

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 1 / 112 | | | PK221 | | |

CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO

ESERCIZIO A Pmax = 1,10 Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SEZIONE III – QUADRO PROGETTUALE

| | | | | | |
|---|----------|---------------|-----------|------------|-----------|
|  | Commessa | PK221 | | | |
| | Rev. | 0 | PROGER | PROGER | PROGER |
| | Data | Febbraio 2013 | ELABORATO | VERIFICATO | APPROVATO |



| | | | | | |
|------|-------------|-----------|------------|------------|---------------|
| 0 | Emissione | PROGER | Stogit SpA | Stogit SpA | Febbraio 2013 |
| REV. | DESCRIZIONE | PREPARATO | VISIONATO | ACCETTATO | DATA |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|--|--|----------|--|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | | |
| | | 2 / 112 | | | PK221 | | | |

SEZIONE III - QUADRO PROGETTUALE

INDICE

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | PREMESSA | 5 |
| 1.1. | Articolazione del quadro progettuale | 5 |
| 1.2. | Strumenti di pianificazione, programmazione e governo del territorio – vincoli e condizionamenti..... | 7 |
| 1.3. | Alternative di progetto..... | 7 |
| 1.4. | Opzione zero | 8 |
| 1.5. | Principi generali dello stoccaggio gas..... | 9 |
| 2. | SINTESI DEGLI ASPETTI GEOLOGICI E DINAMICI | 12 |
| 2.1. | Sismica del Pool C2 | 12 |
| 2.1.1. | Modello statico | 12 |
| 2.1.1.1. | Revisione sismica 3D del livello C2..... | 13 |
| 2.1.1.2. | Procedura di realizzazione del modello statico | 15 |
| 2.1.2. | Modello dinamico | 16 |
| 2.1.2.1. | Definizione del modello dinamico..... | 16 |
| 2.1.3. | Studio geomeccanico | 18 |
| 2.1.4. | Conclusioni degli studi..... | 20 |
| 2.2. | Sismica Livello F..... | 20 |
| 3. | ESERCIZIO DELLA CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO..... | 21 |
| 3.1. | DESCRIZIONE ATTIVITA' E INSTALLAZIONI DEL CAMPO FIUME TRESTE..... | 21 |
| 3.1.1. | Descrizione stato fatto | 24 |
| 3.1.1.1. | Centrale stoccaggio..... | 25 |
| 3.1.1.2. | Aree pozzo e condotte di collegamento | 33 |
| 4. | PROGETTO SVILUPPO Pmax=1.10Pi Livello C2– ATTIVITA' DI CANTIERE..... | 35 |
| 5. | SVILUPPO NUOVO LIVELLO F – ATTIVITA' DI CANTIERE | 36 |
| 5.1. | Descrizione generale del progetto..... | 36 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|--|--|----------|--|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | | |
| | | 3 / 112 | | | PK221 | | | |

| | | |
|----------|---|----|
| 5.2. | Area pozzo San Salvo 6 | 37 |
| 5.2.1. | Adeguamento area pozzo | 38 |
| 5.2.1.1. | Movimentazione terra..... | 39 |
| 5.2.1.2. | Lavori civili..... | 39 |
| 5.2.2. | Fase di perforazione..... | 41 |
| 5.2.2.1. | Componenti principali dell'impianto..... | 42 |
| 5.2.3. | Completamento e spurgo dei pozzi | 61 |
| 5.2.4. | Fase di ripristino territoriale SS 6 | 65 |
| 5.3. | Area pozzo San Salvo 13 | 65 |
| 5.3.1. | Adeguamento area pozzo | 67 |
| 5.3.1.1. | Movimentazione terra..... | 67 |
| 5.3.1.2. | Lavori civili..... | 68 |
| 5.3.2. | Fase di perforazione..... | 69 |
| 5.3.2.1. | Sequenza operativa perforazione pozzi | 69 |
| 5.3.2.2. | Fluidi di perforazione | 71 |
| 5.3.2.3. | Cementazione | 74 |
| 5.3.2.4. | Testa pozzo..... | 76 |
| 5.3.2.5. | Completamento e spurgo dei pozzi..... | 77 |
| 5.3.3. | Fase di ripristino territoriale SS 13 | 81 |
| 5.4. | Adeguamento dell'impianto di trattamento..... | 81 |
| 5.5. | Fase esercizio | 82 |
| 5.6. | Programma tempi | 82 |
| 5.7. | Misure di prevenzione e mitigazione | 83 |
| 6. | EMISSIONI ED USO DI RISORSE NATURALI..... | 85 |
| 6.1. | Stato attuale | 85 |
| 6.1.1. | Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore | 86 |
| 6.1.1.1. | Emissioni in atmosfera | 86 |
| 6.1.1.2. | Scarichi idrici | 91 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|--|--|----------|--|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | | |
| | | 4 / 112 | | | PK221 | | | |

| | | |
|----------|---|-----|
| 6.1.1.3. | Rifiuti | 93 |
| 6.1.1.4. | Rumore | 94 |
| 6.1.2. | Uso di materie prime, risorse naturali ed energetiche | 97 |
| 6.1.3. | Conformità alle migliori tecniche disponibili (MTD - BAT)..... | 99 |
| 6.2. | Progetto Pmax=1,10Pi Livello C2- Fase di esercizio | 101 |
| 6.2.1. | Emissioni in atmosfera e rumore | 101 |
| 6.2.1.1. | Emissioni in atmosfera | 101 |
| 6.2.1.2. | Rumore | 102 |
| 6.2.2. | Consumo di gas naturale..... | 103 |
| 6.3. | Progetto di Sviluppo Nuovo Livello F - Perforazione dei pozzi | 103 |
| 6.3.1. | Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore | 103 |
| 6.3.1.1. | Emissioni in atmosfera | 103 |
| 6.3.1.2. | Rifiuti | 104 |
| 6.3.1.3. | Contenimento della produzione dei reflui | 104 |
| 6.3.1.4. | Accumulo temporaneo dei reflui separati per tipologia..... | 105 |
| 6.3.1.5. | Rumore | 107 |
| 6.3.2. | Uso di materie prime, risorse naturali ed energetiche | 109 |
| 6.4. | Progetto Sviluppo Livello F - Fase di esercizio | 109 |
| 6.4.1. | Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore | 110 |
| 6.4.1.1. | Emissioni in atmosfera | 110 |
| 6.4.1.2. | Rumore | 112 |
| 6.4.2. | Consumo di gas naturale..... | 112 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 5 / 112 | | | PK221 | | |

