

REGIONE PUGLIA
Provincia di Foggia
Comune di Foggia

Concessione di Coltivazione "Torrente Celone"

Realizzazione pozzo Masseria Conca 1 Dir

PROGETTO DEFINITIVO

	Commessa PL098		Doc. n. S0000VRL20		
	00	Giugno 2013	Mammarella I.	Di Michele C.	Palozzo W.
	REV.	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO

00	Emissione	PROGER	MEDOILGAS	MEDOILGAS	Giugno 2013
REV.	DESCRIZIONE	PREPARATO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
3.1	SOGGETTO PROPONENTE.....	5
3.2	DATI CARATTERISTICI DELLA CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE.....	5
3.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLA CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE	7
3.4	OBIETTIVO DEL POZZO.....	8
3.5	SINTESI DELLE ATTIVITA'.....	9
3.6	REALIZZAZIONE DELLA POSTAZIONE SONDA	9
3.6.1	Predisposizione della postazione	9
3.6.2	Piazzale di perforazione	11
3.7	PERFORAZIONE DEL POZZO	14
3.7.1	Fase di perforazione	14
3.7.2	Programma di completamento e prove di produzione.....	29
3.7.3	Dettagli progettuali.....	31
3.8	SCENARI DI SVILUPPO DEL POZZO	42
3.8.1	Caso di Pozzo Produttivo – Ripristino Parziale della Postazione.....	42
3.8.2	Caso di pozzo sterile - Chiusura Mineraria e Ripristino Totale	42
3.9	REALIZZAZIONE DEL NUOVO TRATTO DI STRADA.....	45
3.10	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI CONNESSA AGLI INTERVENTI IN PROGETTO	46
3.10.1	Allestimento dell'area pozzo	46
3.10.2	Fase di perforazione	51
3.11	INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	56
3.11.1	Allestimento dell'area pozzo	57
3.11.2	Fase di perforazione	58

1 PREMESSA

Il presente documento concerne il progetto di realizzazione del pozzo denominato "Masseria conca 1 Dir", inquadrato nell'ambito della Concessione di Coltivazione "Torrente Celone".

Il progetto sinteticamente prevede la realizzazione di interventi individuabili in:

- realizzazione della postazione sonda destinata ad accogliere l'impianto di perforazione;
- realizzazione di un nuovo tratto di strada brecciata di 265 m;
- esecuzione della perforazione direzionata Masseria Conca 1 Dir;
- ripristino parziale della postazione (in caso di esito minerario positivo);
- ripristino totale (in caso di esito minerario negativo);

2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di realizzazione del pozzo esplorativo Masseria Conca 1 Dir è ubicata nell'area nord-occidentale della Puglia, nella Provincia di Foggia. Nello specifico si colloca nel territorio comunale di Foggia a circa 5 km a sud dal centro abitato, nelle immediate vicinanze dei Poderi O.N.C. N°. 69, 70 e 597 (ALLEGATO 1 COROGRAFIA).

Le aree direttamente impegnate dai lavori in progetto sono geograficamente ed univocamente individuate dai riferimenti riportati a seguire:

- ✓ Ubicazione: Comune di Foggia (FG)
- ✓ Riferimento I.G.M.: scala 1:25.000 sezione 408 II "Foggia" della Carta d'Italia;
- ✓ Riferimento C.T.R. 1:5.000: n. 408153
- ✓ Coordinate di superficie del pozzo Masseria Conca 1 Dir:
 - metriche X 543584.796 Y 4584147.610 (UTM-WGS84 Fuso 33)
 - geografiche 41°24'25,324" N 03°04'09.21" Est M.M. (ROMA 40)
 - metriche X 2563595 Y 4584155 (GAUSS BOAGA Fuso Est – ROMA 40)
- ✓ Riferimenti catastali: Foglio di mappa n. 187, particelle 937, 938, 939, 940, 941

La zona d'interesse, ricompresa nella Piana di Foggia, è geograficamente inserita nel Settore Centrale del Basso Tavoliere, racchiuso fra il Subappennino dauno e il promontorio del Gargano; in tale settore tutti i corsi d'acqua hanno la prerogativa di non sfociare direttamente in mare, ma, a causa della naturale pendenza dei luoghi, convogliano le proprie acque nel torrente Candelaro, impostato su una complessa struttura tettonica pedegarganica allineata da Nord ovest a Sud Est.

Le aree interessate sono rappresentate essenzialmente da aree agricole, con morfologia pianeggiante, poste ad una quota di 102 metri s.l.m. attualmente adibita a seminativo.

Negli ALLEGATO 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE e ALLEGATO 3 ORTOFOTOCARTA sono riportati gli inquadramenti dell'area pozzo su CTR e su ortofotocarta.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente Sezione costituisce il "Quadro di Riferimento Progettuale" che fornisce la descrizione del progetto e delle soluzioni tecniche proposte sulla base degli studi preliminari effettuati e le interazioni dell'opera con l'ambiente ed il territorio.

3.1 SOGGETTO PROPONENTE

Soggetto proponente del progetto in esame è Medoiligas Italia Spa.

Proponente:	MEDOILGAS ITALIA S.P.A.
C.F.:	08344911006
Sede legale:	Roma, via Cornelia, 498 (C.a.p. 00166)

3.2 DATI CARATTERISTICI DELLA CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE

La concessione "Torrente Celone" è situata nel settore settentrionale della Regione Puglia, in provincia di Foggia, a ridosso del margine occidentale del promontorio del Gargano. In Figura 3.1 sono illustrati i titoli minerari confinanti.

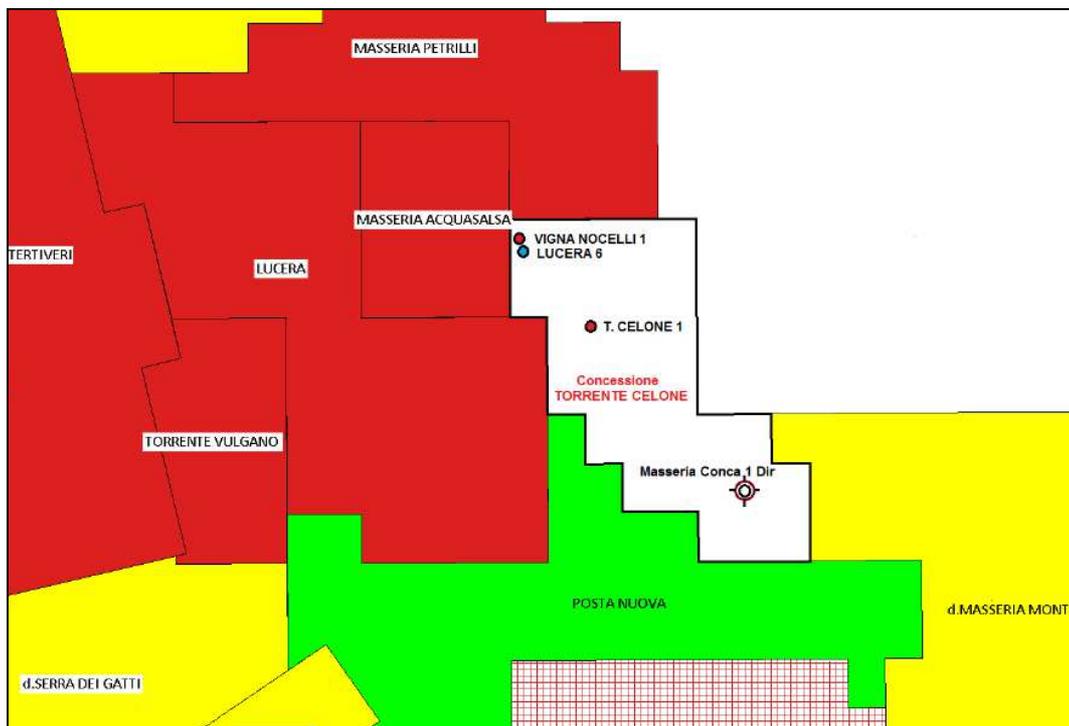


Figura 3.1: Ubicazione della Concessione di Coltivazione "Torrente Celone".

All'interno della Concessione sono stati perforati i pozzi Torrente Celone 1 e Vigna Nocelli 1, produttivi a gas metano, e il pozzo Lucera 6 risultato sterile (**Figura 3.2**).

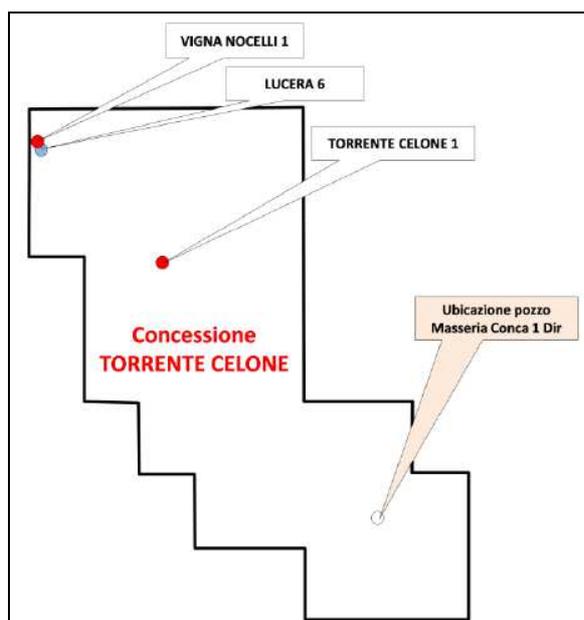


Figura 3.2: Mappa ubicazione pozzi di riferimento.

 <p>Medoiligas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO	Pagina 7 di 59
--	--	-------------------

Il pozzo Torrente Celone 1 è rimasto in produzione fino all'aprile 1998 ed è stato chiuso minerariamente nel giugno 2003 mentre il pozzo Vigna Nocelli 1 è rimasto in produzione fino al febbraio 2003. La produzione attuale nella concessione è di 3000 Sm³/g.

Al fine di reperire ulteriori riserve è stato quindi riconsiderato il prospetto denominato "Masseria Sipari", messo in evidenza dalle precedenti revisioni geominerarie della Concessione; a tale proposito, per migliorare la possibile ubicazione del sondaggio è stato effettuato un rilievo sismico di dettaglio (tre linee per 11 km complessivi) tra aprile e maggio 2008.

Di seguito si riportano sinteticamente le informazioni relative alla Concessione di Coltivazione "Torrente Celone".

Titolarietà e quote di partecipazione (%):		MEOILGAS ITALIA S.P.A. (r.u.) - 50 % EDISON - 50 %
Concessione di Coltivazione "Torrente Celone"	Superficie totale	79,80 Km ²
	Regione	Puglia
	Provincia	Foggia
	Sezione Unmig competente	Napoli

Il pozzo Masseria Conca 1 Dir è ubicato nella parte centrale della Concessione di Coltivazione (Figura 3.1) ed è situato a circa 5 Km a Sud-Ovest dal centro abitato di Foggia.

3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLA CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE

Da un punto di vista geologico, la concessione Torrente Celone è situata all'interno del "bacino pugliese", segmento della più estesa avanfossa padano-adriatico-bradanica che comprende differenti bacini a diversa evoluzione flessurale.

La concessione Torrente Celone è compresa tra il fronte sepolto delle coltri alloctone, di provenienza interna e la piattaforma Apula, che rappresenta il substrato del riempimento di avanfossa; quest'ultimo è costituito da torbiditi di età compresa, in questo settore, tra il Pliocene medio e il Pleistocene.

L'attività tettonica di questo sistema deformativo si concentra nell'intervallo tra il Pliocene medio e il Pliocene superiore; in seguito, le deformazioni del substrato carbonatico saranno di entità modesta, per quanto rilevanti ai fini della ricerca degli idrocarburi. La geometria dei depositi di avanfossa, le cui caratteristiche sono regolate dai meccanismi della sedimentazione torbiditica, è determinata in larga parte dall'assetto della Piattaforma Apula.

I sedimenti di avanfossa, che sono caratterizzati da un costante rapporto angolare di on-lap rispetto al substrato carbonatico, mostrano infatti un assetto molto regolare, con blande ondulazioni in

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 8 di 59</p>
---	---	---------------------------

corrispondenza degli alti strutturali della piattaforma Apula legati alla tettonica sin e post-sedimentaria mentre, in settori più interni, la sedimentazione torbiditica è influenzata dalla progressione verso NE delle coltri alloctone.

A partire dal Pleistocene il sistema può considerarsi sostanzialmente stabile, ad eccezione dei movimenti epirogenetici.

La piattaforma Apula è costituita, in questo settore, da una sequenza di ambiente di piattaforma poco profonda con facies interne e di margine (micriti, calcari detritici e organogeni, calcari biostromali) di età Cretacico superiore cui seguono, in trasgressione, livelli del Miocene medio-superiore in facies di scarpata costituiti da calcareniti, anche bioclastiche, calcari organogeni e brecce calcaree.

Al di sopra della sequenza carbonatica si imposta il ciclo sedimentario Plio-pleistocenico che in questo settore del bacino pugliese, raggiunge uno spessore massimo di circa 1500 m e si conclude con il colmamento dell'avanfossa con il passaggio da facies di mare profondo a facies transizionali e infine francamente continentali.

La successione Plio-Pleistocenica è costituita, dal basso, da circa 50 m di argille e marne del Pliocene medio che testimoniano la fase di flessurazione dell'avanfossa; a queste succede una sequenza prevalentemente argillosa con intercalazioni sabbiose poco frequenti e intervalli di alternanze a stratificazione sottile del Pliocene medio-superiore. All'interno della sequenza pliocenica superiore si rinviene un livello di sabbie ad elementi vulcanici (Cinerite), ben evidente sulle sezioni sismiche. La sezione pleistocenica, infine, è costituita da una frazione sabbiosa prevalente che passa verso l'alto alle sabbie e ghiaie di chiusura del ciclo sedimentario marino e rappresentano il definitivo colmamento dell'avanfossa.

3.4 OBIETTIVO DEL POZZO

Gli obiettivi minerari del pozzo Masseria Conca 1 Dir sono costituiti da diversi livelli sabbiosi sovrapposti, denominati A2, A3, A40, B2, B3 e B50, in corrispondenza di un alto nei carbonati della sottostante piattaforma Apula. I livelli "A" sono situati al di sopra di un livello vulcanoclastico, molto ben evidente sulle sezioni sismiche, i livelli "B" sono situati al di sotto. Tra i livelli esaminati, solo il livello A3 mostra una evidente continuità sismica con il livello A3 nel pozzo Torrente Celone 1, mentre per gli orizzonti sottostanti la corrispondenza con i livelli B2 e B3 nel pozzo Torrente Celone 1 non è supportata da chiare evidenze sismiche.

I carbonati della piattaforma Apula (mineralizzati a gas termogenico nel pozzo Lucera 4) che risultano a loro volta strutturati per pendenza su tre lati e da un elemento tettonico a direzione NW-SE sul lato di NE, costituiscono l'obiettivo minerario secondario del sondaggio, previsto alla profondità di circa 1234 m MDPC (1206 m TVDPC), con possibile presenza di gas metano associato con CO₂ (e assenza di H₂S), che si intende solo testare, ma non completare per la messa in produzione.

3.5 SINTESI DELLE ATTIVITA'

Sinteticamente le attività in progetto comprendono i seguenti interventi:

- realizzazione della postazione sonda destinata ad accogliere l'impianto di perforazione;
- realizzazione di un nuovo tratto di strada brecciata di circa 265 metri;
- esecuzione della perforazione direzionata Masseria Conca 1 Dir;
- ripristino parziale della postazione (in caso di esito minerario positivo);
- ripristino totale (decommissioning) delle aree interessate dai lavori (in caso di esito minerario negativo).

3.6 REALIZZAZIONE DELLA POSTAZIONE SONDA

Le attività previste in tale fase comprendono la realizzazione di una nuova postazione per effettuare la perforazione del pozzo Masseria Conca 1 Dir (ALLEGATO 12 AREA POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR – PLANIMETRIA DI PROGETTO).

I lavori civili e di cantiere necessari per l'approntamento della postazione, progettata per le capacità operative dell'impianto di perforazione "HH220", possono essere così riassunti:

- attività di scavo, sbancamento e riporto per livellare l'area di cantiere;
- realizzazione di recinzione ed ingressi;
- sistema raccolta acque meteoriche e relativi vasconi di stoccaggio acqua industriale;
- sistema canalette e raccolta acque di lavaggio impianto;
- opere in cemento armato (fondazioni, basamenti e vasconi);
- opere in carpenteria metallica (supporti, passerelle e tettoie);
- pavimentazioni in calcestruzzo;
- pre-fabbricati;
- opere varie (pozzetti messa a terra, pali illuminazione, ecc.).

L'accessibilità al sito da parte dei mezzi di cantiere e del personale autorizzato sarà assicurata dalla viabilità ordinaria esistente (Strada Comunale Castelluccio dei Sauri) e da un tratto di strada brecciata di nuova realizzazione di circa 265 metri, che collegherà la strada comunale con l'area pozzo.

