento autorizzato.
- Le acque meteoriche insistenti sulle aree pavimentate e cordolate su cui verranno installati l'impianto di perforazione e le altre apparecchiature (pompe, motori, ecc...) verranno convogliate tramite un sistema di canalette ad un'apposita vasca di cemento armato e successivamente prelevate tramite auto spurgo e trasportate presso un recapito autorizzato per l'opportuno trattamento e smaltimento.
- Le acque meteoriche insistenti sulle aree non potenzialmente contaminate della postazione (aree inghiaiate, esterne e separate mediante cordoli dalle su citate aree pavimentate) verranno convogliate tramite canalette e drenaggi in un'apposita vasca in c.a. (cfr. vasca n. 11 in **Allegato 3.1**) e successivamente, riutilizzate o prelevate tramite auto spurgo e trasportate presso un recapito autorizzato per l'opportuno trattamento e smaltimento.

3.6.2.6 Produzione di rifiuti

Durante tutte le fasi in progetto, verranno inevitabilmente prodotti dei rifiuti, riconducibili alle seguenti categorie:

- rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, imballaggi, ecc...);
- rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfido;
- reflui derivanti dalla perforazione (fluido di perforazione in eccesso, detriti intrinseci di fluido);
- eventuali acque reflue;
- reflui civili.

I criteri guida generalmente utilizzati per la gestione dei rifiuti prodotti in cantiere al fine di ridurre l'impatto ambientale sono:

- contenimento della produzione di reflui;

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 71
---	---	-----------------	--	-----------------------

- eventuale riutilizzo dei materiali;
- deposito temporaneo per tipologia;
- invio ad impianti esterni autorizzati al trattamento/smaltimento.

Durante le *fasi di cantiere* si tenderà, per quanto possibile, al recupero per successivo riutilizzo del terreno asportato dal sito per l'esecuzione dello scoticamento superficiale e per l'apertura delle vasche, al fine di ridurre i quantitativi da smaltire.

Pertanto, verranno prodotti rifiuti solidi in quantità limitate, riconducibili alle seguenti tipologie:

- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (cartoni, imballaggi, ecc...);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione.

In **Tabella 3-16** si riporta una stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti in fase di cantiere:

Tabella 3-15: stima dei rifiuti prodotti in fase di cantiere		
C.E.R.	Descrizione del D.Lgs 152/06	Quantità stimata (m³)
150106	Imballaggi in materiali misti	35
170201	Legno	5

Si precisa che durante le *attività di ripristino territoriale* (parziale/totale), oltre ai rifiuti assimilabili agli urbani, saranno generati anche altri rifiuti a seguito delle prevedibili attività di smantellamento. Infatti, saranno smantellati i manufatti in cemento armato e in calcestruzzo presenti nell'area, quali le solette per l'alloggiamento delle *facilities* e, in caso di ripristino totale, saranno inoltre smantellate tutte le strutture esterne, quali recinzioni, cancelli carrabili e pedonali.

Durante le *fasi minerarie* il quantitativo maggiore di rifiuti prodotti è relativo ai rifiuti di perforazione e dipende dalla quantità che viene impiegata. Il volume di fluidi di perforazione necessario all'esecuzione del pozzo tende a crescere con l'approfondimento del foro, per scarti dovuti al suo invecchiamento durante il corso della perforazione e diluizioni necessarie al mantenimento delle caratteristiche reologiche. Al fine di limitare le quantità di fluidi da smaltire, si ricorre alla separazione meccanica dei detriti dal fluido, attraverso l'adozione di una idonea attrezzatura di controllo dei solidi costituita da vibrovagli a cascata, *mud cleaner* e centrifughe. Inoltre, per quanto possibile, il fluido viene riutilizzato nel prosieguo delle operazioni di perforazione.

In **Tabella 3-16** si riporta una stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti in fase di perforazione:

Tabella 3-16: stima dei rifiuti prodotti in fase di perforazione		
C.E.R.	Descrizione	Quantità stimata (m³)
010507	Fluidi ad acqua	3060
010507	Detrito	673
150106	Imballaggi misti	878
150110*	Imballaggi misti pericolosi	351
200301	RSU	176
161002	Acque di lavaggio e dilavamento	351
200304	Reflui da Fosse Settiche	351

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 72
---	---	-----------------	--	-----------------------

Si precisa che, in tutte le fasi di progetto, tutti i rifiuti prodotti saranno gestiti secondo il criterio del Deposito Temporaneo (ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera bb) del d.lgs. 152/06 e smi) e, prima del trasporto presso impianti esterni autorizzati al trattamento/smaltimento, saranno raccolti separatamente in adeguati bacini di calcestruzzo e/o contenitori (di metallo o di plastica) a seconda della specifica tipologia, in particolare:

- i detriti di perforazione saranno accumulati in bacino dedicato;
- i fluidi di perforazione esausti e le acque di lavaggio impianto saranno accumulati in vasche realizzate in c.a. e impermeabilizzate;
- i reflui civili (acque nere) saranno raccolti in due fosse settiche interrate a tenuta, una da 10 m³ e una da 5 m³;
- eventuali acque reflue saranno raccolte nella vasca di accumulo in c.a. dedicata;
- rifiuti solidi urbani saranno raccolti in cassonetti posti all'ingresso della postazione;
- gli altri rifiuti (Imballaggi carta, cartone, plastica, legno, ecc...) saranno raccolti in idonei contenitori.

In ogni caso, i rifiuti prodotti in tutte le fasi di progetto saranno prelevati con automezzi autorizzati e idonei allo scopo (autospurgo, autobotti, cassonati, ecc...) e saranno inviati ad impianti regolarmente autorizzati per il successivo smaltimento o recupero. In particolare i fluidi di perforazione esausti saranno smaltiti mediante conferimento a discariche autorizzate.

In applicazione dell'art. 5 del D.Lgs 117 del 30/05/2008 "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE" e sulla base del successivo parere espresso dal Ministero dello Sviluppo Economico – Direzione Generale per le risorse minerarie ed energetiche (Parere AE/01/2010 del 17/06/2010) è stato predisposto, per i rifiuti derivanti dalle attività estrattive (come definiti dall'art. 3, comma 1, lettera d) del citato D.Lgs) il Piano di gestione dei rifiuti di estrazione (cfr. **Allegato 3.5**).

3.6.2.7 Mezzi e viaggi

Nelle fasi di cantiere si avrà un traffico dei mezzi dovuto principalmente a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni di cantiere (automobili);
- Movimentazione di materiali di risulta, dei materiali necessari ai cantieri e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto impianto di perforazione (automezzi pesanti e trasporti eccezionali);
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto è quella relativa all'allestimento dell'area pozzo (90 giorni) con mediamente circa 18/19 viaggi/giorno di veicoli pesanti.

Per quanto riguarda invece il traffico di mezzi leggeri dedicati al trasporto del personale si stima un transito medio pari a 4 veicoli per due viaggi/giorno.

Le attività relative al trasporto dell'impianto di perforazione implicheranno l'utilizzo di mezzi di trasporto pesanti ed eccezionali. In particolare, il numero dei viaggi stimati durante tale fase si aggira intorno a 3-4 viaggi/giorno per una durata complessiva di 45 giorni.

Il numero di viaggi stimati durante le fasi minerarie (perforazione, completamento, spurgo e prove di produzione) prevedono:

- 380 viaggi per approvvigionamento idrico

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 73
---	---	-----------------	--	-----------------------

- 127 viaggi per allontanamento rifiuti solidi
- 150 viaggi per allontanamento rifiuti liquidi
- 92 viaggi per rifornimento gasolio

per una media di 2-3 viaggi al giorno e una durata complessiva di 306 giorni.

Saranno poi utilizzate alcune automobili per il trasporto del personale.

Nella successiva **Tabella 3-17**, si riporta la stima del numero dei mezzi pesanti e del traffico indotto durante le diverse fasi di progetto.



eni S.p.A.
Distretto
Centro
Settentrionale

Ottobre 2014

Doc. SICS 207
Studio di Impatto Ambientale
Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir

Capitolo 3
 Pag. 74

Tabella 3-17: stima del numero di viaggi di mezzi pesanti previsti durante attività in progetto

Fase	Attività	Durata	Giorni progressivi	Finalità trasporto	Tipologia Mezzo	n° viaggi complessivi	Viaggi/giorno medi	Viaggi/giorno medi complessivi
Cantiere	Approntamento della postazione sonda e adeguamento della strada di accesso	90	90	Trasporto materiale da cava (19/20.000 m3)	Autocarri capacità 15 mc	1333	14/15	18/19
				Trasporto CLS (3000 m3)	Autobetoniere capacità 10mc	300	3-4	
				Trasporto materiale ferroso	Mezzi pesanti ordinari	10	< 1	
Cantiere	Trasporto e montaggio dell'impianto di perforazione	45	135	Trasporto impianto	Mezzi pesanti ordinari	84	~ 2	3/4
					Trasporti eccezionali	66	~ 1	
					Trasporti ribassati (sup. 2,5 metri in altezza)	10	< 1	
Mineraria	Perforazione, completamento, spurgo e prove di produzione del pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1	306	441	Approvvigionamento idrico (50 m3/giorno)	Autocisterna (26 mc)	380	~ 1	2-3
				Approvvigionamento gasolio (10 m3/giorno)	Autocisterna (36 mc)	92	< 1	
				Allontanamento rifiuti liquidi (3262 m3)	Autocisterna (26 mc)	150	< 1	
				Allontanamento rifiuti solidi (1413 m3)	Autocarri capacità 15 mc	127	< 1	
Cantiere In caso di esito POSITIVO dell'accertamento minerario	Messa in sicurezza del pozzo e smontaggio e trasporto impianto di perforazione	100	541	Trasporto impianto	Mezzi pesanti ordinari	84	~ 1	3/4
					Trasporti eccezionali	66	< 1	
					Trasporti ribassati (sup. 2,5 metri in altezza)	10	< 1	
Ripristino territoriale parziale	30	571	Trasporto rifiuti da demolizione, pulizia vasche e canalette e trasporto	Autocarri (15 mc) Autocisterne (26 mc)	5	Si presume un viaggio ogni 6 giorni	Si presume un viaggio ogni 6 giorni	
Totale in caso di esito positivo dell'accertamento minerario		571 giorni		Trasporto materiale e impianti	Mezzi pesanti	2717 viaggi	~ 5 viaggi/giorno in media	
Cantiere In caso di esito NEGATIVO dell'accertamento minerario	Smontaggio e trasporto impianto di perforazione	45	---	Trasporto impianto	Mezzi pesanti ordinari	84	~ 2	3/4
					Trasporti eccezionali	66	~ 1	
					Trasporti ribassati (sup. 2,5 metri in altezza)	10	< 1	
Ripristino territoriale totale	90	---	Trasporto rifiuti da demolizione, pulizia vasche e canalette e trasporto	Autocarri (15 mc) Autocisterne (26 mc)	210	2/3	15/16	
			Trasporto rifiuti da demolizione massicciata	Autocarri (15 mc)	1134	12/13		
Totale in caso di esito negativo dell'accertamento minerario		631 giorni (comprensivi di 55 g chiusura mineraria)		Trasporto materiale e impianti	Mezzi pesanti	4056 viaggi	~ 6 viaggi/giorno in media	