1. PREMESSA

La presente sezione costituisce il Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio d'Impatto Ambientale dei progetti denominati Pmax=1,10 Pi Livello C2 e Sviluppo Nuovo Livello F, da realizzarsi rispetto al già in esercizio stoccaggio di gas naturale della concessione "Fiume Treste Stoccaggio" della Società Stogit S.p.A. per mezzo della Centrale omonima, da cui il potenziamento della capacità di stoccaggio del giacimento e l'aumento della erogazione di punta del gas naturale.

Il campo di Stoccaggio Fiume Treste, nell'ambito della direttiva IPPC, secondo il D.Lgs 152/06 art. 29 ter, ex D.Lgs 59/05, è provvisto di Autorizzazione Integrata Ambientale secondo i seguenti provvedimenti di AIA: Aut. n. 82_41 del 28.02.09, Aut. n. 147-41 del 26.10.09, Aut. n. 208-41 del 27.01.12.

E' inoltre assoggettato alla Direttiva Seveso (D.Lgs 334/99 e s.m.i.), secondo la Circolare del 21 ottobre 2009 in applicazione del quale è in corso l'iter autorizzativo con il Comitato Tecnico Regionale della Regione Abruzzo.

1.1. Articolazione del quadro progettuale

Il quadro attiene all'analisi dei seguenti scenari:

- stato attuale che vede l'esercizio della Centrale di Stoccaggio Fiume Treste nelle due fasi operative di iniezione ed erogazione;
- innalzamento della pressione statica di fondo originaria del giacimento (Pi), ad una pressione pari a Pmax=1,10 Pi Livello C2, con conseguente incremento della capacità di stoccaggio stessa (Working Gas);
- potenziamento delle capacità iniettive ed erogative del giacimento mediante lo sviluppo del livello minerario "F" raggiunto da quattro nuovi pozzi perforati e messi in produzione dalle aree pozzo San Salvo 6 (San Salvo 96 or e San Salvo 97 or) e San Salvo 13 (San Salvo 98 or e San Salvo 99 dir), con conseguente incremento della capacità di stoccaggio, e della capacità di trattamento dal gas.

A completamento delle informazioni fornite, nel Volume II sono riportati i seguenti Allegati:

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 6 / 112 | | | PK221 | | |

| ELEMENTI DI PROGETTO | |
|-----------------------------|---|
| Allegato 23 | Stato di fatto - Planimetria installazioni |
| Allegato 24 | Stato di fatto - Centrale di Stoccaggio |
| Allegato 25 | Stato di fatto - Centrale di Stoccaggio - Punti emissione in atmosfera |
| Allegato 26 | Stato di fatto - Centrale di Stoccaggio - scarichi idrici |
| Allegato 27a | Progetto - Area pozzo SS6 - Adeguamento area pozzo - Planimetria |
| Allegato 27b | Progetto - Area pozzo SS6 - Adeguamento area pozzo - Sezioni |
| Allegato 28 | Progetto - Area pozzo SS6 - Layout impianto di perforazione |
| Allegato 29 | Progetto - Area pozzo SS6 - Messa in esercizio |
| Allegato 30 | Progetto - Area pozzo SS13 - Adeguamento area pozzo |
| Allegato 31 | Progetto - Area pozzo SS13 - Layout impianto di perforazione |
| Allegato 32 | Progetto - Area pozzo SS13 - Messa in esercizio |
| Allegato 33 | Progetto - Centrale di Stoccaggio |
| Allegato 34 | Progetto - Centrale di Stoccaggio Schema a blocchi semplificato |
| Allegato 35 | Progetto - Centrale di Stoccaggio - Punti emissione in atmosfera |
| Allegato 36 | Progetto - Centrale di Stoccaggio - scarichi idrici |
| Allegato 37a | Campo di Fiume Treste – Modello statico 3D Livello C2 (Politecnico di Torino – DITAG; giugno 2012) |
| Allegato 37b | Campo di Fiume Treste – Analisi del comportamento dinamico e stoccaggio in sovrappressione Livello C2 – Relazione, Figure e Tabelle (Politecnico di Torino – DITAG; maggio 2012) |
| Allegato 37c | Campo di Fiume Treste – Studio geomeccanico delle condizioni tenso-deformative della roccia serbatoio e della cap-rock (Politecnico di Torino – DITAG, giugno 2012) |
| Allegato 37d | Concessione Fiume Treste Stoccaggio – Progetto Livello C2 P>Pi, Management summary (Stogit, maggio 2012) |
| Allegato 37e | San Salvo 81 dir, Caratterizzazione petrofisica, geostrutturale e geomeccanica (Eni Divisione E&P, gennaio 2007) |
| Allegato 37f | Campo di stoccaggio di Fiume Treste – Interferometria differenziale SAR e tecnica PS, aggiornamento dati Agosto 2011 (Eni E&P/GEOD, maggio 2012) |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 7 / 112 | | | PK221 | | |

| ELEMENTI DI PROGETTO | |
|----------------------|----------------------------|
| Allegato 38a | Studi giacimento Livello F |

1.2. Strumenti di pianificazione, programmazione e governo del territorio – vincoli e condizionamenti

L'esercizio degli impianti della Concessione Fiume Treste Stoccaggio, in condizione di sovrappressione $P_{max}=1,10P_i$ Livello C2, e del Progetto di sviluppo del nuovo Livello F risultano:

- coerenti con le direttive europee di settore, il Piano Energetico Nazionale e Regionale, in particolare con riferimento all'obiettivo di incentivare l'impiego di fonti combustibili a basse emissioni, ed il dettato dei decreti ministeriali relativi allo stoccaggio di gas naturale;
- compatibili con gli strumenti di governo del territorio vigenti ed adottati a scala nazionale, regionale, provinciale e comunale;

I dettagli delle analisi effettuate con gli strumenti regionali e nazionali è dettagliatamente analizzato nella Sezione II (Volume I) del presente SIA.