3.6.1 Predisposizione della postazione

Per l'allestimento della postazione di perforazione del pozzo Masseria Conca 1 Dir, sarà necessario acquisire un'area totale pari a circa 9.050 m² dei quali circa 7.150 m² destinati alla postazione sonda, 1.140 m² destinati all'area di occupazione temporanea che accoglierà vasca acqua industriali e area fiaccola, e circa 760 m² all'area adibita al parcheggio.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 10 di 59</p>
--	---	----------------------------

Per la livellazione dell'area di cantiere saranno necessarie attività di scavo, sbancamento e riporto così schematizzate:

- eliminazione della cotica erbosa e rullatura per livellamento della superficie; il terreno vegetale ottenuto dalle operazioni di scavo superficiale accuratamente separato dal terreno sub-superficiale verrà accantonato in zona dedicata ed all'occorrenza riutilizzato in aree interessate dai lavori; i cumuli di terreno vegetale asportato verranno mantenuti in condizione naturale e dotati di adeguate protezioni contro la colonizzazione di specie vegetali invasive;
- formazione di canali in terra provvisori per il deflusso delle acque superficiali;
- scavo e riporto per la creazione del piazzale. Le operazioni di sbancamento e riporto, comunque minime in considerazione della natura pianeggiante dell'area, avanzeranno fino alla quota impianto procedendo per strati orizzontali secondo le indicazioni progettuali;
- lo strato più superficiale dell'area impianto sarà di tipo inghiaiato ad esclusione delle zone in cui è prevista la realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature o di prefabbricati metallici. Sul piazzale sarà infatti steso il tessuto non tessuto per la ripartizione dei carichi e per separare i vari materiali;
- stesa di sabbia e della massicciata comprensiva della compattazione con rullo vibrante;
- tutte le fondazioni in c.a. verranno realizzate a partire dalla quota finale dell'impianto, analogamente alla realizzazione di vasche e platee in c.a.

A seguito dell'esecuzione delle opere in c.a. descritte nei successivi paragrafi, si procederà al completamento del piazzale con pietrisco e polvere di frantoio, con compattazione, bagnatura e rullatura, per ottenere uno spessore finito di 70-80 cm. La superficie del piazzale avrà adeguate pendenze verso l'esterno per il deflusso delle acque meteoriche verso il sistema perimetrale di canalette e da qui alla vasca di raccolta da realizzare in terra opportunamente impermeabilizzata con telo di PVC.

Tale acqua verrà utilizzata, mediante l'utilizzo di pompe, dall'impianto di perforazione; la vasca sarà dotata di indicatore di "troppo pieno" con sistema di scarico nelle canalette esterne.

Saranno inoltre realizzati:

- scavi a sezione obbligata per il posizionamento di pozzetti disoleatori e per il passaggio dei cavi;
- scavi a sezione obbligata per la formazione di canalette in terra per l'evacuazione dell'acqua piovana dal piazzale;
- scavi a sezione obbligata per la formazione canalette in cls, ubicate perimetralmente alla platea sottostruttura ed alla platea motori, per l'evacuazione del fango, proveniente dalla perforazione, verso le vasche fango;
- scavo per la realizzazione delle vasche fanghi;

- scavo, nel centro della postazione, per la realizzazione della cantina consistente in uno scasso a pianta rettangolare o quadrata, eseguito sulla verticale del pozzo, che verrà rivestito da muri reggispinta e da una soletta in cemento armato, con foro sul fondo per l'impostazione del pozzo.

Ad ovest del piazzale, ma al di fuori dell'area di perforazione delimitata da recinzione, è prevista un'area per il parcheggio degli automezzi del personale di servizio all'impianto di perforazione, che sarà completata con la necessaria segnaletica.

3.6.2 Piazzale di perforazione

Di seguito sono descritti gli elementi che saranno realizzati per l'allestimento del piazzale di perforazione.

A) Cantina di perforazione

All'interno del piazzale verrà realizzata una "cantina" per avampozzo in cemento armato. La struttura sarà completamente interrata con fondo e pareti in c.a. di profondità compatibile con l'altezza delle apparecchiature di sicurezza necessarie in fase di perforazione. Le dimensioni della cantina, variabili in funzione del tipo di testa pozzo, sono comprese tra 4 e 5 m di profondità, con un'area di circa 20-25 m². A protezione del vano cantina sarà installata una barriera di parapetti metallici provvisoria che sarà mantenuta fino al montaggio dell'impianto e smontata successivamente prima dell'inizio delle attività di perforazione. La recinzione verrà poi ricollocata al termine della perforazione, una volta rimosso l'impianto di perforazione.

B) Solettone impianto di perforazione

Al centro del piazzale verrà realizzata una struttura in cemento armato di spessore pari a circa 50 cm per accogliere e sostenere le attrezzature dell'impianto di perforazione, con cantina centrale interrata con fondo e pareti sempre in cemento armato.

C) Soletta pompe ed area vasche fanghi

È prevista la realizzazione di una soletta in c.a., con struttura più semplice, per appoggio e sostegno delle pompe. Sono inoltre previsti giunti di dilatazione a tenuta per impedire l'infiltrazione di olii/idrocarburi nei punti di contatto con il solettone e le vasche in c.a. contenimento fanghi. L'ubicazione e le dimensioni di tali strutture sono riportate nell'ALLEGATO 12 AREA POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR – PLANIMETRIA DI PROGETTO.

D) Canalette grigliate raccolta acque di lavaggio impianto

Perimetralmente al solettone impianto ed all'area della soletta pompe - area vasche fanghi verranno realizzate canalette in calcestruzzo prefabbricato, protette da griglie di sicurezza, per la raccolta delle acque di lavaggio impianto ed il loro convogliamento nella vasca in cemento armato di contenimento fanghi liquidi.

E) Vasca in c.a. contenimento fanghi (detriti e liquidi)

Per la raccolta dei fanghi di perforazione, dei detriti e dei reflui prodotti durante le attività di perforazione sarà realizzata una vasca interrata in c.a. con bordo sopraelevato rispetto al piano campagna del piazzale di perforazione che sarà altresì sovrastato da una barriera di parapetto metallici di sicurezza.

F) Vasca contenimento acqua

A sud dell'area pozzo sarà realizzata n. 1 vasca in terra utilizzata per lo stoccaggio dell'acqua industriale e per il recupero dell'acqua di drenaggio del piazzale proveniente dalla canaletta perimetrale. Tale vasca, con capacità di circa 480 m³ ognuna, sarà adeguatamente impermeabilizzata mediante teli in PVC. Si sottolinea che tale area sarà impiegata esclusivamente durante le fasi di perforazione del pozzo e sarà ripristinata e ricondotta allo status quo ante i lavori durante la fase di ripristino parziale.

G) Bacino di contenimento in c.a. olio e gasolio

In una zona periferica rispetto all'area di perforazione è prevista la localizzazione di un bacino di contenimento in c.a. per lo stoccaggio dei serbatoi del gasolio e dei fusti di olio. Attigua alla suddetta vasca si realizzerà una soletta per lo stazionamento autobotte durante la fornitura del gasolio dotata di pozzetto per facilitare l'aspirazione delle acque meteoriche o per il recupero di eventuali perdite all'interno di essa.

H) Area torcia di sicurezza

Per garantire la sicurezza durante la perforazione e durante le prove di produzione verrà utilizzata una fiaccola. L'area torcia sarà localizzata a sud dell'area pozzo analogamente a quanto previsto per la vasca di contenimento acqua, in una zona attigua all'area di perforazione provvista di apposito basamento in c.a., interamente recintata con rete metallica. Essa sarà ripristinata e ricondotta allo status quo ante i lavori durante la fase di ripristino parziale.

I) Impianto di messa a terra postazione

All'esterno delle canalette perimetrali del piazzale di perforazione ed all'interno della recinzione perimetrale della postazione, verrà installato un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza e relative derivazioni per il collegamento e la messa a terra di tutte le strutture metalliche dell'impianto di perforazione e relativi accessori.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 13 di 59</p>
---	---	----------------------------

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

J) Strutture logistiche mobili

Sul cantiere saranno allestiti a servizio del personale opportune strutture logistiche (cabine uffici, spogliatoi, servizi etc.) caratterizzati da strutture mobili (container) predisposti "ad hoc" ed in conformità con le vigenti disposizioni normative in materia.

La struttura adibita a spogliatoi, a servizi igienici con docce sarà munita di scarichi civili, convogliati mediante tubazioni in PVC alla fossa biologica a tenuta stagna, interrata e con copertura ermeticamente chiusa, dotata di chiusini per lo spurgo da effettuarsi con idoneo mezzo autospurgo aspirante.

K) Strutture varie: fosse biologiche, sottopassi cavi e condotte

A servizio dell'area di perforazione saranno inoltre realizzati:

- 2 fosse biologiche Imhoff periodicamente svuotate mediante autospurgo¹, ubicate in prossimità dell'area campo;
- sottopassi protezione passaggi cavi elettrici e condotte varie.

Le fosse biologiche saranno a tenuta stagna, interrate, provviste di copertura ermeticamente chiusa, e dotate di chiusini per lo spurgo da effettuarsi con idoneo mezzo autospurgo aspirante.

I sottopassi saranno realizzati per permettere la circolazione dei cavi e delle tubazioni, in modo tale che queste non possano essere d'intralcio durante le diverse attività svolte all'interno del cantiere, permettendo anche una loro ulteriore protezione da possibili danneggiamenti.

L) Impianto idrico e fognario

L'impianto idrico, essendo necessario per la sola fase di perforazione, sarà realizzato con serbatoio di adeguata capacità. Il livello dell'acqua del serbatoio sarà costantemente tenuto sotto controllo.

Per quanto concerne l'impianto fognario, il cantiere sarà dotato di opportuni containers già predisposti con i servizi igienici, completi di lavandino e docce, agli stessi dovrà essere effettuato il solo allaccio esterno di scarico.

Tale allaccio sarà eseguito con tubazioni in PVC del tipo pesante, interrato ed opportunamente protetto da colpi accidentali, che scaricano su due fosse settiche a tenuta della capacità di mc 2,50. Il sistema sarà interrato e con copertura ermeticamente chiusa, dotata di chiusini per lo spurgo ed anche per queste strutture, sarà costantemente tenuto sotto controllo il livello, stipulando apposita convenzione con ditta fornita di autospurgo, che provvederà a svuotare e portare in impianto di depurazione specializzati per lo smaltimento.

¹ Nella fase di approntamento postazione verranno utilizzati wc portatili.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p align="center">CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p align="right">Pagina 14 di 59</p>
---	--	--

M) Strutture per il deposito temporaneo dei rifiuti urbani e/o assimilabili (cassonetti metallici)

La struttura è costituita da un cassone metallico e da una serie di cassonetti ubicati nelle adiacenze di tutte le baracche-container presenti in cantiere.

N) Fossi perimetrali postazione e recinzione perimetrale (limite area occupata)

Perimetralmente al limite dell'area occupata dalla postazione, in caso di necessità, verrà scavato un fosso trapezoidale per garantire la continuità del deflusso delle acque superficiali dei terreni circostanti. In ottemperanza alle disposizioni in materia di sicurezza delle lavorazioni, è inoltre prevista l'installazione di una recinzione intorno all'intera area occupata dalla postazione. Sono previste "vie di fuga" con adeguata segnaletica per permettere l'evacuazione dell'area di cantiere in caso di emergenza. All'ingresso principale della postazione è previsto un servizio di guardiania. Verrà inoltre installata opportuna segnaletica di avvertimento e divieto.

3.7 PERFORAZIONE DEL POZZO

La fase di perforazione di seguito illustrata include non solo l'attività di perforazione vera e propria, ma anche le attività ad essa collegate, successive e/o complementari.

In particolare, sono state prese in esame anche le fasi di completamento - spurgo e prova di produzione.

3.7.1 Fase di perforazione

Nella perforazione di un pozzo si devono realizzare in sostanza due azioni: vincere la resistenza del materiale roccioso in cui si opera in modo da staccare parti di esso dalla formazione e rimuovere queste parti per continuare ad agire su nuovo materiale ottenendo così un avanzamento della perforazione stessa.

La tecnica di perforazione normalmente utilizzata nell'industria petrolifera è detta a rotazione, o rotary, o con motore di fondo/turbina e con circolazione di fluidi (Figura 3.3). L'azione di scavo è prodotta dalla rotazione imposta ad un utensile (scalpello o carotiere) su cui è scaricato il peso in modo controllato.

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 in pozzo, trasmettergli il moto di rotazione, far circolare il fluido di perforazione (fango), 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 e 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.

L'avanzamento della perforazione ed il raggiungimento dell'obiettivo minerario, avvengono per fasi successive, perforando tratti di foro di diametro gradualmente decrescente: una volta eseguito un tratto di perforazione si estrae dal foro la batteria di aste di perforazione 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. I principali parametri che condizionano la scelta delle fasi sono:

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

3.7.1.1 Componenti principali dell'impianto di perforazione

Nella perforazione petrolifera, l'impianto deve assolvere essenzialmente a tre funzioni:

- sollevamento
- manovra/rotazione degli organi di scavo (batteria, scalpello)
- circolazione del fango di perforazione.

Queste funzioni sono svolte da sistemi indipendenti (sistema di sollevamento, sistema rotativo e circuito fanghi) che ricevono l'energia da un gruppo motore comune accoppiato con generatori di energia elettrica.

L'impianto di perforazione possiede, inoltre, le seguenti peculiarità:

- compattezza di strutture, che permette una riduzione dello spazio operativo;

- elevati livelli di insonorizzazione;
- rapporto favorevole tra consumi energetici (gasolio) / efficienza operativa;
- elevati standard di sicurezza, con l'automazione pressoché totale delle operazioni di sollevamento e di handling del materiale tubolare;
- alta mobilità su vettori tipo trailer delle sue componenti assemblabili, su tutti i tipi di strade senza particolari accorgimenti.

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

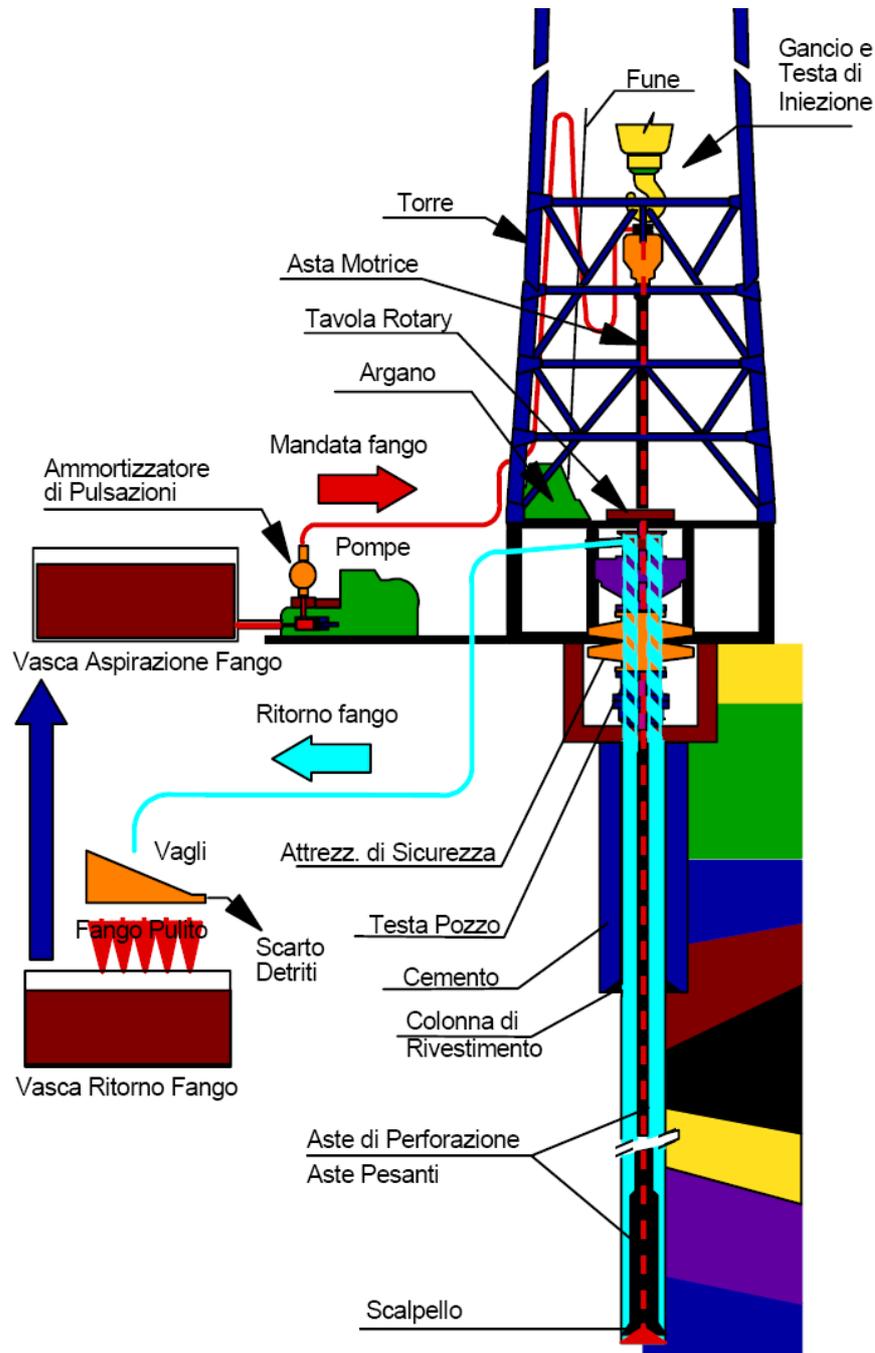


Figura 3.3: Elementi principali di un impianto di perforazione.

a) 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.

E' costituito dalla torre, dall'argano, dalle taglie fissa e mobile e dalla fune (Figura 3.4). 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 da far gravare sullo scalpello solo il peso della parte inferiore della batteria.