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 75
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.7 ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Le attività del progetto in oggetto rientrano nell'ambito di applicazione del D.Lgs. 624/1996 e s.m.i. relativo alla salute e alla sicurezza dei lavoratori nelle industrie estrattive e del DPR n. 128/59 e s.m.i. relativo alle norme di polizia mineraria delle miniere e delle cave.

Di seguito si riporta una descrizione dei rischi correlati alle attività, con particolare riferimento alle attività di perforazione all'interno della formazione sede del giacimento e alle prove di produzione da effettuarsi per l'esecuzione del pozzo nonché degli interventi e delle procedure di emergenza.

3.7.1 *Rischi correlati alle attività*

Eventi di Riferimento

Gli eventi analizzati nella presente sezione sono:

- eventi incidentali di moderata entità quali rilasci accidentali di sostanze inquinanti (eventi incidentali minori);
- rilascio di H₂S in area di cantiere;
- eventi incidentali legati alla risalita in superficie di fluidi di perforazione e fluidi di strato.

Eventi Incidentali Minori

Gli eventi incidentali minori ipotizzabili durante le fasi di cantiere civile e di perforazione sono legati essenzialmente alla presenza del gasolio per i motori delle pompe, dei generatori e dei mezzi, oltre alla presenza del circuito del fluido di perforazione (fluido a base acquosa).

Tuttavia, la struttura dell'impianto, la disposizione delle apparecchiature e la realizzazione del piazzale sono tali da evitare qualunque possibilità di contaminazione dell'ambiente all'interno dell'area pozzo (si veda il **paragrafo 3.4.2**).

Inoltre, gli idrocarburi utilizzati, possono essere assimilati per le loro caratteristiche ad oli combustibili, cioè sostanze infiammabili di categoria "C": ciò significa che nelle condizioni di lavoro risulta estremamente improbabile, anche in caso di sversamento e di contatto con fonti di innesco, il verificarsi di un incendio.

Gli eventi minori ipotizzabili sono dunque:

- spillamenti e spandimenti accidentali provenienti dai macchinari impiegati nella fase di cantiere;
- perdita di gasolio durante le operazioni di carico/da manichetta durante il travaso da autobotte;
- perdita di fluidi dal flessibile collegato alla batteria di perforazione;
- perdita di fluidi dalle vasche impianto per tracimazione o manovre errate;
- trafilamento di fluidi da accoppiamenti;
- rilasci di gasolio e perdite accidentali da serbatoi e bacini

Tutte le operazioni sono presidiate in modo costante e attento, sotto la sorveglianza di più operatori, garantendo la tempestività di individuazione di ogni anomalia ed il conseguente intervento correttivo. Una squadra di emergenza, costantemente presente in sito durante le attività, è inoltre opportunamente addestrata per garantire il pronto intervento in accordo ai piani di emergenza, come descritto al seguente **paragrafo 3.9 "Gestione delle emergenze"**.

In qualsiasi caso le sostanze eventualmente rilasciate sarebbero contenute all'interno dei piazzali e, quindi, convogliate e raccolte in apposite vasche.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 76
---	---	-----------------	--	-----------------------

Durante le eventuali prove di produzione, gli eventi accidentali ipotizzabili sono da considerarsi trafiletti di fluido di giacimento da accoppiamenti/apparecchiature di prova, con conseguente formazione di pozza in area confinata, all'interno della postazione. In virtù dell'allestimento dell'area prove di produzione, delle pavimentazioni e cordolature, infatti, gli eventuali spandimenti ipotizzabili rimarrebbero circoscritti ad un intorno prossimo al punto di rilascio e, comunque, all'interno della postazione, senza contatti con il suolo ed il sottosuolo. Si fa presente, inoltre, che l'area "prove di produzione" verrà allestita a valle della perforazione, nell'ipotesi di esito positivo dei sondaggi; le prove avranno inoltre una durata limitata e discontinua nel tempo.

A servizio dell'area pozzo, come previsto dal piano di emergenza ambientale (cfr. **paragrafo 3.9 "Gestione delle emergenze"**), sarà inoltre presente un kit antinquinamento per immediato intervento in caso di rilascio accidentale.

I bacini di contenimento, in cui verranno collocati i serbatoi di gasolio, sono opportunamente separati da cordoli e hanno la funzione primaria di contenere accidentali spargimenti in caso di rottura dei serbatoi stessi o durante le attività di approvvigionamento; i bacini saranno inoltre opportunamente separati da cordoli al fine di ridurre l'area di pozza in caso di sversamento. L'area di stoccaggio del gasolio sarà inoltre segregata con pareti REI 120; i serbatoi di servizio dei gruppi elettrogeni sono interni alle apparecchiature e, pertanto, risultano protetti contro eventuali urti e danneggiamenti.

Per quanto riguarda gli eventi incidentali che possano dare luogo ad incendio in caso di innesco, a seguito degli eventuali rilasci sopra menzionati, si fa presente che, come previsto dalla normativa, l'impianto è dotato di adeguati sistemi di estinzione (ad es. estintori portatili o carrellati) dislocati in tutte le aree critiche e di sistemi di raffreddamento e a schiuma nella zona riservata allo stoccaggio di olio grezzo nella eventuale successiva fase di produzione; sono inoltre disponibili procedure di gestione operative e di emergenza. Durante le prove di produzione viene installato uno specifico impianto di protezione antincendio oggetto di relazione antincendio specifica.

Analisi di dettaglio sono state effettuate sugli scenari incidentali ipotizzabili durante le attività in progetto e sugli effetti associati agli scenari più significativi.

In particolare sono state effettuate simulazioni di eventuale *pool fire* legati ai seguenti scenari:

- perdita di tenuta da linee di superficie e/o testa pozzo;
- fessurazione del tubo utilizzato per il trasporto di petrolio grezzo in miscela bifasica;
- fessurazione o rottura del serbatoio;
- perdita da serbatoio di stoccaggio petrolio grezzo; perdita da pensilina di carico;
- rilascio di gasolio da serbatoio dell'impianto e successivo incendio.

Tenendo in considerazione le misure di prevenzione, protezione e mitigazione adottate, quali la presenza di pareti REI 120 intorno all'area di stoccaggio del gasolio, i risultati hanno dimostrato che tutte le barriere operative, meccaniche e procedurali utilizzate garantiscono un adeguato livello di prevenzione e protezione. In particolare dai risultati delle analisi quantitative relative a "Carpignano Sesia 1 Dir", effettuate sugli scenari sopraelencati, e le probabilità di innesco dei liquidi dispersi, si evince che i valori di probabilità di accadimento sono ampiamente accettabili sia dalle norme nazionali sia dalle prassi di buona tecnica internazionali.

Rilascio di H₂S in Area di Cantiere

Si precisa che in fase di perforazione non è prevista produzione di gas e analogamente non è prevista fuoriuscita di H₂S associato al fluido di giacimento.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 77
---	---	-----------------	--	-----------------------

A titolo cautelativo, qualora si volesse considerare una concentrazione di H₂S pari a circa 170 ppm nella fase gassosa del fluido di giacimento, in analogia con altri pozzi attualmente in produzione nell'area di Trecate (es. pozzo Cascina Cardana), il fluido, in ogni caso, subirebbe una forte diluizione nell'atmosfera e i livelli di concentrazione di H₂S che si riscontrerebbero nella seguente dispersione atmosferica sarebbero ben al di sotto dei limiti di tossicità (LoC - Level of Concern: 10 ppm), con concentrazioni di H₂S in aria, ad altezza uomo e solo nelle vicinanze dell'area pozzo del tutto trascurabili, come riportato di seguito.

In ogni caso, la descrizione sopra riportata è ipotetica, in quanto il cantiere è dotato di sistemi di sensoristica (che dispongono di una soglia di preallarme e di una di allarme) ed allarme (acustico e ottico) e sarà, pertanto, possibile intervenire immediatamente per eliminare tale rilascio.

Il monitoraggio delle miscele esplosive e tossiche è garantito da un sistema di sensori collocati sull'impianto.

I segnali rilevati vengono riportati ad un'unità di gestione, che li integra all'interno delle opportune logiche di sicurezza. In particolare, l'impianto di perforazione è dotato di:

- sensori H₂S per la rilevazione della concentrazione dell'idrogeno solforato;
- sensori HC per la rilevazione della concentrazione di idrocarburi (miscele esplosive);
- sensori per la rilevazione di SO₂ (durante le eventuali prove di produzione, qualora necessario);

Presso il sito inoltre vi sono le maniche a vento, visibili da qualsiasi punto dell'area, che indicano la direzione del vento.

