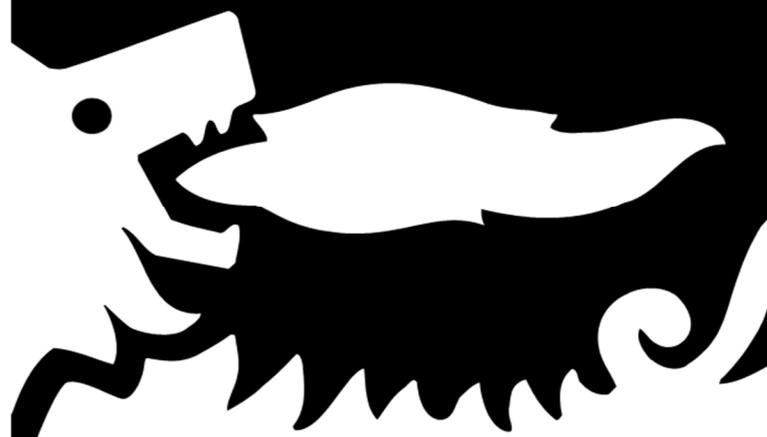


eni spa

**DISTRETTO
CENTRO
SETTENTRIONALE**



Doc. SICS_220

*STUDIO DI IMPATTO
AMBIENTALE*

*Progetto "Pozzo Donata 4 DIR"
Campo Gas Donata
Off-shore Adriatico Centro
Settentrionale*

*Capitolo 3: Quadro di
Riferimento Progettuale*

Aprile 2018

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto “Pozzo Donata 4 DIR” Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. i di ii
--	--	----------------------------

INDICE

3.	QUADRO PROGETTUALE	1
3.1.	Dati generali del progetto	2
3.1.1.	Piattaforma esistente Emilio	2
3.1.2.	Caratteristiche del Campo Donata.....	3
3.1.3.	Storia e stato del Campo	4
3.1.4.	Inquadramento Geologico-Strutturale.....	4
3.1.5.	Obiettivo del pozzo Donata 4 Dir	7
3.1.6.	Rocce madri.....	7
3.1.7.	Rocce di copertura	7
3.1.8.	Pozzi di riferimento	8
3.1.9.	Dati del pozzo Donata 4 Dir	8
3.2.	Descrizione delle operazioni di perforazione e completamento	10
3.2.1.	Cenni sulle tecniche di perforazione	10
3.2.2.	Caratteristiche dell'impianto di perforazione e posizionamento in sito	14
3.2.3.	Programma di perforazione del pozzo Donata 4 DIR.....	21
3.2.4.	Programma fluidi di perforazione	33
3.2.5.	Completamento e spurgo del pozzo	36
3.2.6.	Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali durante la perforazione	39
3.2.7.	Misure di attenuazione di impatto	41
3.2.8.	Fase di perforazione: stima delle emissioni in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, della produzione di rumore e vibrazioni	45
3.2.9.	Mezzi impiegati durante le operazioni di perforazione e completamento dei pozzi	49
3.2.10.	Tempi di realizzazione.....	49
3.3.	Attività di produzione del pozzo Donata 4 DIR	50
3.3.1.	Descrizione delle unità di processo	50
3.3.2.	Stima delle emissioni in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, della produzione di rumore	52
3.3.3.	Mezzi impiegati	53
3.3.4.	Tempi di realizzazione	53
3.4.	Decommissioning	54
3.4.1.	Operazione di chiusura mineraria del pozzo	54
3.4.2.	Dismissione.....	55
3.4.3.	Fase di decommissioning: stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione dei rifiuti, della produzione di rumore e vibrazioni e delle emissioni ionizzanti e non	55
3.4.4.	Mezzi impiegati durante la fase di decommissioning.....	56
3.4.5.	Tempi di realizzazione	57

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. ii di ii</p>
--	--	-------------------------------------

3.5.	Sistemi per gli interventi di emergenza	58
3.5.1.	Piano di Emergenza.....	58
3.5.2.	Piano di Emergenza Ambientale Off-shore	59
3.5.3.	Esercitazioni di Emergenza	60



3. QUADRO PROGETTUALE

Il presente Capitolo contiene la descrizione del progetto relativo alla perforazione e messa in produzione del pozzo “**Donata 4 DIR**”, che sarà realizzato a partire dalla **piattaforma di produzione esistente Emilio**, situata nell’offshore Adriatico a una distanza di circa 27 km (14,6 miglia marine) dalla costa marchigiana (San Benedetto del Tronto).

Il Campo di Donata è ubicato nell’ambito della concessione di coltivazione **B.C3.AS**, di cui la Società **Eni S.p.A.** è titolare al 100%.

La concessione di coltivazione **B.C3.AS** ricade interamente in Zona Marina B del Mare Adriatico e la profondità di acqua nelle aree limitrofe all’installazione offshore è pari a circa 85 metri.

In particolare, al fine di ottimizzare la produzione del campo, il progetto prevede la perforazione del pozzo Donata 4 DIR a partire da uno dei due slot liberi dell’esistente piattaforma Emilio e sarà articolato secondo le seguenti fasi:

- posizionamento (Mob) dell’impianto di perforazione di tipo “*Jack-up Drilling Unit*” al lato della piattaforma Emilio;
- perforazione e completamento del pozzo Donata 4 DIR, a partire dalla piattaforma esistente Emilio;
- allontanamento (Demob) dell’impianto di perforazione;
- allaccio e messa in produzione del pozzo Donata 4 DIR.

Inoltre, nel presente Capitolo verrà descritta anche la fase di chiusura mineraria del pozzo Donata 4 DIR prevista al termine della vita produttiva del pozzo.

L’inquadramento geologico del Campo Donata è descritto nel **Capitolo 4** del presente Studio.

In **Allegato 1.1** è riportato l’inquadramento territoriale dell’area interessata dal progetto, con l’ubicazione dell’area della concessione di coltivazione **B.C3.AS** e dell’esistente piattaforma **Emilio**.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 2 di 60</p>
--	--	------------------------------------

3.1. DATI GENERALI DEL PROGETTO

3.1.1. Piattaforma esistente Emilio

La piattaforma esistente EMILIO è dedicata alla produzione di gas naturale e condensati estratti nel campo di EMILIO - DONATA mediante 1 pozzo a doppio completamento.

Essa è collegata alla esistente piattaforma ELEONORA mediante 2 sealine:

- Una sealine di diametro 10"÷14", per il trasferimento del gas prima alla piattaforma ELEONORA e successivamente alla Centrale gas di Pineto;
- Una sealine di diametro 3", per il trasferimento dei liquidi di strato prima alla piattaforma ELEONORA e successivamente alla Centrale gas di Pineto.

EMILIO è una piattaforma "BEAF", cioè a Bassa Energia ed Alta Affidabilità (BEAF), caratterizzata dalla semplificazione ed ottimizzazione dei sistemi di processo, strumentazione, automazione ed elettrici.

La piattaforma esistente è costituita da una sottostruttura (*Jacket*) fissata sul fondale marino e da una sovrastruttura contenente gli impianti (*Deck*) (cfr. **Figura 3-1**). A bordo sono installati impianti di tipo puramente estrattivo e di separazione, oltre ad impianti ausiliari, di controllo e sicurezza.

La sottostruttura (*Jacket*) è fissata al terreno mediante 4 pali di fondazione in acciaio a sezione circolare, infissi nel fondale marino fino ad una profondità tale da assicurare al complesso colonne-piattaforma i necessari requisiti di stabilità e sicurezza.

Sulla sottostruttura è installata un modulo teste pozzo ed un Deck di tipo integrato a quattro piani. Le quote dei vari piani sono le seguenti:

- Attracco: 2053 mm
- Lower deck: 11500 mm
- Cellar deck: 14700 mm
- Mezzanine deck: 18200 mm
- Main deck: 23400 mm

Infine, si segnala che la piattaforma è non presidiata, e il personale sarà presente a bordo solo per la normale attività di manutenzione, da effettuarsi comunque nelle ore diurne; un mezzo navale sarà ormeggiato all'imbarcadero della piattaforma durante tutta la permanenza del personale a bordo.



Figura 3-1: piattaforma Emilio

3.1.2. Caratteristiche del Campo Donata

Il campo di Donata è ubicato nell'offshore adriatico, in acque profonde circa 85 metri, a circa 27 km dal tratto di costa marchigiana in corrispondenza di San Benedetto del Tronto (AP).

La successiva **Figura 3-2**, che riporta uno stralcio della Carta degli Impianti, mostra la perimetrazione della concessione B.C3.AS e l'ubicazione della piattaforma Emilio.

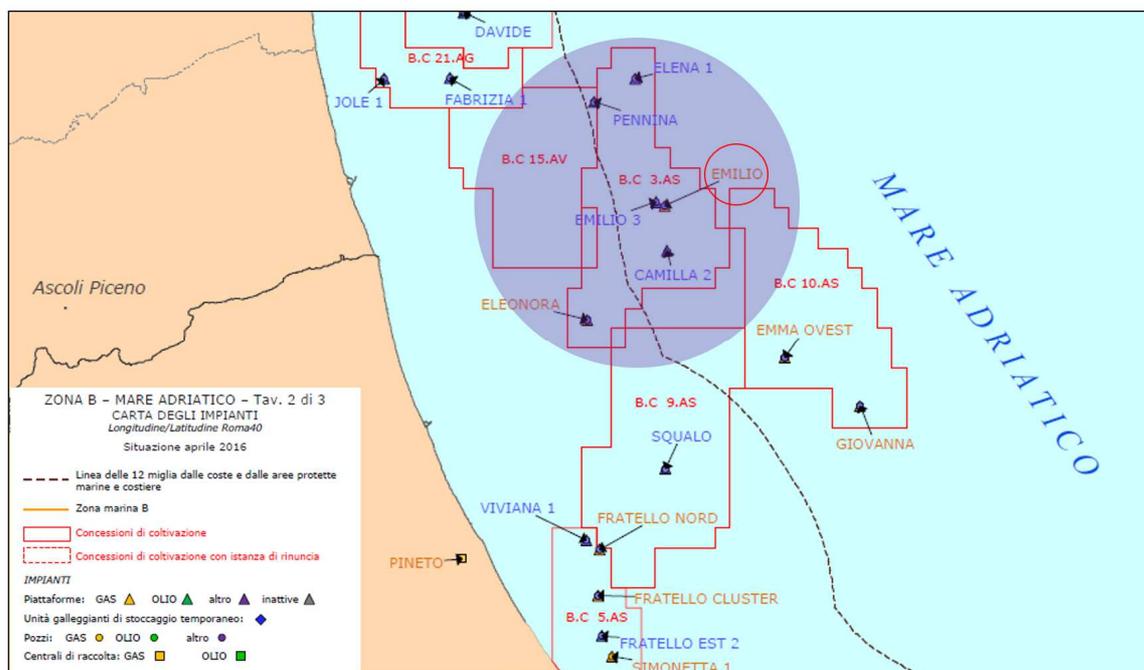


Figura 3-2: carta degli impianti nella zona B – Mare Adriatico



I livelli certamente mineralizzati (livelli convenzionali) si trovano ad una profondità compresa tra i 1050 e 1290 m ssl, ma sono presenti indizi di mineralizzazione anche nella sottostante serie a strati sottili, fino a quasi 2000 m ssl. La centrale di raccolta gas di riferimento è Pineto, alla quale è allacciata la piattaforma Emilio (cfr. **Figura 3-3**), da cui verrà perforato il pozzo Donata 4 DIR.

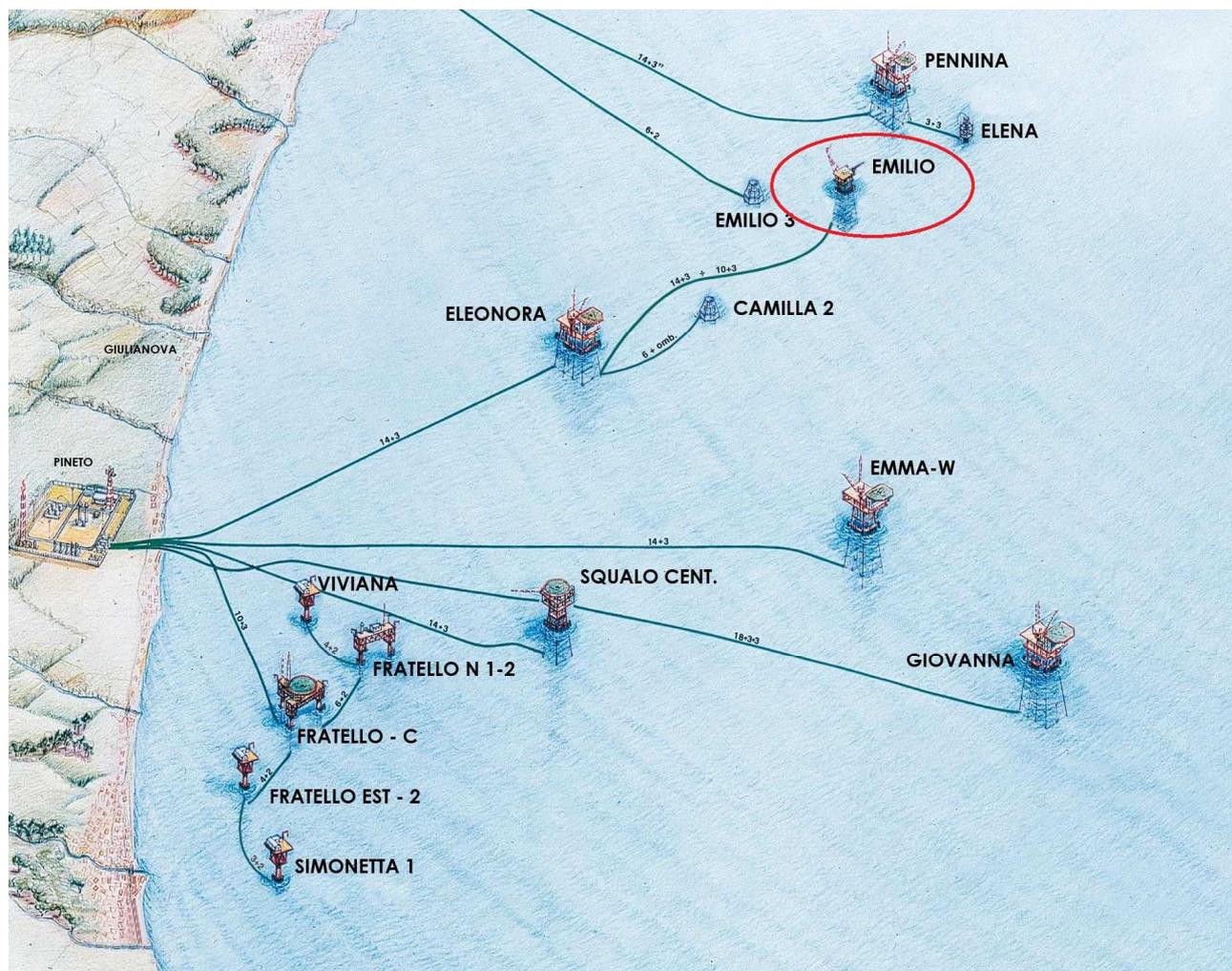


Figura 3-3: rappresentazione dei rapporti infrastrutturali (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

3.1.3. Storia e stato del Campo

Il giacimento è stato scoperto nel 1983 tramite la perforazione del pozzo Donata 1. A seguito dei risultati positivi del pozzo, nel 1984 è stato perforato il pozzo Donata 2, a 2,8 km di distanza verso NO, col rinvenimento di scarse mineralizzazioni, e nel 1986 il pozzo Donata 3, più vicino a Donata 1, con conferma delle mineralizzazioni più importanti del primo pozzo.

3.1.4. Inquadramento Geologico-Strutturale

Il bacino di Pescara-offshore, situato nella parte meridionale dell'avanfossa adriatica, è formato a grandi linee da un'avanfossa allungata in direzione NNO-SSE, limitata ad ovest dai fronti di accavallamento più

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 5 di 60
--	--	----------------------------

esterni della catena appenninica (struttura costiera), a sud dall'avampaese apulo, a nord ed est da una serie di alti marginali del basamento messiniano e pre-messiniano.

Nel Pliocene inferiore l'area comprensiva dei bacini di Pescara on- shore e off-shore formava un unico complesso bacino di avanfossa, progressivamente colmato nella sua parte più depocentrale (attuale on-shore) da sedimenti torbiditici prevalentemente sabbiosi, riferiti alla Formazione Cellino. Nell'offshore i depositi di questa età sono rappresentati da argille siltose con intercalazioni di sottili strati di sabbia finissima variamente cementati; le loro caratteristiche sedimentologiche permettono di classificarli come depositi torbiditici distali e laterali, sfumanti, nella parte più orientale, in peliti di rampa di avampaese.

Il campo di Donata è ubicato nella parte settentrionale del bacino di Pescara, circa 3 km a NO rispetto al campo di Emilio. Da un punto di vista stratigrafico, l'area d'interesse è caratterizzata dalla successione terrigena Plio-Pleistocenica discordante sulla successione evaporitica Messiniana

La successione terrigena comprende, a partire dal basso, i seguenti termini:

- **FORMAZIONE DEL SANTERNO:** intercalazione di emipelagiti e torbiditi a strati sottili. Si tratta di termini di mare via via sempre meno profondo, a seguito del riempimento del bacino
- **FORMAZIONE CARASSAI:** successione torbiditica costituita da corpi prevalentemente sabbiosi di conoide sottomarina.

In particolare tale successione può essere suddivisa in due parti:

- La parte inferiore (livelli dal PL3-M al PL3-D) è costituita da sistemi torbiditici di TIPO 1 a cui corrispondono ventagli di piana bacinale (*sea floor fan*). Si tratta di corpi di grande estensione areale, costituiti da strati sabbiosi spessi intercalati a torbiditi a strati sottili ed emipelagiti. La direzione dell'apporto è NNO ed è testimoniata dalla tendenza all'argillificazione verso SUD dei corpi sabbiosi (v. pozzo EMILIO 7).
- La parte superiore (livelli dal PL3-A al PL3-C) è costituita da corpi torbiditici più prossimali assimilabili a sistemi di tipo fan delta, a cui corrispondono ventagli di scarpata (*slope fan*). Si tratta di corpi più argillosi e di estensione areale più limitata. Il livello PL3-C fa eccezione, presentando estensione areale notevole (presenza dello stesso in EMILIO 7) pur mantenendo caratteristiche sedimentologiche analoghe ai soprastanti. La direzione dell'apporto si mantiene NNO.

I livelli mineralizzati appartengono alla Fm. Carassai ed il solo livello PL3-A1 è ubicato nella sovrastante Fm. del Santerno (cfr. **Figura 3-4**). Il campo di EMILIO, situato più a sud, risulta invece mineralizzato nella sottostante Scaglia Calcarea del Cretaceo-Oligocene.