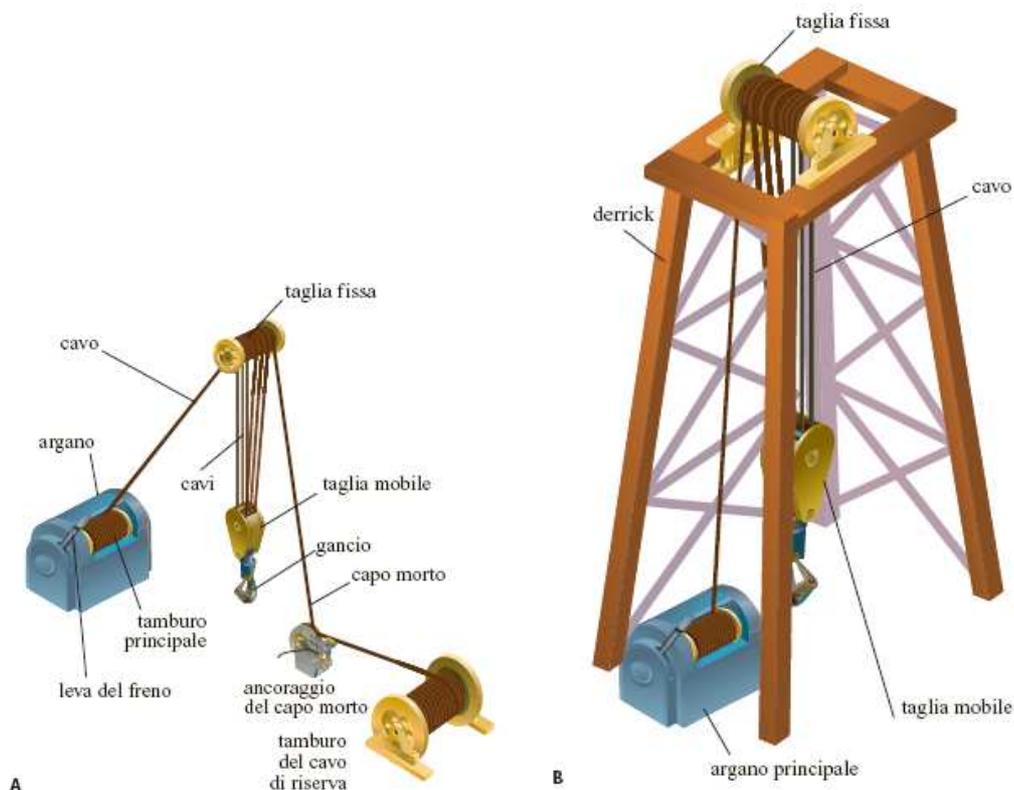


Figura 3.4: Sistema di sollevamento montato su una torre tipo Derrick. Si notano l'argano, il cavo, la taglia fissa, la taglia mobile e il gancio (Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani - ENI, 2005)

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'assemblarlo orizzontalmente a terra con gru semoventi, incerniarlo alla sottostruttura e quindi portarlo 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, un cambio di velocità e 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.

b) Organi rotanti

Essi comprendono la tavola rotary o top drive, la testa di iniezione, l'asta motrice, la batteria di aste e gli scalpelli.

La tavola rotary consta essenzialmente di una piattaforma girevole recante inferiormente una corona dentata su cui ingrana un pignone azionato dal gruppo motore. Essa, oltre alla funzione fondamentale di far ruotare la batteria e lo scalpello, sopporta il peso della batteria o del casing durante la loro introduzione o estrazione (manovre), quando non possono venire sostenuti dall'argano, essendo vincolati tramite la sede conica per mezzo di slip (cunei).

Negli impianti moderni la tavola rotary è sostituita dal top drive, che trasmette il moto di rotazione. Esso consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvitata la batteria di perforazione; è sospeso alla taglia mobile per mezzo di un apposito gancio dotato di guide di scorrimento. Incluso 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.

La testa di iniezione è l'elemento che fa da tramite tra il gancio della taglia mobile e la batteria di aste. Attraverso di essa il fango viene pompato, tramite le aste, nel pozzo.

L'asta motrice, o kelly, è un elemento tubolare generalmente a sezione esagonale, con spigoli arrotondati per evitare la concentrazione di tensioni torsionali. È appeso alla testa d'iniezione e, in virtù della propria forma e dell'accoppiamento con i rulli rotanti del kelly drive bushing (ancorato alla tavola rotary), permette lo scorrimento verticale e la trasmissione della rotazione.

Negli impianti moderni l'insieme tavola *rotary*-testa di iniezione-asta motrice è sostituita dal *top drive*, che trasmette il moto di rotazione (vedi Figura 3.5). Esso consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvitata la batteria di perforazione ed è sospeso alla taglia mobile per mezzo di un apposito gancio dotato di guide di scorrimento. Incluso 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.

Le altre aste della batteria, a sezione circolare, si distinguono in normali e 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.

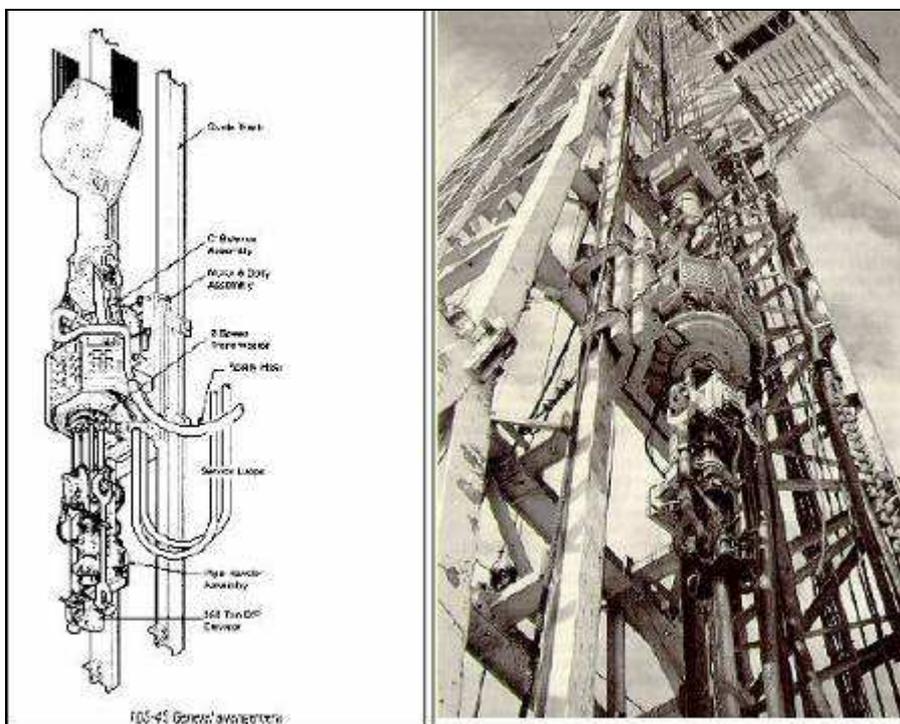


Figura 3.5: Top drive system.

c) Circuito del fango e dei fluidi di perforazione

Il circuito del fango in un impianto di perforazione è particolarmente complesso in quanto deve comprendere anche un sistema per la separazione dei detriti perforati ed un sistema per il trattamento del fango stesso, al fine di un suo utilizzo per tempi prolungati.

Il circuito del fango 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 trattamento solidi, le vasche del fango ed il bacino di stoccaggio dei residui di perforazione (Figura 3.6).

Gli elementi principali del circuito del fango sono:

- pompe fango: sono pompe volumetriche a pistone che forniscono al fango pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;
- condotte di superficie-manifold - vasche: le condotte di superficie, regolate da un complesso sistema di valvole posto a valle delle pompe (manifold di sonda), consentono di convogliare il fango per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inserite diverse vasche, alcune delle quali contenenti una riserva di fango (pari in genere alla metà del volume del foro) per

fronteggiare improvvise perdite di circolazione per assorbimento del pozzo altre, contenenti fango pesante, per contrastare eventuali manifestazioni improvvise nel pozzo;

- sistema di trattamento solidi: sono apparecchiature (vibrotaglio, desilter, desander, centrifughe, ecc.) per la separazione del fango in uscita dal pozzo dai detriti di perforazione.

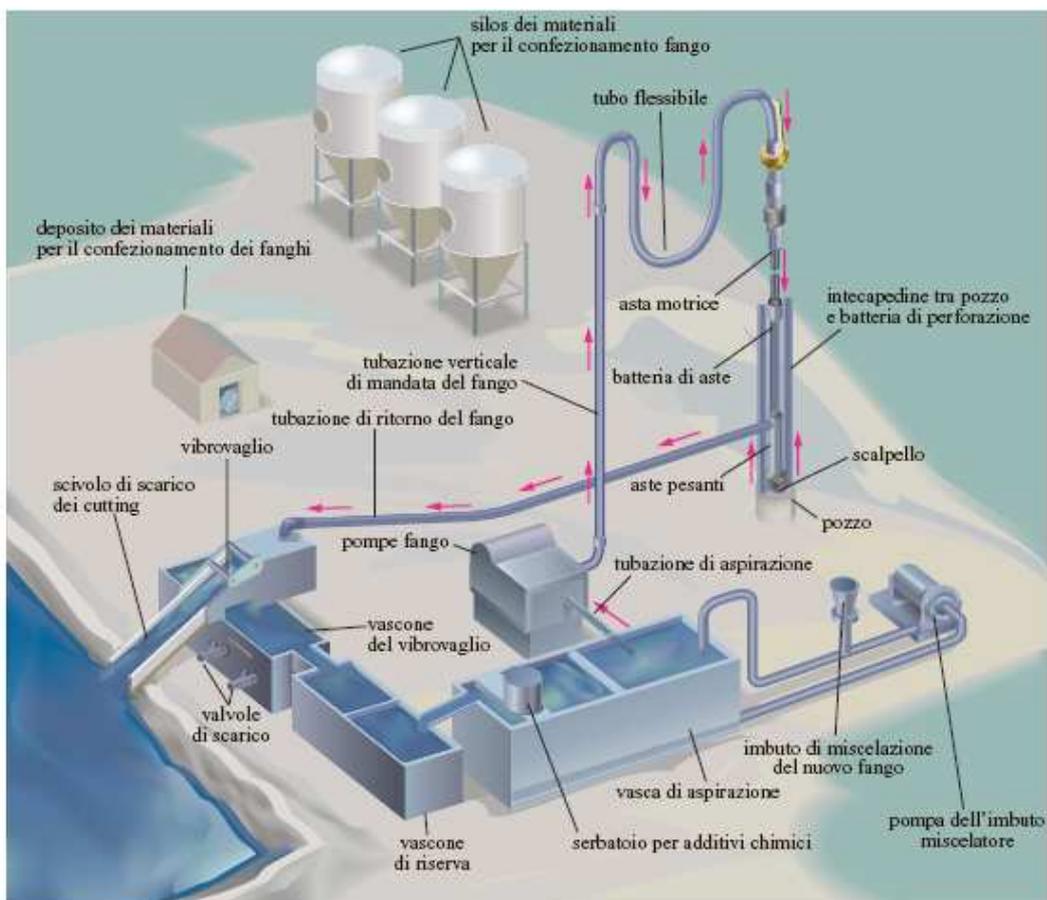


Figura 3.6: Schema del circuito del fango di un Impianto di perforazione

(Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani - ENI, 2005)

I fanghi, opportunamente confezionati, vengono inviati tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione, fuoriescono, tramite appositi orifizi, dallo scalpello al fondo pozzo, inglobano i detriti perforati e risalgono nel foro fino alla superficie trascinando in superficie i detriti di perforazione. Il fango viene quindi ricondizionato in apposite vasche e pompato nuovamente in pozzo mentre i detriti vengono accumulati in appositi vasconi impermeabilizzati con argilla e rivestiti da un telo impermeabile oppure in un'area in cemento localizzata in prossimità del vibrotaglio. 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.

I fluidi di perforazione sono estremamente importanti in quanto assolvono contemporaneamente a quattro funzioni principali:

- a) asportazione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto a giorno, sfruttando le proprie caratteristiche reologiche;
- b) raffreddamento e lubrificazione dello scalpello;
- c) contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, ad opera della pressione idrostatica;
- d) consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione in formazione, tramite la formazione di un pannello rivestente il foro.

I fanghi sono normalmente costituiti da acqua resa colloidale ed appesantita con l'uso di appositi additivi. Le proprietà colloidali, fornite da speciali argille (bentonite) ed esaltate da particolari prodotti (quali la Carbossil Metil Cellulosa CMC²), permettono al fango di mantenere in sospensione i materiali d'appesantimento ed i detriti con la formazione di gel, e di formare il pannello di copertura sulla parete del pozzo, la cui presenza evita infiltrazioni o perdite di fluido in formazione.

Gli appesantimenti generalmente ottenuti mediante utilizzo di barite (solfato di bario), conferiscono al fango la densità opportuna per controbilanciare, col carico idrostatico, l'ingresso di fluidi in pozzo.

Occorre tenere presente che il tipo di fango ed i suoi componenti chimici sono scelti principalmente in funzione delle litologie attraversate e delle temperature previste e possono variare da pozzo a pozzo.

Per svolgere contemporaneamente ed efficacemente tutte le suddette funzioni, i fluidi di perforazione richiedono continui controlli delle loro caratteristiche reologiche e variazioni nella composizione da parte di appositi operatori (fanghisti).

Nella seguente tabella 4.1 sono presentati i principali additivi e la loro funzione.

PRODOTTO	AZIONE
Bentonite	Viscosizzante principale
Barite – BaSO ₄	Regolatori di peso
CMC LV (a bassa viscosità) miscele di amidi – polisaccaridi	Riduttori di filtrato
CMC HV (ad alta viscosità) – Carbossimetilcellulosa (cellulosa modificata) PAC - Polimero celluloso anionico (cellulosa modificata) Xantan gum - biopolimero (prodotto con polisaccaridi modificati da batteri del genere " xantomonas")	Regolatori di viscosità
Lubrificante ecologico	Lubrificante
Cloruro di Potassio	Inibitore argille

² Carbossil Metil Cellulosa, polimero naturale derivante dalla lavorazione del legno o della carta, utilizzato anche come additivo alimentare

PRODOTTO	AZIONE
Soda caustica	Correttori di pH
Carbonato e bicarbonato di sodio - Calce spenta	Alcalinizzanti

Tabella 3.1: Possibili additivi dei fanghi di perforazione.

Per il programma fanghi relativo al pozzo Masseria Conca 1 Dir si rimanda al paragrafo 3.7.3.3.

d) Apparecchiature e sistemi di sicurezza

Come anticipato, una delle funzioni principali del fango è quella di contrastare, con la pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Per evitare tale fenomeno la pressione esercitata dal fango 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 fango 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 fango nelle vasche fango dell'impianto (Figura 3.7).

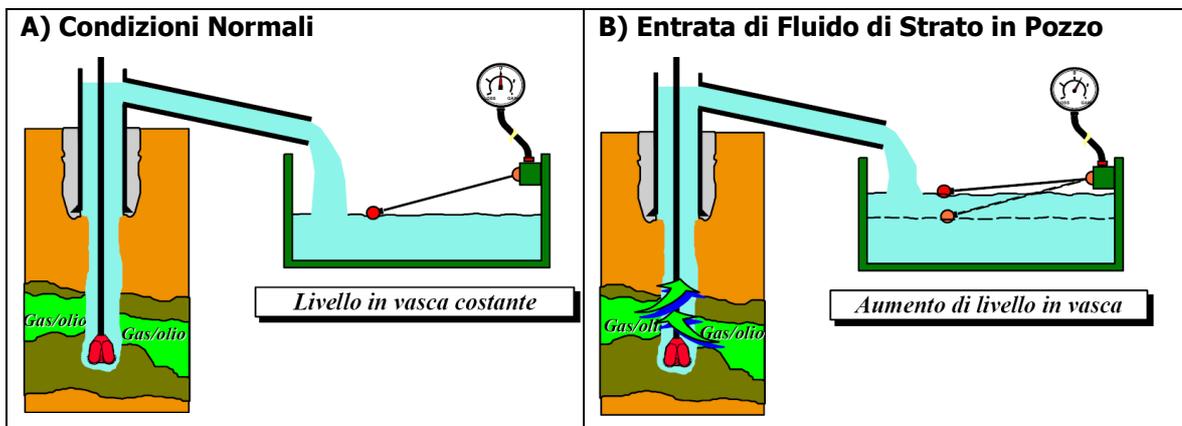


Figura 3.7: Aumento livello fango in vasca per ingresso del fluido di strato in pozzo

In tale condizione viene attivata la procedura di controllo pozzo, che prevede l'intervento di speciali apparecchiature meccaniche di sicurezza, montate sulla testa pozzo 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*).

Una volta chiuso il pozzo col preventer, 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 e dai Piani di Emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate due linee dette choke e kill e delle dusi a sezione variabile dette choke valve.

In tutti i casi di ingresso di fluidi di strato nel pozzo (*kick*), una volta chiuso il pozzo col B.O.P. preventer, 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 e dai Piani di Emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate due linee dette *choke*³ e *kill*⁴ e delle duse 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.

3.7.1.2 Rivestimenti del foro e cementazioni

In genere, la perforazione di un pozzo avviene per tratti di foro con un diametro via via decrescente (Figura 3.8, sistema telescopico) e include:

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

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.

Nel caso in cui l'esito della prova di produzione risulti positivo, verrà mantenuta in pozzo la batteria di completamento ed il pozzo stesso sarà collegato e messo in produzione. Nel caso in cui i risultati della

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).

prova di produzione dovessero essere giudicati non soddisfacenti, si procede alla chiusura mineraria del pozzo previa estrazione della batteria di produzione.