1.3. Alternative di progetto

L'esercizio dei giacimenti di stoccaggio in condizioni di sovrappressione, prassi già consolidata a livello internazionale, è ritenuta una soluzione tecnica conveniente ed efficace per conseguire un'ottimizzazione della gestione operativa, attraverso il miglioramento delle prestazioni iniettive ed erogative.

Per il progetto " $P_{max}=1,10P_i$ Livello C2" non sono disponibili alternative valide di progetto in quanto la centrale, l'impianto di trattamento e di compressione, le tubazioni e le attrezzature esistenti, sono state progettate per supportare pressioni maggiori di quella in attuale esercizio e dunque in grado di sostenere l'aumento di pressione previsto in totale sicurezza, come dimostrato dagli studi e dalle verifiche spessimetriche effettuate.

L'aumento di pressione riferita al progetto $P_{max}=1,10P_i$ Livello C2 non incide sull'attuale assetto impiantistico e non comporta nuove installazioni per cui qualsiasi altra alternativa risulterebbe maggiormente impattante e complessa in termini ambientali, sociali ed economici.

Per quanto riguarda lo sviluppo del "Livello F", le collocazioni delle aree pozzo da realizzare sono state individuate al fine di minimizzare le attività di perforazione favorendo la realizzazione di pozzi mineralizzati in aree esistenti che ottimizzino le

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 8 / 112 | | | PK221 | | |

attività finalizzate allo stoccaggio di gas naturale. Entrambe le aree pozzo in questione, infatti, presentano tutte le caratteristiche idonee al progetto, previo allargamento e adeguamento dei piazzali alle strutture necessarie al raggiungimento e sfruttamento del sito minerario.

Tra tutte le possibili alternative previste, la scelta è ricaduta sul progetto di adeguamento di due aree pozzo esistenti al fine di prevedere il riutilizzo della condotta già presente che collegherebbe le nuove installazioni alla centrale di stoccaggio, con l'esecuzione di attività limitate alle sole aree pozzo esistenti, e inficiando sulla necessità di predisporre nuove condotte di collegamento con le rispettive emissioni incrementali in fase di realizzazione.

1.4. Opzione zero

L'opzione zero descrive le conseguenze ambientali, sociali ed economiche del non fare l'opera, sviluppate confrontando lo stato preesistente del territorio con lo scenario futuro.

Le opzioni alternative mirate a conseguire un risultato analogo in termini di prestazioni e di incremento di Working Gas implicano il ricorso allo sviluppo di un nuovo campo di stoccaggio, attraverso la riconversione di un giacimento di produzione primaria in fase di esaurimento, con impatti sul territorio significativamente più consistenti.

A livello nazionale dal punto di vista strategico l'opzione zero risulterebbe penalizzante in quanto non contribuirebbe a soddisfare il sempre crescente fabbisogno energetico e, in particolare, la crescente richiesta nazionale di gas naturale.

Bisogna ricordare che il campo Fiume Treste, con la potenzialità di stoccaggio di circa 4.405 MSm³ (4.805 MSm³ in progetto), si colloca al 1° posto come sito nazionale di stoccaggio gas naturale, dunque una risorsa fondamentale per il controllo, la gestione e il trasporto di gas naturale dell'intero Paese.

Dal punto di vista energetico, infatti, l'Italia appare in stretta dipendenza dai paesi fornitori di idrocarburi e di gas naturale. Il Libro verde sulla sicurezza dell'approvvigionamento energetico mette in luce la preoccupante dipendenza dalle importazioni di gas da fonti esterne all'Unione Europea (UE). Più del 40% del nostro consumo di gas naturale è importato e secondo le previsioni questa dipendenza potrebbe raggiungere il 70% nel 2020.

La possibilità di stoccare il gas rappresenta, quindi, una strategia di efficacia per l'ottimizzazione delle immissioni in rete e indirettamente per una migliore gestione economica del settore. Il tutto ancora più evidente alla luce della possibilità di attivare una "procedura di emergenza climatica" per fronteggiare la mancanza di copertura del fabbisogno di gas naturale in caso di eventi climatici sfavorevoli e/o di crisi.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 9 / 112 | | | PK221 | | |

Pertanto, la non realizzazione dell'opera sarebbe penalizzante anche dal punto di vista della flessibilità del mercato, in quanto la minore disponibilità di gas stoccato renderebbe più critica la possibilità di erogazione di massive quantità di gas, soprattutto nel periodo invernale, quando la richiesta aumenta.

In quest'ottica, il sito in esame, rappresenta una delle maggiori realtà che ad oggi gioca un ruolo fondamentale in questa scelta di valorizzazione dell'energia naturale contribuendo ad accrescere la disponibilità della risorsa nazionale di gas.

Da un punto di vista ambientale è evidente che, nonostante la combustione del gas naturale sia essa stessa una fonte di inquinamento della qualità dell'aria, tale processo di combustione risulta meno "impattante", in termini di rilasci all'atmosfera, rispetto a quella derivante da altri combustibili utilizzati per la produzione di energia (es. benzina, gasolio, carbone) per le sue caratteristiche di purezza e facilità di combustione.

Di conseguenza l'uso di gas naturale come vettore energetico apporta un contributo importante alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica e di inquinanti atmosferici su larga scala.

1.5. Principi generali dello stoccaggio gas

La pratica dello stoccaggio del gas naturale è un processo industriale realizzato per la prima volta in Nord-America nel 1916 e ormai consolidato a livello internazionale; in Italia la prima esperienza risale al 1964 con l'attivazione allo stoccaggio di un livello del giacimento di Cortemaggiore.