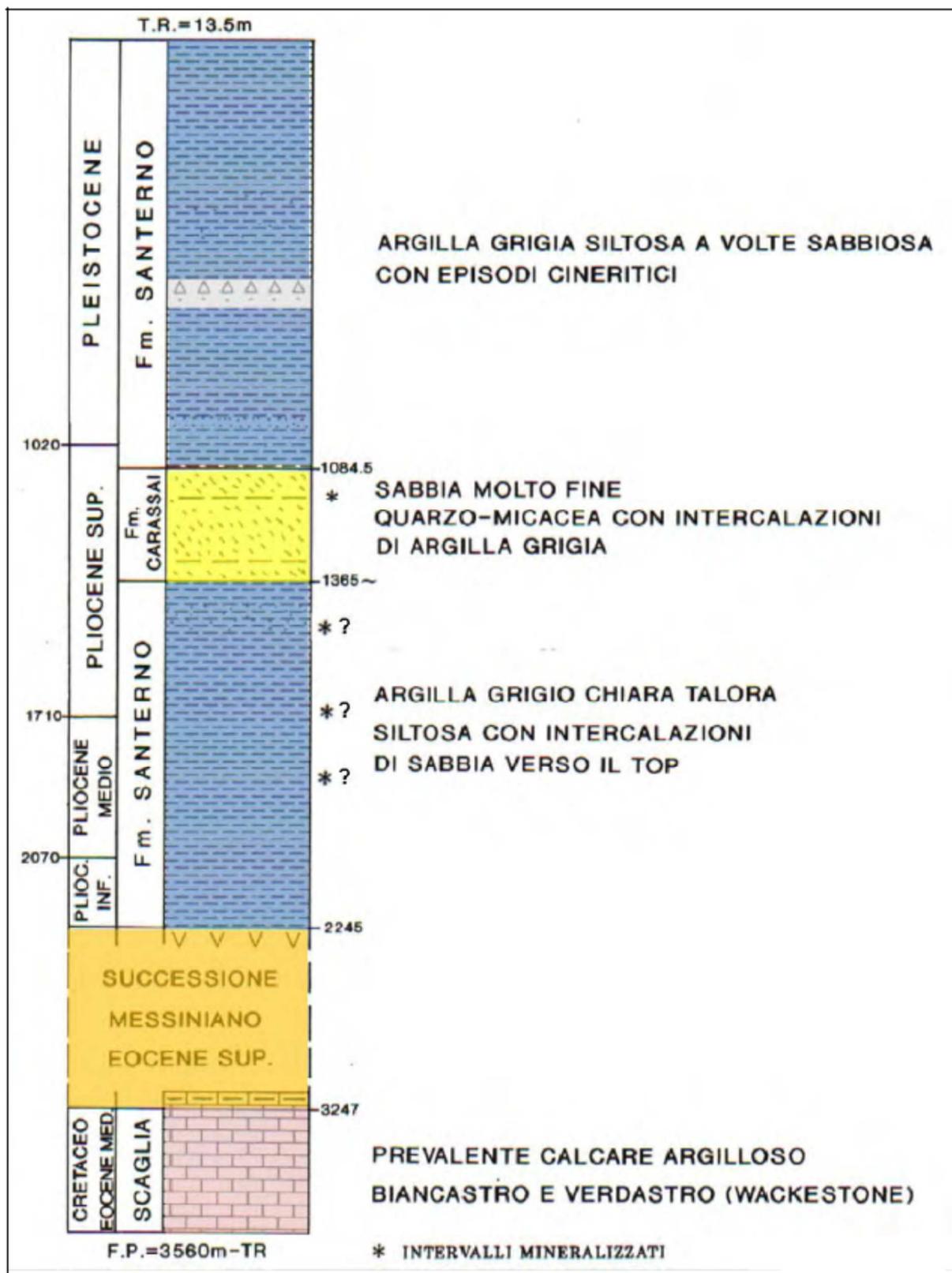


Figura 3-4: profilo litostratigrafico tipo (Donata 1) (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)



Da un punto di vista strutturale l'area in esame è caratterizzata da pieghe e sovrascorrimenti, legati alla deformazione appenninica. Il modello tettonico è "fault-propagation fold" secondo il quale lo sforzo compressionale si esprime con un movimento lungo un piano di faglia e la contemporanea formazione di una piega. La struttura di DONATA è un'anticlinale fagliata con asse orientato NNO/SSE. Il fianco orientale è tagliato da un sovrascorrimento. Tra EMILIO 7 e DONATA 1 è presente un lineamento tettonico a direzione NE/SO (faglia inversa con probabili componenti di trasferimento). Questa dislocazione, probabilmente sigillante da un punto di vista idraulico, separa l'anticlinale di DONATA dalla culminazione strutturale a nord di EMILIO 7. Tra i pozzi DONATA 2 e DONATA 3 è presente infine una sella che giustifica la differenza dei contatti, tra i culmini di DONATA 2 e DONATA 1, nei livelli PL3-E, F, G, che si presentano mineralizzati nei primi metri sommitali con quantità di gas non economica.

3.1.5. Obiettivo del pozzo Donata 4 Dir

Il pozzo in progetto sarà deviato dalla verticale, in direzione nord-nord-ovest ed incontrerà la seguente serie litostratigrafica (le profondità sono verticali e riferite a livello mare):

- da fondo mare a 1075 m Formazione Santerno (argille grigie siltose a volte sabbiose, con episodi cineritici - Pleistocene);
- da 1075 m a TD Formazione Carassai (sabbie molto fini con intercalazioni di argille grigie – Pliocene superiore);

Le quote previste in giacimento sono le seguenti:

Base	Top	Z (m)	MD (m)	P (barsa)
	intra Santerno	-1055.73	3128.09	121,2
intra Santerno		-1059.21	3147.87	
	PL3-A	-1074.99	3237.60	123,5
PL3-A		-1104.40	3356.29	
	PL3-B	-1108.10	3367.58	129,3
PL3-B		-1113.33	3382.99	
	PL3-C	-1120.02	3401.53	129,3
PL3-C		-1144.10	3461.40	
	TD	-1144.36	3462.00	

3.1.6. Rocce madri

La mineralizzazione è costituita essenzialmente da metano di origine bio-diagenetica, generatosi nelle argille facenti parte delle torbiditi che costituiscono il giacimento stesso.

3.1.7. Rocce di copertura

La copertura è assicurata dalle argille stesse che hanno generato l'idrocarburo.



3.1.8. Pozzi di riferimento

Come riferimento stratigrafico si utilizzeranno i tre pozzi del campo, con particolare riferimento al pozzo Donata 1. Per quanto riguarda la parte alta della perforazione, si farà riferimento a quei pozzi Emilio che sono orientati a nord-ovest della piattaforma (Emilio 3, 5, 7dir, 9dir).

3.1.9. Dati del pozzo Donata 4 Dir

Donata 4 DIR:

- Portata totale gas prodotto: 400 kSm³/g;
- Portata gas prodotto singola stringa: 400 kSm³/g;
- Portata gas di progetto singola stringa: 400 kSm³/g;
- Portata massima acqua di strato: 50 m³/g;
- Pressione massima di testa pozzo (FTHP max.): 80 bar;
- Pressione minima di testa pozzo (FTHP min.): 20 bar;
- Pressione statica di testa pozzo string (STHP): 120 bar;
- Temperatura operativa a testa pozzo: 5° ÷ 20° C.

Di seguito, è riportato il profilo di produzione previsto per il pozzo Donata 4 DIR

Tabella 3-2: profilo di produzione previsto per il pozzo Donata 4 DIR						
Start up	Produzioni annuali (MSm ³)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Giugno 2019	69.7	115.5	86.1	51.9	25.6	9.2

Oltre quanto detto, nella successiva **Tabella 3-3** sono riassunte altre informazioni relative al pozzo **Donata 4 DIR** desunte dal Progetto allegato al presente Studio di Impatto Ambientale (Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017) a cui si rimanda per ulteriori approfondimenti.

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 9 di 60
--	--	----------------------------

Tabella 3-3: dati generali pozzo Donata 4 DIR (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

VOCE	DESCRIZIONE
ANAGRAFICA	
Distretto geograficamente responsabile	DICS / Distretto di Ravenna
Nome e sigla del pozzo	Donata 4 dir
Classificazione iniziale	Development
TD max finale prevista da programma MD (TVD)-PTR	3462 m (1181 m)
Permesso/concessione	B.C3.AS
Operatore / Quote di titolarità	Eni Upstream & T.S. / Eni 100%
Capitaneria di porto	Ancona
Zona (pozzi off-shore)	"B" Mare Adriatico
Distanza dalla costa	25 km ad Est di S. Benedetto del Tronto
Distanza dalla base operativa	180 km
PTR – livello mare considerata / Fondale	36,7 m / 85 m
OBIETTIVI	
Litologia obiettivo principale	Sabbie
Formazione obiettivo principale (vedi sez.2)	Formazione Carassai (Pliocene Superiore)
Livelli obiettivi principali	PL3-A – PL3-B – PL3-C
RIFERIMENTI TOPOGRAFICI	
Lat di centro pozzo geografiche / metriche	42° 56' 03,423" N / 4753880.40 N
Long di centro pozzo geografiche / metriche	14° 14' 36,208" E / 2458261.41 E
Lat di fondo pozzo geografiche / metriche	42° 57' 35,605 N/ 4756729,91
Long di fondo pozzo geografiche / metriche	14° 14' 7,335 E Gr. / 2457632,82
Ellissoide	Hayford International 1924
Geo Datum	Roma MM 1940
Map Zone	Coord. Greenwich CM 15° Greenwich (Zone II)
Tipo di proiezione	GAUSS-BOAGA. Ellissoide Hayford Int. 1924
Semiasse maggiore	6378388
Eccentricità al quadrato// (1/F)	0.00672267 // 297
Central meridian	15° EST GREENWICH
Falso Est	2 - 520000 m
Falso Nord	0 m
Scale Factor	0.9996
Declinazione magnetica ENI (Model IGRF200510)	Da verificare ad inizio attività



3.2. DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI PERFORAZIONE E COMPLETAMENTO

3.2.1. Cenni sulle tecniche di perforazione

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

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

La tecnica di perforazione attualmente impiegata nell'industria petrolifera è a rotazione ("rotary") o con motore di fondo/turbina e si basa sull'impiego di uno scalpello (cfr. **Figura 3-5**) che, posto in rotazione, esercita un'azione perforante e di scavo.

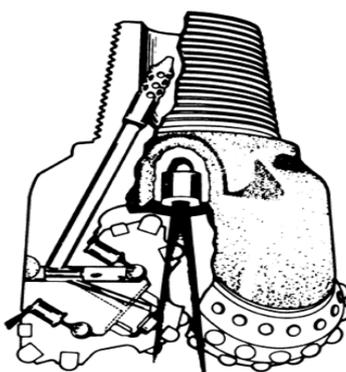


Figura 3-5: scalpello di perforazione

Lo scalpello si trova all'estremità di una batteria di aste tubolari o BHA (*Bottom Hole Assembly*) a sezione circolare, unite tra loro da apposite giunzioni, per mezzo della quale è possibile discendere in pozzo lo scalpello, recuperarlo e trasmettergli il moto di rotazione; la batteria permette la circolazione, all'interno delle aste e nel pozzo, del fluido di perforazione e nello stesso tempo scarica sullo scalpello il peso necessario ad ottenere l'azione di perforazione e quindi l'avanzamento.

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.

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.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 11 di 60</p>
--	--	-------------------------------------

Con la perforazione *rotary* è possibile perforare in modo abbastanza semplice e veloce tratti di fori profondi anche diverse migliaia di metri. Il foro, una volta eseguito, viene rivestito con tubi metallici (colonne di rivestimento dette *casing*), uniti tra loro da apposite giunzioni, e cementati all'esterno (con opportune tecniche e attrezzature) per una perfetta adesione alle pareti del foro. In tal modo si garantisce il sostegno delle pareti di roccia e si isolano gli strati rocciosi attraversati, evitando connessioni fra le formazioni attraversate, i fluidi in esse contenuti, il foro e i fluidi che in esso circolano. All'interno dei *casing* vengono poi introdotti in pozzo scalpelli (ovviamente di diametro inferiore ai precedenti) per la perforazione di un successivo tratto di foro, che a sua volta viene protetto da ulteriori *casing*. Il raggiungimento dell'obiettivo minerario avviene pertanto attraverso la perforazione di fori di diametro via via inferiore (fasi di perforazione) protetti dai *casing* (cfr. **Figura 3-6**). I principali parametri che condizionano la scelta delle fasi sono:

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

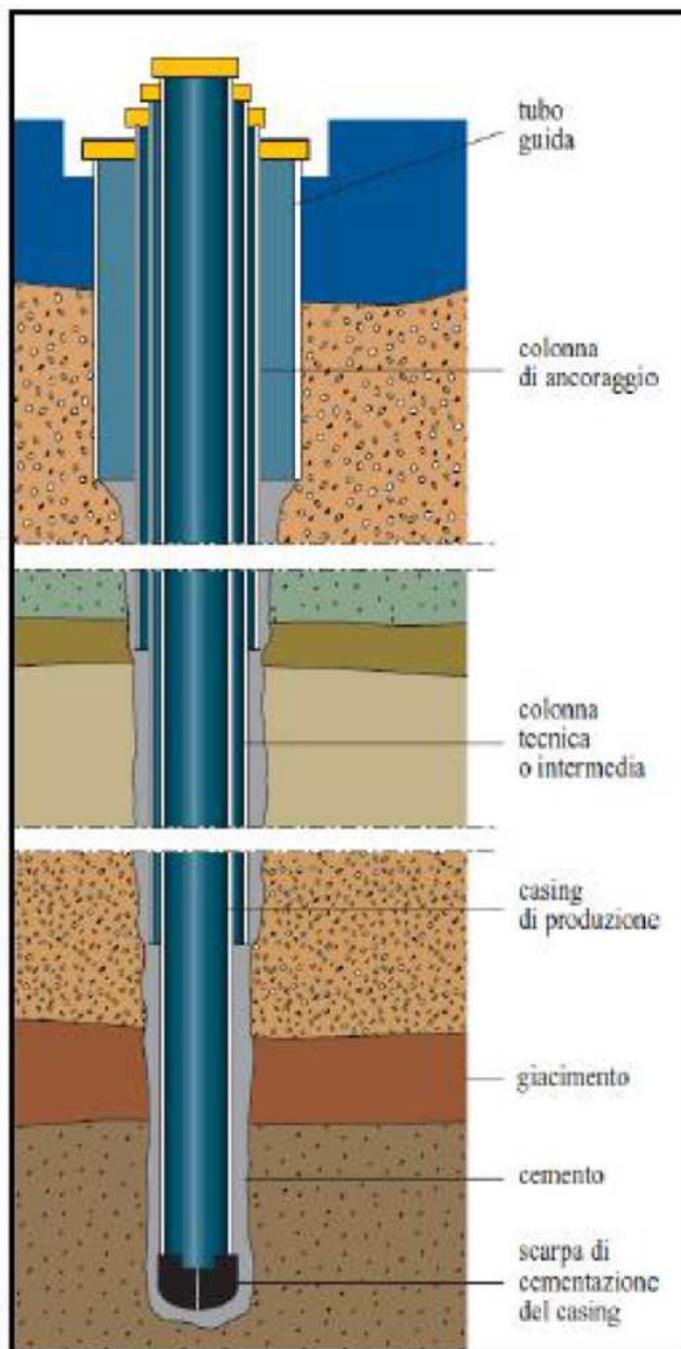


Figura 3-6: rivestimento del pozzo

Note caratteristiche di un pozzo perforato con tecnica rotary

La perforazione del pozzo viene effettuata utilizzando appositi impianti di perforazione che vengono portati in loco e poi rimossi al termine delle operazioni, che vengono condotte in modo continuativo nell'arco delle 24 ore. Il foro può essere verticale (ovvero con un'inclinazione contenuta entro alcuni gradi dalla verticalità) oppure può essere deliberatamente deviato dalla verticale, fino a raggiungere inclinazioni di 50 - 60°, in modo da poter raggiungere obiettivi nel sottosuolo distanti anche molte centinaia di metri. È così possibile perforare più pozzi che raggiungono il giacimento in punti distanti fra loro partendo da un'unica struttura di superficie. I



fori devianti vengono realizzati con apposite apparecchiature di perforazione direzionata che rendono possibile non solo la realizzazione del foro ma anche l'esatto controllo della sua direzione ed inclinazione. Negli ultimi anni con l'utilizzo di attrezzature e tecniche particolari è stato possibile perforare anche tratti di foro ad andamento orizzontale (cfr. **Figura 3-7**).

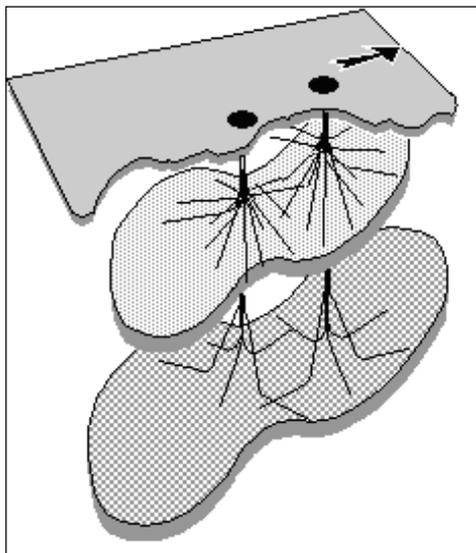


Figura 3-7: pozzi direzionati ed orizzontali

Tale tecnica offre il vantaggio di attraversare per una considerevole lunghezza il sistema di fratture che determina il drenaggio degli idrocarburi all'interno delle rocce serbatoio. In questo modo, non solo viene migliorato il recupero dei fluidi durante la vita produttiva del pozzo, ma viene anche minimizzato l'impatto ambientale potendo raggiungere più rocce serbatoio tramite un unico pozzo. Il tipo e la pressione dei fluidi contenuti negli strati rocciosi attraversati durante la perforazione variano con la profondità in modo talora anomalo. È necessario conoscere metro per metro la successione delle rocce attraversate, la loro litologia, l'età geologica, la natura e la pressione dei fluidi presenti. Questa ricerca viene condotta sia precedentemente alla perforazione del foro, tramite l'indagine sismica, sia durante la perforazione del foro con l'analisi petrografica dei campioni perforati e tramite appositi strumenti (*logs*) che, calati all'interno del foro, permettono di effettuare misurazioni elettroniche direttamente legate alle caratteristiche delle rocce e dei fluidi in esse contenuti. Con l'esecuzione di appositi "test di produzione", effettuati al termine delle operazioni di perforazione, è possibile avere indicazioni precise sulla natura e la pressione dei fluidi di strato. Il pozzo deve essere perforato utilizzando un fluido di perforazione a densità tale da controbilanciare la pressione dei fluidi di strato e con l'adozione di un sistema di valvole poste sopra l'imboccatura del pozzo (testa pozzo e B.O.P.) atte a chiudere il pozzo in qualsiasi caso. La fase di perforazione ha termine con il rivestimento completo del foro per mezzo di tubi d'acciaio (colonna di produzione) per i pozzi produttivi, oppure con la chiusura mineraria per mezzo di tappi di cemento in caso di pozzo sterile.



3.2.2. Caratteristiche dell'impianto di perforazione e posizionamento in sito

Le operazioni di perforazione del pozzo saranno effettuate per mezzo di un impianto di tipo "*Jack-up Drilling Unit*", come il "GSF Key Manhattan" della ditta Shelf Drilling, già usato in precedenza per attività nell'offshore Adriatico. Tale impianto è costituito da una piattaforma autosollevante formata da uno scafo galleggiante (dimensioni circa di 56 x 60 m) e da tre gambe a sezione quadrangolare lunghe fino a 125 m. Al di sopra e all'interno dello scafo della piattaforma sono alloggiati le attrezzature di perforazione, i materiali utilizzati per perforare il pozzo e il modulo alloggi per il personale di bordo e altre attrezzature di supporto (gru, eliporto, ecc.). Una volta arrivata nel sito selezionato, la *Jack-up Drilling Unit* si accosta ad un lato della struttura della piattaforma di coltivazione e le tre gambe vengono calate, tramite guide a cremagliera, fino ad appoggiarsi saldamente sul fondo marino. Lo scafo della piattaforma viene quindi sollevato al di sopra della superficie marina al fine di evitare qualsiasi tipo di interazione con il moto ondoso o con effetti di marea. Al termine delle operazioni di perforazione, lo scafo viene abbassato in posizione di galleggiamento, sollevando le gambe dal fondo mare, e la piattaforma può essere rimorchiata presso un'altra postazione. In **Figura 3-8**, a titolo esemplificativo, è riportata un'immagine di un impianto tipo "GSF Key Manhattan". Le figure successive, invece, mostrano una vista dall'alto del piano principale (cfr. **Figura 3-9**) e una vista laterale del piano motori, pompe, vasche (cfr. **Figura 3-10**) dell'impianto *Jack-up Drilling Unit*.



Figura 3-8: impianto Jack-Up Drilling Unit



Nella successiva **Tabella 3-4** si riportano le caratteristiche generali dell'impianto *Jack-up Drilling Unit*, del tipo di quello che verrà utilizzato per la perforazione del pozzo in progetto.