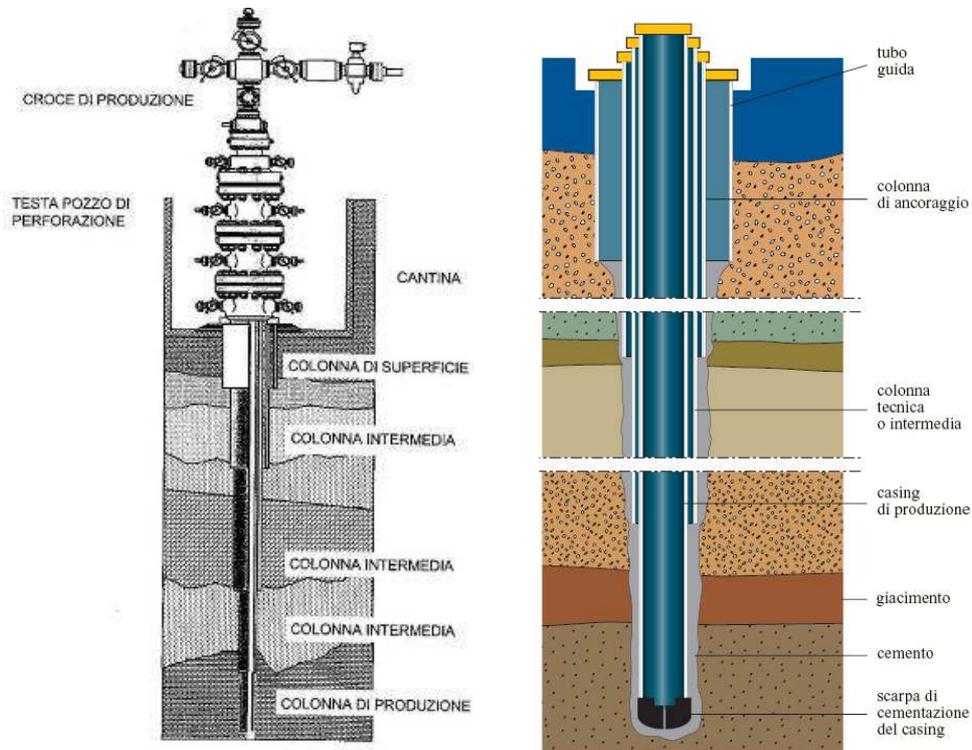


Figura 3.8: Schema di sistema telescopico di tubaggio e di rivestimento del pozzo.

Nel seguito viene riportata la sequenza operativa generale solitamente adottata durante la perforazione, come previsto dagli specifici programmi geologici e di perforazione.

Rivestimento del Foro

Nella prima fase della perforazione può verificarsi 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. In questi casi è necessario prevenire ogni interferenza con le acque dolci sotterranee per mezzo di misure di salvaguardia messe in atto fin dai primi metri di perforazione.

Una volta attraversate tutte le formazioni ritenute interessate dalle acque dolci sotterranee, viene discesa e cementata una colonna superficiale, chiamata anche di ancoraggio, le cui funzioni sono:

- proteggere le falde di acqua dolce dal potenziale inquinamento da parte del fango;
- ancorare le successive colonne di rivestimento;
- supportare la testa pozzo.

In particolare, la colonna di ancoraggio permette di isolare in profondità il pozzo dai sistemi di alimentazione e/o circolazione delle acque dolci sotterranee evitando la possibilità di interferenza con le

falde da parte dei fluidi di perforazione o delle acque salmastre più profonde. Inoltre, questa colonna fornisce il supporto alle apparecchiature di sicurezza resistendo al carico di compressione della testa pozzo e delle colonne di rivestimento seguenti. Per accrescere la sua rigidità e renderla adatta a sopportare i carichi di compressione conseguenti al posizionamento dei casing successivi, la colonna di ancoraggio è cementata sino in superficie. La sua lunghezza dipende dalla profondità degli acquiferi e dalla pressione prevista a testa pozzo in seguito all'ingresso di fluidi di strato nel casing. Infatti, poiché la colonna di ancoraggio è il primo casing su cui si montano i BOP occorre posizionarla a una profondità in cui la pressione di fratturazione della formazione sia sufficientemente elevata, tale da permettere la chiusura dei BOP senza rischi. La profondità di discesa della colonna di ancoraggio è comunque determinata in funzione del gradiente di fratturazione sottoscarpa, delle caratteristiche degli strati rocciosi da attraversare, dell'andamento del gradiente dei pori, del numero di casing previsti e della profondità dell'obiettivo minerario.

In genere, le colonne di rivestimento successive alla colonna di ancoraggio sono dette colonne tecniche (o intermedie), e possono essere in numero variabile secondo le esigenze specifiche del pozzo. La quota di tubaggio delle colonne intermedie dipende dal profilo di pressione dei fluidi di strato. Con l'approfondirsi del foro, quando la pressione idrostatica del fango diventa pari alla pressione di fratturazione della formazione più debole presente nel foro scoperto (il che provocherebbe l'inizio della sua fratturazione idraulica), occorre rivestire il pozzo. Solitamente la formazione più debole è quella più superficiale, subito sotto l'ultimo tratto di casing cementato. In questo modo è possibile perforare ogni fase del pozzo con fluidi di perforazione a densità diverse. Spesso le colonne intermedie sono cementate per tutto il tratto di foro scoperto, sino a un centinaio di metri entro la colonna precedente.

Di seguito (Figura 3.9) si riporta una figura esemplificativa dei tipici sistemi telescopici di tubaggio.

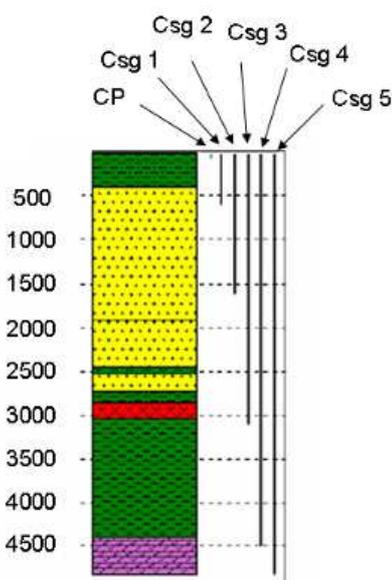


Figura 3.9: Scelta delle profondità di tubaggio.

In condizioni di normale operatività, come accennato nei paragrafi precedenti, per ogni tratto di foro eseguito si estrae la batteria di aste di perforazione dal foro e lo si riveste con il casing che viene subito cementato alle pareti, isolandolo dalle formazioni rocciose. Il casing ha un diametro leggermente inferiore a quello del foro stesso, in modo da ricavare uno spazio tra casing e parete del foro che viene riempito con malta cementizia. Al termine di ogni fase si inizia la perforazione del tratto successivo utilizzando uno scalpello di diametro inferiore al tratto precedente (Figura 3.10) e rivestendolo con un casing di dimensioni proporzionali. Nel programma di perforazione vengono inserite le opportune deviazioni da imporre alla perforazione (direzione di deviazione ed angolo di deviazione rispetto alla verticale) per il raggiungimento dell'obiettivo minerario.

L'ultima colonna è quella di produzione, che è anche l'ultimo casing all'interno del foro. Questa può raggiungere il tetto della formazione produttiva, se il completamento è a foro scoperto, oppure attraversare completamente la formazione se il completamento è a foro rivestito. All'interno di questo casing sono alloggiati le attrezzature di completamento che permettono la risalita a giorno dei fluidi di strato. Si tratta della colonna di rivestimento più importante, e deve rimanere integra ed efficiente per tutta la vita produttiva del pozzo. La sua progettazione deve assicurare la resistenza alla pressione massima dei fluidi estratti e garantire la resistenza alla corrosione eventualmente indotta dalla composizione chimica dei fluidi stessi. L'ultimo casing può essere parziale ovvero può non arrivare in superficie a pieno diametro, ma terminare ed essere ancorato all'estremità inferiore del casing precedente (*Liner*). Il liner è pertanto un rivestimento agganciato al casing precedente per mezzo di un dispositivo (*liner hanger*) che garantisce la tenuta idraulica e meccanica.

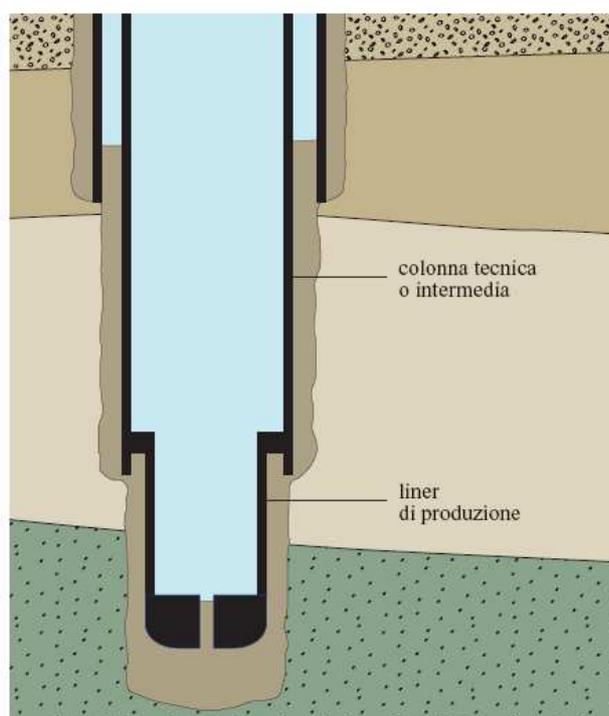


Figura 3.10: Rivestimento del pozzo con liner (Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani - ENI, 2005)

Il liner e il suo hanger sono calati in pozzo con una batteria di aste. La lunghezza del liner è dimensionata in modo che al termine del rivestimento l'hanger si trovi a circa 50-150 m all'interno del casing precedente. La scelta di un liner rispetto a un casing è dettata da motivi economici e tecnici come, per esempio, la diminuzione del peso al gancio durante la discesa del liner in pozzo. Questo fattore è importante soprattutto in pozzi profondi, oppure quando l'impianto ha capacità di sollevamento limitata. Qualora necessario, i liner possono essere reintegrati fino alla superficie con un casing inserito successivamente in un'apposita sede ricavata nella testa dell'hanger.

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. Per questo motivo, il cemento usato per i pozzi petroliferi ha caratteristiche stabilite dalle norme API⁵.

La funzione delle cementazioni delle colonne di rivestimento è principalmente la seguente:

- 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.

Il programma di cementazione può subire variazioni in funzione delle effettive esigenze del pozzo se le condizioni reali lo richiedono. Per garantire l'efficacia richiesta, sono stati introdotti numerosi 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

⁵ API: (American Petroleum Institute) Organizzazione non-profit che ha il compito di coordinare e promuovere gli interessi dell'industria americana.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p align="center">CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p align="right">Pagina 29 di 59</p>
---	--	--

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 le condizioni della cementazione.

3.7.2 Programma di completamento e prove di produzione

Poiché il progetto in esame concerne la perforazione di pozzo di un giacimento già noto e già in parte sfruttato, sono da considerarsi remoti i casi di chiusura mineraria immediata per esito negativo del pozzo (pozzo sterile). In generale, nel caso di pozzi destinati alla messa in produzione, si procede con le operazioni di completamento e spurgo descritte nei paragrafi successivi.

3.7.2.1 *Completamento*

Nel caso in cui l'esito del sondaggio risulti positivo, il pozzo viene completato e predisposto per la produzione in modo permanente ed in condizioni di sicurezza. 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 (Figura 3.11).

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, 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 1/2" – 4 1/2"), 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 (Figura 3.11, croce di erogazione). 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 che 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. Come mostrato nella figura seguente, normalmente, è previsto l'utilizzo di una croce di erogazione orizzontale.

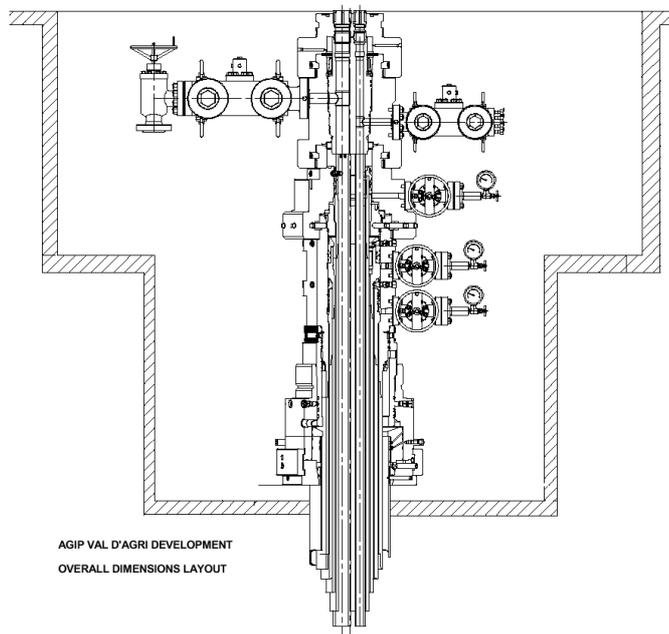


Figura 3.11: Croce di Produzione

3.7.2.2 Spurgo del Pozzo ed Accertamento Minerario

Se i dati acquisiti durante la perforazione (manifestazioni) e la registrazione dei logs elettrici avranno indicato la possibilità di una mineralizzazione, si prevede di eseguire un test, mirato a confermare i dati acquisiti ed a definire la potenzialità del reservoir.

Il test avrà l'obiettivo di:

- Registrare la pressione vergine di giacimento;
- Verificare il Delta P dinamica sia a fondo che a testa pozzo, con sezioni diverse di duse;
- Valutare le caratteristiche della formazione;
- Valutare le potenzialità della produzione e le caratteristiche del fluido erogato;
- Valutare l'estensione del Giacimento, verificare la presenza di eventuali faglie e la loro tipologia.

Per il test verrà disceso un completamento provvisorio che in caso di accertata mineralizzazione potrà diventare definitivo.

3.7.3 Dettagli progettuali

3.7.3.1 Obiettivo del sondaggio e previsione litostratigrafica

La successione stratigrafica del pozzo Masseria Conca 1 Dir è caratterizzata da sedimenti che vanno dal Pleistocene al Pliocene medio in discordanza angolare sui calcari della piattaforma Apula, di età probabile

Cretaceo. La successione Pleistocenica è costituita da argille e bancate di sabbie da metriche a decametriche; al contrario la serie del Pliocene Superiore-Medio è costituita da argille prevalenti intercalate da rari livelli metrici di sabbie e siltiti passanti verso il basso a marne siltose. Infine la probabile serie del Cretaceo è costituita da calcari microcristallini e micritici. La previsione litostratigrafica è stata ricavata utilizzando principalmente dati dei pozzi di correlazione perforati nell'area circostante. Di seguito viene descritta la previsione litostratigrafica (Figura 3.12) lungo il profilo di deviazione previsto, con le profondità, in metri, riferite al piano campagna:

Da P.C. a 50 m (da P.C. a 50 m TVDPC)

Età: **Pleistocene**

Litologia: **GHIAIE** e **SABBIE** poligeniche, con intercalazioni di **ARGILLA** color ocra.

Da 50 m MDPC a 250 m MDPC (da 50 m TVDPC a 250 m TVDPC)

Formazione: **Non definita** Età: **Pleistocene**

Litologia: **ARGILLE** siltose grigie, con sottili livelli di **SILTITI** e **SABBIE**.

Da 250 m MDPC a 607 m MDPC (da 250 m TVDPC a 597 m TVDPC)

Formazione: **Non definita** Età: **Pleistocene**

Litologia: **SABBIE** e **ARENARIE** prevalenti, di spessore da metrico a decametrico con intercalazioni subordinate di **ARGILLE** grigie, plastiche.

Da 607 m MDPC a 887 m MDPC (da 597 m TVDPC a 859 m TVDPC)

Formazione: **Non definita** Età: **Pliocene superiore**

Litologia: **ARGILLE** grigie, plastiche, siltose, localmente con livelli di **SILTITI** e **SABBIE** fini, di spessore metrico, potenzialmente mineralizzati a gas metano (Livelli "A").

Da 887 m MDPC a 892 m MDPC (da 859 m TVDPC a 864 m TVDPC)

Formazione: **Cineriti** Età: **Pliocene superiore**

Litologia: **SABBIE** quarzose con elementi di origine vulcanica (**Cineriti**).

Da 892 m MDPC a 1130 m MDPC (da 864 m TVDPC a 1102 m TVDPC)

Formazione: **Non definita** Età: **Pliocene superiore**

Litologia: **ARGILLE** grigie, siltose, plastiche con intervalli sporadici di livelli di **SABBIE** e **SILTITI** sottili, potenzialmente mineralizzati a gas metano (Livelli "B").

Da 1130 m MDPC a 1234 m MDPC (da 1105 m TVDPC a 1206 m TVDPC)

Formazione: **Non definita** Età: **Pliocene medio**

Litologia: **ARGILLE** grigie, plastiche e **MARNE** grigio-verdastre, siltose, in incremento verso la base dell'intervallo. Presenza di croste di **ARENARIE** e **SILTITI**.

Trasgressione a 1234 m MDPC (1206 TVDPC)

Da 1234 m MDPC a 1285 m MDPC P.F. (da 1206 m TVDPC a 1257 m TVDPC P.F.)

Formazione: **Piattaforma Apula** Età: **Cretaceo (probabile)**

Litologia: CALCARI biancastri e grigi, microcristallini e micritici.

La Tabella 3.2 riassume la sequenza litostratigrafica prevista (profondità riferite al p.c.).