Questa attività consente, attraverso l'immagazzinamento in sottosuolo di volumi di gas provenienti dalla rete nazionale dei metanodotti, di compensare lo squilibrio stagionale che si registra tra domanda ed offerta di gas, in conseguenza degli andamenti diversificati tra fornitura e consumi. L'attività di stoccaggio si realizza infatti attraverso due distinte fasi operative con ciclicità annuale: iniezione del gas in giacimento nel periodo primaverile-estivo ed erogazione nel periodo autunnale-invernale.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 10 / 112 | | | PK221 | | |

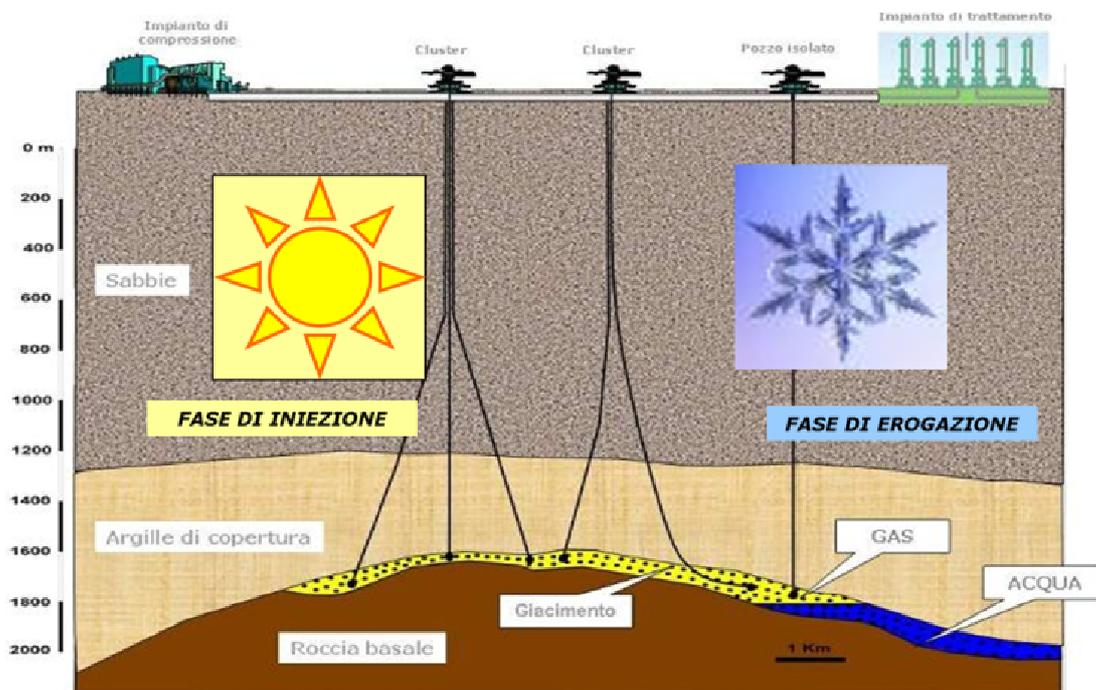


Figura 1-1: Schema dello stoccaggio di gas naturale.

L'attività di stoccaggio del gas riveste un'importanza fondamentale anche dal punto di vista della sicurezza energetica nazionale, in considerazione della dipendenza dall'estero del nostro Paese; una parte dei quantitativi presenti nei giacimenti è infatti destinata ad essere utilizzata come "riserva strategica" per sopperire ad eventuali situazioni di riduzione degli approvvigionamenti o per far fronte ad emergenze di tipo climatico.

Stogit (Stoccaggi Gas Italia S.p.A), Società del Gruppo Snam, sorta nel 2001 e principale operatore del settore a livello europeo, è titolare di dieci concessioni di stoccaggio sul territorio nazionale. Attualmente risultano operative otto concessioni di stoccaggio, la cui ubicazione è riportata nella figura seguente, mentre sono rispettivamente in fase di realizzazione e di progettazione le operazioni per l'esercizio allo stoccaggio dei giacimenti di Bordolano (CR) e di Alfonsine (RA).

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 11 / 112 | | PK221 | |



Figura 1-2: Campi di Stoccaggio di Stogit S.p.A. in Italia.

L'attività di stoccaggio del gas naturale si basa sulla gestione integrata di un sistema articolato, le cui componenti fondamentali sono il giacimento, ubicato in profondità nel sottosuolo, le centrali di stoccaggio, con impianti differenziati per le operazioni di compressione e di trattamento del gas, ed una serie di pozzi preposti all'iniezione e all'erogazione.

Stogit utilizza per lo stoccaggio giacimenti di gas che hanno esaurito la loro fase di produzione primaria con l'erogazione del contenuto originario di idrocarburi ("depleted fields").

Tali giacimenti, posti ad una profondità compresa tra 1000 e 1500 m, sono stati oggetto di approfondite valutazioni tecniche finalizzate a verificare la loro idoneità per la conversione all'attività di stoccaggio; in particolare, gli studi geologici e dinamici condotti hanno definito la loro capacità volumetrica, distinta tra quantitativi di gas che occorre mantenere stabilmente in giacimento per non pregiudicarne le caratteristiche minerarie ("Cushion Gas") e volumi che si possono reintegrare e rendere commerciabili attraverso il ciclo industriale annuale ("Working Gas").

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 12 / 112 | | | PK221 | | |

2. SINTESI DEGLI ASPETTI GEOLOGICI E DINAMICI

Nel seguito vengono richiamati i principali aspetti geologici e dinamici del Campo di Stoccaggio Fiume Treste, evidenziando l'idoneità tecnica del giacimento ad essere esercito a stoccaggio gas in condizione di pressione massima (P_{max}) pari al 110% della pressione statica di fondo originaria dello stesso (P_i), e per lo sviluppo del Livello geologico denominato "F", per i quali si rimanda per all'analisi individuata negli allegati del Volume II.