Tabella 3-4: caratteristiche generali dell'impianto di perforazione (Fonte: eni)	
VOCE	DESCRIZIONE
Contrattista	SHELF DRILLING
Nome impianto	Key Manhattan
Tipo impianto	JACK UP Self Elevating Unit Class 116-C
Potenza installata	6600 HP
Tipo di argano	NATIONAL 1625 - DE
Potenzialità impianto con DP's 5"	7620 m
Max profondità d'acqua operativa	107 m
Tipo di top drive system	VARCO TDS H3
Capacità top drive system	500 t
Pressione di esercizio top drive system	5000 psi
Tiro al gancio dinamico	473 t (² / ₃ statico)
Set back capacity	567 t
Diametro tavola rotary	37 1/2"
Capacità tavola rotary	650 t
Pressione di esercizio stand pipe	5000 psi
Tipo di pompe fango	NATIONAL 12-P-160 1600 Hp
Numero di pompe fango	3
Diametro camice disponibili	6 1/2" - 6"
Capacità totale vasche fango	229 m ³
Numero vibrovagli	3
Tipo vibrovagli	DERRICK FLC - 2000
Capacità stoccaggio acqua industriale	1232 m ³
Capacità stoccaggio gasolio	361 m ³
Capacità stoccaggio barite	119 t
Capacità stoccaggio bentonite	65 t
Capacità stoccaggio cemento	90 t
Tipo di Drill Pipe	5" - S135 - 19.5# - NC50 = 5400 m 3 1/2" - S135 - 15.5# - NC38= 2400 m 3 1/2" - G75 - 15.5# - NC38= 3000 m
Tipo di Hevi Wate	5" - AISI 4145H - 50# - NC50 = 40 joints (~370 m)
Tipo di Drill Collar	3 joints - 9 1/2" x 3" - Spiral 18 joints - 8" x 2 13/16" - Spiral 18 da 6 1/2" x 2 13/16" - Spiral 18 da 4 3/4" x 2 1/4" - Slick

Di seguito viene riportata una descrizione sintetica di ciascuna unità dell'impianto *Jack-up Drilling Unit*.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 17 di 60</p>
---	---	--------------------------------------

3.2.2.1. Scafo

All'interno dello scafo sono alloggiati i motori e i gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica, i locali di alloggio delle vasche fluido e delle pompe, i magazzini per i materiali di perforazione, i serbatoi di zavorra, del gasolio e dell'acqua potabile, i silos del cemento e dei materiali utilizzati per confezionare il fluido di perforazione, i locali officina e i locali dei servizi ausiliari (antincendio, trattamento liquami civili, etc.).

3.2.2.2. Modulo Alloggi

Il modulo alloggi è composto da un blocco unico a più piani situato sul lato opposto dell'impianto rispetto alla torre di perforazione. Il modulo alloggi comprende i locali utilizzati dal personale a bordo: camere, mensa, cucina, lavanderia, spogliatoi, servizi igienici, uffici, sala radio e sala di controllo.

3.2.2.3. Impianto di Perforazione

L'impianto di perforazione comprende le attrezzature necessarie per la perforazione del pozzo: torre ed impianto di sollevamento, organi rotanti, circuito del fluido e apparecchiature di sicurezza, sostanzialmente simili a quelli utilizzati per perforazioni sulla terraferma. A causa delle ridotte dimensioni dello scafo, le attrezzature sono tuttavia disposte in modo da adattarsi agli spazi disponibili sulla piattaforma.

Nel seguito vengono descritti i componenti fondamentali dell'impianto di perforazione.

Torre e 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 di perforazione, dall'argano, dal freno, dalla taglia fissa, dalla taglia mobile e dalla fune.

Il Sistema Rotativo

E' il sistema che ha il compito di imprimere il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello. È costituito dal *Top Drive* (che negli ultimi anni ha sostituito la tavola rotary + asta motrice) e dalla batteria di aste di perforazione.

- Il Top Drive (cfr. **Figura 3-11**), attualmente il sistema più utilizzato su questo tipo di impianti, consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene resa solidale la batteria di perforazione; esso viene sospeso alla taglia mobile per mezzo di un apposito gancio dotato di guide di scorrimento. Inclusi nel top drive vi sono la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio dei fluidi all'interno della batteria di perforazione mentre questa è in rotazione), un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione, un sistema di valvole per il controllo del fluido pompato in pozzo;
- Le aste che compongono la batteria di perforazione si distinguono in aste di perforazione (cfr. **Figura 3-12**) e aste pesanti (di diametro e spessore maggiore). Queste ultime vengono montate, in numero opportuno, subito al di sopra dello scalpello, in modo da creare un adeguato peso sullo scalpello. 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.

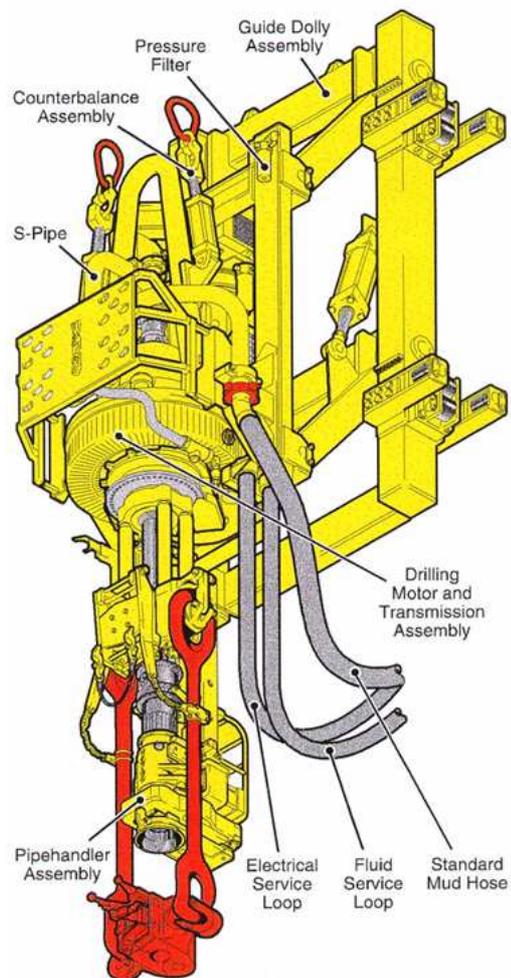


Figura 3-11: Top Drive System



Figura 3-12: asta di perforazione



Il Circuito Fluidi

I fluidi di perforazione assolvono alle seguenti funzioni:

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

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

Il tipo di fluido (e i suoi componenti chimici) viene scelto sia in funzione delle rocce che si devono attraversare sia della temperatura, in modo da garantire la stabilità del foro e l'integrità della formazione produttiva (si possono superare i 200°C).

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

Il fluido viene pompato tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione, esce, tramite appositi orifizi, dallo scalpello al fondo pozzo, ingloba i detriti perforati e risale nel foro fino all'uscita dal pozzo, subito sotto il piano sonda, dove passa attraverso un sistema di vagli e cicloni (sistema di trattamento solidi) che lo separano dai detriti di perforazione prima di essere ricondizionato in apposite vasche e ripompato in pozzo.

Gli elementi principali del circuito del fluido sono:

- pompe fluido (cfr. **Figura 3-13**): pompe volumetriche a pistone che forniscono al fluido pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito;

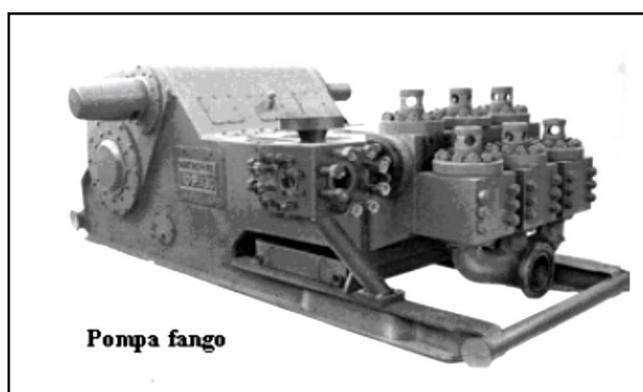


Figura 3-13: pompa fluido

- condotte di superficie - Manifold - Vasche: le condotte di superficie, assieme ad un complesso di valvole posto a valle delle pompe (manifold di sonda), consentono di convogliare il fluido per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito sono inoltre inserite diverse vasche di stoccaggio contenenti una riserva di fluido adeguata alla perforazione del pozzo;



- sistema di trattamento solidi: apparecchiature, (vibrovaglio, desilter, desander, centrifughe, cicloni, ecc.) (cfr. **Figura 3-14**) disposte all'uscita del fluido dal pozzo, che separano il fluido stesso dai detriti di perforazione: questi ultimi vengono raccolti in appositi cassonetti e trasportati a terra mediante supply vessels.

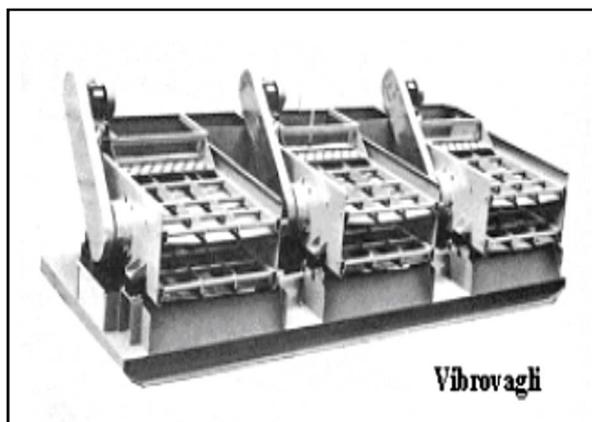


Figura 3-14: vibrovagli

Apparecchiature di Sicurezza

Le apparecchiature di sicurezza fanno riferimento ai *Blow Out Preventers* (B.O.P.), ossia il sistema di apparecchiature che consente di chiudere il pozzo (a livello della testa pozzo) in qualunque situazione. Queste apparecchiature svolgono un ruolo fondamentale per prevenire potenziali rischi alle persone, alle attrezzature e all'ambiente. La descrizione dettagliata e la loro filosofia di impiego è riportata nel **paragrafo 3.2.3.5**.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 21 di 60</p>
---	--	-------------------------------------

3.2.3. Programma di perforazione del pozzo Donata 4 DIR

3.2.3.1. Sequenza delle operazioni

Il pozzo Donata 4 DIR verrà perforato dalla piattaforma Emilio, in deviazione in direzione N-NW, con un'inclinazione massima di 80° per poi rientrare a 64° in prossimità dei target.

L'obiettivo di perforazione è previsto a 1181 m di profondità misurata in verticale, con uno scostamento massimo orizzontale dalla piattaforma di circa 2921 m.

Di seguito si descrive la sequenza delle operazioni:

- Battitura CP (Conductor Pipe) 30" a circa 150 m MD (infissione effettiva di circa 40/50 metri o rifiuto finale di 1000 colpi/metro) (dove MD = Measured Depth – lunghezza misurata);
- Lavaggio CP 30" e perforazione fase 22" per casing 18 5/8' a circa 300 m MD/ 299 m TVD (dove MD = Measured Depth – lunghezza misurata; TVD = Total Vertical Depth – profondità verticale totale);
- Perforazione fase 16" per casing 18 3/8'a circa 1636 m MD / 830 m TVD';
- Discesa e cementazione casing 13 3/8";
- Montaggio BOP Stack 13 5/8" – 10.000 psi;
- Perforazione fase 12 ¼" per casing 9 5/8" a circa 3270 m MD / 1118 m TVD;
- Discesa e cementazione liner 9 5/8";
- Reintegro liner 9 5/8";
- Perforazione fase 8 ½" a circa 3462 m MD / 1181 m TVD;
- Completamento e spurgo del pozzo.

(dove MD = Measured Depth – profondità misurata; TVD = Total Vertical Depth – profondità verticale totale).

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 22 di 60</p>
---	---	--------------------------------------

3.2.3.2. *Casing profile*

Per la perforazione del pozzo Donata 4 DIR è stato progettato un profilo casing classico a tre colonne normalmente usato nell'offshore Adriatico.

In particolare, il programma di perforazione prevede il seguente profilo di tubaggio (*casing*):

- FASE 22": la scarpa casing 18"5/8 a 300 m MD /299 m TVD (dove MD = Measured Depth – lunghezza misurata; TVD = Total Vertical Depth – profondità verticale totale), verrà discesa per isolare le sezioni superficiali e cementata fino a giorno per dare resistenza strutturale al pozzo. La scarpa risulterà inoltre deviata di 10° in direzione dei target per facilitare la costruzione della curva nella fase successiva.
- FASE 16": La scarpa casing 13"3/8 a 1636 m MD/830 m TVD, verrà discesa per isolare la sezione intermedia ed ottenere una resistenza alla scarpa tale da poter perforare la fase successiva. La colonna avrà funzione di protezione del tratto di costruzione (caratterizzato da DLS 3.5°/30m) principale del profilo.
- FASE 12" 1/4: Il casing 9" 5/8 a 3270 m MD/1118 m TVD, verrà discesa per isolare la sezione intermedia ed ottenere una resistenza alla scarpa tale da poter perforare la fase di reservoir. il programma prevede un liner e successivo reintegro. La colonna avrà funzione di protezione del lungo tratto deviato (slant) del pozzo.
- FASE 8" 1/2: foro scoperto (open hole) fino a 3462 m MD/1181 m TVD.

Tutte le profondità si intendono riferite all'altezza della Tavola Rotary (PTR) (36,70 m dal livello mare e profondità di 85 m del fondale marino).

Il pozzo in progetto risulterà deviato come mostrato nelle figure successive. Lo schema del pozzo a fine perforazione e i relativi profili di deviazione e di tubaggio sono riportati di seguito in **Figura 3-15**, **Figura 3-16** e **Figura 3-17**.

Per maggiori informazioni si rimanda al **Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR (eni, 2017)** riportato a corredo del presente Studio.



Donata 4 Dir - Drilling

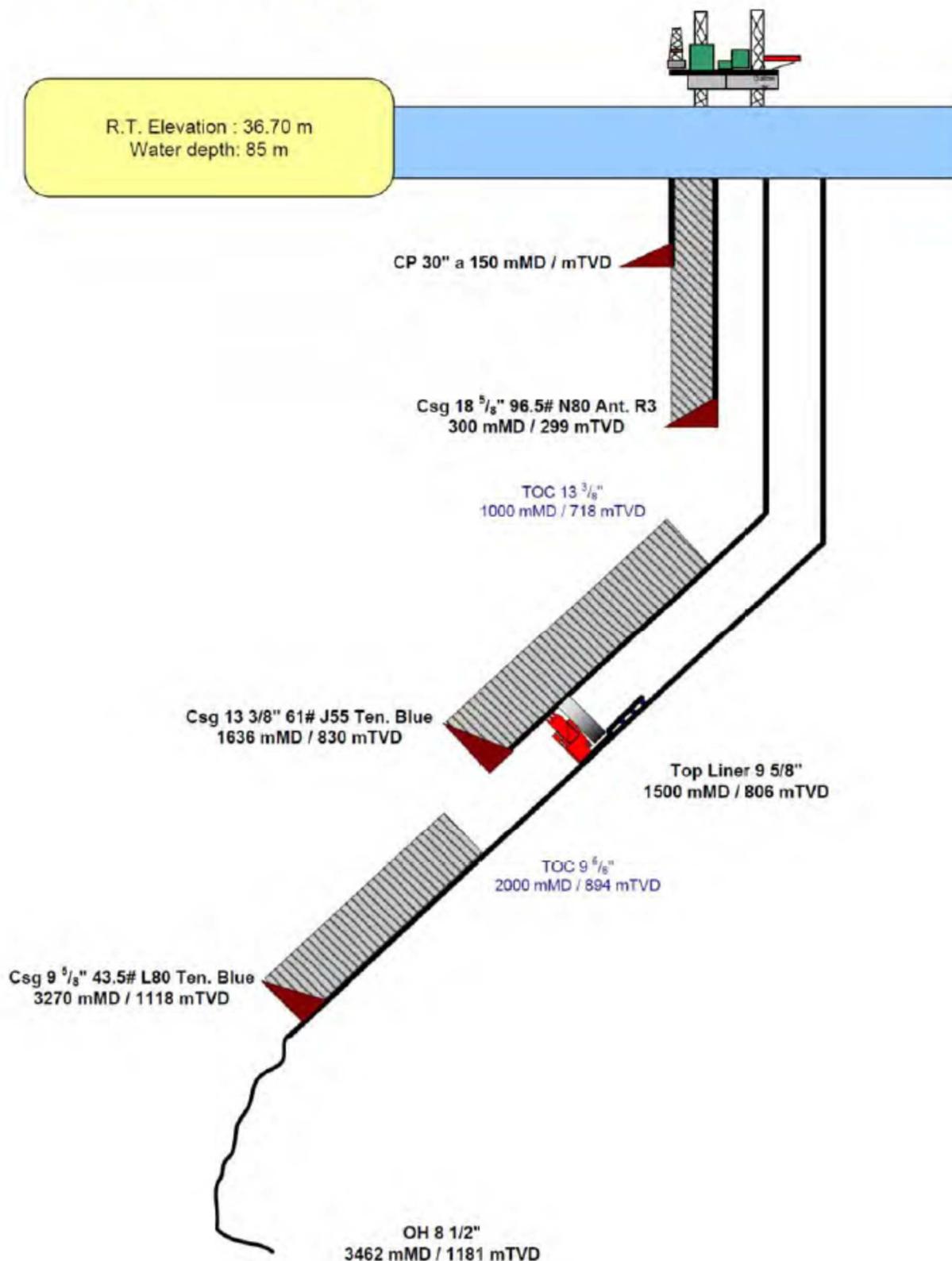


Figura 3-15: schema del pozzo a fine perforazione (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

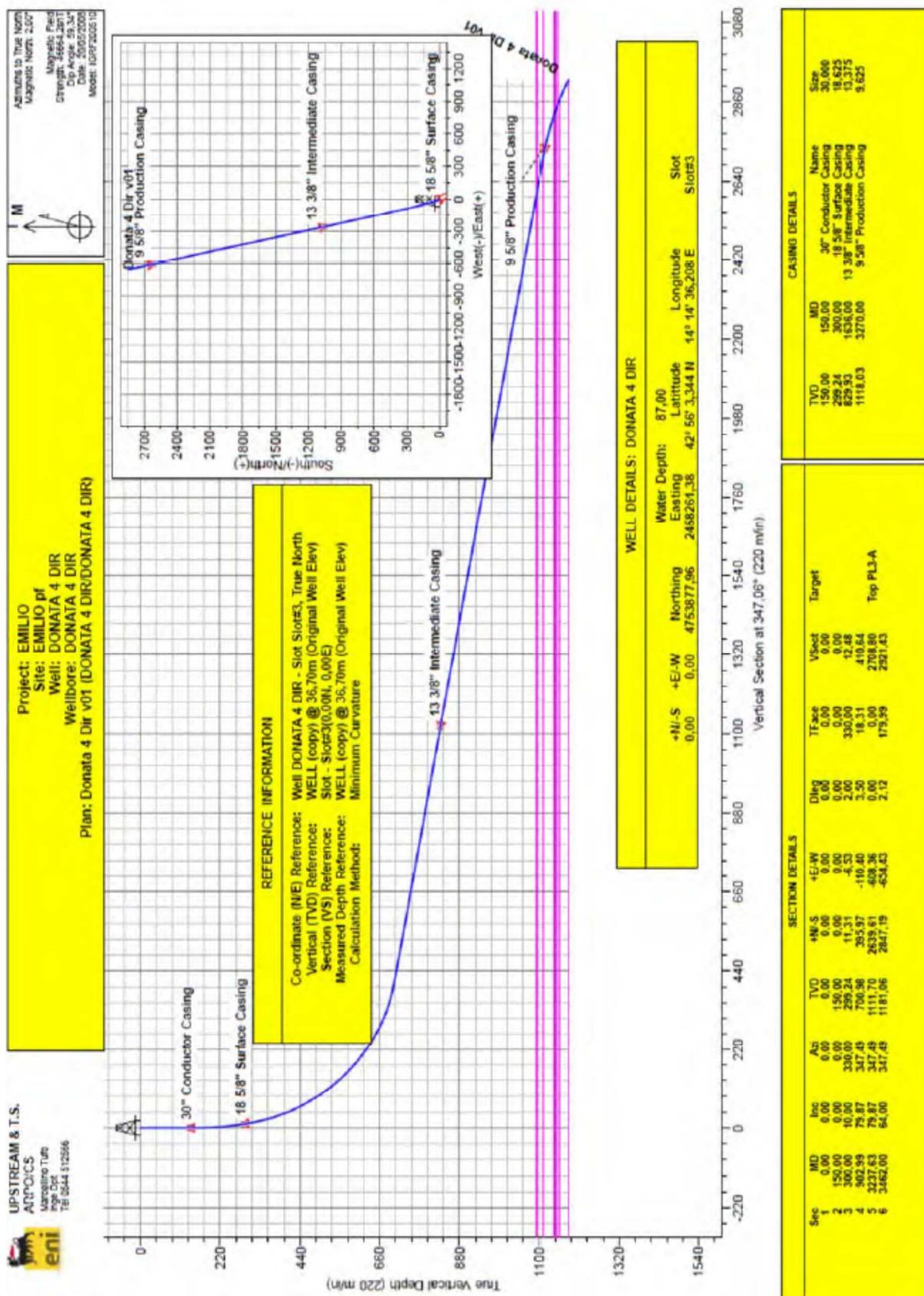


Figura 3-16: profilo di deviazione del pozzo a fine perforazione (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