Allo stesso modo, un eventuale rilascio di H₂S in area di cantiere durante le prove di produzione si considera essere un evento estremamente improbabile. Studi effettuati mostrano come eventuali effetti sulla dispersione di gas associato ad eventuali pozze di spandimento a terra di olio greggio, in ragione della concentrazione massima attesa di acido solfidrico (170 ppm, come sopra descritto in dettaglio) nei fluidi di giacimento, resterebbero circoscritti all'interno di una zona di attenzione dell'estensione di 10 m e dunque ampiamente all'interno della postazione interessata dal progetto (Area pozzo Carpignano Sesia 1 Dir), non costituendo pericolo alcuno per la popolazione.

Inoltre, nel rispetto della normativa mineraria, viene prevista la realizzazione di una fiaccola; in virtù delle caratteristiche della torcia utilizzata, della temperatura all'interno del camino, del tempo di permanenza della stream in fase di combustione, dell'ipotetico contenuto di H₂S atteso e del rendimento di combustione della torcia, si stima che la concentrazione massima in ppm di H₂S all'uscita del camino sia 0,034 ppm (dato stimato considerando cautelativamente il rendimento medio della torcia; il rendimento di combustione specifico dell'H₂S, da analisi effettuate sui fumi, risulterebbe infatti superiore al rendimento medio, abbassando ulteriormente le concentrazioni di H₂S attese all'uscita), valore nettamente inferiore ai limiti di emissione indicati ed al LOAEL (Lowest-observed-adverse-effect level, pari a 15 mg/m³); tale concentrazione, per effetto della diluizione in atmosfera, subirà un ulteriore repentino abbassamento e le concentrazioni in aria, ad altezza uomo, risulteranno completamente trascurabili.

Eventi Incidentali legati alla risalita in superficie di fluidi di perforazione e fluidi di strato

Tecnologie di Riduzione del Rischio

Durante ogni fase dell'attività di perforazione di un pozzo petrolifero eni garantisce la sicurezza delle operazioni operando sempre con almeno due "barriere" indipendenti.. Nel caso in cui un evento possa compromettere l'integrità di una delle due barriere, il sistema garantisce tutte le operazioni necessarie per il ripristino della funzionalità della stessa.

Per barriera si intende ogni dispositivo (o sistema di dispositivi) collaudato, sia meccanico sia idraulico, atto a prevenire comportamenti anomali in pozzo.

Il fluido di perforazione costituisce il controllo primario del pozzo, ovvero la barriera idraulica.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 78
---	---	-----------------	--	-----------------------

Le barriere secondarie sono rappresentate dai casings, tubings, BOP (*Blow-Out Preventer*), wellhead e relative tenute idrauliche, sono sempre ridondanti e coprono qualsiasi evenienza per tutte le fasi di perforazione/produzione.

La fuoriuscita incontrollata dei fluidi di formazione è pertanto contrastata da due barriere fisiche: il fluido di perforazione/fluido di completamento, ed i *Blow-Out Preventer* (B.O.P., apparecchiature di sicurezza appositamente installate per intercettare meccanicamente la risalita incontrollata dei fluidi di formazione), alle quali va associato un sistema di sicurezza (*Well Control System*) che prevede:

- l'adozione di elevati standard tecnici e procedurali;
- l'impiego di un sistema di controllo ed allarme ridondante;
- l'addestramento del personale a gestire prontamente eventuali situazioni di emergenza.

In condizioni normali il fluido di perforazione, di opportuna densità, esercita sulla formazione che si sta perforando un carico idrostatico (pressione idrostatica) sufficiente a contenere la pressione propria della roccia e ad evitare l'ingresso in pozzo di fluidi di strato: il gradiente del fluido di perforazione viene mantenuto in ogni momento più alto del gradiente dei pori in modo tale che il peso del fluido mantenga sempre un controllo idrostatico sulla pressione dei pori e la circolazione del fluido avvenga quindi all'interno di un circuito chiuso controllato, senza variazione di volume.

Le procedure di eni spa prevedono misure di controllo del fluido di perforazione e provvedimenti di sicurezza in caso di comportamenti anomali del pozzo. Le caratteristiche (peso, livello delle vasche, reologia etc.) vengono verificate in continuo e campioni di fluido sono sottoposti a test più volte al giorno.

Se per particolari ragioni geologiche/operative si dovesse verificare un ingresso di fluidi di strato in pozzo, dovuto ad una pressione superiore a quella idrostatica del fluido di circolazione, si modificherebbe il bilancio tra il flusso del fluido iniettato nel pozzo e quello in uscita, con conseguente aumento di livello dei fluidi nelle vasche.

Tale fenomeno è denominato "kick" ed il suo verificarsi è segnalato da diversi allarmi cui il personale di perforazione risponde adottando le misure di intervento necessarie per il ripristino della barriera idraulica, quali ad esempio l'appesantimento del fluido di perforazione e, se necessario, la chiusura immediata delle apparecchiature di sicurezza da parte del personale di sonda.

Il tempo ipotizzabile per chiudere il BOP, dall'inizio del Kick, sarebbe al massimo di 1 minuto. In questo minuto uscirebbe solamente fluido di perforazione ed il suo getto ricadrebbe tutto nel piazzale del cantiere.

Su questi aspetti, nell'ultimo quindicennio, sono stati compiuti da eni continui miglioramenti, anche alla luce dell'esperienza maturata a seguito dell'evento incidentale del pozzo Trecate 24 (1994), unico evento, fra i 2137 pozzi perforati in Italia negli ultimi 25 anni in cui è stata interessata la zona circostante la postazione.

Tali risultati sono frutto delle capacità gestionali e operative con cui eni conduce le operazioni in campo, applicando le tecnologie e i sistemi di prevenzione più avanzati e destinando alla sicurezza e alla protezione dell'ambiente la massima priorità.

E' importante sottolineare, mediante il confronto tra le tecnologie adottate a suo tempo per il pozzo Trecate 24 e quelle previste in progetto per l'attività di perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, l'evoluzione dal 1994 ad oggi del sistema di sicurezza nell'ambito della prevenzione del *blow-out*.

Lo studio approfondito dell'incidente al pozzo Trecate 24 ha, infatti, permesso ad eni di individuare alcuni margini di miglioramento nel sistema di prevenzione e di controllo del *blow-out*. Pertanto nell'ultimo quindicennio eni ha introdotto ed implementato un sistema integrato di sicurezza intrinseca con l'introduzione a testa pozzo, in aggiunta ai BOP, di ganasce cieche-trancianti, capaci di tagliare le aste di perforazione e chiudere il pozzo in meno di 1 minuto in sostituzione delle semplici ganasce cieche presenti a Trecate 24 (in cui la fuoriuscita del fluido è avvenuta attraverso la rottura di un'asta di perforazione al di sopra dei BOP).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 79
---	---	-----------------	--	-----------------------

Inoltre, negli ultimi dieci anni sono stati compiuti continui miglioramenti anche nell'ambito delle procedure operative, del sistema allarmi della cabina *surface logging*, e della formazione ed addestramento del personale al Controllo Pozzo, fermo restando che il progresso tecnologico rende ogni aspetto dell'esecuzione di un pozzo petrolifero sempre più sicuro.

Le ulteriori misure di prevenzione del *blow-out* che eni ha sviluppato nei recenti anni per ridurre il rischio al livello più basso ottenibile e che verranno adottate durante la perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, rendono ancora più remota l'eventualità che si verifichi un *blow-out*.

Nel pozzo esplorativo in questione, il profilo dei gradienti, che pur presentando valori elevati, risulta in linea con i profili dei gradienti dei pozzi della pianura padana, in particolare del campo di VILLAFORTUNA-TRECATE, conferma la congruenza dell'interpretazione dei dati sismici. Di fatto questa congruenza rende il pozzo Carpignano Sesia 1 Dir assimilabile ad un pozzo dell'area Trecate, pertanto, la definizione di "pozzo Esplorativo" è valida dal punto di vista geologico e di concessione, mentre dal punto di vista operativo il pozzo è assimilabile ad un pozzo di sviluppo

I sistemi di sicurezza, prevenzione e protezione precedentemente descritti e l'adozione delle procedure operative e di emergenza citate garantiscono, in ogni caso, nella remota ipotesi del verificarsi di una qualsiasi anomalia, possibilità di intervento immediato ed il ripristino delle condizioni di sicurezza.

Al **paragrafo 3.9 "Gestione delle emergenze"** sono descritti ulteriori dettagli sulle misure adottate da DICS per la gestione delle emergenze e la protezione dell'ambiente.

Blow Out Preventers e misure preventive adottate in perforazione

Per prevenire il rischio di fuoriuscita incontrollata di fluidi dal pozzo, come in precedenza descritto, si utilizza la filosofia della doppia barriera del fluido di perforazione ed una barriera di emergenza costituita dai *Blow Out Preventers* (B.O.P.).

Lo scopo dei B.O.P. (*Blow Out Preventers*) è quello di bloccare fuoriuscite incontrollate di fluidi di strato; queste apparecchiature vengono montate in numero e tipo tali da garantire la tenuta idraulica e la chiusura del pozzo, contrastando la pressione esercitata dai fluidi di strato, sia in caso di pozzo libero sia nel caso in cui sia presente attrezzatura in pozzo. Il numero e la sequenza di montaggio dei B.O.P. sono tali da consentire, in caso di malfunzionamento di una di queste apparecchiature, l'impiego di quella montata in successione.