Da (m MDPC)	A (m MDPC)	Da (m TVDPC)	A (m TVDPC)	Da (m TVDSS)	A (m TVDSS)	Litologia Prevalente	Formazione	Età
0	50	0	50	102	52	GHIAIE & SABBIE	INDEFINITA	PLEISTOCENE
50	250	50	250	52	-148	ARGILLE SILTOSE SILTITI & SABBIE		
250	607	250	597	-148	-495	SABBIE METRICHE LIVELLI DI ARGILLE		
607	887	597	859	-495	-757	ARGILLE SILTOSE SILTITI & SABBIE	INDEFINITA	PLIOCENE SUPERIORE
887	892	859	864	-757	-762	SABBIA CINERITI	INDEFINITA	PLIOCENE SUPERIORE
892	1234	864	1206	-762	-1104	ARGILLE SILTOSE MARNE, SILTITI & SABBIE	INDEFINITA	PLIOCENE SUPERIORE-MEDIO
1234	1285	1206	1257	-1104	-1155	CALCARI	APULA	CRETACEO

DETTAGLIO DEI LIVELLI OBIETTIVO

Livelli	Top (m MDPC)	Top (m TVDPC)	Top (m TVDSS)	Litologia Prevalente	Età
Liv. "A2"	681	659	-557	SABBIE & SILTITI	PLIOCENE SUPERIORE-MEDIO
Liv. "A3"	766	739	-637		
Liv. "A40"	813	785	-683		
Liv. "B2"	956	928	-826		
Liv. "B3"	1080	1052	-950		
Liv. "B50"	1132	1104	-1002		

Tabella 3.2: Sequenza litostratigrafica prevista per il pozzo Masseria Conca 1 Dir.

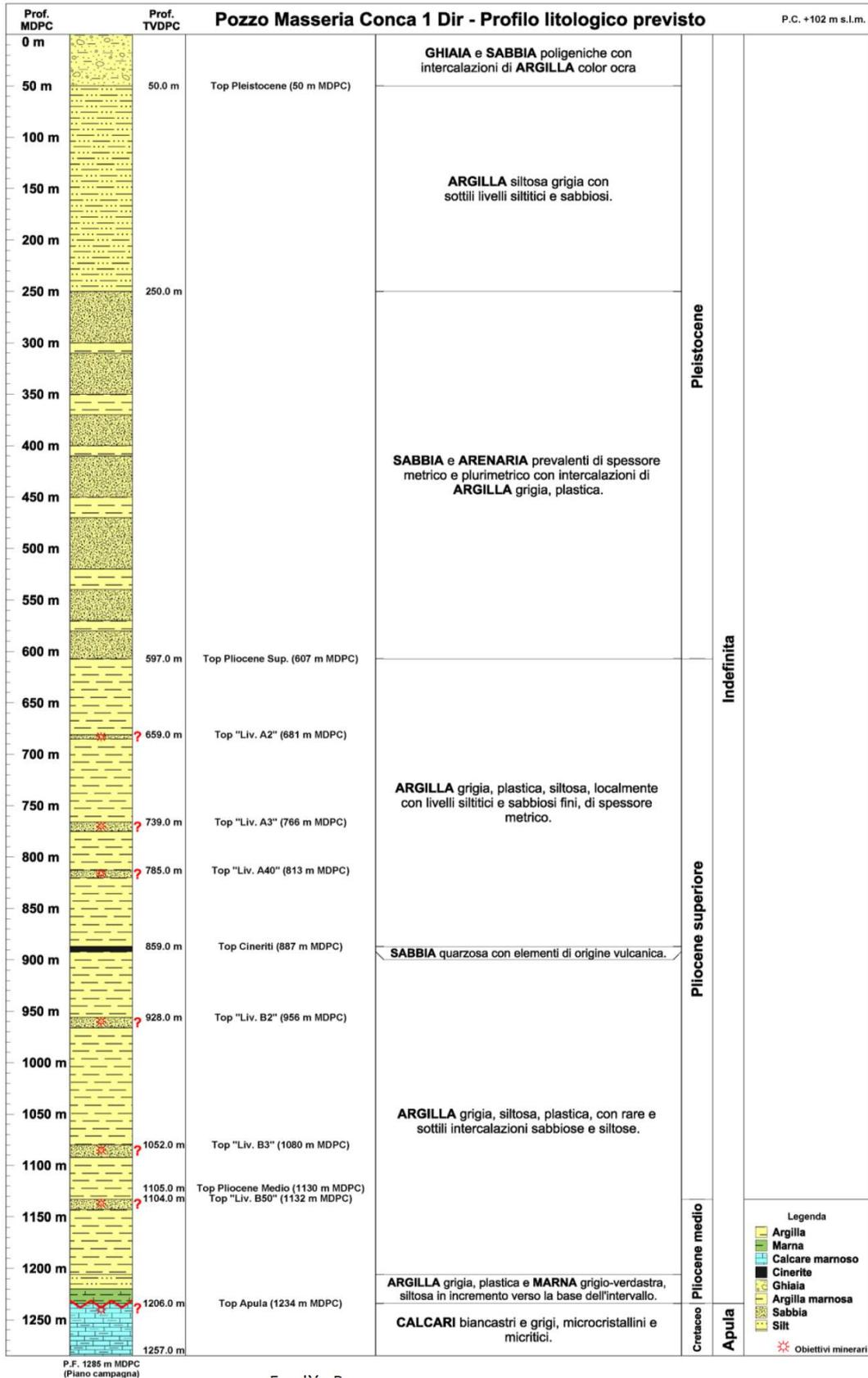


Figura 3.12: Profilo litostratigrafico previsto.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 35 di 59</p>
---	---	----------------------------

3.7.3.2 Tecnologie di perforazione e profili di tubaggio

La perforazione direzionata si è particolarmente sviluppata per gli innegabili vantaggi che essa consente in termini di aumentata produttività dei pozzi. Tuttavia il motivo principale per l'utilizzo di un'unica postazione, in aggiunta alla riduzione dei costi globali di perforazione e quindi di coltivazione del giacimento, è il notevole minor impatto ambientale delle operazioni.

La realizzazione di lunghi tratti sub-orizzontali con ridotte tolleranze per traiettorie e quote di navigazione permette, inoltre, di intersecare il network di fratturazione sub-verticale in modo da ottimizzare il drenaggio del giacimento, assicurare livelli di produttività accettabili e diminuire il rischio di premature ed indesiderate produzioni d'acqua o eccessive produzioni di gas (*gas/water fingering*).

I pozzi orizzontali consentono infatti di aumentare la produttività, aumentando l'area di drenaggio di ciascun pozzo, e nel contempo di diminuire sia i costi operativi di sviluppo di un campo che l'impatto ambientale associato alla realizzazione di un maggiore numero di piazzole di perforazione.

Il ricorso alle innovative tecnologie di perforazione e completamento potrà contribuire alla diminuzione del numero degli interventi work-over successivi alla perforazione ed alla riduzione del numero di pozzi di sviluppo, da nuove piazzole, che si rendono necessari per garantire la corretta coltivazione del campo. Ciò permetterà una generale e significativa diminuzione degli impatti sull'ambiente con una riduzione degli interventi previsti.

Per il pozzo in progetto sono stati stimati dei range di profondità e delle deviazioni riportati in Figura 3.13.

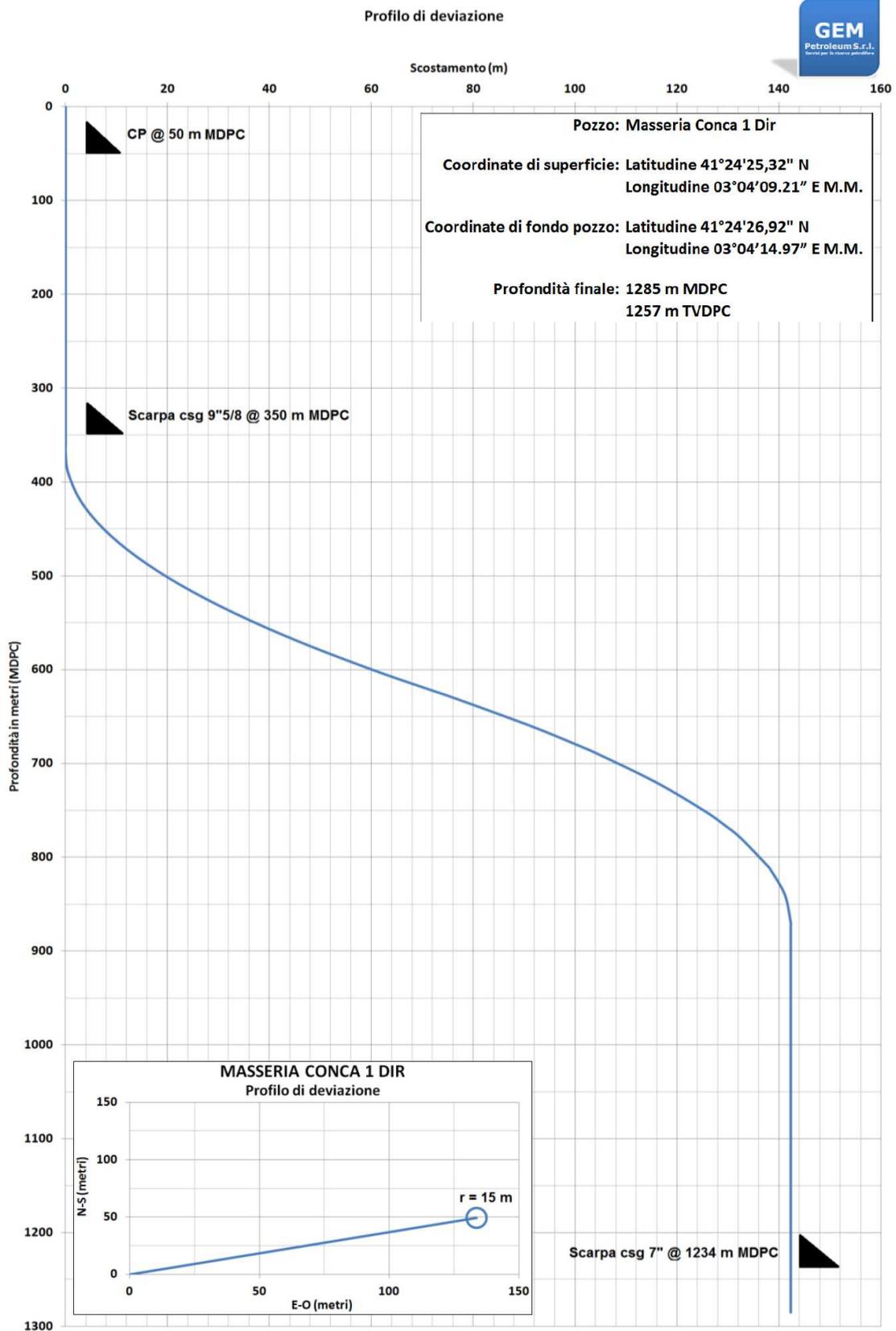


Figura 3.13: Profilo pozzo Masseria conca 1 dir.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 37 di 59</p>
---	---	----------------------------

Dopo la battitura del Conductor Pipe (CP) da 20", si inizierà la perforazione della fase 12¼" in verticale, fino a circa 350 m MDPC. A tale profondità verrà discesa la colonna da 9⅝".

La perforazione della fase 8½", che interesserà gli obiettivi minerari principali, si arresterà al riconoscimento dei Calcari della Piattaforma Apula.

La fase finale in 6" attraverserà l'obiettivo minerario costituito dai Calcari della Piattaforma Apula fino ad una profondità finale di 1285 m MDPC. Non si prevedono particolari problematiche durante la perforazione.

Le quote ed i profili di tubaggio previsti per il pozzo Masseria Conca 1 Dir sono i seguenti:

Conductor pipe da 20" fino a 50 m MDPC - 50 m TVDPC

Il conductor pipe da 20" verrà disceso fino a circa 40/50 m dal piano campagna. Lo scopo del conductor pipe è quello di proteggere le formazioni superficiali dal contatto con i fluidi di perforazione e consentire la circolazione del fango in superficie durante la fase successiva. In tal modo si potrà montare un DIVERTER e condurre la perforazione successiva in condizioni di sicurezza.

Casing da 9⅝" fino a 350 m MDPC - 350 m TVDPC

Il Casing 9⅝" sarà disceso e cementato dopo aver perforato la fase da 12¼" fino a circa 350 m MDPC.

Lo scopo di tale casing è quello di isolare gli strati superficiali non consolidati, isolare eventuali acquiferi superficiali, raggiungere una profondità tale da garantire un'integrità sufficiente per le fasi successive e fornire l'ancoraggio della testa pozzo.

In tal modo si potrà montare il BOP Stack e condurre la perforazione successiva in condizioni di totale sicurezza.

Nella successiva fase da 8½" inizierà la deviazione a partire dalla profondità di circa 370 m MDPC per rientrare in verticale a 872 m MDPC; si continuerà quindi a perforare fino a circa 1234 m MDPC.

Casing da 7" fino a 1234 m MDPC - 1206 m TVDPC

La colonna verrà discesa una volta raggiunto il top dei Calcari della Piattaforma Apula, che si prevede possano dare dei leggeri assorbimenti.

Questo casing coprirà tutta la curva di deviazione e gli intervalli relativi agli obiettivi primari prima di entrare nell'obiettivo secondario costituito dai suddetti Calcari, escludendo quindi la possibilità di fenomeni di ricaduta delle formazioni sovrastanti a gradiente di pressione leggermente maggiore.

Seguiranno i logs per accertamento minerario dell'obiettivo primario.

Eventuale Liner da 5" fino a 1285 m MDPC - 1257 m TVDPC

Il foro da 6" sarà perforato in verticale ed attraverserà l'obiettivo secondario del pozzo.

La perforazione si arresterà a circa 1285 m MDPC (1257 m TVDPC). Seguiranno logs per accertamento minerario ed in caso di esito positivo sarà disceso un Liner 5".

La Figura 3.14 riporta il programma operativo del pozzo, mentre la Figura 3.15 riporta il programma di avanzamento.

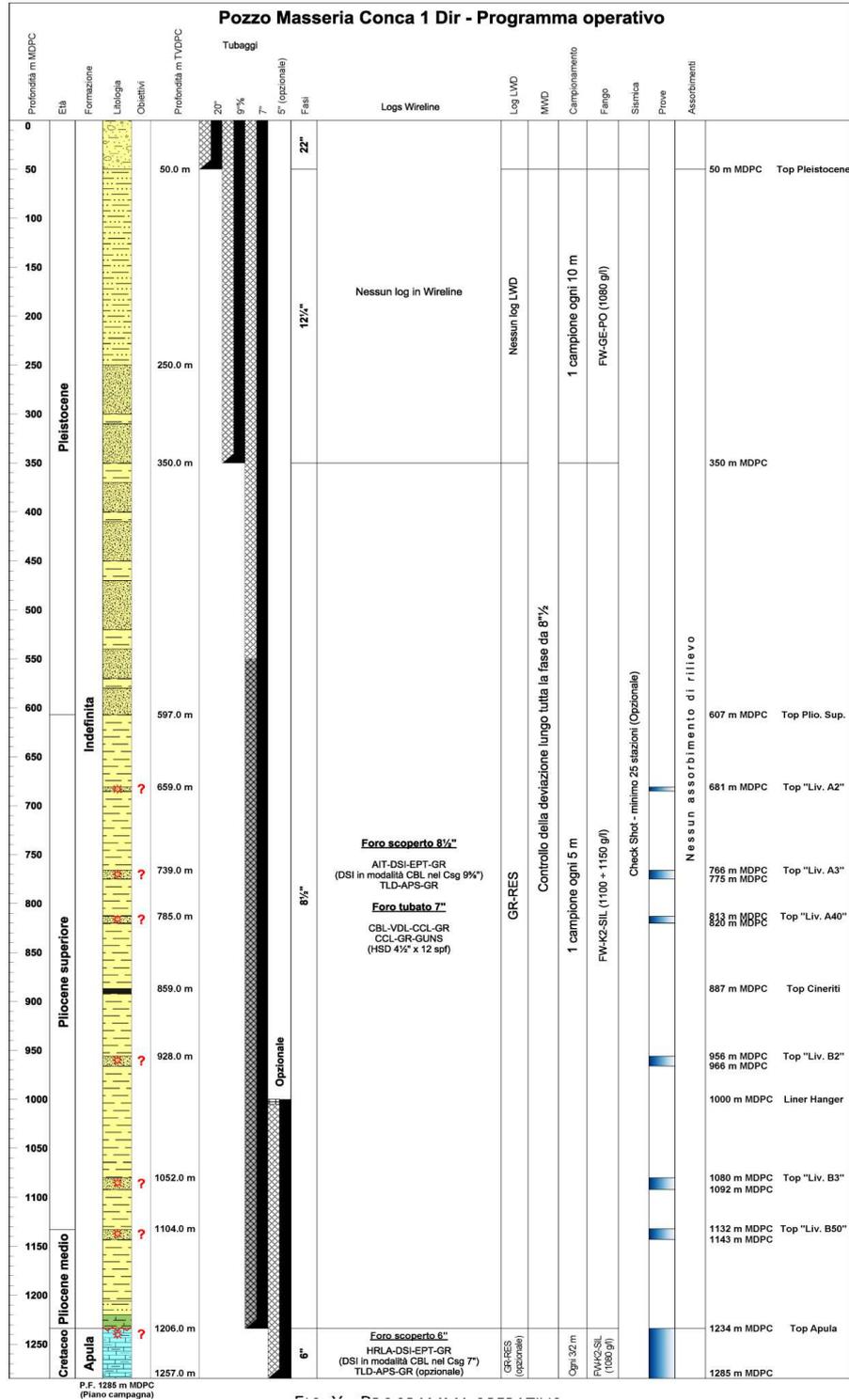


Figura 3.14: Programma operativo.