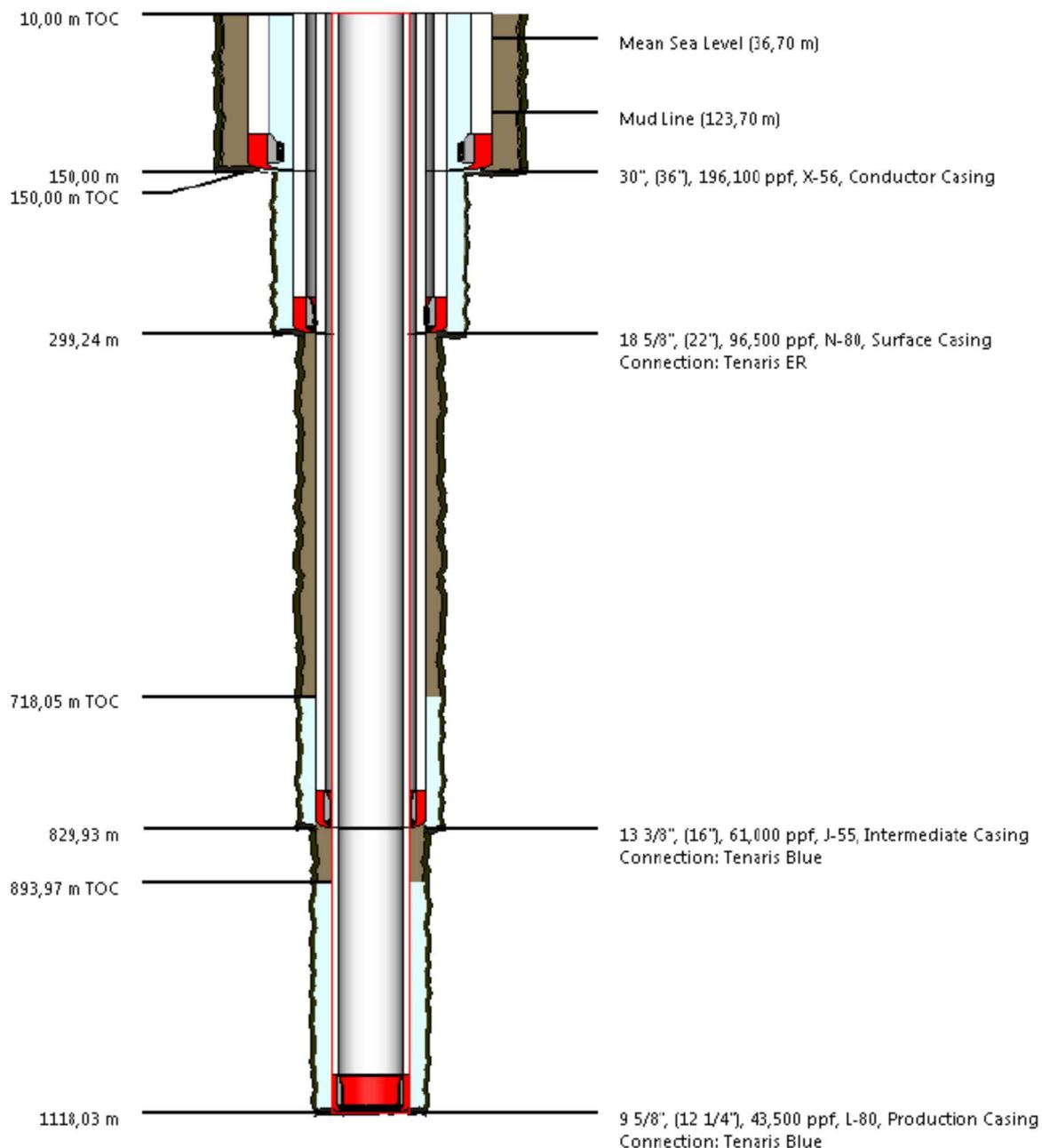


Figura 3-17: casing design (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

3.2.3.3. *Composizione del gas*

La composizione del gas anidro è riportata nella tabella seguente ed è conseguente all'analisi del campione prelevato alla scoperta del giacimento effettuata con il pozzo Donata 1.

La composizione del gas considerata per il dimensionamento delle apparecchiature è stata riferita alle condizioni di saturazione a testa pozzo.

Tabella 3-5: Composizione del gas del pozzo Donata 1

Risultati analitici	
Composizione centesimale (cromatografia gas) (%Vol)	
Azoto	0,66
Anidride Carbonica	0,03
Idrogeno solforato	-
Metano	99,28
Etano	0,03
Propano	tracce
Caratteristiche fisiche calcolate	
Densità (aria=1)	0,558
Peso specifico	15°C e 760Hg 0,684 kg/m ³
Potere calorifico superiore	15°C e 760 Hg 8960kcal/m ³
Potere calorifico inferiore	15°C e 760 Kg 8067 lcal/m ³

3.2.3.4. *Fluido di perforazione*

I fluidi di perforazione assolvono alle seguenti funzioni:

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

È compito del fluido contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Perché ciò avvenga la pressione idrostatica esercitata dal fluido deve essere sempre superiore o uguale a quella dei fluidi (acqua, olio, gas) contenuti negli strati rocciosi permeabili attraversati, quindi il fluido di perforazione deve essere appesantito a una densità adeguata (cfr. **Figura 3-18**).

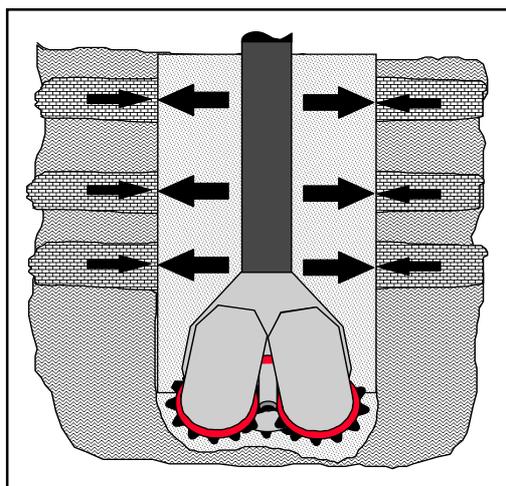


Figura 3-18: fluido di perforazione in equilibrio idrostatico con i fluidi presenti negli strati rocciosi

Per particolari situazioni geologiche i fluidi di strato possono avere anche pressione superiore a quella dovuta al solo normale gradiente idrostatico dell'acqua. In questi casi si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo, i quali, avendo densità inferiori al fluido di perforazione, risalgono verso la superficie. La condizione sopra descritta, detta *kick*, si riconosce inequivocabilmente dall'aumento di volume del fluido di perforazione nelle vasche (cfr. **Figura 3-19**).

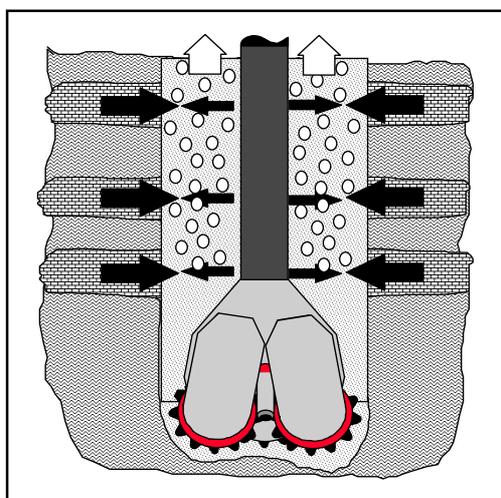


Figura 3-19: schematizzazione del fenomeno di "kick"

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

Affinché una volta chiuso l'anulus per mezzo dei B.O.P. non si abbia risalita del fluido di strato all'interno delle aste di perforazione, sulla batteria di perforazione e nel top drive sono disposte apposite valvole di arresto (*inside B.O.P.* e *kelly cock*) per il controllo della risalita di fluido dal pozzo, come meglio descritto nel paragrafo successivo.



3.2.3.5. Apparecchiature di sicurezza (*Blow-Out Preventers*)

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

- Il *B.O.P. anulare*, o a sacco (per la forma dell'organo di chiusura) è montato superiormente a tutti gli altri. Esso dispone di un elemento in gomma, opportunamente sagomato, che sollecitato da un pistone idraulico con spinta in senso assiale, si deforma aderendo al profilo dell'elemento interno su cui fa chiusura ermetica. Quindi la chiusura avviene per ogni diametro e sagomatura della batteria di perforazione o di *casing*. Anche nel caso di pozzo libero dalla batteria di perforazione il B.O.P. anulare assicura sempre una certa tenuta (cfr. **Figura 3-20**).

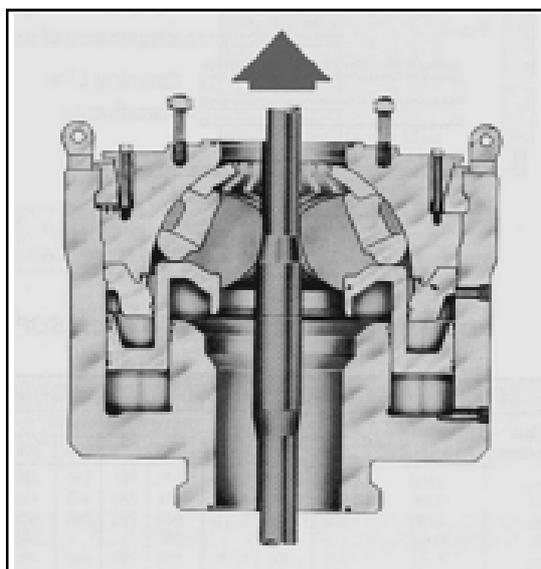


Figura 3-20: esempio di B.O.P. anulare

- Il *B.O.P. a ganasce* dispone di due saracinesche prismatiche, opportunamente sagomate per potersi adattare al diametro delle attrezzature presenti in pozzo, che possono essere serrate tra loro da un meccanismo idraulico. Il numero e la dimensione delle ganasce è in funzione del diametro degli elementi costituenti la batteria di perforazione. È presente anche un set di ganasce trancianti, dette "*shear rams*", che opera la chiusura totale del pozzo quando questo è libero da attrezzature. Queste ganasce sono in grado, in caso di emergenza, di tranciare le aste di perforazione qualora queste si trovassero tra di esse all'atto della chiusura (cfr. **Figura 3-21**).

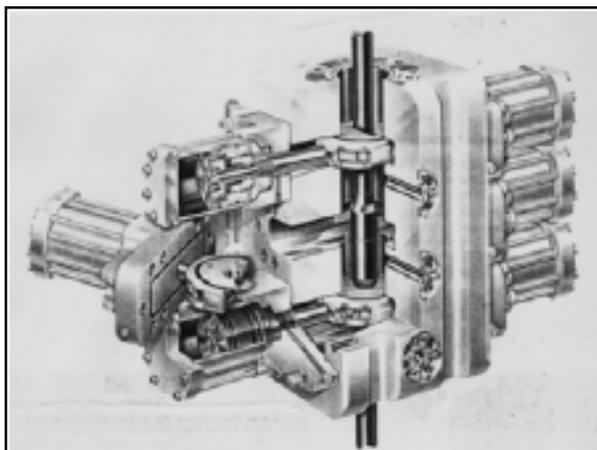


Figura 3-21: esempio di B.O.P. a ganasce

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

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

In particolare, per il progetto di realizzazione del pozzo **Donata 4 DIR** è previsto l'utilizzo delle seguenti apparecchiature di sicurezza:

- la fase da 22" prevede l'installazione del Diverter System 29" ½ – 500 psi ed una valvola di contro nella batteria di perforazione (cfr. **Figura 3-22**);
- la fase da 16" prevede l'utilizzo di un B.O.P. Stack 21" 1/4 – 2000 psi completo di ganasce trancianti (cfr. **Figura 3-23**);
- le fasi da 12 ¼" e 8 ½" prevedono l'utilizzo di un B.O.P. Stack 13 5/8" – 10000 psi completo di ganasce trancianti (cfr. **Figura 3-24**).

Su tali apparecchiature saranno eseguiti i test di routine ogni 21 giorni o in occasione di operazioni su teste pozzo / B.O.P. e i test di funzionalità ogni 7 giorni.

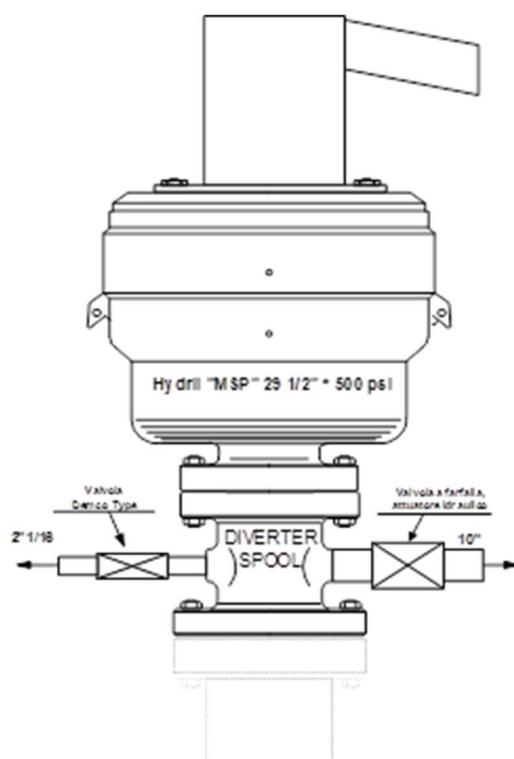


Figura 3-22: Diverter System 29" 1/2 – 500 psi (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

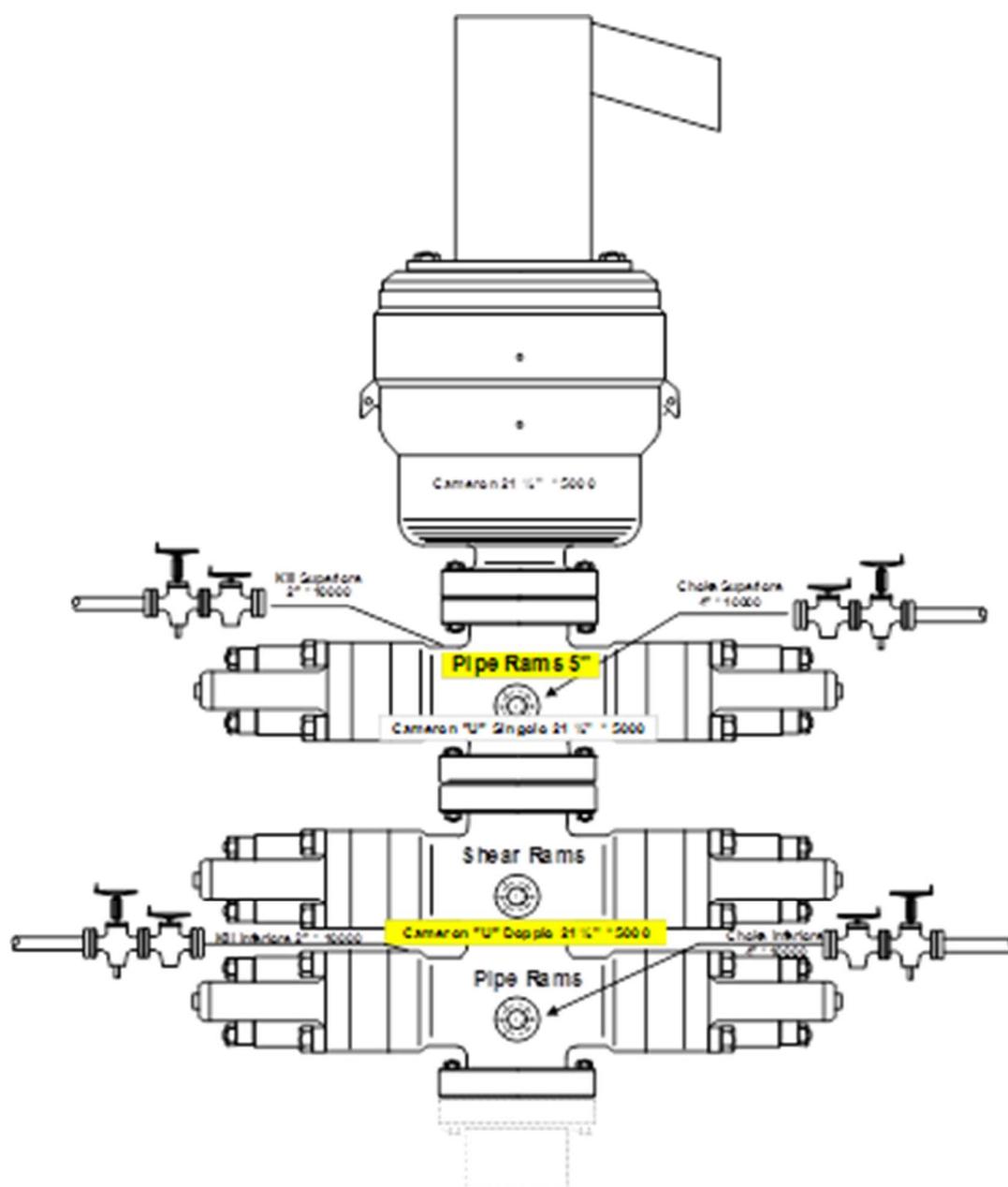


Figura 3-23: B.O.P. Stack 21" 1/4 – 2000 psi per la fase di perforazione da 16" (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

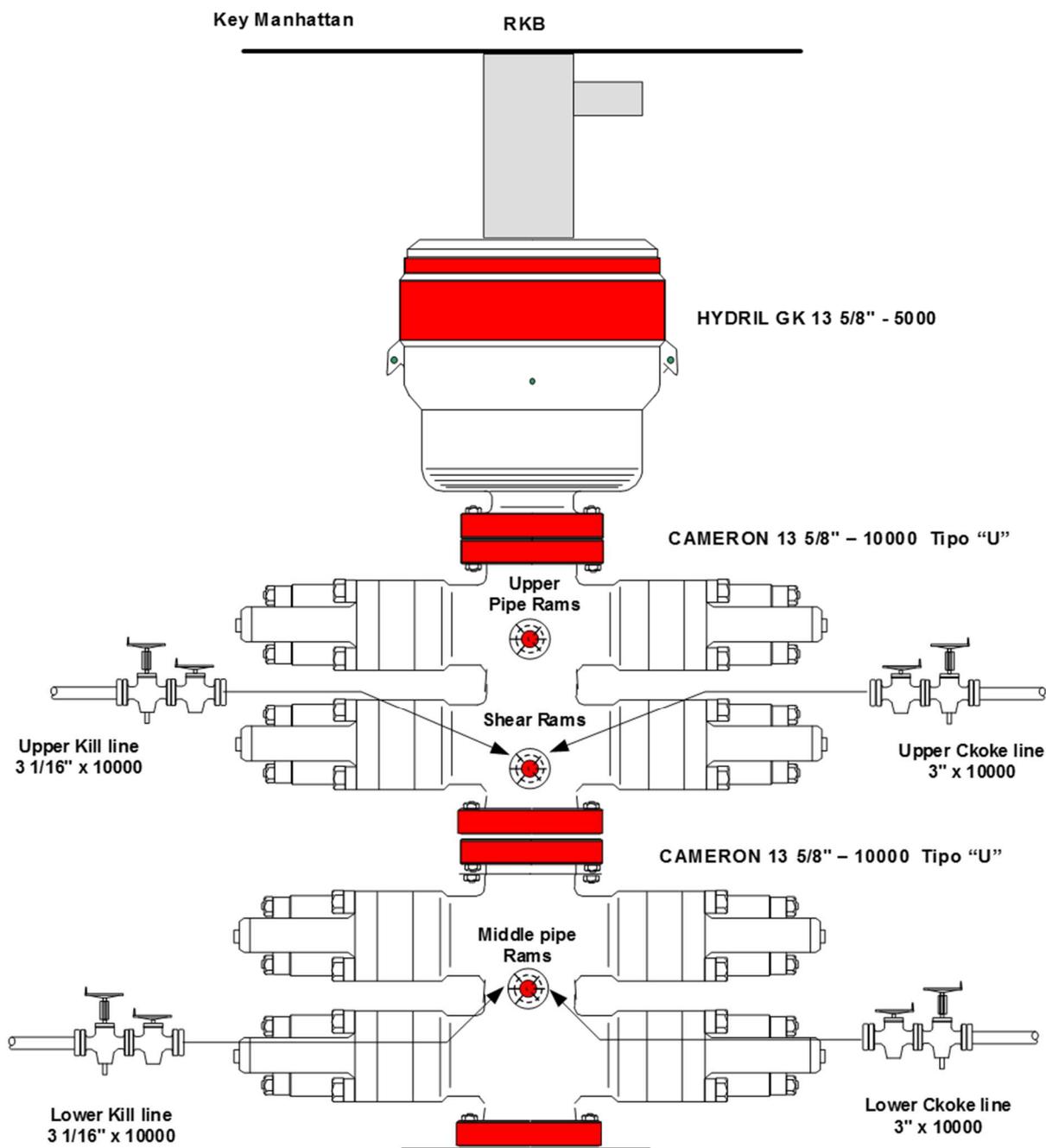


Figura 3-24: B.O.P. Stack 13 5/8" - 10000 psi le fasi di perforazione da 12 1/4" e 8 1/2" (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)



La **Figura 3-25** riporta un grafico in cui sono messi in relazione numero di pozzi perforati da Eni ed eventi incidentali di tipo "Blow Out" dal quale si evince che nel periodo 2010-2017 (Q3) non si è verificato alcun evento incidentale.