In particolare, per il progetto di perforazione del pozzo Carpignano Sesia 1 Dir è previsto l'utilizzo delle seguenti apparecchiature di sicurezza:

- la fase da 22" prevede l'installazione del Diverter System 29 ½" – 500 psi deputato alla chiusura dell'Annulus, una serie attrezzature definite Inside B.O.P. deputate alla chiusura della parte interna della batteria di perforazione, quali la Drop-in check valve, la Grey valve, la Kelly Cocks e le Upper e Lower Kelly Valve, una valvola di contro nella parte terminale della batteria.
- le fasi da 17 ½" e 14¾" prevedono l'utilizzo di un B.O.P. Stack 21 ¼" – 5000 psi completo di ganasce trancianti deputato alla chiusura dell'Annulus, una serie attrezzature definite Inside B.O.P. deputate alla chiusura della parte interna della batteria di perforazione, quali la Drop-in check valve, la Grey valve, la Kelly Cocks e le Upper e Lower Kelly Valve, una valvola di contro nella parte terminale della batteria.
- le fasi da 12 ¼", 8 ½" e 5 ¾" prevedono l'utilizzo di un B.O.P. Stack 13 ⅝" – 15000 psi completo di ganasce trancianti deputato alla chiusura dell'Annulus, una serie attrezzature definite Inside B.O.P. deputate alla chiusura della parte interna della batteria di perforazione, quali la Drop-in check valve, la Grey valve, la Kelly Cocks e le Upper e Lower Kelly Valve, una valvola di contro nella parte terminale della batteria.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 80
---	---	-----------------	--	-----------------------

Il collaudo del B.O.P. viene eseguito nelle seguenti situazioni:

- al loro montaggio e ad ogni riparazione e/o sostituzione di sue parti;
- di routine ogni 14 giorni.

Le operazioni di completamento vengono eseguite con B.O.P. installato, le operazioni di Electric Wire Line, Wire Line e Coil tubing prevedono il montaggio di B.O.P. specifico.

Queste barriere vengono scelte e testate per valori di pressione superiori alla massima pressione che si può manifestare in pozzo durante le operazioni.

Le funzioni dei B.O.P., così come quelle di tutte le valvole e delle linee di circolazione *kill* e *choke*, sono operate dalla superficie tramite comandi elettroidraulici; tutte le funzioni ed i comandi sono ridondanti e “fail safe” (ossia chiudono in assenza di pressione del fluido operativo di comando, causata da un qualsiasi guasto o incidente possa avvenire).

In aggiunta alle barriere meccaniche ed idrauliche previste, la *Well Control Policy* eni (STAP P1M6150) definisce le procedure da adottare per la prevenzione delle anomalie, la tipologia dei dispositivi di sicurezza, i criteri per il loro dimensionamento, le procedure di test di tali attrezzature e le metodologie di controllo di un kick (ingresso di fluidi in pozzo che determina un aumento di volume di fango nelle vasche).

Il calcolo della pressione massima utilizzabile nella scelta della barriere secondarie viene realizzato in base alla specifica tecnica interna eni “*Well Control Policy Manual*” STAP P1M6150.

Il personale addetto (con adeguata formazione certificata) è incaricato dell’effettuazione delle procedure di controllo statico o, eventualmente, di chiusura di sicurezza del pozzo.

Una volta ripristinate le condizioni di normale operatività si potrà procedere con il proseguimento della perforazione.

Tutte le suddette operazioni saranno eseguite secondo le procedure dettate dalla *Well Control Policy* eni STAP P1M6150.

Eni ha messo a punto una procedura per la chiusura del pozzo nel caso di un’eventuale ingresso in pozzo di fluidi di formazione (*kick*) (procedura di “*Hard shut-in*”).

La procedura prevede operazioni differenziate a seconda della fase di lavoro in cui si verifica il *kick*, ovvero:

- in fase di perforazione;
- in fase di manovra;
- in fase di discesa del casing.

Di seguito (cfr. **Figura 3-41**, **Figura 3-42** e **Figura 3-43**) si riporta un esempio della procedura di “*Hard shut-in*” in fase di perforazione, manovra e discesa del casing.

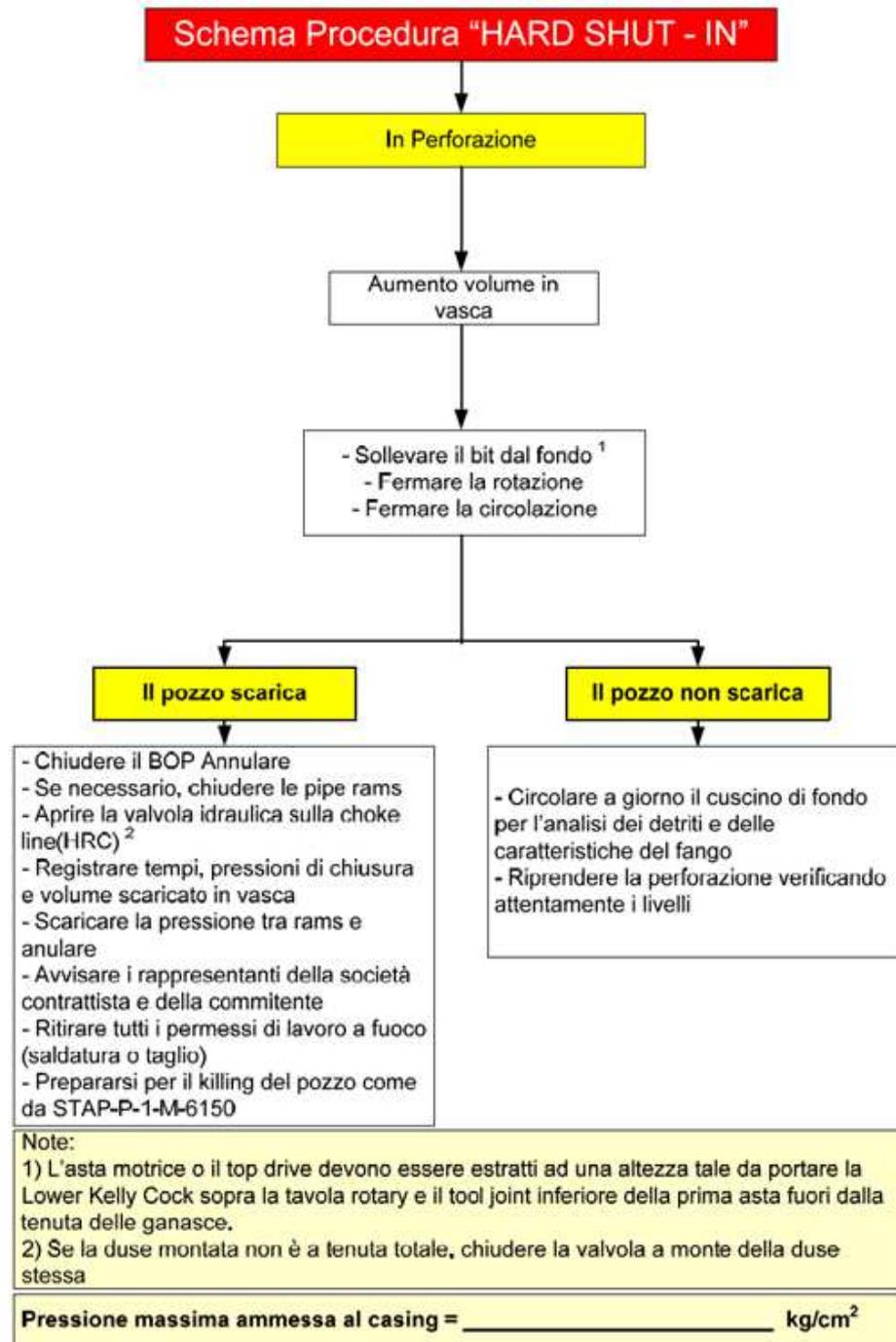


Figura 3-41: procedura di "Hard shut-in" in fase di perforazione (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