2.1. Sismica del Pool C2

Per valutare la fattibilità operativa del progetto sono stati realizzati una serie di studi e di interventi operativi, finalizzati in particolare alla raccolta dei dati per una accurata descrizione delle principali caratteristiche del giacimento: una nuova interpretazione del rilievo sismico 3D per la caratterizzazione complessiva (geometria, assetto strutturale), la perforazione di un pozzo geognostico dedicato (con prelievo di carote di fondo, log geofisici, misure geomeccaniche in situ), studi per la caratterizzazione petrofisica e geomeccanica della formazione argillosa di copertura, valutazione dell'integrità dei pozzi e delle facilities di superficie.

Nell'area sud-orientale della Concessione Fiume Treste è stato acquisito un rilievo sismico 3D nel 1999, finalizzato ad una adeguata risoluzione degli aspetti geologici e strutturali, utili per una corretta modellizzazione statica e dinamica del giacimento. Questo rilievo è stato unificato con quelli adiacenti, acquisiti nel 1997–1998, coprendo complessivamente una superficie pari a 110 km².

Le informazioni acquisite sono state opportunamente integrate attraverso uno studio di modellizzazione dinamica 3D, al fine di valutare correttamente l'idoneità tecnica del giacimento per gli obiettivi prefissati.

Nell'ambito del progetto è stato pertanto eseguito un apposito studio, condotto dal Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie del Politecnico di Torino, con lo scopo di individuare le condizioni tensionali e deformative che si realizzano nel giacimento di stoccaggio di Fiume Treste – Livello C2 e nella sovrastante cap rock, in relazione a differenti pressioni di esercizio.

A questo scopo è stato messo a punto un modello geomeccanico a larga scala basato su un modello geologico esteso che comprende il dettaglio di tutta la sequenza stratigrafica denominata Formazione Candela – Torrente Tona del giacimento di San Salvo.

2.1.1. Modello statico

La definizione del modello geologico-strutturale ha preso avvio dalla revisione e dall'analisi di tutti i log disponibili, per la verifica dei tagli stratigrafici e per la corretta messa in profondità del nuovo input sismico.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 13 / 112 | | | PK221 | | |

La struttura del giacimento, disposta in direzione NO-SE, è interessata per quasi la sua intera lunghezza da un sistema di faglie orientate da NO-SE a NNO-SSE che presentano rigetti massimi dell'ordine di 30 metri in corrispondenza della faglia longitudinale che suddivide il campo nelle due distinte culminazioni La Coccetta e Cupello.

Il modello interpretativo adottato evidenzia come la successione pliocenica nell'area del campo, compresa tra il substrato carbonatico e l'alloctono gravitativo, sia caratterizzata da blande anticlinali dislocate da una serie di faglie inverse con rigetti contenuti e allungate in direzione NNO-SSE. La presenza di questo sistema di fronti compressivi a vergenza appenninica è probabilmente legata alla messa in posto delle unità alloctone. I lineamenti inversi sono posti in relazione ad una componente tettonica sindeposizionale in grado di condizionare spessore e sabbiosità dei livelli.

Nel campo sono comunque presenti anche lineamenti distensivi, legati alla riattivazione delle faglie che scompongono il substrato carbonatico; essi interessano soprattutto l'area settentrionale del campo e, oltre alla serie terrigena, dislocano in parte anche l'alloctono sovrastante.

2.1.1.1. Revisione sismica 3D del livello C2

Il livello C2, interposto stratigraficamente tra i pool B,C,C1 e D,E,E0, è costituito da una bancata sabbiosa con geometria deposizionale di tipo pinch-out.

Il principale lineamento tettonico è posto in corrispondenza della zona di separazione tra le due culminazioni strutturali Cupello (nella porzione centrale del campo) e La Coccetta (nell'area sud-orientale) con un rigetto massimo di circa 30 metri. La trappola è pertanto di tipo stratigrafico-strutturale.

Al fine di acquisire informazioni geologiche maggiormente dettagliate sull'assetto stratigrafico-deposizionale e sugli aspetti strutturali del livello C2, è stata condotta nel 2006 da ENI E&P, in collaborazione con Stogit, una revisione del rilievo sismico 3D del campo acquisito nel 1997- 2000. Lo studio ha inteso esaminare gli elementi geologici in relazione alle loro eventuali ricadute sul comportamento dinamico del giacimento. L'interpretazione, preceduta da una fase di reprocessing del dato sismico, ha consentito l'acquisizione di informazioni di maggior dettaglio, elaborate alla luce di un modello tettonico di nuova concezione, basato su affinità sismiche con il vicino campo di Torrente Tona, anch'esso ubicato nell'Avanfossa Bradanica.

La mappa strutturale del top del livello C2 (Figura 2-1), prodotto finale dell'interpretazione sismica del campo, conferma la generale risalita della struttura in direzione SO e la presenza delle due zone di alto strutturale distinte (Cupello e La Coccetta).