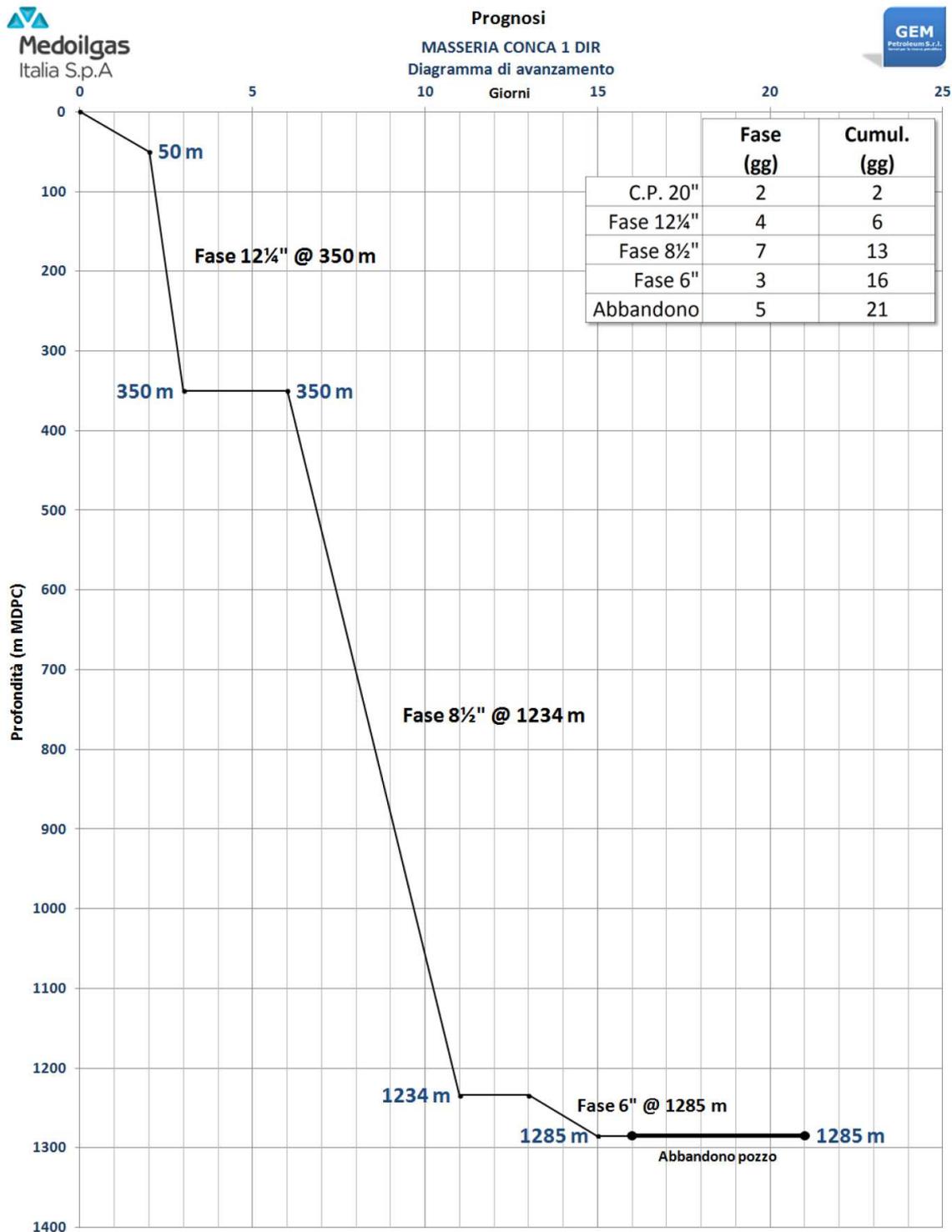


Figura 3.15: Programma di avanzamento previsto.

3.7.3.3 Programma Fanghi

Il tipo di fango ed i suoi componenti chimici sono scelti principalmente in funzione delle litologie attraversate e delle temperature. Nella Tabella 3.3 vengono riportate le caratteristiche reologiche dei fanghi utilizzati in funzione dell'intervallo di perforazione.

CARATTERISTICHE E VOLUMI DEL FANGO			
FASE	12¼"	8½"	6"
CASING	9¾"	7"	5"
Profondità m (MDPC)	350	1234	1285
Tipo di fango	FW-GE-PO	FW-K2-SIL	FW-K2-SIL
Densità (kg/l)	1,08	1,10 - 1,15	1,08
Viscosità (sec/l)	50 - 60	45 - 55	45 - 55
PV (cps)	12 - 15	12 - 24	12 - 24
YP (gr/100 cm ²)	12 - 14	10 - 14	10 - 14
Gel 10" (gr/100 cm ²)	4 - 6	5 - 7	5 - 7
Gel 10' (gr/100 cm ²)	10 - 14	8 - 12	8 - 12
6 RPM	>10	>10	>10
pH	9,5 - 10,5	10,5 - 11,5	10,5 - 11,5
Filtrato (cc)	4 - 6	<6	<6
MBT (Kg/m ³)	<50	<50	<50
Solidi totali (%)	8	8 - 12	8 - 12
Volume foro (m ³)	22,8	32,4	0,9
Volume casing (m ³)	10,1	13,8	23,9
Volume totale pozzo a fine fase (m ³)	32,9	46,2	24,8
Vol. minimo di superficie (100% Vol pozzo) (m ³)	32,9	46,2	24,8
Vol. totale pozzo + superficie (m ³)	65,8	92,4	49,6

Tabella 3.3: Tipologie di fango in funzione dell'intervallo di perforazione.

3.7.3.4 Impianto di perforazione "HH 220"

Per la perforazione del pozzo oggetto del presente studio verrà utilizzato l'impianto "HH 220". Nella Tabella 3.4 ne vengono riportate le principali caratteristiche.

VOCE	DESCRIZIONE
Contrattista	Da definire
Tipo Impianto	HH 220
Potenzialità con DP 5"	12000 ft - 3657 m
Potenzialità con DP 3½"	1457,30 ft - 4572 m
Potenza installata	1340 HP
Tipo di argano	HH 220
Altezza della torre	29,7 m
Altezza sottostruttura	7,70 m
Tipo di top drive system	DRILLMEC
Capacità top drive system	200 ton
Pressione esercizio testa di iniezione	5000 psi
Tiro al gancio statico	200 ton
Tiro al gancio dinamico	-
Set back capacity	200 ton
Diametro tavola rotary	27½"
Capacità tavola rotary	200 ton
Diametro stand pipe	-
Pressione esercizio stand pipe	-
Tipo di pompe fango	DRILLMEC 12T 1600 TRIPLEX (1300 HP)
Numero di pompe fango	2
Diametro camice disponibili	-
Capacità totale vasche fango	300 m ³
Numero vibrovagli	3
Tipo vibrovagli	COBRA SHAKER PACKAGE
Capacità stoccaggio acqua industriale	58 m ³
Capacità stoccaggio gasolio	23.000 litri
Tipo di drill pipe	5" - 19,50 lb/ft - S135 R 3 - NC 50 3½" - 15,50 lb/ft - S135/G-105 R 3 - NC 38
Tipo di heavy water	5" - 6¾" od x 3" id R 2 NC 50 3½" - 4¾" od x 2¼" id R 2 NC 38
Capacità stoccaggio Barite	Compagnia di servizio (da definire)
Capacità stoccaggio Bentonite	Compagnia di servizio (da definire)
Capacità stoccaggio Cemento	Compagnia di servizio (da definire)

Tabella 3.4: Caratteristiche dell'impianto di perforazione HH 220.

Il layout dell'impianto HH 220 è stato utilizzato per valutare l'ingombro massimo dell'area pozzo e l'occupazione di suolo.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 42 di 59</p>
---	---	----------------------------

La planimetria relativa alla fase di perforazione per l'area pozzo in progetto è riportata in ALLEGATO 3 AREA POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR – LAYOUT IMPIANTO DI PERFORAZIONE.

3.8 SCENARI DI SVILUPPO DEL POZZO

3.8.1 Caso di Pozzo Produttivo – Ripristino Parziale della Postazione

Nel caso di esito positivo del sondaggio e, pertanto, di economicità del giacimento, la postazione verrà mantenuta in quanto necessaria sia per un futuro alloggiamento delle attrezzature necessarie alla fase di produzione del pozzo, sia per permettere l'eventuale ritorno sulla postazione di un impianto di perforazione per eseguire lavori di manutenzione (*work-over*) sul pozzo, qualora richiesti.

Ultimate le operazioni di completamento del pozzo e lo smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procederà alla pulizia ed alla messa in sicurezza della postazione, mediante:

- pulizia dei vasconi reflui e delle canalette (con trasporto ad impianto autorizzato);
- smantellamento dell'area provvisoria a sud del piazzale mediante reinterro del vascone acqua industriale (reinterro con terreno accantonato e riporto con terreno vegetale), demolizione del basamento in c.a. della torcia di sicurezza e smantellamento della recinzione metallica;
- tombamento dei vasconi fango e corral con materiale inerte;
- smantellamento delle fosse biologiche;
- protezione della testa pozzo contro urti accidentali mediante il montaggio di una apposita struttura metallica a bordo cantina.

Al fine di fornire un quadro più completo si riporta in ALLEGATO 14 AREA POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR – RIPRISTINO PARZIALE la planimetria rappresentante l'area pozzo al termine dei succitati interventi di ripristino parziale.

3.8.2 Caso di pozzo sterile - Chiusura Mineraria e Ripristino Totale

In caso di esito minerario negativo, ovvero di pozzo non mineralizzato o la cui produttività non sia ritenuta economicamente conveniente, e comunque al termine della vita produttiva del pozzo, si procederà alla chiusura mineraria ed al ripristino totale dell'area.

La chiusura mineraria di un pozzo, ovvero la sequenza di operazioni che precede il definitivo ripristino e rilascio dell'area, include: la chiusura del foro con tappi di cemento, il taglio delle colonne, il recupero della testa pozzo, la saldatura della piastra per la chiusura mineraria definitiva sul casing superficiale, la rimozione dalla postazione, dell'impianto di perforazione e di tutte le facilities connesse.

In pratica, il pozzo chiuso minerariamente viene riportato alle stesse condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del foro al fine di:

- evitare il contatto con le falde superficiali eventualmente attraversate;
- evitare la fuoriuscita in superficie di fluidi di strato;
- isolare i fluidi di diversi strati ripristinando le chiusure formazionali.

Questi obiettivi, come anticipato, vengono normalmente raggiunti con l'uso combinato di (Figura 3.17):

- 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 cuscinio separatore di acqua, o spacer, per evitare contaminazioni con il fango e quindi una riduzione della capacità di presa. Ultimato lo spiazzamento si estrae dal pozzo la batteria di aste (Figura 3.16);

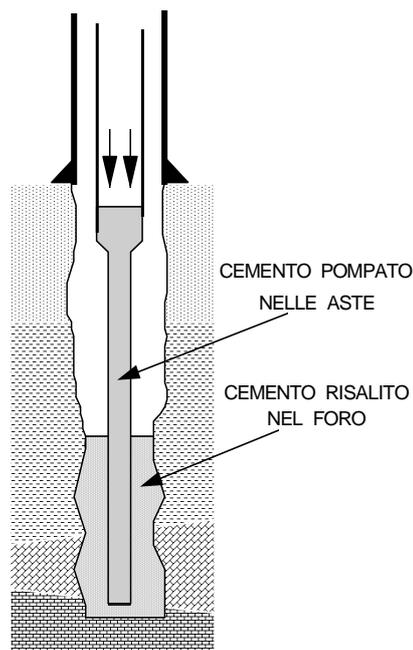


Figura 3.16: Tappi di Cemento

- 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;

- Fango 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.

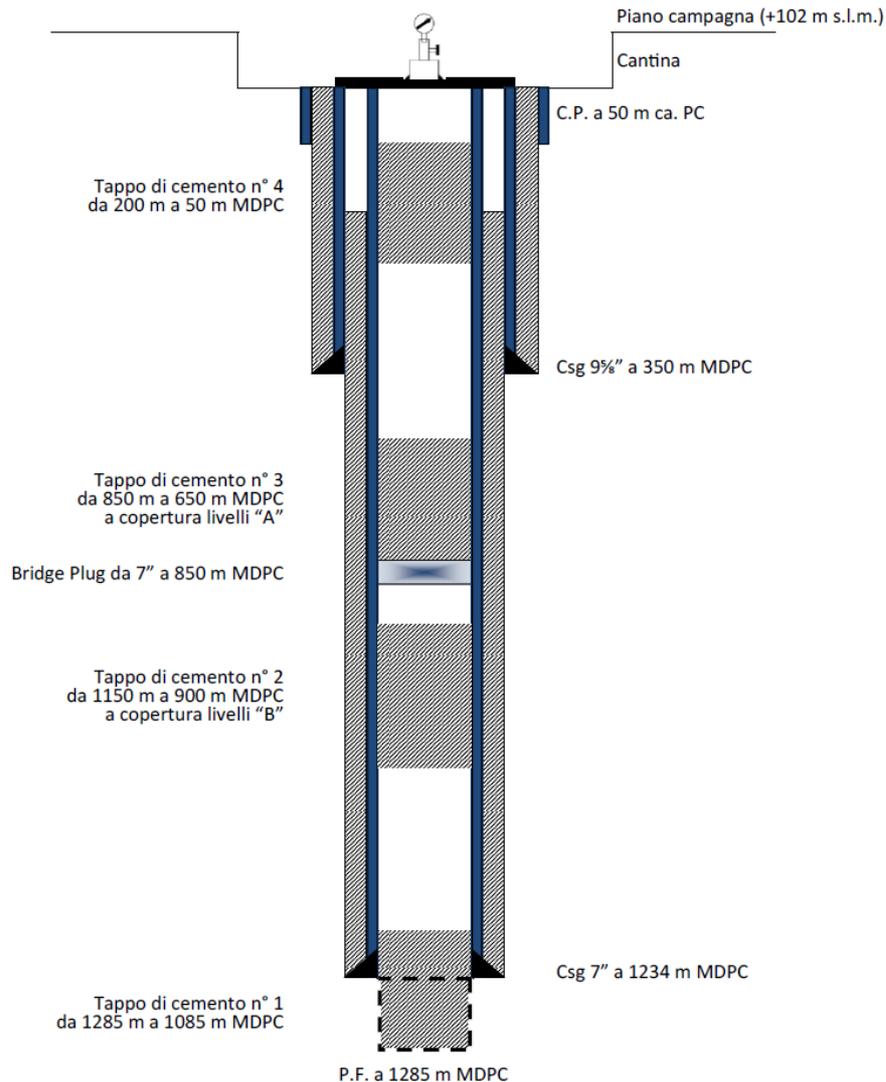


Figura 3.17: Schema di chiusura mineraria prevista per il pozzo Masseria Conca 1 Dir.

Il numero e la posizione dei tappi di cemento e dei *bridge plug* dipendono dalla profondità raggiunta, dal tipo e profondità delle colonne di rivestimento, dai risultati minerari e geologici del sondaggio.

Il programma di chiusura mineraria viene quindi formalizzato e approvato dalla competente Autorità Mineraria.

Dopo l'esecuzione dei tappi di chiusura mineraria, la testa pozzo viene smontata. Lo spezzone di colonna che fuoriesce dalla cantina viene tagliato a fondo cantina e su questo viene saldata un'apposita piastra di protezione ("flangia di chiusura mineraria").

Al termine delle operazioni di chiusura mineraria la postazione viene smantellata completamente e si procederà al ripristino del sito per riportarlo allo stato preesistente ai lavori. Pertanto, dopo la demolizione e lo smantellamento di tutte le opere realizzate e l'asportazione della massicciata, il terreno verrà rimodellato e riportato ai valori di naturalità e vocazione produttiva pregressa antecedente alla realizzazione della postazione.

3.9 REALIZZAZIONE DEL NUOVO TRATTO DI STRADA

L'intervento riguarda la realizzazione di un nuovo tratto di strada brecciata di circa 265 m relativo all'accesso all'area pozzo a partire dalla strada comunale Castelluccio dei Sauri (ALLEGATO 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE).

Per tale tratto di strada, a seguito della rimozione dello strato superficiale di terreno (50 cm), la sovrastruttura stradale sarà costituita da uno strato di fondazione di circa 20 cm in misto granulare avente qualità, caratteristiche e granulometria in accordo a quanto definito dalla norma ASTM D 1241 (Figura 3.18). Tale strato sarà posto in opera mediante costipamento in modo tale da ottenere un grado di compattazione non inferiore al 95% del massimo peso del volume del secco (secondo norma ASTM D 1557).

Superiormente sarà steso lo strato di base in misto granulare di spessore pari a 25 cm avente qualità, caratteristiche e granulometria in accordo a quanto definito dalla norma ASTM D 1241 e realizzato con miscele di materiali fini appartenenti ai gruppi A1 e A3 della classificazione CNR UNI 10006. Esso sarà disteso in strati di 15 cm e compattato.

Tra lo strato di fondazione e lo strato di base in misto granulare sarà posato un geotessile in tessuto non tessuto. Il tratto di strada sarà realizzata in rilevato le cui scarpate avranno rapporto di pendenza 2 su 3.



Figura 3.18: Sezione tipo trasversale del tratto di strada da realizzare.

3.10 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI CONNESSA AGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Durante le operazioni in progetto saranno prodotti rifiuti di tipologia differente.