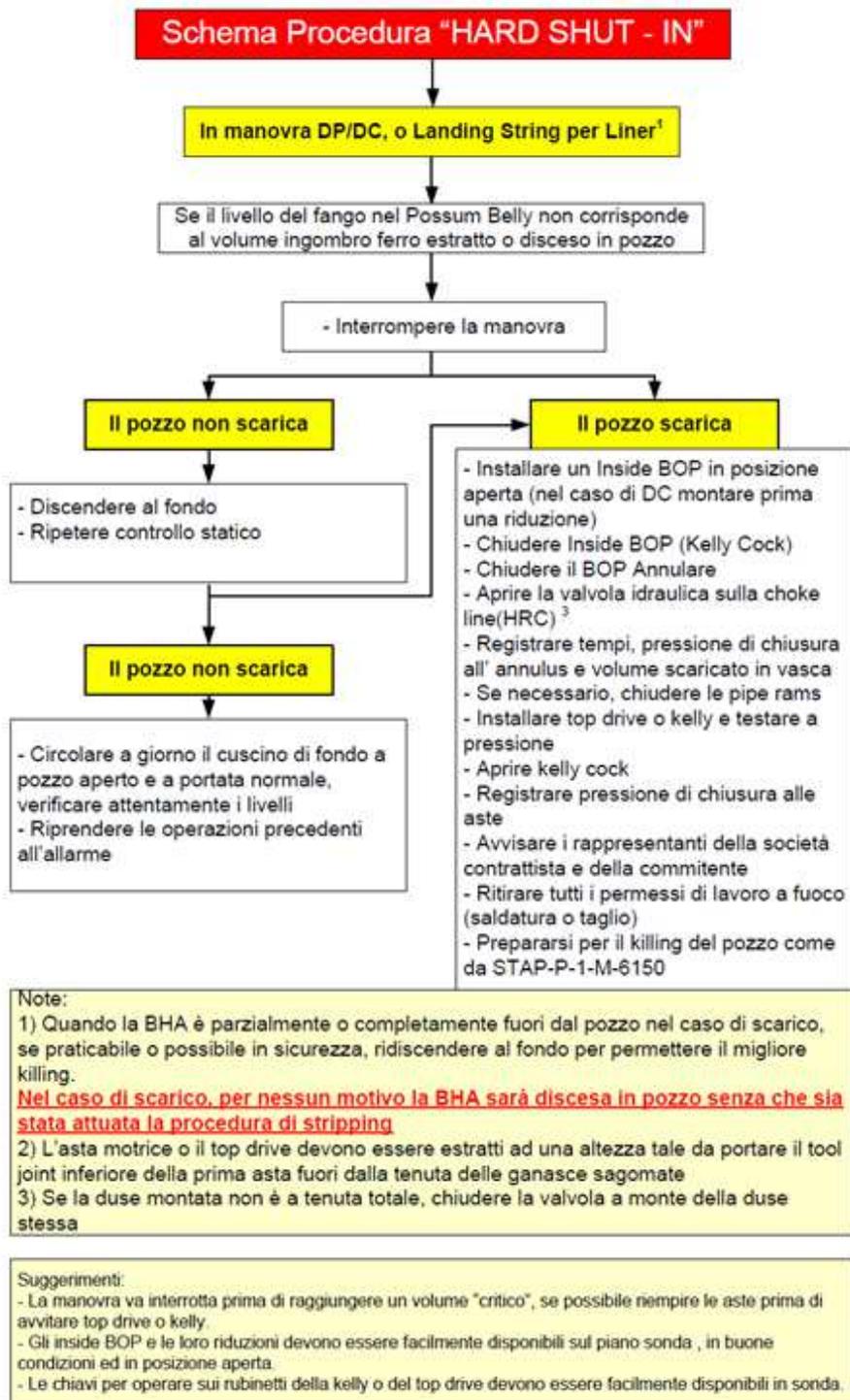


Figura 3-42: procedura di "Hard shut-in" in fase di manovra DP/DC o Landing String per Liner (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

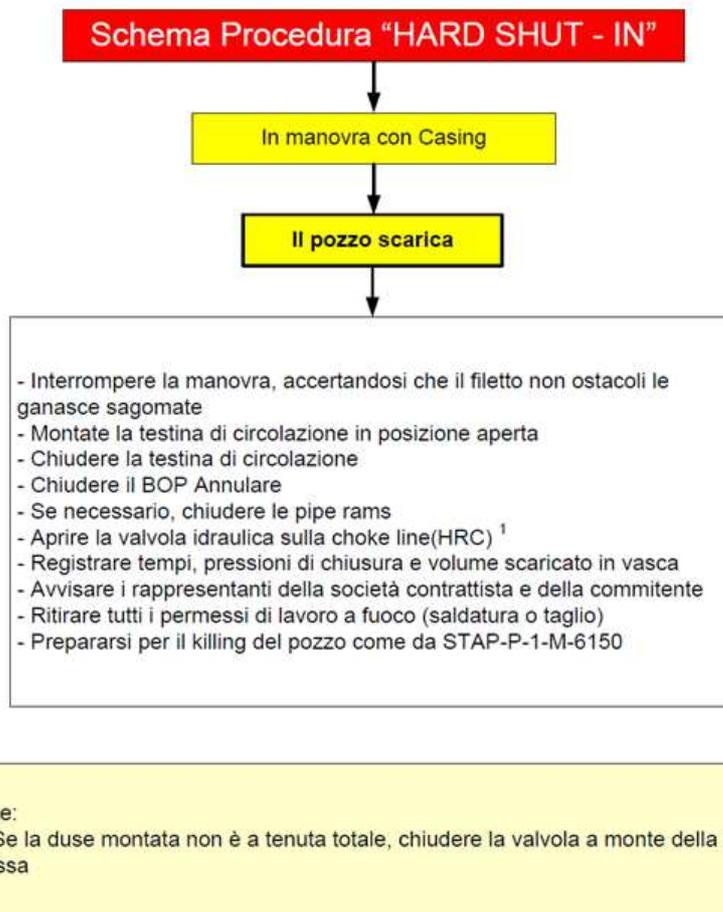


Figura 3-43: procedura di "Hard shut-in" in fase di manovra con casing (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

Di seguito sono riportati in dettaglio i miglioramenti adottati da eni nel campo della perforazione a seguito dell'evento occorso c/o il pozzo Trecate 24:

Nuovi Blow Out Preventer

I nuovi BOP sono dotati di ganasce cieche-trancianti, capaci di tagliare le aste di perforazione e chiudere il pozzo in meno di 1 minuto.

La working pressure (la massima pressione di lavoro) della testa pozzo e dei B.O.P. è stata aumentata per tutte le fasi del pozzo in modo da avere un maggiore margine di manovra; per la fase più impegnativa la pressione di lavoro è stata aumentata da 10000 a 15000 psi (da 700 a 1050 atm).

Nuova procedura di estrazione batteria di perforazione

A fronte dell'esperienza acquisita, l'attuale procedura di estrazione prevede che prima di fare qualsiasi estrazione della batteria, è obbligatorio circolare l'intero volume del pozzo e fare un controllo statico (si sta per un breve periodo di tempo fermi e senza circolare per controllare il livello del fluido in pozzo), poi con l'ausilio del Top Drive si estrae in circolazione per tutto il foro libero, si ripete un controllo statico una volta entrati all'interno del foro tubato e prima d'estrarre la Battery Hole Assembly (BHA) all'ultima lunghezza di

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 84
---	---	-----------------	--	-----------------------

Drill Pipe (DP). Ciò permette di essere sicuri che il pozzo è staticamente fermo anche durante l'estrazione della batteria di perforazione

Sistema di controllo e allarme della surface logging

Uno dei campi in cui si è cercato costantemente di migliorare è quello riguardante il sistema di controllo e di allarme delle cabine di Surface Logging, specialmente per quanto riguarda la sicurezza del pozzo.

Ed infatti negli ultimi dieci anni i sistemi di acquisizione e controllo del processo di perforazione, installati nelle cabine di Surface Logging, hanno subito una profonda evoluzione e sono oggi in grado di garantire in modo estremamente efficace il controllo della sicurezza del pozzo.

In particolare sono stati sviluppati nuovi programmi software dedicati al controllo ed alla gestione delle differenti attività con particolare attenzione ai volumi di fluido presenti in pozzo ed in tutto il circuito fluidi, all'idraulica di pozzo, al controllo della pulizia e stabilità del foro, al controllo delle portate del fluido in un eventuale processo di prevenzione kick e/o assorbimenti, al controllo intelligente delle manovre di estrazione e discesa.

I nuovi programmi hanno il supporto di sistemi di acquisizione estremamente veloci che consentono di acquisire ed elaborare dati in tempo reale.

Vengono creati dei modelli di riferimento con i quali vengono confrontati i dati acquisiti; in caso di differenze il sistema avverte immediatamente l'operatore tramite allarmi visivi ed acustici in modo da consentire un intervento adeguato e tempestivo.

Inoltre il sistema di rilevamento dei livelli di tutto il circuito idraulico è stato potenziato e migliorato in modo tale che bastano pochi litri di variazione per essere prontamente segnalati sia visivamente che acusticamente.

Formazione e addestramento di Well Control

Tutto il personale (sia eni che Appaltatore specializzato) svolge corsi specifici riguardanti l'intervento e la gestione dell'emergenza che coprono tutte le anomalie o incidenti ipotizzabili per l'attività mineraria.

In particolare:

- corso di **Controllo Pozzo**: I.W.C.F. (International Well Control Forum). Questo corso di addestramento, che dura una settimana, prevede un esame finale a seguito del quale viene rilasciato un patentino internazionale di idoneità. Il patentino I.W.C.F. ha una validità biennale: per continuare a mantenere la propria idoneità l'operatore, ogni due anni, deve rifrequentare il corso e risostenere l'esame.
- corso **Prevenzione Infortuni - Antincendio - H₂S** effettuato presso centri qualificati dove viene rilasciato un patentino di idoneità che ha validità triennale
- corso di **Pronto soccorso** per un addetto dell'Appaltatore specializzato facente parte della Squadra di Emergenza.

Durante l'attività operativa vengono poi svolte periodicamente delle esercitazioni di sicurezza. In particolare:

- Pit Drill (simulazione aumento del livello nelle vasche fluidi - drilling break ecc.), con cadenza quindicinale;
- H₂S Drill (simulazione rilascio in cantiere di idrogeno solforato proveniente dai fluidi di strato), con cadenza quindicinale;
- Esercitazione Antincendio / Rilascio miscela esplosiva, con cadenza mensile.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 85
---	---	-----------------	--	-----------------------

Tali esercitazioni coinvolgono tutto il personale presente in cantiere, e riguardano diverse situazioni di potenziale pericolo, in conseguenza delle quali il personale di cantiere si attiva secondo le procedure predisposte per far fronte a tali evenienze; in tale modo tutte le operazioni di well control diventano familiari ed automatiche.

Al termine delle esercitazioni viene valutato l'andamento delle stesse (specialmente i tempi di reazione ed esecuzione delle operazioni di well control) e vengono presi in considerazione eventuali punti di miglioramento

Analisi dei differenti scenari di kick

La perforazione del pozzo si svolge seguendo il Programma di Geologia/Perforazione che contiene la curva del gradiente dei Pori, del gradiente di Fratturazione e del gradiente di Overburden del pozzo che si sta perforando; ciò permette di potere perforare il pozzo utilizzando un fluido sempre idoneo ad evitare eventuali kicks e/o assorbimenti.

Durante la perforazione ci sono dei metodi di predizione dei gradienti (programmi che utilizzano i dati di perforazione) che devono confermare le previsioni del Programma di Perforazione oppure avvertono che potrebbe esserci qualche anomalia rispetto al Programma stesso e che potrebbe essere necessario un aggiustamento della densità del fluido. Tali metodi vengono elaborati sia dall'Unità di Surface Logging che dal Drilling Engineer e si avvalgono dei dati di perforazione registrati sia in superficie che a fondo pozzo attraverso apposite attrezzature (Measuring While Drilling (MWD), Log While Drilling (LWD), Co-Pilot ecc.).