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 14 / 112 | | PK221 | |

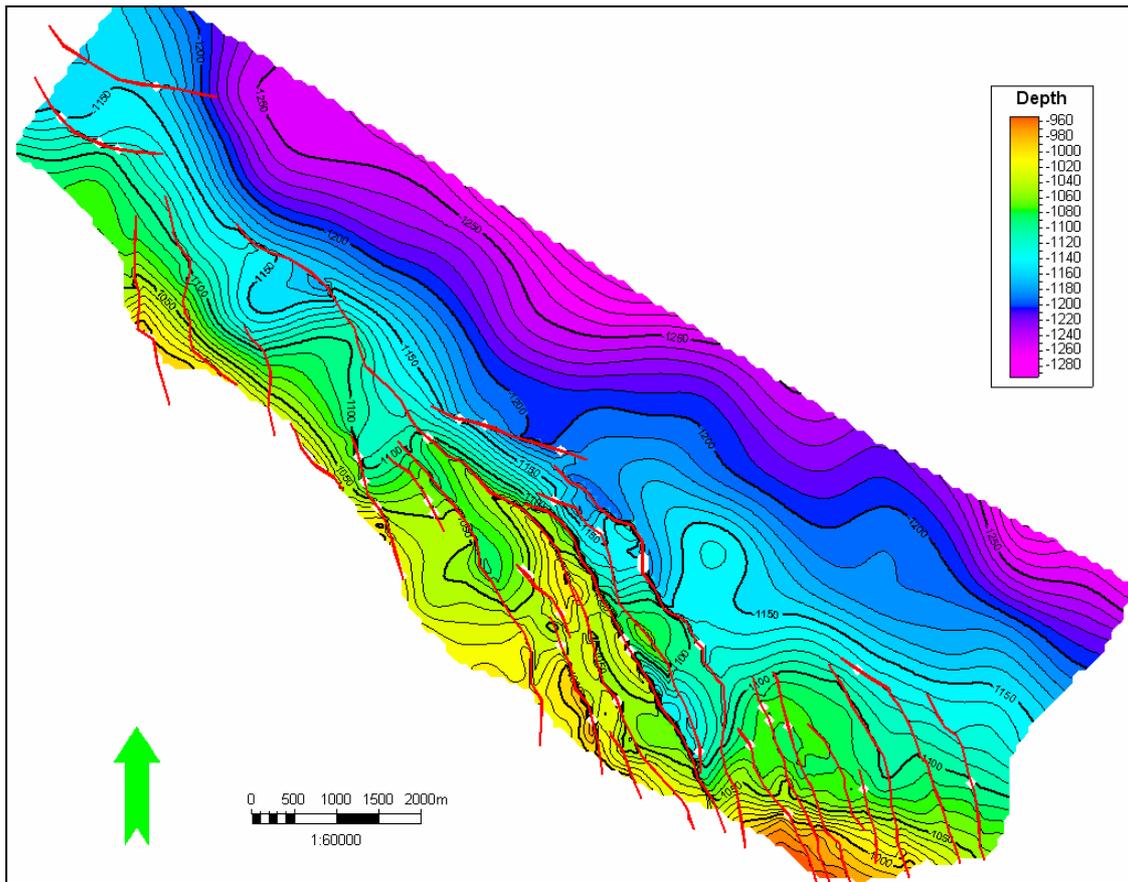


Figura 2-1: Dati sismici di input: mappa del top strutturale del livello C2 e poligoni di faglia interpretati (da ENI E&P, 2006)

Dalla revisione dei profili log è stato possibile apprezzare come il livello presenti al suo interno variazioni di spessore e di facies, con aree in cui risulta completamente argillificato. Il livello denota infatti una ripresa della sedimentazione torbidityca prevalentemente sotto forma di depositi di lobo e presenta così spessori più ridotti (dell'ordine di pochi metri) e facies più eterogenee in corrispondenza delle zone di paleoalto (area Cupello ed area nord-occidentale) ed accumuli maggiori e più omogenei nelle zone più depresse del bacino (area La Coccetta e Trigno), dove lo spessore delle sabbie raggiunge valori massimi di 25-35 metri. I sedimenti sono prevalentemente legati a flussi torbidityci sabbiosi ad alta concentrazione; sono presenti anche debris-flow fangosi con inglobati ciottoli e bioclasti sparsi, ma con spessore e continuità laterale molto limitata. La Figura 2-2 illustra schematicamente il modello al quale sono legati genesi e modalità deposizionali degli apporti torbidityci.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 15 / 112 | | | PK221 | | |

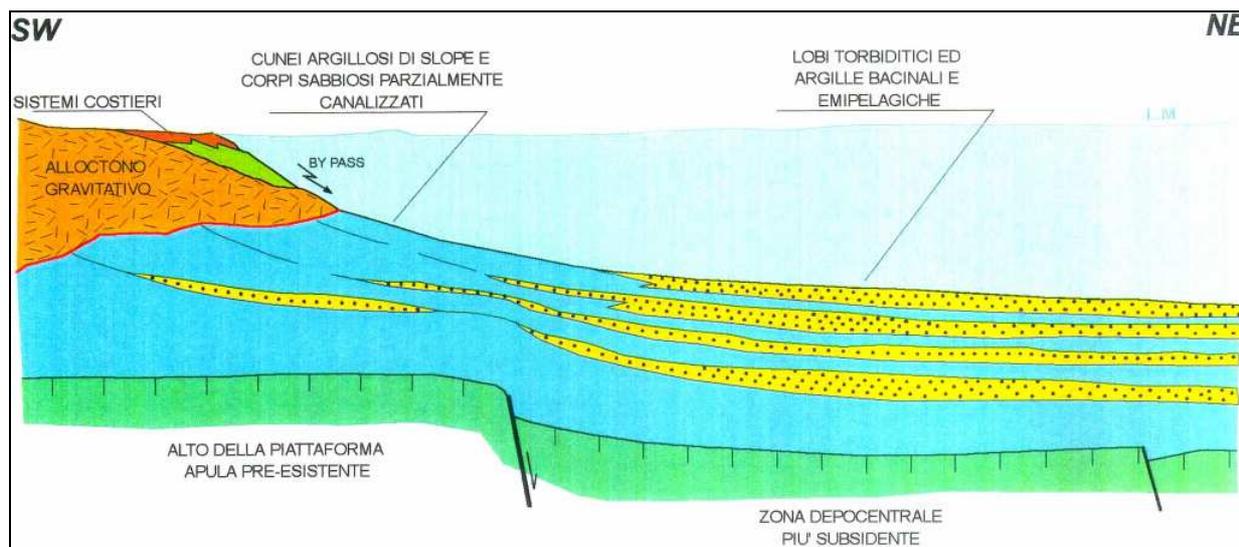


Figura 2-2: Modello deposizionale schematico: genesi e modalità deposizionali degli apporti torbiditici

La copertura del livello C2 è costituita dai depositi argillosi appartenenti alla stessa Formazione Candela-Torrente Tona. La bancata argillosa che separa il livello C2 dal soprastante pool D,E,E0, presenta spessori molto elevati in corrispondenza della culminazione La Cocchetta (superiori a 50 metri), dove il pool D,E,E0 è discontinuo e talvolta assente.