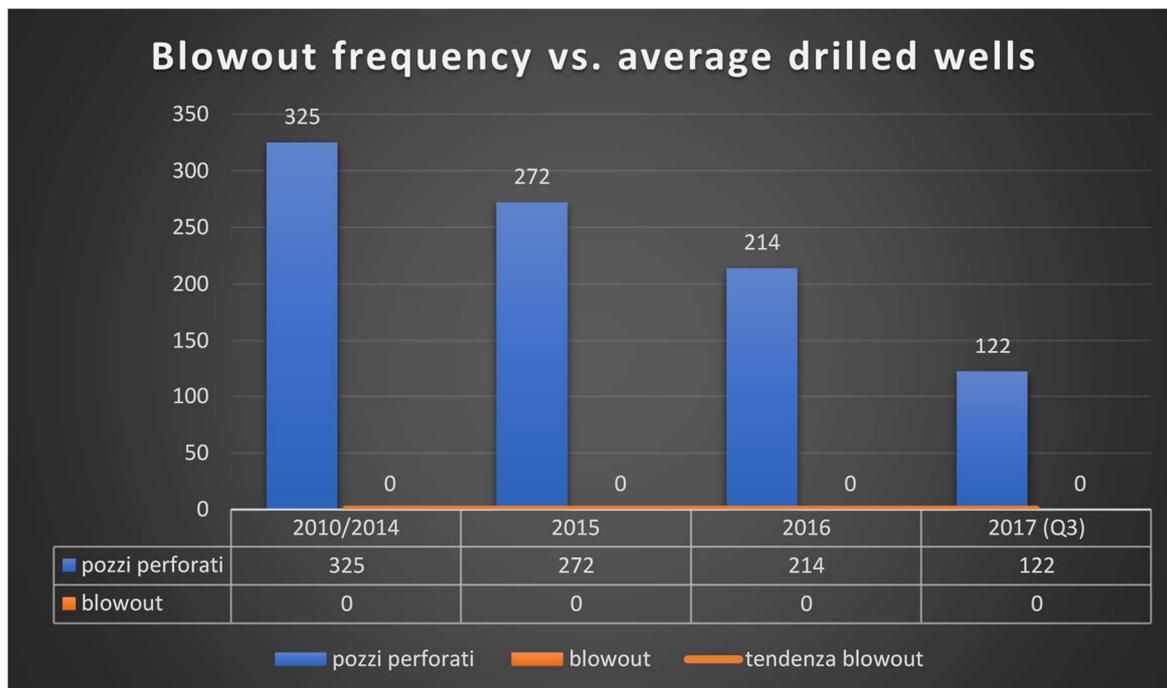


Figura 3-25: frequenza di eventi di Blow Out in Eni

3.2.4. Programma fluidi di perforazione

I fluidi di perforazione sono generalmente costituiti da un liquido reso colloidale ed appesantito con specifici prodotti. Come anticipato nel **paragrafo 3.2.2.3**, si ricorda che le funzioni principali dei fluidi di perforazione sono:

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

Per assolvere a tutte le funzioni sopra indicate, la composizione dei fluidi di perforazione viene continuamente modificata variandone le loro caratteristiche reologiche mediante l'aggiunta di appositi prodotti. La tipologia di fluido e di additivi chimici da utilizzare è funzione sia delle formazioni da attraversare, sia della temperatura che, se troppo elevata, potrebbe alterarne le proprietà reologiche.

Nelle tabelle seguenti si riportano le descrizioni, le concentrazioni e le quantità totali dei fluidi e degli additivi che si prevede di utilizzare nel progetto in esame, sulla base del programma fluidi predisposto da eni.

Occorre precisare che il programma fluidi potrebbe essere variato in fase operativa a fronte di particolari esigenze geologiche / operative.



In particolare, come di seguito descritto, il programma fluidi del progetto Donata 4 DIR prevede la perforazione della fase da 22" con fluidi a base acquosa (indicati con il termine FW, che indica un fluido a base di "Fresh Water"), la perforazione delle fasi da 16" e 12" 1/4 con fluido LT IE 80 (il termine LTIE indica un fluido a base oleosa) e la perforazione della fase da 8" 1/2 con fluido DIF (il termine DIF indica un fluido a base di "Drill-In-Fluids"):

- Fluido **FW GE PO**: fluido bentonico a base acquosa con gel polimerici (Fase 22");
- Fluido **LT IE 80**: fluido a base Lamix inibente ad alta performance (Fase 16" e 12¼");
- Fluido **DIF**: fluido a base acqua (Fase 8½");
- Fluido di completamento **BRINE CaCl₂**: fluido a base acquosa con cloruro di calcio.

Tali tipologie di fluidi, adattati in base alle caratteristiche dei detriti e della temperatura in pozzo, garantiscono sia una buona performance a livello di conduzione delle attività di perforazione, sia un'ottimale lettura dei logs elettrici ad alta definizione, che vengono eseguiti per la valutazione dei livelli di mineralizzazione degli strati rocciosi attraversati. Nelle successive Tabelle sono riportate le composizioni medie in percentuali delle principali tipologie di fluidi di perforazione impiegati. Si evidenzia che la composizione dei fluidi, sia come percentuale in peso dei prodotti contenuti, sia per le tipologie di additivi, non è fissa ma viene di volta in volta adattata alle condizioni operative di perforazione. Tale compito viene assolto dagli Assistenti Fluidi di Perforazione e Completamento, personale tecnico appositamente formato ed addestrato.

Tabella 3-6: principali prodotti chimici utilizzati per la preparazione dei fluidi a base acquosa della tipologia "FW GE PO" (composizione di 1 mc di fluido a densità = 1,15 kg/l)

Fornitore MI	Prodotto	Azione	Concentrazione (kg/m ³)	%
-	Acqua	Fluido base	942	94,2
Bentonite	Bentonite	Viscosizzante principale	30	1,2
Barite	Barite (BaSO ₄)	Regolatore di peso	170	4,0
Soda	Soda caustica NaOH	Correttore di PH	2	0,1
S persene CF	Lignosulfonato calcico Chrome free	Disperdente flocculante	1	0,2
Pac ulv	Polimero riduttore di filtrato	Riduttore di filtrato	3	0,2
Sodio bicarbonato	Sodio bicarbonato	Riduttore PH reagente ioni Ca ⁺⁺	1	0,0
flowzan	biopolimero	Controllore reologia	1,5	0,1

Tabella 3-7: principali prodotti chimici utilizzati per la preparazione dei fluidi a base oleosa della tipologia "LT IE 80" (composizione di 1 mc di fluido a densità = 1,25 kg/l)

Fornitore MI	Prodotto	Azione	Concentrazione (kg/m ³)	%
Lamix 30	Lamix	Fluido base di emulsione	533	66,6
-	Acqua	Fase interna	145	14,5
Barite	Barite (BaSO ₄)	Regolatore di peso	435	10,4
VG 69	Argilla organifila	Viscosizzante	18	1,1
Megamul	Emulsivo	Emulsivo	33	3,3
Calcio cloruro	Calcio cloruro	Attività elettrolitica	62	2,3
Calce idrata	Calce idrata	Controllo alcalinità	15	0,7



HRP	Modificatore di reologia	Modificatore di reologia	3	0,3
Versatrol e m	Polimero	Controllo filtrato alta temperatura	6	0,6
Tabella 3-8: principali prodotti chimici utilizzati per la preparazione dei fluidi a base oleosa della tipologia "LT IE 80" (composizione di 1 mc di fluido a densità = 1,35 kg/l)				
Fornitore MI	Prodotto	Azione	Concentrazione (kg/m ³)	%
Lamix 30	Lamix	Fluido base di emulsione	519	64,9
-	Acqua	Fase interna	133	13,3
Barite	Barite (BaSO ₄)	Regolatore di peso	554	13,2
VG 69	Argilla organifila	Viscosizzante	20	1,3
Megamul	Emulsivo	Emulsivo	40	4,0
Calcio cloruro	Calcio cloruro	Attività elettrolitica	55	2,0
Calce idrata	Calce idrata	Controllo alcalinità	20	0,9
HRP	Modificatore di reologia	Modificatore di reologia	3	0,3
Versatrol e m	Polimero	Controllo filtrato alta temperatura	6	0,6

Tabella 3-9: principali prodotti chimici utilizzati per la preparazione dei fluidi a base acquosa della tipologia "DIF" (composizione di 1 mc di fluido a densità = 1,35 kg/l)				
Fornitore MI	Prodotto	Azione	Concentrazione (Kg/m ³)	%
-	Acqua	Fluido base	725	72,5
Flovis plus	Polimero	Viscosizzante	6	0,4
Lubrificant 45	Lubrificante	Riduttore di frizione	30	3,1
Soda caustica	Soda caustica NaOH	Correttore di PH	2	0,1
Flo trol	Polimero	Controllore di filtrato	20	1,3
Kla stop	Poliammmina	Inibitore di argille	25	2,4
Safe carb 10	Carbonato	Regolatore di peso e intasante	250	9,3
Safe carb 20	Carbonato	Regolatore di peso e intasante	155	5,7
Safe carb 40	Carbonato	Regolatore di peso e intasante	60	2,2
Safe carb 250	Carbonato	Regolatore di peso e intasante	80	3,0

Tabella 3-10: principali prodotti chimici utilizzati per la preparazione dei fluidi a base acquosa della tipologia BRINE NaCl₂ (composizione di 1 mc di fluido densità = 1,35 kg/l)				
Fornitore MI	Prodotto	Azione	Concentrazione (Kg/m ³)	%
-	Acqua	Fluido base	860	86,0
Brine CaCl ₂	Sale	Regolatore di peso	490	14,0

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 36 di 60
--	--	-----------------------------

Nella successiva **Tabella 3-11**, sono riportate le principali informazioni in merito alle tipologie e quantità di fluidi utilizzati a seconda delle fasi di perforazione e della profondità raggiunta. Per maggiori informazioni si rimanda al **Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR** a corredo del presente Studio.

Tabella 3-11: tipologie e quantità dei fluidi di perforazione utilizzati (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)					
Pozzo	FASE 22"	FASE 16"	FASE 12 ¼"	FASE 8 ½"	Completamento
Profondità (MD)	300	1636	3270	3462	3462
Profondità (VD)	299	830	1118	1181	1181
Inclinazione	10°	79.87°	75.58°	64°	64°
Tipo Fluido	FW GE PO	LT IE 80	LT IE 80	DIF	Brine CaCl₂
Densità (kg/l)	1.15	1.25	1.35	1.35	1.35
Volume da confezionare (mc)	257	342	410	304	301

Infine, deve essere ribadito nuovamente che il circuito dei fluidi è un sistema chiuso, nel quale il fluido di perforazione viene pompato attraverso la batteria di perforazione, fuoriesce attraverso lo scalpello (dotato di appositi orifizi), ingloba i detriti di perforazione e quindi risale nel foro fino alla superficie, a bordo dell'impianto, senza contatti con l'ambiente marino. All'uscita dal pozzo il fluido passa attraverso il sistema di rimozione solidi che lo separa dai detriti di perforazione e viene quindi raccolto nelle vasche per essere nuovamente condizionato, quando necessario, e pompato in pozzo. L'utilizzo del fluido di perforazione all'interno di un sistema chiuso, utilizzato in tutte le attività di perforazione da eni non comporta pertanto alcuno sversamento a mare, e permette di riutilizzare il fluido finché non perde le proprie capacità reologiche. Il fluido di perforazione non più utilizzato è raccolto in apposite *tank* nel *supply vessel* e trasferito in banchina per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati.

3.2.5. Completamento e spurgo del pozzo

Al termine delle operazioni di perforazione, il pozzo in progetto verrà completato, spurgato ed allacciato per la produzione. Solo nel caso di pozzo sterile o mancato raggiungimento dell'obiettivo, il pozzo potrà essere chiuso minerariamente al termine della perforazione.

3.2.5.1. Scopo e tecniche di completamento

Per completamento si intende l'insieme delle operazioni che vengono effettuate sul pozzo a fine perforazione e prima della messa in produzione. Il completamento ha lo scopo di predisporre alla produzione in modo permanente e in condizioni di sicurezza il pozzo perforato. In generale, principali fattori che determinano il progetto di completamento sono:

- il tipo e le caratteristiche dei fluidi di strato (es. gas, olio leggero, olio pesante, eventuale presenza di idrogeno solforato o anidride carbonica, possibilità di formazione di idrati);
- l'erogazione spontanea o artificiale dei fluidi di strato;

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 37 di 60</p>
--	--	-------------------------------------

- la capacità produttiva del pozzo (la permeabilità dello strato, la pressione di strato, ecc.);
- il numero e l'estensione verticale dei livelli produttivi;
- l'estensione areale e le caratteristiche dei livelli produttivi (la quantità di idrocarburi in posto e la quantità estraibile);
- la durata prevista della vita produttiva del pozzo;

Il progetto prevede di completare il pozzo Donata 4 Dir sui seguenti livelli nel foro da 8" 1/2:

- PL3-A;
- PL3-B;
- PL3-C.

Si prevede un completamento singolo, con tubini da 2" 7/8.

Allo scopo di evitare la produzione di sabbia, tutti i completamenti saranno eseguiti con tecnologia idonea, consistente nell'installazione di opportuni filtri posti a quota della formazione (*Open Hole Gravel Pack* (OHGP))

Di seguito vengono espone le caratteristiche salienti e i principi costruttivi utilizzati nei completamenti dei pozzi a gas. Il tipo di completamento utilizzato è quello detto "*in open hole*".

Il trasferimento degli idrocarburi dal giacimento in superficie 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*") di diametro opportuno a seconda delle esigenze di produzione, e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in produzione e la gestione futura del pozzo.

Nel caso del progetto del pozzo Donata 4 DIR, caratterizzato dalla presenza di più livelli produttivi, verrà utilizzata una *string* di completamento "singola", composta da una batteria di *tubings*.

Nella successiva **Figura 3-26** si riporta uno schema esemplificativo di completamento, mentre per maggiori informazioni si rimanda al **Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR** a corredo del presente Studio.

Lungo la stringa di completamento viene installata una valvola di sicurezza del tipo SCSSV ("*Surface Controlled Subsurface Safety Valve*") che opera automaticamente la chiusura della *string* di produzione in caso di possibili necessità operative.

Contestualmente alle operazioni di completamento del pozzo, vengono anche eseguite le operazioni per la discesa del completamento in "*Sand Control*" che ha lo scopo di prevenire l'ingresso di sabbia nel pozzo.

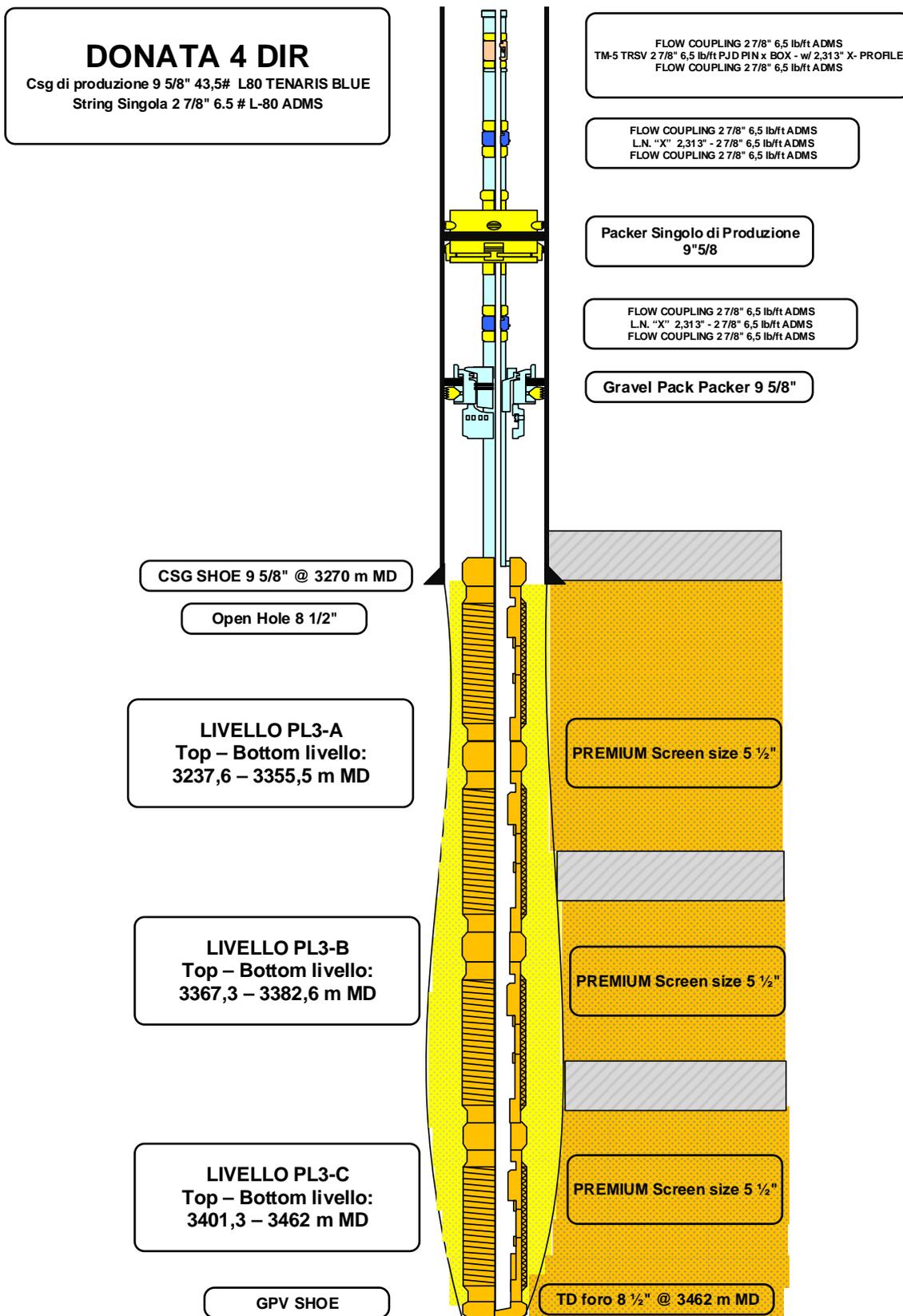


Figura 3-26: schema di completamento (Fonte: Programma geologico, di perforazione e completamento pozzo Donata 4 DIR, 2017)

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto “Pozzo Donata 4 DIR” Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 39 di 60</p>
---	--	-------------------------------------

3.2.6. Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali durante la perforazione

Al fine di controllare qualsiasi tipo di rischio durante la perforazione, le *Best Practices* Eni Upstream, prevedono sempre e comunque la contemporanea presenza di almeno due barriere, al fine di contrastare la pressione dei fluidi presenti nelle formazioni attraversate. Tali barriere sono il fluido (fluido di perforazione o brine di completamento) ed i *Blow-Out Preventers* (B.O.P.) (descritti nel precedente **paragrafo 3.2.3.5**).