Inoltre sia la Compagnia Appaltatrice specializzata che la Cabina di Surface Logging registrano continuamente i livelli di tutte le vasche fluidi e sono dotati di allarmi visivi/acustici nel caso di qualche discrepanza. Il sistema di controllo è attivo in tutte le fasi del pozzo in modo continuativo.

Nonostante l'intrinseca sicurezza che oggi giorno caratterizza l'attività di perforazione di un pozzo per la ricerca di idrocarburi, di seguito sono presi in considerazione ed analizzati alcuni potenziali scenari incidentali, di seguito descritti in dettaglio.

Durante la perforazione

Nel caso si trovasse un livello poroso ad una pressione inaspettata (nonostante lo studio dei gradienti contenuto nel Programma Geologico/Perforazione, e a tutti i metodi di previsione gradienti di cui si dispone durante la perforazione, tipo: misure sismiche, misure di Logs elettrici, programmi di analisi dati, tools in batteria come MWD, LWD, Co-Pilot ecc,) che dovesse determinare un Kick (solamente dall'intercapedine perché durante la perforazione le aste sono come un circuito chiuso, dal Top Drive), gli scenari che potrebbero verificarsi dipenderebbero dalla forza/intensità del Kick e sarebbero i seguenti:

- 1) Kick molto forte/violento (es.: grande pressione differenziale, formazione molto porosa e permeabile ecc.): il fluido uscirebbe violentemente ed il personale di sonda chiuderebbe immediatamente le apparecchiature di sicurezza. Il tempo considerato necessario per chiudere il BOP, dall'inizio del Kick, è al massimo di 1 minuto (circa 50 sec. per rendersi conto della situazione 10 sec. per chiudere il BOP, compreso l'eventuale taglio delle aste): in questo minuto uscirebbe solamente fluido a base acquosa ed il suo getto ricadrebbe tutto nel piazzale del cantiere.
- 2) Kick con poca forza (es.: con ridotta pressione differenziale, formazione poco porosa ecc): comincerebbe a fuoriuscire del fluido che sarebbe immediatamente registrato dai sensori che, a loro volta, farebbero scattare l'allarme; in questo caso si avrebbe tutto il tempo d'effettuare tutta la manovra di controllo pozzo (come il personale di sonda è stato addestrato a fare con le prove di Pit Drill).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 86
--	---	-----------------	--	-----------------------

Per controllare un Kick durante la perforazione, oltre la barriera primaria costituita dal fluido di perforazione/fluido di completamento, attualmente esistono le seguenti barriere secondarie/meccaniche:

- 1) Kick nell'intercapedine aste-foro: nr. 5 barriere (un preventer a sacco, tre preventers con ganasce sagomate ed un preventer con ganasce cieche/trancianti). L'ultimo preventer con ganasce sagomate (quello più in basso) si utilizza solamente per permettere la manutenzione/riparazione delle altre ganasce e/o linee che dovessero avere una perdita/problema.
- 2) Kick alle aste: nr. 4+1 barriere (nell'ordine di attivazione all'evento e nel caso di malfunzionamento : valvola di contro nella BHA, Drop-in check valve, la Grey valve ,Top Drive con Kelly Cocks, Upper e Lower Kelly Valve, ganasce trancianti) contemporaneamente alla chiusura dei preventer esterni.

Estrazione della batteria di perforazione e pozzo aperto dopo l'estrazione

Una volta terminata la perforazione prima di procedere alla manovra d'estrazione occorre eseguire le seguenti operazioni:

- 1) almeno una circolazione completa in modo da portare in superficie il cuscino di fondo del pozzo ed essere sicuri che il fluido sia a peso e omogeneo;
- 2) estrazione della batteria di perforazione in foro libero con la possibilità di circolazione continua attraverso il Top Drive;
- 3) un nuovo controllo statico appena dentro la colonna per controllare il pozzo dopo la manovra d'estrazione in foro scoperto;
- 4) estrazione della batteria di perforazione in foro tubato;
- 5) un nuovo controllo statico appena prima d'estrarre la BHA (la batteria pesante);
- 6) appena la batteria è fuori dal pozzo si chiudono le ganasce cieche/trancianti per mettere in sicurezza il pozzo (contro improbabili fuoriuscite di fluido dal pozzo).

Oltre a tutti questi accorgimenti, il livello del fluido in pozzo e di tutte le vasche dei fluidi (praticamente tutto il circuito idraulico) è continuamente monitorato sia dagli operatori specializzati della Società Appaltatrice che gestisce l'impianto che dall'Unità di Surface Logging (una cabina attrezzata per il completo controllo del pozzo, di un'altra Società Appaltatrice) cosicché ogni eventuale movimento del pozzo è continuamente controllato ed analizzato.

In questa fase un eventuale Kick può essere solamente di lieve entità, cioè con pressioni differenziali ridotte.

Per controllare un Kick durante l'estrazione della batteria di perforazione, oltre la barriera primaria del fluido di perforazione, vengono utilizzate tutte le barriere precedentemente menzionate.

Si elencano di seguito le barriere secondarie/meccaniche:

- 1) Kick nell'intercapedine aste-foro: nr. 5 barriere (un preventer a sacco, tre preventers con ganasce sagomate ed un preventer con ganasce cieche/trancianti). L'ultimo preventer con ganasce sagomate (quello più in basso) si utilizza solamente per permettere la manutenzione/riparazione delle altre ganasce e/o linee che dovessero avere una perdita/problema.
- 2) Kick alle aste durante l'estrazione con Top Drive: nr. 4+1 barriere (Top Drive, Kelly Cock superiore ed inferiore, ganasce trancianti ed eventuale valvola di contro nella BHA).
- 3) Kick alle aste durante l'estrazione senza Top Drive: nr. 2+1 barriere (valvola grey, ganasce trancianti ed eventuale valvola di contro nella BHA).

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 87
---	---	-----------------	--	-----------------------

Attraverso intercapedine tra due colonne (per es. dopo una cementazione)

Durante l'attesa per la presa cemento tra le colonne, viene mantenuto un carico idrostatico superiore alla pressione di formazione, e la tenuta in superficie è garantita da dei "packing" tra casing e casing. Inoltre è sempre possibile agire sull'intercapedine pompando dalle "gate valve" ovvero le uscite della choke e della kill line.

Tutte le colonne e liner, sono cementate a giorno e, una volta in presa il cemento, è possibile solo una trasmissione di pressione con presenza di fluidi bassissima nell'ordine di pochi litri.

In ogni caso, per qualsiasi evenienza, durante la cementazione, oltre alla barriera primaria del fluido di perforazione e/o della malta, agiscono le seguenti barriere secondarie/meccaniche:

- 1) Kick nell'intercapedine Testa pozzo- ultima colonna: nr. 3 barriere (un preventer a sacco, un preventer con ganasce sagomate ed un preventer con ganasce cieche/trancianti).

Da quanto emerge dalle considerazioni sopra riportate si conclude quanto segue:

- *Previsione del Gradiente dei Pori:* durante la programmazione del pozzo viene disegnata la curva del Gradiente dei Pori o di Formazione attraverso l'analisi di rilevazioni sismiche, l'analisi di Logs elettrici, lo studio dei pozzi di riferimento ecc. Durante la perforazione si controlla l'evolversi del Gradiente dei Pori attraverso l'analisi dei dati di perforazione, attraverso speciali tools inseriti in batteria ecc. Tali sistemi fanno sì che il Gradiente dei Pori possa essere sempre previsto con buona approssimazione, anche per i pozzi totalmente esplorativi.
- *Sistema di Well Control:* il sistema di controllo, di monitoraggio e di allarme è ridondante e sicuro in ogni fase operativa dell'attività di pozzo. Tale sistema può essere tarato anche a rilevare pochi litri di variazione del pozzo. Per maggiore sicurezza il cantiere ha in dotazione due sistemi di rilevamento e controllo di tecnici specializzati di due Società Appaltatrici diverse: la Società proprietaria dell'Impianto e la Surface Logging.
- *Barriere contro un eventuale Kick e Blow-Out:* ci sono due tipi di barriere, 1) la barriera primaria rappresentata dal fluido di perforazione che sarà sempre adeguata al controllo del pozzo 2) le barriere secondarie rappresentate dai BOP e da altre attrezzature meccaniche che sono ridondanti e coprono qualsiasi evenienza per tutte le fasi di perforazione/produzione.
- *Idoneità del personale di sonda al Well Control:* tutto il personale di sonda è addestrato sia teoricamente che praticamente alle operazioni di Well Control coerentemente alle procedure aziendali in linea con le migliori tecnologie e pratiche. Esso dapprima deve frequentare un corso e superarne l'esame per ottenere un Patentino internazionale di idoneità di Well Control (validità biennale, alla scadenza l'operatore dovrà ripetere sia il corso sia l'esame) e poi tenersi in esercizio per essere sempre pronto ed efficiente per ogni operazione di Well Control, avviene anche attraverso lo svolgimento di periodiche esercitazioni di sonda (Pit Drill) dove vengono simulate, ad esempio, delle condizioni di Kick (aumento del livello nelle vasche fango), drilling break, incendi, rilascio di miscele esplosive, ed il personale è addestrato a controllare e mettere in sicurezza il pozzo.

I tempi di reazione del personale d'impianto, nel caso di un kick, allertato da una repentina variazione volumetrica del circuito fluidi, consentono di attivare le procedure di sicurezza e chiudere il pozzo in un tempo compreso tra i 15 e i 60 secondi.. Quindi si procede in sequenza operativa alla messa in sicurezza del pozzo

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 88
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.8 MISURE DI PROTEZIONE AMBIENTALE

3.8.1 *Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in allestimento postazione*

Le misure di salvaguardia nei confronti di eventi incidentali che possono comportare rischi per l'ambiente messe in atto all'interno dell'area operativa, riguardano una serie di accorgimenti pratici atti a svolgere un ruolo preventivo, quali:

- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;

Durante le attività di preparazione della postazione verranno inoltre adottati i seguenti accorgimenti:

- 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;
- livellamento di tutta l'area con sterri e riporti.