In ogni caso i criteri generali di gestione dei rifiuti al fine di ridurre l'impatto ambientale sono così schematizzabili:

- Contenimento dei quantitativi prodotti (riduzione alla fonte);
- Separazione e deposito temporaneo per tipologia;
- Recupero/smaltimento ad impianto autorizzato.

3.10.1 Allestimento dell'area pozzo

La produzione di rifiuti legata alle attività di approntamento postazione può essere ricondotta alle seguenti tipologie:

- materiale derivante dalle operazioni di sistemazione della postazione (terre e/o rocce derivanti da operazione di scavo, cemento, calcestruzzo, etc);
- Rifiuti da demolizione di opere in ferro (smantellamento recinzione, scarti e spezzoni metallici da collegamenti meccanici e installazione linee interrate, ecc...);
- rifiuti solidi urbani o assimilabili (cartoni, plastica, legno, stracci, ecc.);
- liquami civili derivanti da fosse biologiche.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva (Tabella 3.5) dei potenziali rifiuti connessi alle attività in esame con l'indicazione del corrispondente codice CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti: codici di cui alla Decisione della Commissione 2000/532/CE e riportati all'Allegato D alla parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.).

CODICE CER	DESCRIZIONE
Rifiuti speciali non pericolosi	
150101	Imballaggi in carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
170101	Cemento
170405	Ferro e acciaio
170411	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410*
170504	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*

CODICE CER	DESCRIZIONE
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903
200301	Rifiuti urbani non differenziati
200304	Fanghi delle fosse settiche
Rifiuti speciali pericolosi	
130205*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati
150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose

Tabella 3.5: Potenziali rifiuti connessi alle attività di allestimento dell'area pozzo.

Al fine di ridurre i quantitativi di materiali da destinare a smaltimento, si cercherà, per quanto possibile di riutilizzare in sito i materiali movimentati in fase di escavazione (per la realizzazione dei riporti, per il riempimento delle aree scavate durante la fase di ripristino della postazione, ecc...), secondo quanto disposto dal D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. in materia di riutilizzo di terre e rocce da scavo (per maggiori dettagli si veda il paragrafo 3.10.1.1).

I rifiuti solidi urbani ed assimilabili verranno sistemati in contenitori appositamente predisposti, per essere successivamente raccolti e smaltiti da società autorizzate mediante il regolare servizio di nettezza urbana. Le operazioni di smaltimento verranno effettuate mediante prelievo e trasporto ad opera di automezzi autorizzati ed idonei allo scopo (autospurgo, autobotti e cassonati a tenuta stagna), e successivo conferimento presso impianti specializzati autorizzati al trattamento/smaltimento ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.ii.mm.

Tutti i rifiuti prodotti, comunque, saranno separati per codici CER, temporaneamente accumulati nell'area di cantiere, in contenitori o apposite aree dedicate ed adeguati per ogni specifica tipologia, successivamente smaltiti a discarica o ad impianto autorizzato mediante autotrasportatori autorizzati.

Le caratterizzazioni chimico-fisiche, il formulario di identificazione rifiuto (FIR), il registro di carico e scarico ed il certificato di avvenuto smaltimento costituiscono la catena documentale attestante lo svolgimento dei lavori nei termini previsti dalla normativa vigente in termini di smaltimento dei rifiuti.

Una stima dei quantitativi di rifiuti di tipo urbano e liquami civili previsti per le attività da eseguirsi in area pozzo sono riportati in Tabella 3.6.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	QUANTITATIVO
Rifiuti di Tipo Urbano	0,5 m ³ /gg - 2 m ³ /gg

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO	Pagina 48 di 59
---	--	--------------------

Liquami civili (contenuti nelle fosse biologiche in cls.)	0,6 m ³ /gg - 3 m ³ /gg
---	---

Tabella 3.6: Stima della produzione di rifiuti di tipo urbano e liquami civili.

3.10.1.1 *Gestione delle terre e rocce da scavo*

Per la realizzazione della postazione sonda sono previste attività di scavo, sbancamento e riporto per livellare l'area di cantiere, per realizzare le vasche per la raccolta delle acque industriali e dei fanghi di perforazione, e le opere in cemento armato (fondazioni, basamenti e vasconi), come specificate nel par. 3.6, che produrranno terreno superficiale di scotico e terre di scavo.

In caso di esito positivo del pozzo tale materiale sarà inviato, per la quasi totalità, ad impianto di recupero/smaltimento autorizzati e gestito, pertanto, come rifiuto secondo quanto disposto dal D.lgs 152/2006 e s.m.i.. La minima parte di materiale rimanente, in caso di esito positivo del pozzo, sarà riutilizzata per le fasi di ripristino parziale dell'area ad occupazione temporanea (vasca acque industriali e area fiaccola) posta a sud dell'area pozzo.

In caso di esito negativo del pozzo si procederà al ripristino totale dell'area pozzo con conseguente riutilizzo in sito di tutto il materiale generato in fase di scavo, allo scopo di restituire l'area allo status quo ante, a prevalente vocazione agricola.

Normativa di riferimento

Nel caso specifico del presente progetto, per il quale è previsto il riutilizzo del materiale di scavo all'interno dello stesso sito di produzione, la disciplina normativa di riferimento è rappresentata dall'art. 185, comma 1, lettera c, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., il quale stabilisce che sono esclusi dalla normativa sui rifiuti "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Non trova applicazione, pertanto, il Decreto Ministeriale n. 161 del 10/08/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo" in vigore dal 06/10/2012, in riferimento al quale, inoltre, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, in data 14/11/2012, ha chiarito che il succitato Decreto Ministeriale "non tratta il materiale riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto".

Pertanto, le condizioni di riutilizzo dei terreni di scavo imposte dall'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono:

- Materiale di scavo non contaminato: le CSC devono essere inferiori ai limiti di accettabilità stabiliti dall'Allegato 5, Tabella 1 colonna A o colonna B Parte IV del D.lg. 152/06 a seconda della destinazione del sito;
- Materiale di scavo proveniente da attività di costruzione (non di demolizione);
- Assenza di trattamenti circa il riutilizzo (riutilizzo tal quale);

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 49 di 59</p>
---	---	----------------------------

- Riutilizzo certo del materiale all'interno dello stesso sito di escavazione.

Nell'ambito degli interventi previsti dalle attività in progetto saranno rispettate e comprovate tutte le condizioni sopracitate.

Modalità operative di gestione del materiale di scavo

Per l'espletamento dell'attività di movimentazione delle terre e rocce, è prevista la predisposizione di piazzole (nell'ambito delle attività di realizzazione dell'area pozzo) poste in zona attigua alle operazioni di scavo, cioè all'interno del perimetro di cantiere, di dimensioni e caratteristiche adeguate all'organizzazione delle attività ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

Saranno predisposte pertanto aree di deposito temporaneo destinate all'accumulo del materiale proveniente dagli scavi in attesa di caratterizzazione e di successivo riutilizzo o conferimento alla destinazione finale. Ciascun cumulo di terreno escavato sarà disposto in area /cumulo omogeneo, cioè saranno effettuati cumuli di terreno secondo caratteristiche geotecniche, stratigrafiche e di compattazione del terreno simili, evitando durante le fasi di escavazione, miscelamenti con altro terreno o detrito di natura diversa.

Campionamenti ed analisi chimiche

I campionamenti da effettuarsi sul materiale escavato saranno eseguiti sui cumuli di terreno creati durante le varie operazioni di scavo. Essi saranno realizzati sul materiale tal quale in modo tale da ottenere un campione rappresentativo attraverso le usuali operazioni di quartatura ed omogeneizzazione (IRSA CNR Quad. 64), incrementi di terreno ed eliminando la frazione granulometrica eccedente i 2 cm, in modo da ottenere un campione di terreno rappresentativo della composizione media della porzione di terreno di interesse.

I campioni di terreno selezionati saranno introdotti in contenitori puliti idonei alla conservazione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo (nome campione, sito, data prelievo, profondità del materiale di scavo), e saranno conservati a bassa temperatura ed inviati nel più breve tempo possibile al laboratorio di analisi certificato.

Durante le operazioni di campionamento se si dovessero rinvenire, sulla base delle osservazioni visive ed olfattive, terreni con indizi o evidenze di contaminazione saranno previsti ulteriori campionamenti in corrispondenza di tali punti individuati, ottimizzando le operazioni di selezione e prelievo dei campioni di terreno, e di accertamento dello stato di qualità ambientale dei terreni.

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite analisi chimiche di laboratorio allo scopo di accertarne lo stato di qualità ambientale.

Come indicato dall'Allegato 2 alla parte quarta del D.Lgs. 152/06, i campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo),

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	<p>CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Pagina 50 di 59</p>
---	---	----------------------------

mentre le determinazioni analitiche dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione dell'analita sarà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (il grado di umidità dei campioni sarà comunque determinato e indicato nei risultati).

Qualora i risultati delle analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno prelevati evidenzino che essi sono conformi ai limiti di concentrazione imposti dalla normativa per "Siti ad uso verde pubblico e residenziale", colonna A, Tabella 1, Allegato 5 del D.Lgs. n.152/06 e s.m.i., il materiale potrà considerarsi non contaminato. Pertanto il terreno, ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. sarà escluso dal campo di applicazione dei rifiuti e potrà essere riutilizzato per reinterri, riempimenti e rilevati.

Per quanto concerne la parte di materiale di scavo per il quale non è previsto il riutilizzo in sito (in caso di esito positivo del pozzo), esso sarà gestito come rifiuto ed in particolare come rifiuto recuperabile non pericoloso (CER 170504) destinato ad impianto di recupero autorizzato ai sensi del D.Lgs. 152/2006. La non pericolosità verrà garantita da una caratterizzazione da effettuarsi sulla base dei processi di recupero ai quali il materiale verrà sottoposto dunque sulla base del processo tecnologico adottato dall'impianto nonché alla stregua di quelli che saranno gli adempimenti richiesti dalle autorità preposte e riportati sull'atto autorizzativo.

La caratterizzazione dei materiali destinati a smaltimento/recupero, dunque, prevede un'analisi completa su rifiuti solidi per l'ammissibilità in discarica di rifiuti inerti o rifiuti non pericolosi o l'ammissibilità in impianti di trattamento. A seguito dei risultati delle citate analisi sarà indicato il definitivo impianto di conferimento per lo smaltimento o il recupero del materiale di scavo.

Qualora dai risultati delle analisi chimiche eseguite si rileveranno superamenti dei limiti delle CSC imposte dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i. anche per uno solo dei parametri analizzati, il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed i riempimenti e reinterri saranno realizzati mediante materiale inerte di qualità e provenienza certificate.

Calcolo della movimentazione delle terre e rocce da scavo

Nell'ambito dell'esecuzione dei lavori di realizzazione della postazione Masseria Conca 1 Dir, dell'area parcheggio e del breve tratto di strada da realizzare è previsto il livellamento della superficie topografica mediante scavo e riporto di terreni.

Preliminarmente occorrerà realizzare, in considerazione della natura agricola dell'area, uno scotico superficiale per uno spessore di circa 50 cm, che produrrà per la totalità delle aree circa 4555 m³ di materiale (area pozzo e strada di accesso) che verrà depositato temporaneamente in area dedicata.

Successivamente si passerà alla fase di escavazione delle aree dedicate alle vasche (vasca acque industriali, vasca fanghi e vasche corral) che produrranno rispettivamente 480, 330 e 340 m³ di materiale.

 <p>Medoilgas Italia S.p.A. <small>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</small></p>	CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO	Pagina 51 di 59
---	--	--------------------

Il volume totale di materiale prodotto, pertanto, corrisponderà a circa 5705 m³ e sarà interamente depositato in area dedicata, in attesa di un suo parziale o totale riutilizzo in funzione dell'esito minerario della perforazione. Sono previsti, difatti, due casi:

- In caso di esito minerario positivo si procederà con il ripristino parziale dell'area, ed in particolare con il ripristino dell'area ad occupazione temporanea prevista per la sola fase di perforazione, mediante rimozione dell'area fiaccola e chiusura della vasca acque industriali con riutilizzo di 575 m³ dello scotico superficiale e 480 m³ di materiale derivante dallo scavo di quest'ultima. I restanti 4650 m³ di terreno saranno conferiti presso impianto di recupero/smaltimento autorizzato in quanto per tale materiale non è previsto il riutilizzo in sito;
- In caso di esito minerario negativo si procederà con il ripristino totale e sarà, pertanto, previsto il riutilizzo in sito di tutto il materiale prodotto al fine di ricondurre l'area allo status quo ante.

3.10.2 Fase di perforazione

La produzione di rifiuti, legata alle attività di perforazione può essere ricondotta alle seguenti tipologie:

- detriti di perforazione a base acqua (cuttings), derivanti dalle rocce fratturate durante la perforazione;
- fango di perforazione in eccesso o esausto, ossia scartato per esaurimento delle proprietà chimico- fisiche;
- additivi del fango di perforazione, impiegati per diminuire gli attriti e/o aggredire chimicamente le formazioni rocciose;
- acque reflue (fluidi esausti, acque provenienti dalla disidratazione del fango in eccesso, acque di lavaggio impianto, acque meteoriche e acque da fossa biologica);
- rifiuti assimilabili a rifiuti solidi urbani;
- oli esausti provenienti principalmente dalla manutenzione dei moto-generatori elettrici;
- liquami civili derivanti da fosse biologiche.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva (Tabella 3.7) dei potenziali rifiuti connessi alle attività di perforazione del pozzo Masseria Conca 1 Dir con l'indicazione del corrispondente codice CER.

CODICE CER	DESCRIZIONE
Rifiuti speciali non pericolosi	
010507	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 010505 e 010506
010508	Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da

CODICE CER	DESCRIZIONE
	quelli delle voci 010505 e 010506
150203	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
150101	Imballaggi in carta e cartone
150102	Imballaggi in plastica
150103	Imballaggi in legno
150104	Imballaggi metallici
161002	Soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
200301	Rifiuti urbani non differenziati
200304	Fanghi delle fosse settiche
Rifiuti speciali pericolosi	
130205*	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150202*	Assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose
161001*	Soluzioni acquose di scarto, contenenti sostanze pericolose

Tabella 3.7: Potenziali rifiuti connessi alle attività di perforazione.

La produzione di reflui è proporzionale al volume di fango di perforazione confezionato che è funzione della profondità e del tempo di esecuzione del pozzo. Al fine di limitare i quantitativi di refluo si ricorre ad un'azione spinta di separazione meccanica dei detriti perforati dal fango, attraverso l'adozione di un'idonea e complessa attrezzatura di controllo solidi costituita da vibrovagli a cascata, *mud cleaners* e centrifughe. Inoltre, per quanto possibile, il fango in esubero viene riutilizzato nel prosieguo delle operazioni di perforazione.

Il sistema normalmente utilizzato viene chiamato "*closed-loop system*" e consiste nel recuperare il più possibile la fase liquida del detrito di perforazione e del fango refluo, utilizzando prodotti chimici che, dosati in maniera adeguata, consentono il riutilizzo dell'acqua di risulta per usi di confezionamento fango e lavaggio impianto. Ne consegue un utilizzo ridotto di materie prime ed una riduzione dei volumi di refluo da smaltire, con una conseguente riduzione dei rischi legati al loro trasporto.

Uno schema del *Closed-Loop System* è riportato nella Figura 3.19.

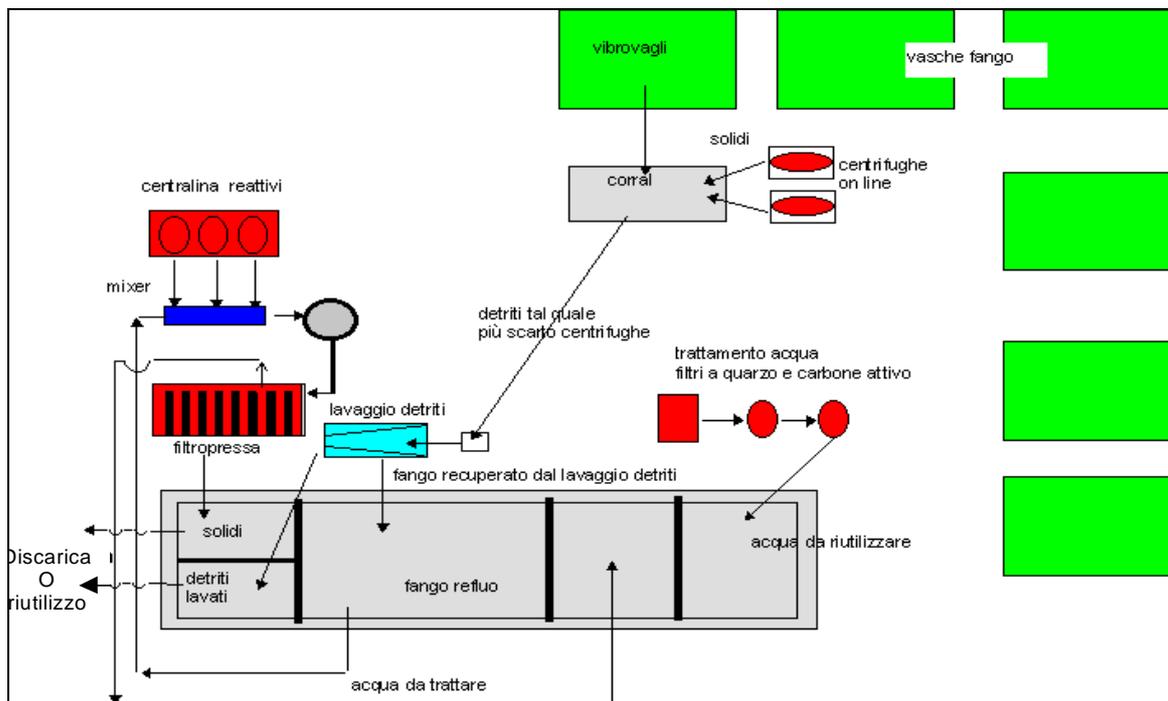


Figura 3.19 - Gestione e ciclo dei reflui di perforazione – schema di postazione con sistema "Closed-Loop".