La prevenzione della eventuale fuoriuscita incontrollata di fluidi dal pozzo (*Blow out*) viene fatta in primo luogo per mezzo di specifiche pratiche operative e procedure volte ad impedire l'ingresso dei fluidi in pozzo, ed eventualmente si provvede all'espulsione controllata dei fluidi.

3.2.6.1. Monitoraggio dei parametri di perforazione

Il monitoraggio dei parametri di perforazione (essenziale per il riconoscimento in modo immediato di eventuali anomalie operative) viene effettuato da due sistemi indipendenti ciascuno dei quali opera tramite sensori dedicati ed è presidiato 24 ore/giorno da personale specializzato. Il primo sistema di monitoraggio è inserito nello stesso impianto di perforazione, il secondo sistema è composto da una unità computerizzata presidiata da personale specializzato che viene installata sull'impianto di perforazione su richiesta eni con il compito di fornire l'assistenza geologica e il controllo dell'attività di perforazione. In particolare, mediante continue analisi del fluido di perforazione, vengono rilevati i parametri geologici inerenti le formazioni attraversate, nonché la tipologia dei fluidi presenti nelle stesse e le relative quantità, con metodi di misurazione estremamente sensibili, sia automatizzati, sia mediante operatore in modo da identificare in maniera sicura ed istantanea la presenza di gas in quantità superiori a quelle attese rilevando eventuali sovrappressioni derivanti da tali fluidi. In base a tali analisi, la densità del fluido di perforazione può essere regolata in maniera opportuna. Viene inoltre costantemente monitorato il livello delle vasche (sempre al fine di identificare un possibile ingresso di un cuscinio di gas dal pozzo). Tutti i parametri controllati durante la perforazione, vengono anche registrati dal personale specializzato e trasmessi successivamente al distretto operativo.

3.2.6.2. Procedure previste in caso di risalita dei fluidi di strato (*kick*)

Eni Upstream ha messo a punto una procedura per la chiusura del pozzo nel caso di un'eventuale ingresso in pozzo di fluidi di formazione (*kick*) (procedura di “*Hard shut-in*” come da specifica STAP-P-1-M-6150 revisione C del 29-11-2009). La procedura prevede operazioni differenziate a seconda della fase di lavoro in cui si verifica il *kick*, ovvero:

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

In **Figura 3-27** si riporta un esempio della procedura di “*Hard shut-in*” in fase di perforazione.

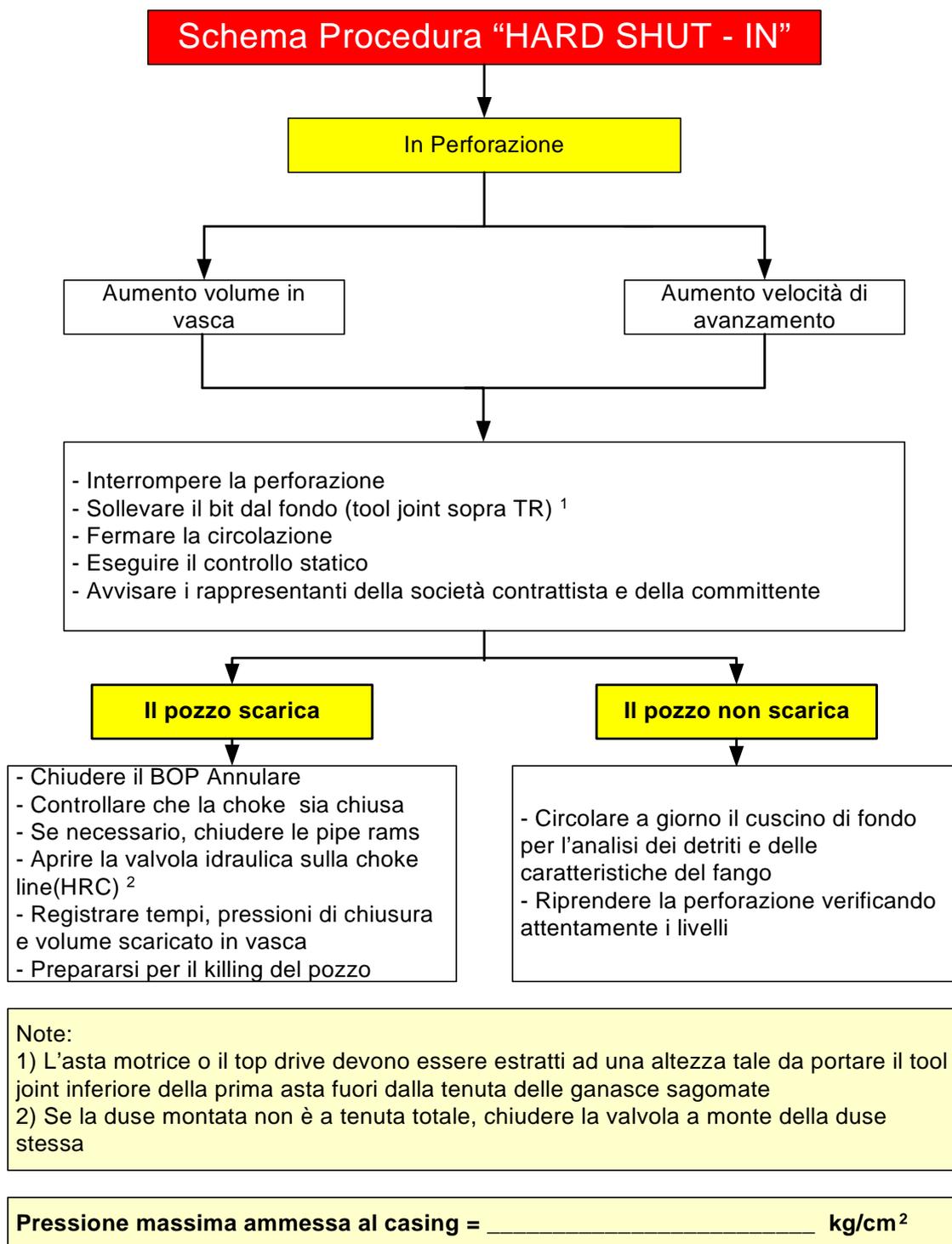


Figura 3-27: procedura di "Hard shut-in" in fase di perforazione (Fonte: eni)

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto “Pozzo Donata 4 DIR” Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 41 di 60
--	--	-----------------------------

3.2.6.3. *Sistemi di segnalamento*

L'unità di perforazione “GSF Key Manhattan” è dotata di tre luci perimetrali, una a ciascun angolo dell'impianto. Si tratta di luci rosse che lampeggiano il segnale Morse U (Ostruzione), più una luce rossa di segnalazione per aerei in cima al *derrick*. E' in dotazione anche una sirena che viene attivata in caso di nebbia (nautofono).

3.2.7. **Misure di attenuazione di impatto**

Con l'intento di minimizzare gli impatti derivanti dalle attività di perforazione sulle varie componenti ambientali, durante tutte le fasi operative del progetto in esame, vengono adottate una serie di misure di mitigazione preventive in accordo a precise specifiche tecniche stabilite da Eni.

L'impianto di perforazione utilizzato è in grado di impedire qualsiasi tipo di perdita accidentale in mare di acque contaminate, di sostanze e fluidi. E' inoltre dotato di una serie di sistemi antinquinamento dedicati alla prevenzione o al trattamento di uno specifico rischio di inquinamento, quali:

- Sistema di raccolta delle acque di lavaggio impianto e di eventuali fuoriuscite di fluidi/oli/combustibili.
- Sistema di raccolta e trattamento delle acque oleose.
- Sistema di raccolta dei detriti e dei fluidi di perforazione.
- Sistema di trattamento delle acque grigie e delle acque nere.

Eni per affrontare eventuali perdite accidentali in mare, si è dotata di un'apposita procedura che fa parte del Sistema di Gestione Integrato (SGI), denominata “Piano di Emergenza Ambientale Offshore”.

Il Distretto Centro Settentrionale, in particolare, per garantire la pronta risposta in caso di sversamenti a mare si è dotata di un servizio a chiamata di pronto intervento antinquinamento, con personale in grado di intervenire, con mezzi ed attrezzature, entro 4 ore dalla chiamata e con personale reperibile 24h/24 e 7 giorni su 7.

3.2.7.1. *Sistema di raccolta delle acque piovane, delle acque di lavaggio impianto e di eventuali sversamenti di fluidi / oli / combustibili*

L'impianto Jack-Up “GSF Key Manhattan” è dotato di un sistema di prevenzione inquinamento, denominato “Zero Pollution”, progettato per evitare che l'acqua entrata in contatto con zone dell'impianto dove sono presenti sostanze inquinanti (fluidi, oli, combustibili o simili), possa poi finire in mare. È un sistema quindi sviluppato per zone dell'impianto dove vengono svolte attività lavorative a rischio di inquinamento. Il sistema ha lo scopo di raccogliere i liquidi potenzialmente inquinanti che, in assenza di accorgimenti adeguati, potrebbero finire in mare.

Tutti i piani di lavoro sono a tenuta e provvisti di adeguata bordatura in modo da evitare che i liquidi fuoriescano e vadano in mare. Inoltre, lungo tutto il perimetro della piattaforma, nell'area in cui sono posizionati gli impianti, sono presenti pozzetti di drenaggio per raccogliere le acque meteoriche ricadenti su zone di impianto potenzialmente contaminate, le acque di lavaggio impianto, oltre ad eventuali fuoriuscite di fluidi / oli / combustibili. Questi reflui vengono convogliati in apposite vasche e trasferiti tramite pompe di raccolta ad una vasca da 50 m³ alloggiata sul *main deck*.

Il contenuto della vasca viene trasferito quando necessario, per mezzo di pompe, sulle cisterne della nave appoggio (*supply-vessel*) che staziona nelle immediate vicinanze della piattaforma, per essere trasportato a terra per il trattamento e lo smaltimento in idonei recapiti autorizzati.

3.2.7.2. Sistema di raccolta delle acque oleose

Nella sala macchine, la zona pompe e quella motori, poste al di sotto del ponte principale (*main deck*), sono anch'esse dotate di mastra, fornite di sentina per la raccolta di liquidi oleosi, inclusi quelli raccolti da tutte le zone suscettibili di perdite di oli lubrificanti.

I liquidi di sentina (costituiti quindi da una miscela di olio e acqua), tramite pompa di rilancio, sono inviati ad un impianto separatore olio-acqua (cfr. **Figura 3-28**).

L'acqua separata, raccolta sui piani di lavoro, viene inviata nella vasca di raccolta dei rifiuti liquidi da 50 m³ alloggiata sul *main deck* (dove vengono convogliate anche le acque di lavaggio impianto, le acque meteoriche ricadenti su zone di impianto potenzialmente contaminate ed eventuali perdite accidentali di fluidi / oli / combustibili). Il contenuto della vasca viene periodicamente trasferito, per mezzo di pompe, sulle cisterne della nave appoggio (*supply-vessel*) che staziona nelle immediate vicinanze della piattaforma, per essere trasportato a terra per il trattamento e lo smaltimento in idonei recapiti autorizzati.

L'olio separato viene raccolto in appositi fusti in attesa di essere trasportato a terra tramite *supply-vessel* per lo smaltimento in impianti autorizzati.

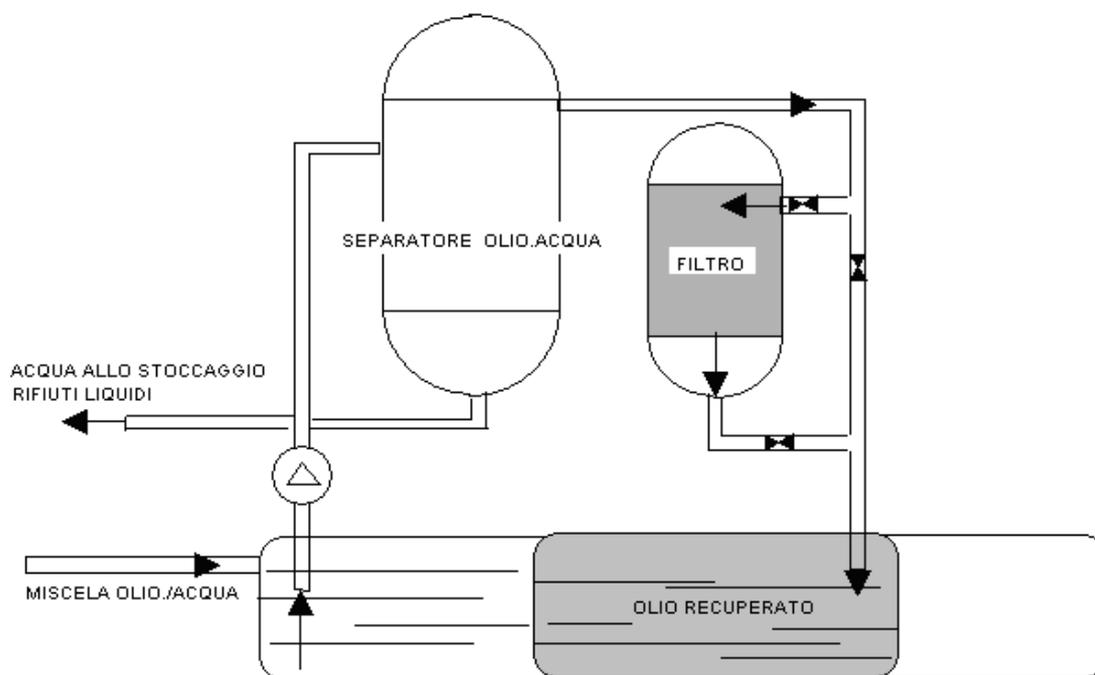


Figura 3-28: separatore liquidi di sentina

3.2.7.3. Sistema di raccolta dei detriti e dei fluidi di perforazione

Eni, nell'ottica di ridurre il più possibile l'impatto ambientale derivante dalle attività di perforazione, non effettua lo scarico in mare dei detriti perforati e del fluido di perforazione.

I fluidi di perforazione e di completamento e i detriti (*cuttings*) rappresentano la principale fonte di produzione di rifiuti. Il volume del fluido tende ad aumentare proporzionalmente all'approfondimento del foro a causa degli scarti dovuti al progressivo invecchiamento ed alle diluizioni necessarie a contenere la quantità di detriti inglobati durante la perforazione o a preservarne le caratteristiche principali. È possibile limitare i volumi di scarto con la separazione meccanica tra detriti perforati e fluido, per mezzo di attrezzature di controllo dei solidi costituite da vibrovagli a cascata, *mud cleaners* e centrifughe. Tali attrezzature permettono il recupero quasi totale del fluido circolante, tranne una piccola frazione che rimane adesa ai *cuttings*.

I *cuttings* all'uscita dei vibrovagli vengono raccolti tramite coclea in appositi contenitori (cassonetti di raccolta) e inviati a terra a mezzo *supply-vessel* e successivamente trasferiti ad idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati, come previsto dalla normativa.

Il fluido di perforazione non più utilizzato, è raccolto in apposite *tank* nel *supply vessel* e trasferito in banchina per il successivo trasporto in idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati.

3.2.7.4. Sistema di trattamento dei liquami civili

I liquami civili (acque nere: scarichi wc: acque grigie: acque provenienti da lavandini, docce, cambusa) vengono trattate per mezzo di un impianto di depurazione prima dello scarico in mare aperto (cfr. **Figura 3-29**). Lo scarico avviene in conformità a quanto stabilito dalle norme internazionali "MARPOL".

Il sistema di trattamento delle acque grigie e nere è stato progettato per poter trattare un volume giornaliero pari a 28,4 mc/giorno, calcolato sulla presenza massima a bordo (110 persone), con un abbattimento degli inquinanti in grado di garantire allo scarico il rispetto dei requisiti della normativa internazionale.

In realtà la presenza a bordo media varia a seconda delle operazioni e fluttua fra le 85 e le 101 unità per una produzione massima giornaliera calcolata in 21 mc/giorno, per cui il sistema è sovradimensionato.

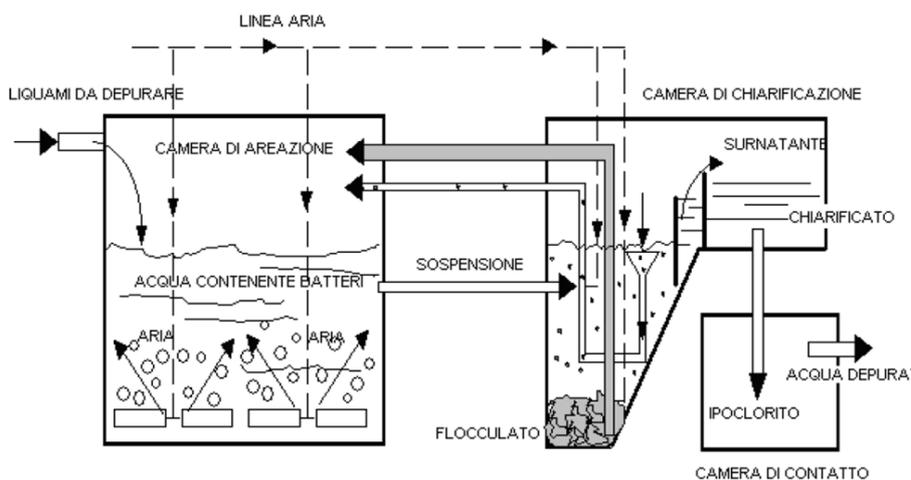


Figura 3-29: schema impianto di trattamento liquami civili

3.2.7.5. Dotazioni di emergenza ambientale

L'impianto di perforazione è assistito 24 ore su 24 da una nave appoggio che, oltre a fungere da deposito temporaneo per i materiali necessari alla perforazione e dei reflui prodotti, è dotata di attrezzature e materiali antinquinamento.

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 44 di 60
--	--	-----------------------------

In particolare, a partire dal 01/01/18, tutte le dotazioni sono adeguate a quanto previsto dal DM 23/01/17 "Definizione delle dotazioni di attrezzature e scorte di risposta ad inquinamenti marini da idrocarburi, che devono essere presenti in appositi depositi di terraferma, sugli impianti di perforazione, sulle piattaforme di produzione e sulle relative navi appoggio".

In dettaglio, le dotazioni della base di Marina di Ravenna sono costituite da:

- n. 2 sistemi meccanici di recupero e separazione olio/acqua (*skimmers*) con una capacità di recupero non inferiore ai 35 metri cubi/ora;
- 1000 metri di panne costiere, 500 metri di panne d'altura, 500 metri di panne rigide, con i relativi sistemi di ancoraggio
- 1000 metri di panne assorbenti dichiarate impiegabili, nonché 5 metri cubi di materiale oleoassorbente nelle sue varie configurazioni;
- 8.000 litri di prodotti disperdenti di tipo riconosciuto idoneo unitamente alla relativa apparecchiatura per lo spandimento in mare.

In caso di attività di perforazione di pozzi, i mezzi navali a supporto sono equipaggiati con le dotazioni previste. In dettaglio:

- 200 metri di panne di altura;
- un sistema meccanico di recupero e separazione olio/acqua con le caratteristiche di cui all' art. 1 del D.M. 23/01/2017, nonché di casse di raccolta;
- 200 metri di panne assorbenti di tipo riconosciuto impiegabile, nonché 1 metro cubo di materiale oleoassorbente nelle sue varie configurazioni di tipo riconosciuto impiegabile;
- 500 litri di prodotti disperdenti (Eco Cleaning 85 e/o 87) con la relativa apparecchiatura di dispersione.

Infine, sempre in caso di attività di perforazione di pozzi, gli impianti di perforazione sono equipaggiati con:

- un quantitativo di panne di altura non inferiore al perimetro esterno della piattaforma maggiorato del 30%;
- un quantitativo di panne assorbenti di tipo riconosciuto impiegabile, non inferiore al doppio della somma del perimetro esterno della singola piattaforma;
- 1000 litri di prodotti disperdenti (Eco Cleaning 85 e/o 87), unitamente alla relativa apparecchiatura per il loro spandimento in mare.



3.2.8. Fase di perforazione: stima delle emissioni in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, della produzione di rumore e vibrazioni

Nel seguito sono descritti i principali fattori di perturbazione sull'ambiente generati durante la fase di perforazione del pozzo in progetto.