3.8.2 *Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in perforazione*

Durante la fase di perforazione verranno messi in atto una serie di accorgimenti progettuali per ridurre l'eventualità di tutti quegli eventi incidentali che possono comportare rischi per l'ambiente, quali sversamenti, fuoriuscite incontrollate di fluidi dal pozzo, ingresso di fluidi in pozzo, rilasci, incendi, etc.

In particolare, tra gli accorgimenti più importanti per proteggere i terreni e le falde in caso di eventuale sversamento di sostanze utilizzate durante la perforazione, si può citare la realizzazione di:

- formazione di un imbankamento rullato e vibrato, dello spessore di 60/70 cm. circa, in inerti naturali di scarso pregio provenienti da cave della zona, previa stesura di strato di sabbia di separazione;
- solette in cemento armato al centro del piazzale, di spessore e caratteristiche strutturali adatte a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione sul terreno. Tali solette proteggono il terreno dall'eventuale infiltrazione di fluidi;
- solette in calcestruzzo armato di opportuno spessore per l'appoggio dei motori, delle pompe fango, dei miscelatori e correttivi;
- canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto lungo il perimetro delle solette; le acque sono così convogliate nelle vasche di accumulo, evitando il contatto dei fluidi con la superficie del piazzale di cantiere;
- impermeabilizzazione del terreno esistente con uno strato di tessuto non tessuto in poliestere (TNT) da 250 g/m², uno strato di guaina in PVC dello spessore di 1,8 mm. circa ed un ulteriore strato in tessuto non tessuto (TNT) da 250 g/m² tutto integrato da un sistema di drenaggio delle acque meteoriche, confluyente nella vasca di raccolta acqua drenaggio. All'interno dello strato di materiale inerte (pietrisco e sabbia provenienti dalle cave della zona), sono posti una serie di tubi drenanti DN 100 posizionati in leggera pendenza verso l'esterno. Tali dreni convogliano l'acqua di prima pioggia, che si infiltra dalle superfici dell'area pozzo non impermeabilizzate, verso la canaletta perimetrale;
- rete fognaria con tubi in PVC e fossa settica per convogliare e raccogliere le acque provenienti dai servizi igienici in attesa del conferimento ai centri di smaltimento;
- vasche di contenimento per i serbatoi di gasolio dei motori dell'impianto di perforazione e aree cordolate per lo stoccaggio di oli e chemicals;

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 89
---	---	-----------------	--	-----------------------

- soletta per lo stazionamento di un'autobotte durante il rifornimento di gasolio, ed un pozzetto per il recupero di eventuali perdite.

Con riferimento alla potenziale interferenza delle operazioni di perforazione con le falde acquifere eventualmente presenti, i principali accorgimenti previsti in fase di perforazione sono descritti di seguito:

- battitura del conductor pipe (CP) per la protezione della falda superficiale;
- durante la perforazione si utilizzeranno fluidi di perforazione a base acquosa;
- le proprietà del fluido di perforazione permettono, inoltre, la formazione del pannello di ricopertura sulla parete del pozzo, evitando così infiltrazioni o perdite di fluido nelle formazioni minerarie attraversate durante la perforazione;
- si opererà isolando il foro con le colonne di rivestimento, cementate alle pareti del foro, a garanzia dell'isolamento completo delle eventuali falde incontrate nel prosieguo della perforazione.

3.8.3 Piano di monitoraggio

Le tecniche di perforazione, di gestione del cantiere e di prevenzione dei rischi sopra descritte, consentono di annullare o comunque minimizzare i rischi potenziali di contaminazione delle matrici ambientali.

Al fine di verificare che lo stato di qualità dei comparti ambientali non venga alterato dalle azioni di progetto, viene proposto un piano di monitoraggio relativo alle acque superficiali, acque sotterranee, suolo, clima acustico, vegetazione, flora e fauna.

La proposta di piano di monitoraggio delle componenti ambientali è definita nel **Capitolo 7** del presente documento.

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 90
---	---	-----------------	--	-----------------------

3.9 GESTIONE DELLE EMERGENZE

3.9.1 *Piani e procedure di emergenza*

A completamento della descrizione delle misure preventive e protettive descritte nei paragrafi precedenti, si fa presente che eni s.p.a. ha adottato un Piano Generale di Emergenza i cui obiettivi sono:

- la tutela dell'incolumità pubblica, della salute e della sicurezza dei lavoratori e delle comunità locali;
- la salvaguardia e la protezione dell'ambiente;
- di seguire i principi e i valori della sostenibilità ambientale;
- il miglioramento continuo della qualità nei processi, servizi e prodotti delle proprie attività e operazioni;
- di assicurare la corretta e rapida informazione su situazioni critiche;
- di attivare risorse e mezzi al fine di organizzare efficacemente, in tempi brevi, l'intervento.

Tale Piano è articolato su livelli di emergenza, differenziati in base alla criticità delle situazioni, che a seconda dei casi prevedono un diverso coinvolgimento di eni spa.. L'attivazione del Piano di Emergenza scatta immediatamente dopo la constatazione dell'evento.

Nello specifico, il Distretto Centro Settentrionale (DICS) di eni spaha redatto un proprio Piano generale di Emergenza Distretto Centro Settentrionale, applicabile, in caso di emergenza, a tutte le attività on-shore e off-shore svolte nell'area di competenza del DICS ed un Piano di Emergenza Ambientale On Shore, nonché istruzioni di lavoro sviluppate nell'ambito del Sistema di Gestione Integrato HSE.

Il Piano generale di Emergenza Distretto Centro Settentrionale al fine di assicurare un corretto flusso informativo su eventuali situazioni critiche e la conseguente attivazione delle persone e dei mezzi necessari per organizzare gli interventi appropriati, riducendo al massimo il pericolo per le vite umane, per l'ambiente e per i beni della proprietà, codifica tre diversi livelli di gestione dell'emergenza e lo stato di crisi, definiti in funzione del coinvolgimento del personale interno ed esterno all'installazione. In particolare, i tre livelli codificati sono così identificabili:

- Livello 1: emergenza che può essere gestita dal personale del Sito con i mezzi in dotazione e con l'eventuale assistenza di Contrattisti locali; non ha impatto sull'esterno;
- Livello 2: emergenza che il personale del Sito, con i mezzi in dotazione non è in grado di fronteggiare e pertanto necessita del supporto della struttura organizzativa dell'Emergency Response Team di DICS e se necessario della collaborazione di altre risorse di eni spa e/o dell'assistenza di enti pubblici locali (VV.FF, Capitaneria di Porto). Ha potenziale impatto sull'esterno;
- Livello 3: emergenza, che per essere gestita, necessita del supporto tecnico della Sede di San Donato (Emergency Response Coordinator, Emergency Response Team di Sede) e/o di risorse esterne specializzate non gestite localmente da DICS (o altre Compagnie). L'Emergency Response Manager richiede l'attivazione della Prefettura o di Autorità Nazionali. Ha impatto sull'esterno.

È inoltre, definito il seguente stato:

- Crisi: evento la cui risoluzione può essere prolungata nel tempo e che ha la potenzialità di determinare gravi ripercussioni sull'integrità dell'azienda, sia a livello nazionale, sia internazionale, nonché compromettere l'immagine e la reputazione di eni sui mercati internazionali. La crisi viene dichiarata dai vertici aziendali che predispongono adeguate strutture (comitato di crisi) per la

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 91
--	---	-----------------	--	-----------------------

gestione ad hoc della stessa, individuando le risorse appropriate tra i primi riporti aziendali o figure specialistiche.

Al Piano di Emergenza sono allegati i diagrammi di flusso che rappresentano i criteri generali di gestione dell'emergenza in termini di figure coinvolte e di ruolo di emergenza, relativamente agli scenari individuati. In **Figura 3-44** è riportato lo schema per l'identificazione del Livello di emergenza.

Al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza nelle risposte alle emergenze, vengono effettuate periodicamente, a cadenza programmata, delle esercitazioni di emergenza, in conformità ai dettami di legge, aventi tematiche HSE.

Tali esercitazioni vengono pianificate all'inizio di ogni anno dalla struttura HSE di eni spa/DICS. Le esercitazioni sono condotte in accordo con la procedura Esercitazioni di emergenza HSE e tipo hanno carattere operativo (es. prove dei flussi di comunicazione/informazione relativamente all'evento simulato e al tipo di intervento richiesto, spiegamento completo delle attrezzature necessarie e simulazione di intervento per il ripristino delle condizioni iniziali).