In particolare, l'impiego del *Closed Loop System* consente di:

- ridurre i volumi di reflui da smaltire;
- ridurre l'approvvigionamento idrico;
- ridurre lo smaltimento finale a depuratore dell'acqua in esubero;
- inviare a recupero i rifiuti solidi in uscita;
- ridurre il numero dei trasporti;
- ridurre il pericolo di sversamenti.

Tutti i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, saranno, seppur temporaneamente, depositati in strutture e con modalità adeguate per ciascuna specifica tipologia, evitando in tal modo possibilità di mescolamento, favorendo il trattamento selettivo e predisponendone il successivo smaltimento.

Saranno approntati, dunque, appositi bacini o altre adeguate strutture di contenimento per:

- fanghi di perforazione esausti, detriti perforati, acque di lavaggio impianto;
- fluidi di intervento esausti;
- rifiuti solidi urbani e/o assimilabili;
- acque da fossa biologica.

Le quantità eccedenti di fanghi di perforazione esausti ed il surplus di detriti di perforazione verranno periodicamente prelevate mediante trasportatori autorizzati ed avviati al trattamento/smaltimento presso idoneo impianto autorizzato.

Gli oli esausti derivanti dalla manutenzione dei motogeneratori verranno depositati in appositi fusti metallici collocati nell'apposita area pavimentata e cordolata.

Le operazioni di smaltimento verranno effettuate mediante prelievo e trasporto ad opera di automezzi autorizzati ed idonei allo scopo (autospurgo, autobotti e cassonati a tenuta stagna), e successivo conferimento presso impianti specializzati autorizzati al trattamento/smaltimento ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.ii.mm.

Non sono previsti scarichi su corpi idrici superficiali o in fognature pubbliche. Le acque meteoriche insistenti sulle aree pavimentate e cordolate dell'impianto di perforazione verranno convogliate tramite un sistema di canalette ad apposita vasca di cemento armato e trasportate tramite autobotte a recapito autorizzato per l'opportuno trattamento/smaltimento.

Periodicamente si opererà mediante autospurgo allo smaltimento dei liquami civili della fossa imhoff provenienti dai servizi igienici mobili posti in opera in fase di cantiere.

Per i rifiuti specificatamente prodotti nella fase di perforazione si riporta di seguito una stima delle potenziali quantità, dedotta da dati acquisiti in pozzi già perforati.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	QUANTITATIVO [M ³]
Fango in Eccesso H ₂ O	1.000 – 1.500
Detriti Perforati H ₂ O	500 – 1.000
Acque Piovane	2.000 ⁽¹⁾
Effluenti liquidi per lavaggio impianto	1.000 – 2.000

Nota: (1) Valore calcolato sulla base dell'area totale cementata per la postazione "tipo" in fase di perforazione (circa 3.000 m²) e di una piovosità media annua di circa 700 mm.

Tabella 3.8: Stima della produzione di rifiuti nelle attività di perforazione.

Per la stima dei quantitativi di rifiuti di tipo urbano e liquami civili si rimanda alla Tabella 3.6.

3.10.2.1 Gestione dei rifiuti da attività estrattive - D.lgs n.117/2008

Il D.Lgs. n. 117 del 30/05/2008 "Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, stabilisce le misure, le procedure e le azioni necessarie per prevenire o per ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive.

A tal fine, ai sensi dell'art. 5 del sopra citato decreto, sarà elaborato e predisposto un piano di gestione dei rifiuti di estrazione, volto a:

1. prevenire o ridurre la produzione di rifiuti di estrazione e la loro pericolosità;
2. incentivare il recupero dei rifiuti di estrazione attraverso il riciclaggio, il riutilizzo o la bonifica dei rifiuti di estrazione interessati, se queste operazioni non comportano rischi per l'ambiente, conformemente alle norme ambientali vigenti;
3. assicurare lo smaltimento sicuro dei rifiuti di estrazione a breve e lungo termine, in particolare garantendo la salvaguardia dell'ambiente e della salute e sicurezza già dalla fase di progettazione delle strutture di deposito rifiuto, e poi durante la sua gestione e funzionamento ed infine anche dopo la chiusura della struttura.

In funzione del principio di minimizzazione dell'impatto sull'ambiente e della produzione dei rifiuti di estrazione, i fluidi di perforazione a base acqua che saranno utilizzati per le attività di perforazione del pozzo, resteranno nel processo di riutilizzo/ricircolo fino a quando le loro caratteristiche chimico-fisiche non ne consentiranno più l'utilizzo. I fluidi esausti così ottenuti verranno depositati in apposite vasche di contenimento, sottoposti a caratterizzazione e successivamente conferiti a smaltimento/recupero presso impianto autorizzato nel rispetto della normativa vigente.

All'art. 3, comma 1, lett. r) il D. Lgs. 117/08 definisce la struttura di deposito dei rifiuti di estrazione *"qualsiasi area adibita all'accumulo o al deposito degli stessi, allo stato solido o liquido, in soluzione o in sospensione"* individuando altresì le tempistiche e le caratteristiche dei rifiuti (pericolosi o non pericolosi) in funzione delle quali le aree adibite al loro accumulo sono da considerarsi strutture di deposito. In particolare al punto 3 viene precisato che ricadono nella definizione *"le strutture per i rifiuti di estrazione non inerti non pericolosi, dopo un periodo di accumulo o di deposito di rifiuti di estrazione superiore a un anno"*.

Nel cantiere saranno prodotti rifiuti di estrazione di tipo non pericoloso, ovvero fluidi di perforazione che non rientrano nella classificazione dei rifiuti pericolosi secondo quanto previsto nella direttiva 91/689/CEE e nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Poiché l'accumulo dei rifiuti di estrazione non inerti e non pericolosi presso il cantiere avrà durata inferiore ad un anno si può affermare che non saranno presenti "strutture di deposito dei rifiuti di estrazione" nel cantiere a maggiore ragione non saranno presenti strutture di categoria A, pertanto trova applicazione la disciplina generale sui rifiuti.

I rifiuti saranno raccolti presso il cantiere in vasche di deposito fanghi, realizzate in calcestruzzo armato, quasi completamente interrate (con un bordo di 30 cm più elevato rispetto al piano campagna della postazione) e recintate con parapetti, al fine di garantire la sicurezza delle persone. Le vasche di contenimento dei fanghi saranno sottoposte, prima delle attività di perforazione a prove di tenuta idraulica che ne garantiscano l'idoneità statica ed idraulica e verranno certificate da esperti collaudatori.

 <p>Società del Gruppo Mediterranean Oil & Gas Plc</p>	CONCESSIONE DI COLTIVAZIONE "TORRENTE CELONE" REALIZZAZIONE POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR PROGETTO DEFINITIVO	Pagina 56 di 59
--	--	--------------------

Si potranno distinguere, per il deposito temporaneo dei rifiuti di estrazione in cantiere, le seguenti vasche (ALLEGATO 13 AREA POZZO MASSERIA CONCA 1 DIR – LAYOUT IMPIANTO DI PERFORAZIONE):

- n. 2 vasche per l'accumulo temporaneo dei cuttings (detriti di perforazione) - circa 243 mc
 Tale vasca, parzialmente interrata, sarà realizzata in calcestruzzo armato. Il materiale di costruzione scelto garantirà una corretta impermeabilizzazione, necessaria ad impedire eventuali contaminazioni del sottosuolo dovute ad infiltrazioni di percolato.
- n. 3 vasche per il deposito temporaneo del fango esausto - volume totale circa 306 mc
 All'interno di queste vasche verranno depositati i fanghi e i fluidi di perforazione esausti provenienti dal pozzo e dal circuito del fango dell'impianto di perforazione che non potranno essere riciclati/recuperati. Tali vasche, parzialmente interrate, saranno realizzate in cemento armato ed impermeabilizzate. La vasca di contenimento sarà, inoltre, dotata di pendenza per favorire la circolazione del fango al suo interno nonché le operazioni di pulizia.

Ciascuna vasca sarà costantemente monitorata durante le attività di perforazione, al fine di controllare l'accumulo dei rifiuti. Tale monitoraggio sarà finalizzato alla gestione tempestiva ed efficace dei mezzi per il prelievo/raccolta e successivo trasporto verso gli impianti di recupero/smaltimento autorizzati alla gestione dei rifiuti.

3.11 INTERVENTI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Il contenimento dell'impatto ambientale provocato dalla realizzazione del progetto, viene affrontato con un approccio differenziato, in relazione alle caratteristiche del territorio interessato.

Tale approccio prevede sia l'adozione di determinate scelte progettuali e l'applicazione di una serie di criteri e tecniche, in grado di prevenire "a monte" l'impatto sull'ambiente, sia la realizzazione di opere di ripristino adeguate, di varia tipologia.

In accordo con gli enti coinvolti, la Medoilgas si impegna a mettere in opera ogni azione effettivamente realizzabile volta alla eliminazione, riduzione, mitigazione dell'impatto ed all'equa compensazione di eventuali e legittimi impatti residui non riducibili. A questo scopo saranno coinvolti tutti i soggetti interessati (stakeholders) dalla realizzazione delle attività in progetto.

Prima di tutto, come strumento efficiente di salvaguardia dell'ambiente e di eliminazione e/o mitigazione dei rischi, verranno impiegate:

- un'ottima programmazione delle attività

- il pieno e rigoroso rispetto della normativa
- le tecnologie adeguate
- il personale tecnicamente ben addestrato, professionalmente motivato e sensibilizzato al rispetto dell'ambiente.

3.11.1 Allestimento dell'area pozzo

Nell'ambito delle operazioni di allestimento del piazzale, verrà adottata una serie di misure di salvaguardia e di tecniche di prevenzione dei potenziali rischi ambientali.

Alcune di queste tecniche appartengono a procedure standard si sono sviluppate nel corso dell'esperienza nel campo della perforazione, al fine di rendere le attività sempre più compatibili con l'ambiente. Altre scelte progettuali sono state invece specificatamente adottate dai progettisti al fine di ridurre al minimo l'impatto sulla base della conoscenza del territorio.

Le misure di salvaguardia e prevenzione messe in atto all'interno dell'area operativa sono riconducibili alla realizzazione di taluni manufatti ed interventi quali:

- realizzazione di solettone in cemento armato al centro del piazzale, di spessore e caratteristiche strutturali adatte a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione sul terreno. Esso isola il terreno di fondazione sottostante dall'eventuale infiltrazione di fluidi;
- realizzazione di un setto di separazione in tessuto-non tessuto alla sommità del piano in terreno naturale ed alla base dei materiali di finitura, a protezione del terreno naturale e tale da agevolare le operazioni di ripristino conclusive;
- solette in cls armato di adeguato spessore per l'appoggio dei motori, delle pompe fango, dei miscelatori e correttivi, con funzione di sostegno delle strutture e di protezione del terreno sottostante;
- canalette per la raccolta delle acque di lavaggio impianto lungo il perimetro delle solette e convogliamento delle acque ivi ricadenti alle vasche di stoccaggio, evitandone il contatto con le superfici non cementate del piazzale;
- canalette perimetrali al piazzale di perforazione per la raccolta delle acque dilavanti il piazzale e loro convogliamento ad apposita vasca impermeabile, ad ulteriore tutela dell'ambiente circostante;
- impermeabilizzazione con geomembrane in PVC dei bacini di contenimento dei fluidi esausti, interrati rispetto al piano campagna e del bacino della fiaccola;
- rete fognaria con tubi in PVC e fosse biologiche per convogliare le acque provenienti dai servizi fino al bacino di raccolta temporaneo in vista del conferimento a depuratore;

- alloggiamento dei serbatoi di gasolio per i motori dell'impianto di perforazione all'interno di vasche di contenimento impermeabili di capacità adeguata, per il contenimento di eventuali perdite; cementazione e cordolatura dell'area di manovra degli automezzi durante le fasi di carico e scarico degli stessi;
- sentina nella zona occupata dai motori per il recupero di eventuali versamenti dal serbatoio dell'olio esausto.

Le opere sopra descritte offrono buone garanzie per la salvaguardia della componente suolo-sottosuolo e conseguentemente delle risorse idriche sotterranee e superficiali, in caso di sversamenti di materiali stoccati e/o manipolati in area postazione durante le operazioni di perforazione o all'azione di dilavamento delle acque meteoriche.

3.11.2 Fase di perforazione

Durante la fase di perforazione propriamente detta verranno adottate tecniche atte a prevenire ogni possibilità di rischio, ed in particolare:

- isolamento delle sezioni di foro con casing per impedire ogni interferenza con le acque sotterranee ed a sostegno del foro stesso;
- utilizzo di fanghi di perforazione a base acquosa e additivi essenzialmente di tipo non pericoloso (es. bentonite, carbossimetilcellulosa).

Inoltre, per prevenire il rischio di blow-out del pozzo, si utilizza la filosofia della doppia barriera, il fango di perforazione ed una barriera di emergenza costituita dai Blow Out Preventers (B.O.P.).

Il sistema di circolazione del fango costituisce uno dei sistemi più efficaci di prevenzione e controllo delle eruzioni in quanto con la propria pressione idrostatica il fango controbilancia l'eventuale ingresso di fluidi di strato nel pozzo (kick). Inoltre, il controllo costante e preciso dei volumi di fango nelle vasche in superficie permette di verificare in anticipo l'innescio di fenomeni di kick.

Il B.O.P. anulare (Figura 3.20) è montato superiormente a tutti gli altri. Esso dispone di un organo in gomma di forma toroidale che si deforma se sollecitato idraulicamente in senso sia radiale che assiale, facendo di conseguenza diminuire il diametro del foro interno sigillando qualsiasi elemento fisico presente nel pozzo. Anche nel caso di pozzo sgombero, il B.O.P. anulare garantisce una costante tenuta.

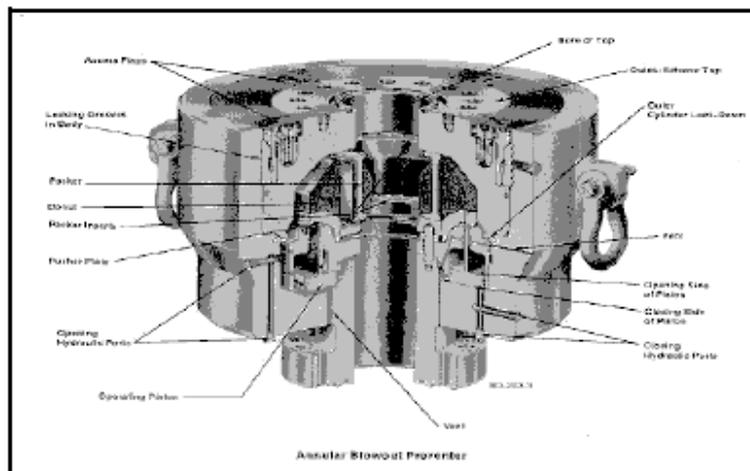


Figura 3.20: Impianto di perforazione – BOP anulare.

Il B.O.P. a ganasce (Figura 3.21) dispone invece di due saracinesche prismatiche che possono essere serrate tra loro con azionamento idraulico o manuale.

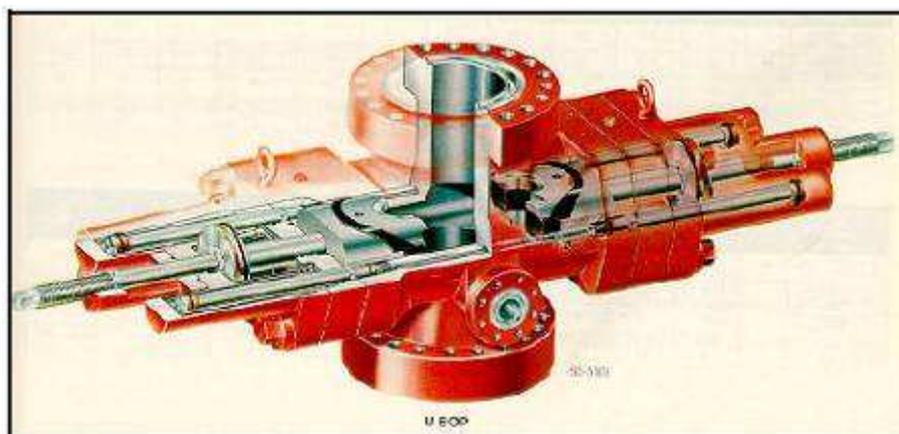


Figura 3.21: Impianto di perforazione – BOP a ganasce.

In caso di pozzo libero le ganasce sono cieche, ma intervengono in caso di emergenza, tranciando le aste il casing ed interrompendo la fuoriuscita dei fluidi in risalita.

In tutti i casi di kick, una volta chiuso il pozzo col B.O.P. preventer, 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 e dai Piani di Emergenza.

I B.O.P. vengono montati in numero e tipo tali da garantire la tenuta idraulica e la chiusura del pozzo, contrastando la pressione esercitata dai fluidi di strato, nell'improbabile caso di un fenomeno di blow out. La sequenza di montaggio dei B.O.P. è tale da consentire, in caso di malfunzionamento di una di queste apparecchiature, l'impiego di quella montata in successione.