3.2.8.1. Emissioni in atmosfera

La principale fonte di emissione in atmosfera dell'impianto di perforazione tipo che sarà utilizzato per il progetto in esame è rappresentata dallo scarico di gas da parte dei gruppi motore che azionano i gruppi elettrogeni. Sull'impianto di perforazione è infatti installato un impianto di produzione di energia elettrica con tre generatori diesel per un totale di potenza installata pari a circa 5850 HP (4300 Kw). Durante il normale funzionamento, tutti i generatori presenti vengono utilizzati per la produzione dell'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto. Inoltre, è presente un generatore che entra automaticamente in funzione in caso di emergenza (es: black out). Il combustibile utilizzato è gasolio per autotrazione con tenore di zolfo inferiore allo 0,2% in peso. Vengono di seguito riportate le caratteristiche dei generatori di potenza installati sulla Jack Up "GSF Key Manhattan":

- Motori principali: n. 3 EMD, modello 16-645-E8, potenza di 1.950 hp (1454 kW) ciascuno;
- Motore di emergenza: n.1 CATERPILLAR, modello 3412, potenza 346 kW, per il quale non sono state rilevate le caratteristiche di emissione poiché usato solo in casi d'emergenza.

I tre motori principali EMD sono posizionati nella parte centrale dello scafo, sotto il livello del ponte principale, ed i gas di scarico sono convogliati al lato esterno sinistro a mezzo di tubature dedicate, una per ogni motore, come indicato nel disegno allegato.

La temperatura media di uscita dei gas di scarico dai motori principali è di 320°C e dal motore di emergenza di 147 °C. I dati delle emissioni dei motori principali, forniti dal costruttore, sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 3-12: caratteristiche emissive dei generatori di potenza del Jack-Up "GSF Key Manhattan"

Sorgente	Altezza emissione (m s.l.m.)	Diametro camino uscita fumi (m)	Velocità di uscita fumi (m/s)	Portata fumi (Nm ³ /h) ⁽¹⁾	Temperatura di uscita dei fumi (°C)	Tenore di O ₂ fumi (% v/v)	Concentrazione normalizzata (mg/Nm ³ al 5% O ₂)			
							NOx	CO	Polveri	SO ₂
Motore EMD 1	55 m	0,55	22,58	10139	241	17,72	2785	524	<0,09	<0,1
Motore EMD 2	50 m	0,55	22,28	10735	206	17,77	3530	396	<0,08	7,5
Motore EMD 3	45 m	0,55	18,28	9193	186	17,42	3203	380	<0,09	12,8

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

La stima dei quantitativi totali emessi, calcolata sulla base dell'effettivo funzionamento dei generatori, ed il conseguente effetto delle ricadute degli inquinanti, è riportata nel **Capitolo 5** (Stima degli Impatti) del presente SIA.

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 46 di 60
--	--	-----------------------------

3.2.8.2. Scarichi idrici

Gli scarichi idrici generati durante la fase di perforazione del pozzo sono rappresentati da:

- scarichi dell'impianto di depurazione dei liquami civili (acque nere: scarichi wc: acque grigie: acque provenienti da lavandini, docce, cambusa), già descritti al **paragrafo 3.2.7.4**. Come detto, l'impianto di depurazione, di tipo biologico, è stato sovradimensionato per poter trattare un volume giornaliero pari a 28,4 mc/giorno, calcolato per una produzione stimata di reflui provenienti da un numero massimo di 110 persone. In realtà la presenza a bordo media varia a seconda delle operazioni e fluttua fra le 85 e le 101 unità per una produzione massima giornaliera di 21 mc/giorno. Lo scarico a mare è discontinuo e avviene in conformità a quanto stabilito dalle norme internazionali "MARPOL";
- scarichi dei reflui civili provenienti dai mezzi navali di trasporto e supporto alle operazioni ;
- scarichi di acque di raffreddamento dei gruppi di potenza, costituite da acqua di mare, che circolano in un circuito separato, non a contatto con attrezzature e macchine e verranno scaricate a mare in linea con quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- una piccola parte dei residui alimentari, originati ad esempio dalla lavorazione dei cibi, viene triturrata e scaricata in mare attraverso un setaccio le cui maglie hanno una luce di 25 mm, come stabilito dalle norme Internazionali "MARPOL (MARine POLLution)".

3.2.8.3. Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti durante la fase di perforazione del pozzo sono generalmente costituiti da:

- rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine, cartoni, legno, stracci, residui alimentari, etc.);
- rifiuti solidi derivanti da attività di perforazione (detriti intrisi di fluido di perforazione);
- rifiuti liquidi (fluidi di perforazione esausti, acque di lavaggio)

Sulla base di progetti analoghi a quello proposto, nella successiva **Tabella 3-13** si riporta una stima delle quantità di rifiuti che saranno prodotti per singolo pozzo perforato.

Tabella 3-13: stima della tipologia e della quantità di rifiuti prodotti in fase di perforazione	
Tipologia di rifiuti	Quantità (m³)
Fluido di perforazione esausto a base acqua	730
Detrito bagnato da fluido a base acqua	57
Fluido di perforazione esausto a base lamix	977
Detrito bagnato da fluido a base lamix	388
Fluido di completamento esausto	482
Imballaggi misti	40
Imballaggi misti pericolosi	40
RSU	40

I fluidi di perforazione e di completamento e i detriti (*cuttings*) rappresentano la principale fonte di produzione di rifiuti durante le fasi di perforazione.

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 47 di 60
--	--	-----------------------------

Il loro volume tende ad aumentare proporzionalmente all'approfondimento del foro, a causa degli scarti dovuti al progressivo invecchiamento e alle continue diluizioni necessarie a contenere la quantità di detriti inglobati durante la perforazione o a preservarne le caratteristiche principali.

Tuttavia, come descritto nel precedente **paragrafo 3.2.7.3**, per limitare la produzione di tali tipologie di rifiuti si utilizzano attrezzature di controllo dei solidi costituite da vibrovagli a cascata, *mud cleaners* e centrifughe. Tali attrezzature effettuano la separazione meccanica tra detriti perforati e fluido e permettono il recupero quasi totale del fluido circolante, tranne una piccola frazione che rimane adesa ai *cuttings*.

Come già anticipato nel **paragrafo 3.2.7.3** Eni, nell'ottica di ridurre il più possibile l'impatto ambientale derivante dalle attività di perforazione, non effettua alcuno scarico a mare di questo tipo di rifiuti e, in particolare:

- i *cuttings* all'uscita dei vibrovagli vengono raccolti tramite coclea in appositi contenitori (cassonetti di raccolta) e inviati a terra a mezzo *supply-vessel* dove, successivamente, sono trasferiti ad idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati, come previsto dalla normativa.
- i fluidi di perforazione e completamento non più utilizzati, sono raccolti in appositi *tank* nel *supply vessel* e trasferiti a terra dove, successivamente, sono trasferiti ad idonei centri di trattamento e smaltimento autorizzati, come previsto dalla normativa.

Tutte le altre tipologie di rifiuto prodotte durante la fase di perforazione, compresi i rifiuti solidi assimilabili agli urbani, verranno raccolte separatamente in base alle loro caratteristiche peculiari, come stabilito dalla normativa vigente, e trasportati a terra a mezzo *supply-vessel* per il successivo smaltimento in impianti autorizzati.

3.2.8.4. Produzione di rumore e vibrazioni

Per quanto riguarda l'impianto di perforazione "GSF Key Manhattan", Eni ha eseguito un'indagine acustica volta alla caratterizzazione di tutte le sorgenti sonore, comprensiva della valutazione del rumore emesso al perimetro dell'impianto.

I livelli di emissione sonora delle sorgenti sono stati ricavati da misure fonometriche effettuate in sito. In generale sono state effettuate misure di pressione sonora a 1 metro di distanza dalla sorgente oggetto di studio, ad altezze variabili sul piano di campagna (qualora la sorgente avesse uno sviluppo in altezza) o più in generale ad una distanza tale da non avere influenza da parte delle altre sorgenti eventualmente nei pressi.

Per il calcolo della potenza sonora delle sorgenti, a partire dalla misura di pressione sonora effettuate, è stato utilizzato un software di modellizzazione acustica (SoundPlan 7.0); ciascuna sorgente è stata inserita e schematizzata nel software caratterizzandola inizialmente con gli spettri misurati per poi sottoporla al procedimento di calibrazione inserendo all'interno del modello punti di convalida coincidenti con le postazioni effettivamente misurate in campo.

Il genere di rumore prodotto è del tipo a bassa frequenza; la successiva **Tabella 3-14** riporta i valori di pressione sonora e di potenza sonora misurati per ciascuna sorgente. I risultati del modello di simulazione

implementato sono descritti nel Capitolo 5 Stima Impatti (Impatti sulla componente ambientale "Clima acustico").

Tabella 3-14: sorgenti, livelli di pressione sonora misurata e livelli di potenza sonora (Fonte: Relazione tecnica pH S.r.l. – Jack-up Gsf Key Manhattan "Indagine acustica volta alla caratterizzazione delle sorgenti" - luglio 2012)

Sigla Sorgente	Denominazione Sorgente	L _p dB(A)	L _w dB(A)
S1A	Derrick	84.5	85.2
S2	Derrick	87.2	-
S3A	Motore chiave PTS	95.8	101
S4A	Compressore aria doghouse	93.9	98.8
S5A	Blower	87.4	83.4
S6A	Motori rigging loft	97.7	99.4
S6B	Motori rigging loft	98.9	100.7
S6C	Motori rigging loft	96.1	97.9
S6D	Motori rigging loft	89.3	90.8
S7A	Vibrovagli	91.5	94.7
S8A	Pompa ausiliaria trip dank	104.3	111.7
S9A	Sfiato EF18	92.6	100.8
S10A	Sfiato SF9 (+SF10 + SF11)	85.8	93.3
S11A	Sfiato alloggi primo piano	79.9	80.5
S12A	Ventilazione terzo livello	86.8	86.6
S13A	Sfiato SF2 (+SF1)	102.8	-
S13B	Sfiato SF2 (+SF1)	103	113.4
S13C	Sfiato SF2 (+SF1)	104.1	-
S14A	Sfiato EF4 (+EF3)	103.6	113.9
S14B	Sfiato EF4 (+EF3)	102.9	-
S15A	Sfiato EF6 (+FS5)	95.7	104
S16A	Sfiato EF8 (+SF9)	104.5	108.7
S17A	Sfiato EF14 (+EF15)	92.5	98.5

Durante la fase di perforazione, le principali sorgenti di rumore sono riconducibili al funzionamento dei motori diesel, dell'impianto di sollevamento (argano e freno) e rotativo (tavola rotary o top drive), delle pompe circuito fluidi, della cementatrice e degli sfiati di ventilazione.

Per quanto riguarda le vibrazioni, durante la prima fase di perforazione che prevede l'infissione, mediante battipalo, del tubo guida si possono produrre vibrazioni sul fondale che dureranno solo per il tempo limitato a questa attività che di solito è di una giornata.

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 49 di 60
--	--	-----------------------------

3.2.9. Mezzi impiegati durante le operazioni di perforazione e completamento dei pozzi

Durante le attività di perforazione, una serie di mezzi navali e di mezzi aerei svolgerà attività di supporto per il trasporto di componenti impiantistiche, l'approvvigionamento di materie prime, lo smaltimento di rifiuti, il trasporto di personale, oltre ad attività di controllo. A tale scopo, durante il periodo di svolgimento delle attività, nelle acque limitrofe all'area delle operazioni e lungo i corridoi di navigazione che portano alla costa, saranno presenti una serie di mezzi, elencati nel seguito:

Mezzi Navali di Supporto (Supply Vessels):

- Tonnellaggio: 1200 tonnellate;
- Caratteristiche Motore: motore diesel di 6000 BHP;
- Numero: 2 mezzi operanti 24 ore su 24 per il trasporto di materiali (andata) e rifiuti (ritorno) ed a supporto delle attività di perforazione, come previsto dal DPR 886/79;
- n. viaggi/mese da/per porto di Ravenna: n. 25.

Navi Passeggeri (Crew Boat):

- Tonnellaggio: 150 tonnellate;
- Caratteristiche Motore: motore diesel di 2200 BHP;
- Ore di viaggi/mese da/per porto di Ortona: n. 150.

Elicotteri:

- Ore viaggi/mese da/per Falconara: n.20.

Si precisa che l'utilizzo di crew boats ed elicotteri sarà limitato al trasporto del personale e di materiali di piccole dimensioni, non sarà destinato al trasporto di rifiuti.

3.2.10. Tempi di realizzazione

Per lo svolgimento delle attività di perforazione e completamento del pozzo in progetto, allo stato attuale, si ipotizza il programma tempi riportato in **Tabella 3-15**.

Tabella 3-15: programma tempi per la perforazione del pozzo in progetto				
Pozzo	Profondità misurata	Operazione	Giorni parziali	Giorni progressivi
Moving e posizionamento Jack-up Drilling Unit			7	7
Donata 4 DIR	3462 m	Perforazione	54	61
		Completamento	22	83
Demob Jack-up Drilling Unit			4	87
Totale (giorni)				87

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 50 di 60</p>
---	--	-------------------------------------

3.3. ATTIVITÀ DI PRODUZIONE DEL POZZO DONATA 4 DIR

Al termine dell'attività di perforazione, il pozzo Donata 4 DIR sarà allacciato alla produzione. L'allaccio del pozzo Donata 4 non implicherà l'installazione di apparecchiature aggiuntive, bensì saranno utilizzate quelle esistenti presenti sulla piattaforma Emilio. Il gas estratto sarà convogliato tramite sealine alla Centrale di Pineto. Di seguito la descrizione del processo.

Il pozzo perforato Donata 4 Dir è a singolo completamento: il gas uscente dalla croce di produzione (0100-DW-031) è inviato, a mezzo *flowlines*, a un separatore di produzione (0300-VS-031, separatore dedicato precedentemente al pozzo Emilio 8C). Allo scopo di prevenire la formazione di idrati, che potrebbero occludere la stringa, è previsto uno stacco valvolato a testa pozzo (a monte della valvola *wing* - SDV) per poter iniettare glicole tramite l'unità 0120 esistente. Nel separatore 0300-VS-031 viene separata per gravità la fase liquida costituita principalmente da acqua di strato ed eventuali solidi trascinati (unità 0300). All'uscita del citato separatore, dopo la misura di portata, il gas è ridotto di pressione mediante valvola duse. La fase liquida associata al gas (acque di strato) recuperata dal fondo del separatore, è convogliata all'unità di trattamento sfiati e drenaggi (unità esistente 0560-VS-001) dove è degasata e rilanciata a mezzo pompe sulla sealine 3" dedicata al trasporto dei liquidi alla Centrale di Pineto. In Centrale, l'acqua di strato sarà raccolta e successivamente inviata ad impianto esterno autorizzato allo smaltimento.

3.3.1. Descrizione delle unità di processo

Unità 0100 – Testa pozzo

Il trasferimento di idrocarburi da giacimento alla testa pozzo viene effettuato per mezzo di n.1 batteria di tubi di produzione, installata all'interno della colonna di produzione. Il sistema di sicurezza previsto per la stringa di produzione è costituito da:

- Una valvola di fondo pozzo (SCSSV), azionata idraulicamente mediante olio in pressione fornito dalla unità 0450 – Potenza Idraulica. La valvola è installata in profondità all'interno della batteria del tubing ed ha lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del *tubing* stesso in caso di intervento dei sistemi di sicurezza di superficie, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie;
- Una valvola *master* (SSV) e una valvola *wing* (SDV), azionate pneumo-idraulicamente mediante aria strumenti che è a sua volta fornita dall'unità 0460 – Aria compressa. Tali valvole sono installate direttamente sulla croce di produzione di testa pozzo, hanno lo scopo di intercettare e controllare il flusso di erogazione e permettere che si svolgano in sicurezza gli interventi sul pozzo.

Gli strati mineralizzati saranno messi in produzione tramite 1 linea (*flowline*), costituita da tubazioni metalliche ad alta pressione, convogliata ad un separatore di produzione dedicato (esistente).

Per evitare la formazione d'idrati, che potrebbero danneggiare le *flowline*, in testa pozzo è prevista la possibilità di iniettare glicole. La *flowline* è stata dimensionata in modo che la velocità del fluido di giacimento al suo interno sia inferiore alla velocità erosionale. Il diametro delle *flowline* è stato calcolato assumendo come caso dimensionante il valore di progetto per la portata massima della *flowline* e il valore minimo di pressione (tabella a seguire).



Tabella 3-16: Dimensionamento flowline pozzo Donata 4 DIR

STRINGA SINGOLA	
Portata di progetto	400.000 Sm ³ /g
T operativa	20°C
P max. operativa	100 bara
P min. operativa	20 bara
ρ @ 20°C, 33 bara	13,68 kg/m ³
Φ flowline	3"

Unità 0300 – Separatori gas

Il sistema è costituito da n.4 separatori verticali (0300-VS-011, 0300-VS-021, 0300-VS-031, 0300-VS-041) costruiti con materiali resistenti alle alte pressioni, che provvedono alla separazione del gas dalle acque di strato ed al monitoraggio delle portate di fluidi per ogni stringa.

In particolare, il separatore 0300-VS-031 sarà dedicato al pozzo Donata 4 Dir.

Nei separatori il gas, l'acqua ed eventuali idrocarburi liquidi, non subiscono alcuna trasformazione chimica, ma solo un processo di separazione dei liquidi rispetto al gas stesso dovuto alla diminuzione di velocità della corrente di gas ed alla diversità di peso specifico.

All'uscita dei separatori, dopo la misura di portata, la pressione del gas viene ridotta con l'ausilio di una valvola *CHOKE* e, successivamente, il gas prodotto verrà convogliato ad un collettore di produzione da 10". Non è previsto il passaggio tramite sistema di separazione delle gasoline, in quanto il gas di Donata risulta privo di idrocarburi superiori (gasolina).

La fase liquida raccolta sul fondo dei separatori (acqua) è inviata in un collettore che la convoglia al *sealine* da 3" dedicato al trasferimento dei liquidi di alla Centrale Pineto, dove saranno raccolti e successivamente smaltiti presso impianto esterno autorizzato.



3.3.2. Stima delle emissioni in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione di rifiuti, della produzione di rumore

Come descritto nei precedenti paragrafi, la piattaforma Emilio è esistente e le attività di produzione sono già in corso e autorizzate con DEC/VIA/5222 del 31/07/2000. Pertanto, considerando che l'allaccio alla produzione del pozzo Donata 4 Dir non implicherà l'installazione di apparecchiature aggiuntive in quanto saranno utilizzate quelle esistenti presenti sulla piattaforma Emilio, e che il gas estratto sarà convogliato tramite sealine esistente alla Centrale di Pineto, si ritiene che lo scenario emissivo attuale non muterà.

Fatte tali premesse, di seguito si sintetizzano i principali aspetti ambientali correlati alla fase di produzione della piattaforma.

3.3.2.1. Emissioni di inquinanti in atmosfera

Le emissioni in atmosfera originate durante la fase di produzione saranno minime e dovute a;

- Funzionamento del gruppo elettrogeno durante le attività di manutenzione;
- Funzionamento dei separatori

3.3.2.2. Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici che si prevede vengano generati durante la fase di produzione sono i seguenti:

- Acque meteoriche ricadenti su aree scoperte non contaminate: vengono raccolte e scaricate in mare attraverso il tubo separatore.
- Acque meteoriche ricadenti su aree impianto (potenzialmente contaminate): vengono raccolte in serbatoio dedicato dal quale vengono periodicamente caricate su bettolina, portate a terra e gestite ai sensi della vigente normativa in tema di rifiuti.

3.3.2.3. Produzione di rifiuti

I rifiuti originati durante la fase di produzione saranno legati esclusivamente alle operazioni di manutenzione in quanto la piattaforma sarà normalmente non presidiata.

In linea generale, i rifiuti prodotti (materiale metallico, imballaggi, oli lubrificanti, ecc...) verranno raccolti separatamente in adeguate strutture di contenimento e trasportati a terra al termine delle operazioni manutentive, dove saranno smaltiti in accordo alla normativa vigente in materia.

3.3.2.4. Produzione di rumore e vibrazioni

A bordo della piattaforma Emilio, le uniche sorgenti di rumore sono rappresentate da:

- sistema di iniezione glicole (pompe dosatrici);
- gruppo elettrogeno;
- separatori;
- teste pozzo.

Considerando la tipologia di sorgente, si ritiene che il tipo di rumore emesso delle apparecchiature poste a bordo della piattaforma e trasmesso all'ambiente circostante, non possa causare disturbo alla vita marina, abituata al livello di rumore generato dal traffico marittimo.