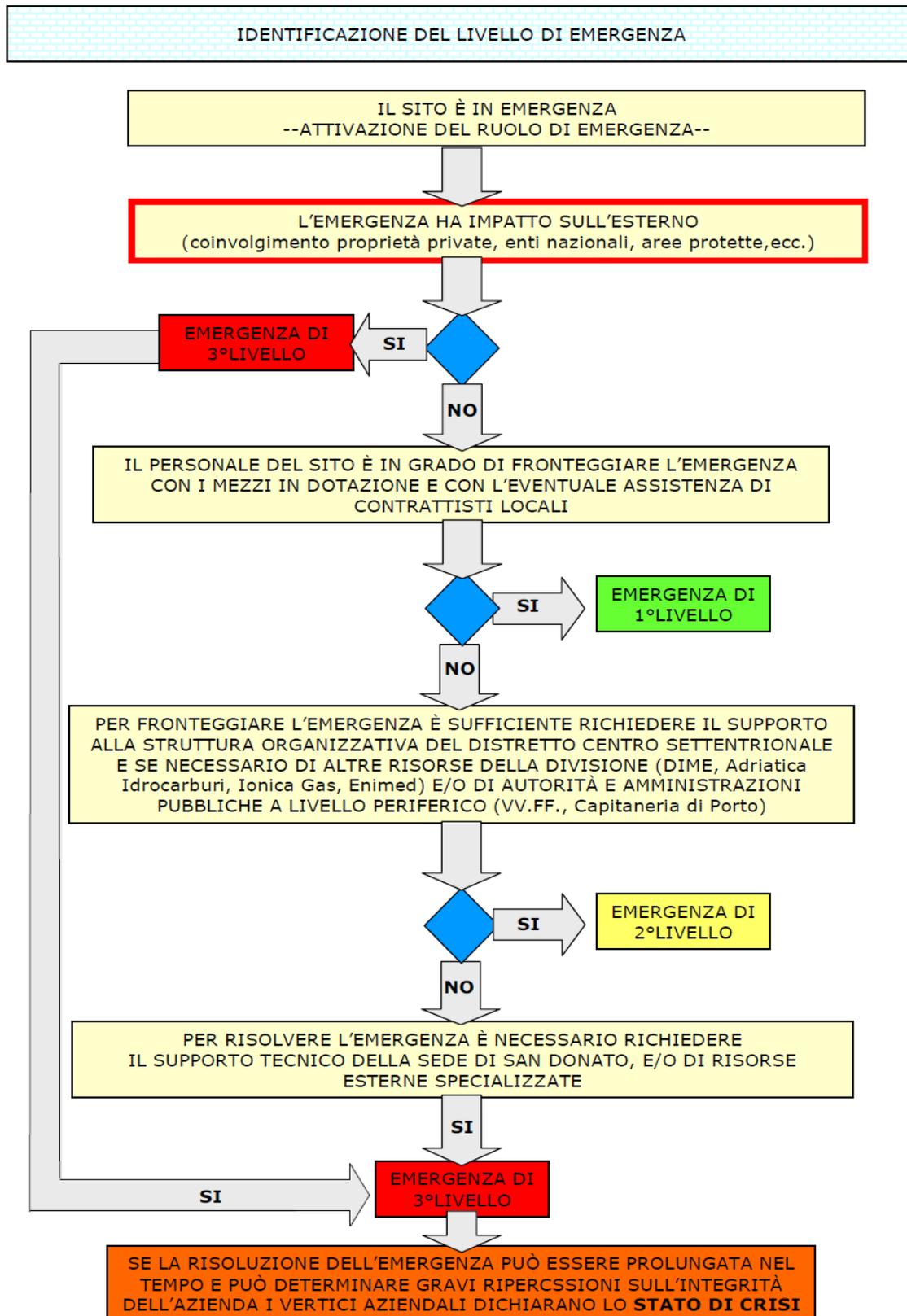


Figura 3-44: identificazione del livello di emergenza (Fonte: Programma Geologico, di Perforazione e Completamento Pozzo Carpignano Sesia 1 Dir, eni 2014)

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 93
---	---	-----------------	--	-----------------------

Anche se le procedure operative messe a punto dall'industria mineraria negli ultimi anni e l'alta specializzazione del personale di cantiere rendono gli eventi incidentali molto remoti, DICS ha predisposto anche uno specifico Piano di Emergenza Ambientale On-Shore che costituisce un ulteriore strumento operativo volto alla definizione delle strategie di intervento da attuarsi nel caso in cui l'evento incidentale si verifichi.

Il Piano prevede l'effettuazione di esercitazioni per il personale interessato al fine di assicurare una gestione efficace e rapida dell'emergenza in caso di rilasci accidentali di sostanze inquinanti all'interno dell'area pozzo.

Obiettivo primario del "Piano di Emergenza Ambientale On-shore", in aggiunta agli obiettivi già riportati nel "Piano Generale di Emergenza DICS", è fornire al personale di DICS operante sul territorio le indicazioni operative per la gestione delle emergenze ambientali on-shore, che potrebbero essere generate da sversamenti accidentali di idrocarburi ed altre sostanze chimiche nel corso di attività svolte nei siti produttivi e nei cantieri temporanei, al fine di limitare l'impatto sull'ambiente e la collettività

Tali indicazioni consistono, in particolare, nel:

- rendere disponibili le informazioni necessarie in tutte le fasi dell'emergenza;
- definire la struttura organizzativa che ha ruoli e responsabilità nella gestione dell'emergenza;
- individuare le potenziali situazioni di emergenza ed i possibili scenari incidentali che possono provocare impatti sull'ambiente e definire, in risposta ad essi, le strategie operative più appropriate.

Gli scenari incidentali previsti nel Piano di Emergenza Ambientale On-shore sono riconducibili principalmente a:

- rottura di componenti di impianto;
- malfunzionamento di apparecchiature e attrezzature;
- manovre errate;
- problemi causati da malfunzionamento apparecchiature che potrebbero comportare, tipicamente, sversamenti di idrocarburi o altri contaminanti nell'ambiente, quali ad esempio:
 - rilascio di olio, gasolio dai macchinari presenti in cantiere, rifiuti pericolosi e non pericolosi;
 - rilascio di prodotti chimici;
 - rilascio di fluidi di perforazione.

Nel Piano di emergenza ambientale del DICS, in particolare, vengono individuati alcuni scenari di riferimento con i relativi interventi da porre in atto durante l'emergenza.

Nello specifico vengono considerati i seguenti scenari, di ognuno dei quali vengono descritti gli interventi urgenti e a medio termine:

- sostanze inquinanti in bacino di contenimento;
- sostanze inquinanti in area interna impermeabilizzata;
- contaminazione di area esterna e del terreno;
- contaminazione di canali irrigui e corsi d'acqua;
- contaminazione della falda.

Sebbene la probabilità di accadimento degli incidenti sia bassa, nel caso delle emergenze ambientali, DICS ha previsto di intervenire anche per mezzo di società specializzate, con le quali vige un contratto di Pronto

	eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 94
---	---	-----------------	--	-----------------------

Intervento Ecologico. Tale contratto prevede l'utilizzo di risorse esterne (personale, dotazioni, attrezzature, procedure, etc.) specializzate in antinquinamento, attivabili in caso di emergenza ambientale 24 ore su 24.

Detto Piano di emergenza ambientale on-shore presenta le metodiche di intervento da utilizzare per contenere e limitare la propagazione delle sostanze inquinanti liquide oleose, in caso di sversamenti accidentali di idrocarburi liquidi durante lo svolgimento delle attività; tali metodiche costituiscono un riferimento tecnico per il personale impegnato nelle operazioni antinquinamento e forniscono una schematizzazione delle azioni da intraprendere, corredata da note tecniche, per alcune delle possibili situazioni di contaminazione. Questi includono.

- Contenimento di idrocarburi in acque correnti mediante sbarramenti; barriere di balle di materiale oleoassorbente; traverse a stramazzo e barriere di materiale oleoassorbente; barriere a reti; panne galleggianti;
- Contenimento di idrocarburi in grandi corsi d'acqua mediante panne galleggianti;
- Contenimento di idrocarburi in acque correnti o statiche mediante sbarramento con teli plastici o geotessuto;
- Contenimento di idrocarburi in acque statiche mediante sistemi di panne;
- Recupero di idrocarburi in acque correnti o statiche e sul terreno mediante uso di materiali oleoassorbenti; skimmer con barriera o skimmer ad aspirazione;
- Recupero di idrocarburi in falda mediante trincee di intercettazione o pozzi di drenaggio.

Nel piano sono inoltre descritte le dotazioni di "prima emergenza ambientale" dei cantieri temporanei e le dotazioni ad uso Contrattisti incaricati.

Le dotazioni previste per la gestione delle emergenze ambientali sono formate da:

- Kit Prima Emergenza Ambientale presenti nel sito e immediatamente utilizzabili dal coordinatore dell'emergenza (livello emergenza 1, 2 e 3);
- Pronto Intervento Ecologico fornito da contrattisti attivabile dal Referente Sito (livello emergenza 1, 2 e 3);
- Attrezzature destinate alle emergenze rilevanti, disponibili nella centralina di emergenza presso il Magazzino di Caviaga, attivabili dall'Emergency Response Manager con il supporto delle Unità Specialistiche di eni spa (livello emergenza 3).

Come sopra riportato, eni/DICS, e in particolare ogni suo sito operativo on-shore (centrale gas, centro olio, area pozzo, ecc.) e cantiere temporaneo, viene dotato di uno standard minimo di dotazioni di pronto intervento (**Kit Prima Emergenza Ambientale per sostanze idrocarburiche e chimiche**) per fronteggiare le emergenze di carattere ambientale.

Le dotazioni di prima emergenza ambientale serviranno al personale presente nel sito per l'attivazione tempestiva delle prime misure di contenimento in attesa dei soccorritori specializzati (Pronto intervento Ecologico).

Saranno presenti presso il sito anche attrezzi e attrezzature base, per operare con immediatezza eventuali barriere di contenimento.

Tali dotazioni affiancheranno gli accorgimenti costruttivi, già ampiamente descritti, aventi la funzione di evitare la propagazione o mitigare gli effetti di uno sversamento accidentale.

Oltre alle dotazioni necessarie al contenimento ed al recupero dei liquidi versati, i contrattisti del "Pronto Intervento Ecologico" sono tenuti a fornire tutte le attrezzature/dispositivi necessari per realizzare, presso il

 eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Ottobre 2014	Doc. SICS 207 Studio di Impatto Ambientale Pozzo esplorativo Carpignano Sesia 1 Dir	Capitolo 3 Pag. 95
---	-----------------	--	-----------------------

sito, un deposito temporaneo dei materiali contaminati: teli impermeabili, big bag, fusti in plastica ecc. per complessivi 10 m³.

Infine, si precisa che eventuali ulteriori indicazioni che potranno essere impartite dagli Enti, anche in relazione al Piano di Protezione Civile, saranno recepite prima dell'avvio delle attività di cantiere, in caso non siano già previste dal Piano di Emergenza eni.