Nel livello C2 la mineralizzazione primaria a gas interessava una fascia orientata NO-SE, con un contatto gas-acqua originario (OGWC) individuato ad una quota di -1127 m s.l.m. sulla base dei dati rilevati in corrispondenza dei pozzi verticali perforati prima della messa in produzione del livello o acquisiti durante la prima fase della produzione. La pressione statica originaria (SBHP) era pari a 131,5 kg/cm² ass. (circa 129 barsa) al datum di -1067 m s.l.m. Il meccanismo di produzione è associato alla spinta dell'acquifero.

2.1.1.2. Procedura di realizzazione del modello statico

Il presente modello statico è stato costruito mediante l'utilizzo del software Petrel 2010.2.2, commercializzato dalla ditta Schlumberger. Tutti i dati utilizzati per le interpretazioni geologiche e per la costruzione del modello sono stati importati in ambiente Petrel ai fini di generare un database contenente tutte le informazioni geologiche necessarie per il campo di San Salvo (Figura 2-3).

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 16 / 112 | | | PK221 | | |

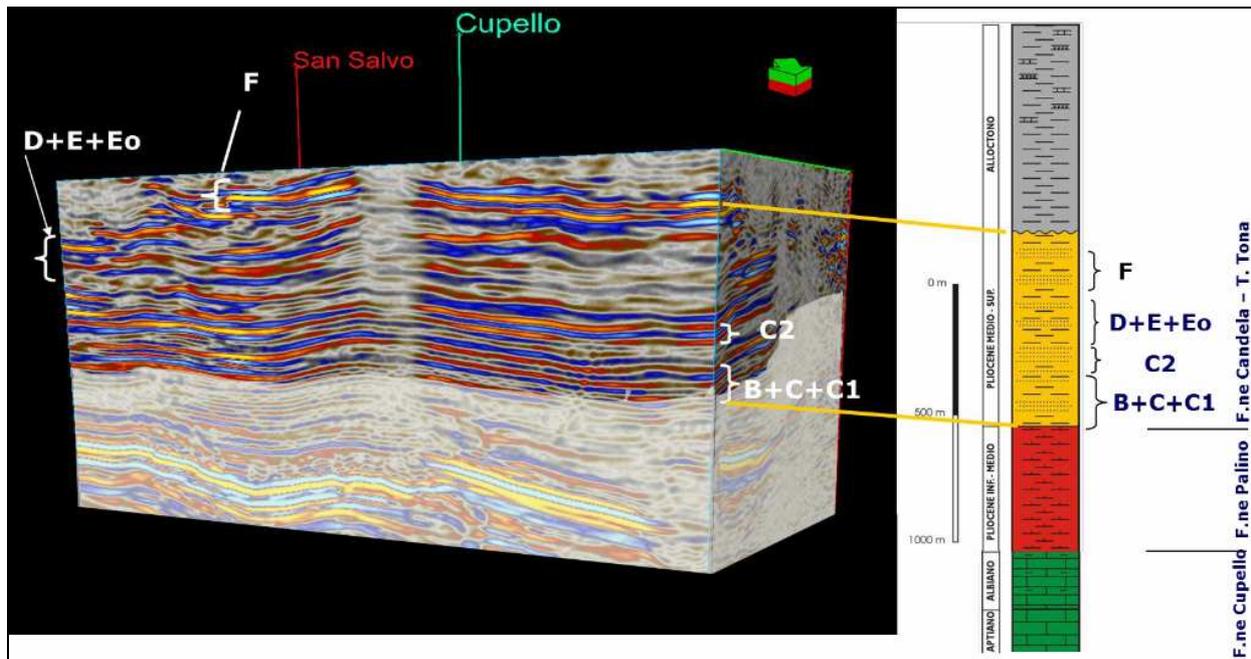


Figura 2-3: Volume sismico del campo ed ubicazione dei livelli di stoccaggio

2.1.2. Modello dinamico

L'analisi dei valori di pressione storicamente registrati ai pozzi ha confermato che le faglie che interessano il campo non costituiscono barriere idrauliche, anche se talora rallentano notevolmente la comunicazione.

Le simulazioni effettuate hanno considerato il potenziale incremento dell'efficienza dello stoccaggio con la realizzazione di quattro pozzi addizionali, due direzionati e due di tipologia orizzontale. I pozzi direzionati sono stati realizzati a sud e sud-est della zona di stoccaggio, mentre i due pozzi orizzontali sono stati perforati rispettivamente a nord-ovest e a sud-est della zona di stoccaggio.

2.1.2.1. Definizione del modello dinamico

In fase di modellizzazione dinamica il pool C2 è stato suddiviso in due zone idraulicamente indipendenti, separate dalla faglia principale che attraversa longitudinalmente il campo: la zona occidentale e la zona sud-orientale adibita allo stoccaggio del gas naturale.

La calibrazione del modello dinamico, eseguita con l'ausilio di una regressione automatica, è stata effettuata confrontando i valori simulati con i dati storici delle

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 17 / 112 | | PK221 | |

pressioni statiche di giacimento registrate a fondo pozzo a partire dalla data del 01/01/1963 e fino al 31/03/2012 e con i dati di produzione di acqua.