3.3.3. Mezzi impiegati

Durante le attività di allaccio alla produzione verrà impiegato un mezzo navale che svolgerà attività di supporto per il trasporto di personale e delle attrezzature necessarie alle attività. Lo stesso mezzo navale verrà impiegato per il trasferimento a terra dei rifiuti connessi con le operazioni di allaccio. Trattandosi però di operazioni di scarsa entità, stante il cospicuo riutilizzo di attrezzature esistenti, non si avvisa una produzione significativa di rifiuti, se non quelli strettamente connessi a operazioni di manutenzione (stracci, guanti, guarnizioni, sfridi di lavorazione, ecc.). Il mezzo navale impiegato per il periodo di tempo necessario alle operazioni di allaccio e messa in produzione del pozzo Donata 4 Dir è il seguente:

- Navi Passeggeri (Crew Boat):
 - Tonnellaggio: 150 tonnellate,
 - Caratteristiche Motore: motore diesel di 2200 BHP,
 - Ore di Viaggio/mese da Ortona: No. 150.

3.3.4. Tempi di realizzazione

Nella seguente tabella seguente sono indicati i tempi complessivi, previsti per l'allaccio alla produzione del pozzo.

Tabella 3-17: Stima Tempi attività di progetto	
Attività	Durata / giorni
Attività Meccaniche	15
Attività Elettriche	5
Attività Strumentali	15
TOTALE	35

Le suddette attività verranno svolte da una squadra di tecnici composta da 5 persone (2 meccanici; 2 strumentisti ed 1 elettricista) e da una squadra di presidio della piattaforma composta da altre 5 persone (Capo Piattaforma, 2 Operatori di Produzione, Cuoco e Cameriere). A bordo di Emilio quindi saranno presenti 10 persone/giorno, per il periodo di tempo necessario al completamento delle attività.

Inoltre, come anticipato nel **paragrafo 3.1.9**, la realizzazione del pozzo **Donata 4 DIR** consentirà un aumento di produzione per ulteriori **6 anni** di esercizio (2019-2024).



3.4. DECOMMISSIONING

Di seguito viene riportata una descrizione di massima delle attività da eseguire alla fine della vita produttiva del pozzo **Donata 4 DIR**.

3.4.1. Operazione di chiusura mineraria del pozzo

Al termine della vita mineraria del pozzo si procederà alla chiusura dello stesso.

Questa operazione verrà realizzata tramite una serie di tappi di cemento in grado di garantire un completo isolamento dei livelli produttivi, ripristinando nel sottosuolo le condizioni idrauliche precedenti l'esecuzione del pozzo, garantendo l'isolamento dei diversi strati, ripristinando le chiusure formazionali.

La chiusura mineraria (cfr. **Figura 3-30**) è quindi la sequenza di operazioni che permette di abbandonare il pozzo in condizioni di sicurezza. Tali attività sono comunque sottoposte alla autorizzazione dell'ente minerario competente (UNMIG).

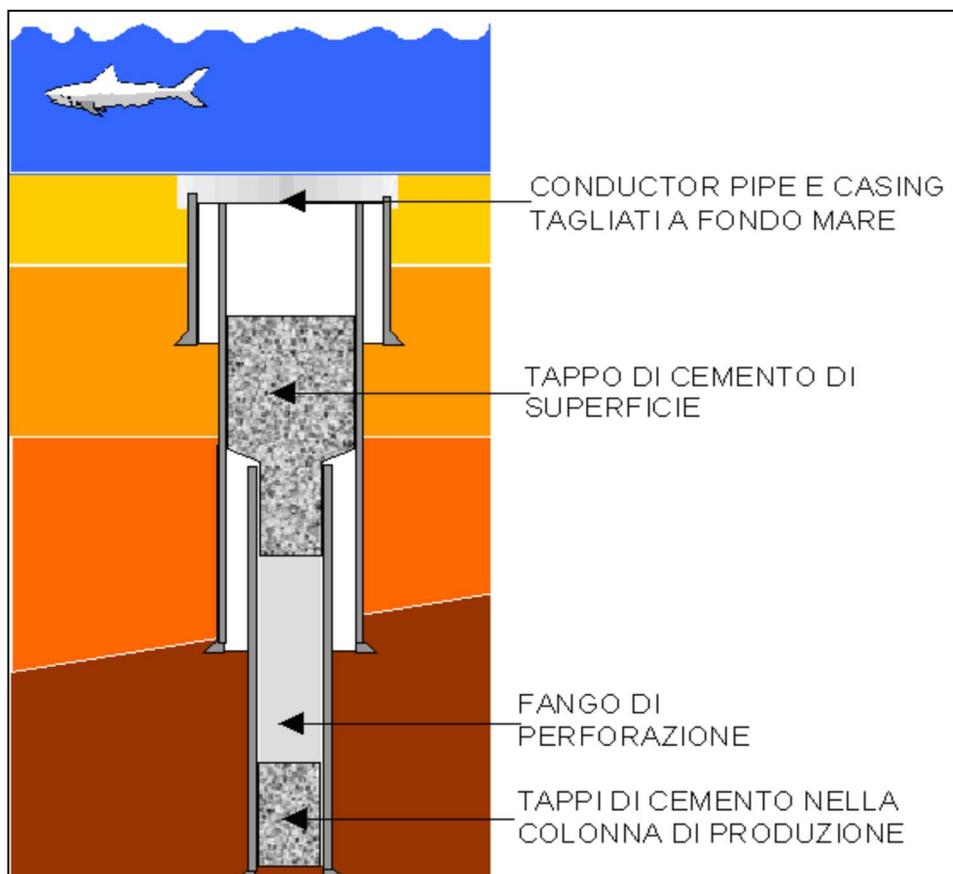


Figura 3-30: esempio di profilo di chiusura mineraria

La chiusura mineraria, realizzata mediante l'utilizzo dell'impianto di perforazione include la realizzazione e l'uso combinato di:

- Tappi di Cemento: isolano le pressioni al di sotto di essi, annullando l'effetto del carico idrostatico dei fluidi sovrastanti. Una volta calata la batteria di aste fino alla prevista quota inferiore del tappo si procede con l'esecuzione dei tappi di cemento utilizzando una malta cementizia di volume pari al



tratto di foro da chiudere. Ultimato lo spiazzamento si estrae dal pozzo la batteria di aste;

- Squeeze di Cemento: operazione di iniezione di fluido in pressione verso una zona specifica del pozzo. Nelle chiusure minerarie gli *squeeze* di malta cementizia vengono eseguiti per mezzo di opportuni "cement retainer" con lo scopo di chiudere gli strati precedentemente aperti tramite perforazioni del *casing*;
- Bridge-Plug - Cement Retainer: i *bridge plug* (tappi ponte) sono tappi meccanici che vengono calati in pozzo e fissati contro la colonna di rivestimento. Gli elementi principali del *bridge plug* sono i cunei, che servono per ancorare l'attrezzo contro la parete della colonna, e la gomma (*packer*), che espandendosi contro la colonna isola la zona sottostante da quella superiore.
- Fluido di Perforazione: le sezioni di foro libere (fra un tappo e l'altro) vengono mantenute piene di fluido di perforazione a densità opportuna, in modo tale da controllare le pressioni al di sopra dei tappi di cemento e dei *bridge plug*.

3.4.2. Dismissione

Dopo l'esecuzione dei tappi di cemento relativi alla chiusura mineraria, si procederà al taglio delle colonne di superficie a fondo mare, operazione che verrà effettuata a fine vita produttiva della piattaforma Emilio.

Successivamente si procederà con le attività di decommissioning della piattaforma, indicate nello studio di Impatto Ambientale della piattaforma Emilio e autorizzate con DEC/VIA/5222 del 31/07/2000, che riguardano la pulizia degli impianti e condotte, la rimozione delle apparecchiature e della sovrastruttura (*Deck*). In ultimo si procederà al taglio delle gambe della sottostruttura (*Jacket*) poco al di sotto del fondo mare.

3.4.3. Fase di decommissioning: stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera, degli scarichi idrici, della produzione dei rifiuti, della produzione di rumore e vibrazioni e delle emissioni ionizzanti e non

I principali aspetti ambientali relativi alla fase di *decommissioning* del pozzo vengono descritti di seguito e sono essenzialmente analoghi a quelli generati durante la fase di perforazione.

3.4.3.1. Emissioni di inquinanti in atmosfera

Durante la fase di chiusura mineraria del pozzo, analogamente alla fase di perforazione, la principale fonte di emissione in atmosfera sarà rappresentata dallo scarico di gas da parte dei gruppi motore che azionano i gruppi elettrogeni dell'impianto di perforazione utilizzato. Per le specifiche relative alle emissioni in atmosfera dell'impianto di perforazione utilizzato anche per la chiusura mineraria dei pozzi si rimanda al **paragrafo 3.2.8.1**. Nello specifico, la fase di chiusura mineraria del pozzo Donata 4 DIR durerà complessivamente circa **25 giorni**.

3.4.3.2. Scarichi idrici

Durante la fase di chiusura mineraria del pozzo, analogamente alla fase di perforazione (cfr. **paragrafo 3.2.8.2**), gli scarichi idrici sono rappresentati da:

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 56 di 60</p>
---	---	--------------------------------------

- acque provenienti dall'impianto di depurazione delle acque grigie (acque provenienti da lavandini, docce, cambusa) e delle acque nere (scarichi w.c.), già descritto al **paragrafo 3.2.7.4**. Lo scarico a mare sarà discontinuo e avverrà in conformità a quanto stabilito dalle norme internazionali "MARPOL";
- scarichi dei reflui civili provenienti dai mezzi navali di trasporto e supporto alle operazioni.
- scarichi di acque di raffreddamento dei gruppi di potenza, costituite da acqua di mare, che circoleranno in un circuito separato, non a contatto con attrezzature e macchine e verranno scaricate in linea con quanto previsto dal DLgs 152/06 e s.m.i..

Tutte le altre tipologie di acque reflue (acque semioleose, acque meteoriche ricadenti su zone di impianto potenzialmente contaminate e acque di lavaggio impianto potenzialmente contaminate da sostanze inquinanti e i liquidi di sentina) vengono raccolte sull'impianto, trasferite a terra tramite *supply-vessel* per il trattamento e lo smaltimento come rifiuti speciali in idonei recapiti autorizzati.

3.4.3.3. *Produzione di rifiuti*

Durante tutte le fasi di *decommissioning* i rifiuti prodotti saranno costituiti principalmente da:

- rifiuti di tipo solido assimilabili agli urbani (latte, cartoni, legno, stracci etc.);
- rifiuti derivanti da attività di perforazione (fluido in eccesso, detriti intrisi di fluido);

Tutti i rifiuti solidi e liquidi, compresi i rifiuti solidi assimilabili agli urbani, verranno raccolti separatamente in base alle loro caratteristiche peculiari, come stabilito dalla normativa vigente e trasportati a terra a mezzo *supply-vessel* per il successivo smaltimento in impianti autorizzati.

3.4.3.4. *Produzione di rumore e vibrazioni*

Durante la fase di chiusura mineraria del pozzo, analogamente alla fase di perforazione (cfr. **paragrafo 3.2.8.4**), le principali sorgenti di rumore sono riconducibili al funzionamento dei motori diesel, dell'impianto di sollevamento (argano e freno) e rotativo (tavola rotary o top drive), delle pompe circuito fluidi, della cementatrice e degli sfiati di ventilazione. Per le specifiche relative alle emissioni sonore si rimanda al **paragrafo 3.2.8.4**.

3.4.4. **Mezzi impiegati durante la fase di decommissioning**

Durante le attività di chiusura mineraria una serie di mezzi navali svolgerà attività di supporto per il trasporto di componenti impiantistiche, lo smaltimento di rifiuti, il trasporto di personale, oltre ad attività di controllo. La tipologia e il numero dei mezzi impiegati in questa fase saranno del tutto analoghi a quelli già indicati per la fase di perforazione cui si rimanda per una descrizione dettagliata (cfr. **paragrafo 3.2.9**).

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 57 di 60
--	--	-----------------------------

3.4.5. Tempi di realizzazione

Per lo svolgimento delle attività di scompletamento e chiusura mineraria del pozzo in progetto, allo stato attuale, si ipotizza il programma tempi riportato in **Tabella 3-15**.

Tabella 3-18: programma tempi per la chiusura mineraria del pozzo				
Pozzo	Profondità misurata	Operazione	Giorni parziali	Giorni progressivi
Moving e posizionamento Jack-up Drilling Unit			7	7
Donata 4 DIR	3462 m	Chiusura mineraria	25	32
Demob Jack-up Drilling Unit			4	36
Totale progetto chiusura mineraria (giorni)				36

Si precisa che il *decommissioning* del pozzo Donata 4 Dir sarà realizzato contestualmente a quello dell'intera piattaforma Emilio.

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 58 di 60</p>
---	--	-------------------------------------

3.5. SISTEMI PER GLI INTERVENTI DI EMERGENZA

Per emergenza si intende qualsiasi evento imprevisto e/o accidentale, che alteri il normale andamento lavorativo, che rappresenti un pericolo per le persone, per l'ambiente o per i beni aziendali e a cui si debba far fronte con risorse, mezzi ed attrezzature dell'installazione e, se necessario, con il supporto di terzi.

Pur adottando precauzioni impiantistiche e gestionali mirate ad assicurare lo svolgimento delle attività sicuro e scevro di rischi non è possibile escludere a priori l'evenienza di situazioni di emergenza.

Eventuali emergenze devono essere correttamente gestite in maniera da evitare una serie di conseguenze per le persone, per gli impianti e per l'ambiente.

Le passate esperienze hanno dimostrato che per la pronta soluzione dell'emergenza i seguenti fattori sono spesso determinanti:

- disponibilità di piani organizzativi;
- rapidità dell'intervento;
- specializzazione del personale coinvolto;
- reperibilità delle informazioni su disponibilità di materiali e persone;
- disponibilità di guide e raccomandazioni sulle azioni da intraprendere;
- comunicazioni rapide tra le persone coinvolte;
- esercitazioni di emergenza periodiche.

Per far fronte a queste necessità e con l'obiettivo di assicurare la corretta informazione su situazioni critiche e la conseguente attivazione di persone e mezzi necessari per organizzare, efficacemente e il più velocemente possibile, l'intervento appropriato, eni s.p.a. ha redatto i seguenti documenti applicabili al progetto oggetto del presente studio:

- Piano di Emergenza Generale HSE;
- Piano di Emergenza Ambientale off-shore.

L'attivazione del Piano di emergenza per eni s.p.a. comporta il coinvolgimento di risorse interne ed esterna all'azienda che concorrono, con diversi ruoli alla risoluzione dell'emergenza.

In considerazione delle diverse tipologie di attività e dei potenziali scenari (terra e mare) esaminati nel piano di emergenza, sono stati definiti i ruoli, i canali informativi e le varie figure aziendali coinvolte nella risoluzione dell'emergenza.

3.5.1. Piano di Emergenza

Il Piano di Emergenza adottato da eni s.p.a. persegue i seguenti obiettivi:

- la tutela dell'incolumità pubblica, della salute e della sicurezza dei lavoratori e delle comunità locali;
- la salvaguardia e la protezione dell'ambiente;
- i principi e i valori della sostenibilità ambientale;
- il miglioramento continuo della qualità nei processi, servizi e prodotti delle proprie attività e

 <p>Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale</p>	<p>Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto "Pozzo Donata 4 DIR" Quadro Progettuale</p>	<p>Capitolo 3 Pag. 59 di 60</p>
--	--	-------------------------------------

operazioni;

- di assicurare la corretta e rapida informazione su situazioni critiche;
- di attivare risorse e mezzi al fine di organizzare efficacemente, in tempi brevi, l'intervento.

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

Nello specifico, il Distretto Centro Settentrionale (DICS) di Eni ha redatto un proprio Piano di Emergenza Generale HSE DICS applicabile, in caso di emergenza, a tutte le attività on-shore e off-shore svolte nell'area di competenza del DICS.

Il Piano di Emergenza Generale HSE DICS, in funzione della gravità e del grado di coinvolgimento dell'organizzazione aziendale, definisce tre diversi livelli di emergenza e la crisi ed individua i relativi incaricati della gestione dell'evento:

- **Emergenza di 1° livello:** è un'emergenza gestibile a livello di Sito dal personale e con i mezzi in dotazione. Non ha impatto sull'esterno. La gestione dell'emergenza è del Referente del Sito
- **Emergenza di 2° livello:** è un'emergenza gestibile dal personale e con i mezzi in dotazione al Sito, con il supporto dell'Head Office Emergency Response Team (HOERT) di DICS e l'assistenza di contrattisti (es. pronto intervento ecologico) e di Autorità e Amministrazioni pubbliche a livello locale e regionale (es. VV.F, Capitaneria di Porto). Ha potenziale impatto sull'esterno.
- **Emergenza di 3° livello:** è un'emergenza gestibile dal personale e con i mezzi in dotazione al Sito, con il supporto dell'Emergency Response Team (HOERT) di DICS, con il supporto dell'Head Quarter Emergency Response Team della Sede di San Donato (HQERT) e con l'assistenza di contrattisti (es. Pronto intervento ecologico), Autorità e Amministrazioni Pubbliche a livello locale, regionale e centrale ed eventualmente di altri distretti/consociate. Ha impatto sull'esterno.
- **Crisi:** evento la cui risoluzione può prolungarsi nel tempo e che ha la potenzialità di determinare gravi ripercussioni sull'integrità aziendale, sia a livello nazionale, sia internazionale, nonché compromettere l'immagine e la reputazione di eni sui mercati internazionali. La crisi viene dichiarata dai vertici aziendali che predispongono adeguate strutture (comitato di crisi) per la gestione ad hoc della stessa, individuando le risorse appropriate tra i primi riporti aziendali o figure specialistiche."

In allegato al Piano di Emergenza, sono riportati i diagrammi di flusso in cui sono rappresentati i criteri generali di gestione dell'emergenza in termini di figure coinvolte e ruolo di emergenza, relativamente agli scenari individuati.

3.5.2. Piano di Emergenza Ambientale Off-shore

Eni per affrontare eventuali perdite accidentali in mare, si è dotata di un'apposita procedura che fa parte del Sistema di Gestione Integrato (SGI), denominata "Piano di Emergenza Ambientale Offshore". La parte ambientale del SGI è stata sviluppata in conformità ai requisiti previsti dalle norme ISO 14001:2015, mentre la parte sicurezza in conformità ai requisiti previsti dalla norma OHSAS 18001:2007.

Nel suddetto Piano sono definiti i ruoli, le responsabilità, le competenze e le azioni operative da intraprendere

 Eni S.p.A. Distretto Centro Settentrionale	Doc. SICS_220 Studio di Impatto Ambientale Progetto “Pozzo Donata 4 DIR” Quadro Progettuale	Capitolo 3 Pag. 60 di 60
--	--	-----------------------------

in funzione dei diversi livelli di emergenza.

In DICS, in coerenza con tale Piano, il referente delle attività dei mezzi marini (AERM) ha la responsabilità di mobilitare le risorse del Servizio di risposta Antinquinamento Marino, rese disponibili da parte dell'Appaltatore a cui è demandata l'esecuzione dei servizi antinquinamento marino.

Infatti eni, per garantire la pronta risposta in caso di sversamenti a mare si è dotata di un servizio a chiamata di pronto intervento antinquinamento, con personale in grado di intervenire, con mezzi ed attrezzature, entro 4 ore dalla chiamata e con personale reperibile 24h/24 e 7 giorni su 7.

3.5.3. Esercitazioni di Emergenza

Al fine di migliorare l'efficacia e l'efficienza nelle risposte alle emergenze, vengono effettuate periodicamente delle esercitazioni di emergenza sugli impianti, in conformità ai dettami di legge, aventi tematiche di salute, sicurezza e ambiente (HSE).

Tali esercitazioni, a scadenza programmata e almeno semestrale secondo quanto previsto dall'art. 4 comma 2 del DM 23/01/2017, vengono pianificate all'inizio di ogni anno dalla struttura HSE di eni e&p/DICS. Le esercitazioni vengono condotte in accordo con la procedura Esercitazioni di emergenza HSE e consistono in esercitazioni di tipo operativo (prove di comunicazione e descrizione dell'intervento richiesto, uscita in mare dei mezzi navali che hanno caricato le attrezzature, spiegamento completo di queste e simulazione di intervento).