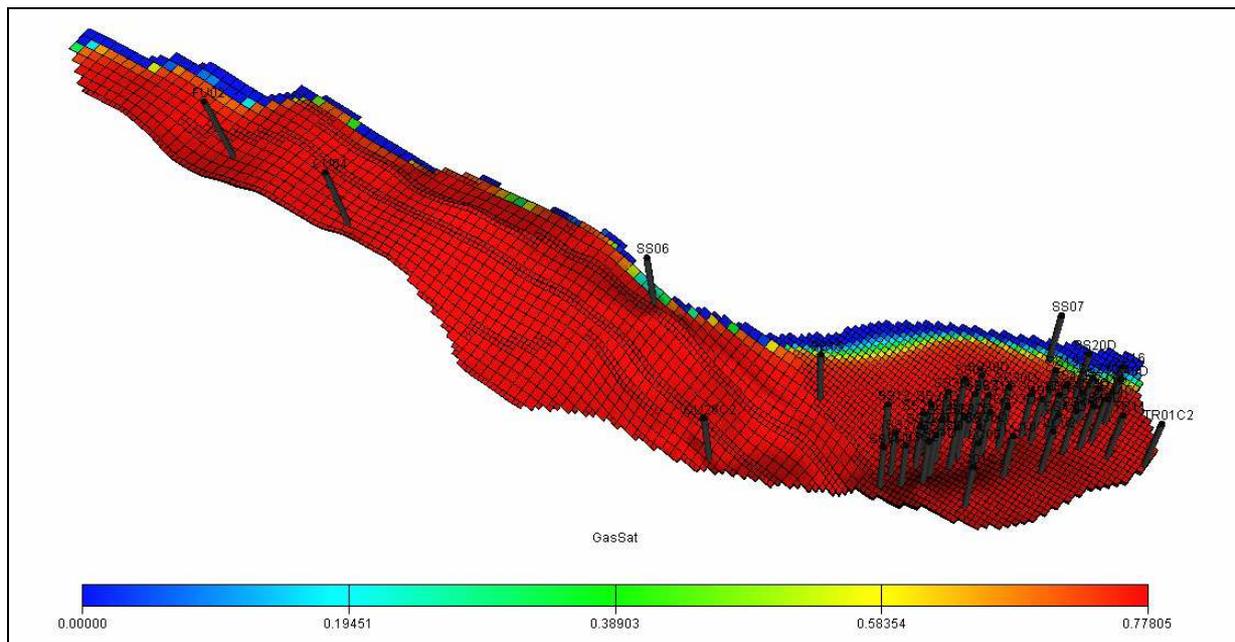


Figura 2-4: Vista in pianta del modello dinamico

In particolare lo studio ha avuto la finalità di:

- valutare il comportamento del sistema di stoccaggio nel tempo nell'ipotesi di ricostituzione del campo alla pressione iniziale del giacimento e di erogazione durante la fase di svasso ad una pressione minima di testa pozzo rispettivamente di 68 e 48 bara;
- valutare il comportamento del sistema di stoccaggio nel tempo nelle ipotesi di ricostituzione del campo ad una pressione di giacimento pari al 110% e 120% della pressione originale del giacimento, con erogazione durante la fase di svasso sino ad una pressione minima di testa pozzo pari a 68 bara;

Le potenziali prestazioni di pool sono state definite tramite curve di erogabilità determinate in base ai limiti di esercizio dettati dalla centrale del campo e dei Field Limit Test eseguiti nel 2003 e 2011.

I risultati delle simulazioni, senza il contributo della sovrappressione dinamica, hanno mostrato un working gas F.T.H.P. a 68 bara e alla pressione massima pari alla pressione originaria di scoperta P_i di circa 1200 MSm^3 ; in condizioni di pressioni dinamiche superiore all'originale il working gas potrebbe incrementare di ulteriori 78 MSm^3 . Il potenziamento della capacità di trattamento dell'impianto di superficie a valori

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 18 / 112 | | | PK221 | | |

superiori di 24 MSm³/g, consentirebbe lo sfruttamento dell'intera potenzialità erogativa del campo.

Per la definizione dell'aumento del working gas realizzato mediante la ricostituzione dello stoccaggio ad una pressione superiore della pressione di scoperta del giacimento, sono stati valutati due scenari, ipotizzando di raggiungere una sovrappressione rispettivamente pari al 110% e al 120% della pressione iniziale. L'incremento di Working Gas conseguibile nei due scenari considerati è quantificabile in 200 MSm³ nel caso di una sovrappressione del 110% e di 470 MSm³ nel caso di una sovrappressione del 120%.

L'applicazione di una sovrappressione del 10% risulta compatibile anche con i valori della pressione di threshold.

Il GOIP dinamico della zona di stoccaggio La Coccetta è pari a 2803 MSm³.

2.1.3. Studio geomeccanico

L'ipotesi di operare il livello di stoccaggio denominato C2 del campo di San Salvo – Concessione Fiume Treste – ad una pressione massima operativa pari al 110% della pressione iniziale del giacimento ha richiesto l'analisi del comportamento tenso-deformativo della roccia serbatoio e delle formazioni incassanti negli scenari di esercizio previsti in futuro. A questo scopo è stato messo a punto un modello geomeccanico a larga scala basato su un modello geologico esteso che comprende il dettaglio di tutta la sequenza stratigrafica denominata Formazione Candela – Torrente Tona del giacimento di San Salvo. Oltre al livello C2, potenzialmente oggetto di una gestione futura ad una pressione operativa superiore a quella attuale, sono stati modellizzati anche i livelli mineralizzati che si trovano rispettivamente immediatamente al di sopra e al di sotto, storicamente interessati da produzione primaria e in seguito da operazioni di stoccaggio di gas naturale. Il livello C2 è infatti incassato tra i livelli D,E,E0 a tetto e i livelli B,C,C1 a letto.

Per valutare in modo corretto il comportamento meccanico del livello C2 si è dunque tenuto conto della sovrapposizione degli effetti dovuti alle variazioni di pressione indotte dalle attività minerarie in tutta la sequenza mineralizzata. La caratterizzazione geomeccanica della formazione Candela – Torrente Tona e delle formazioni limitrofe è stata effettuata avvalendosi dei risultati forniti da prove di laboratorio condotte su campioni prelevati dal livello sabbioso C2 e dalla sua copertura argillosa, supportati e integrati sia da dati disponibili in letteratura sia da esperienze pregresse su formazioni analoghe.

La regione oggetto di studio è anche interessata da alcune faglie con estensione verticale limitata, ovvero che interessano la successione stratigrafica sepolta fino a circa 850 m dal piano campagna, e che non permettono il flusso dei fluidi, come si

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 19 / 112 | | | PK221 | | |

evince dall'analisi dei dati dinamici raccolti negli anni in corrispondenza dei livelli serbatoio.

Poiché la caratterizzazione diretta delle faglie, che potrebbero rappresentare un elemento di debolezza del sistema, risulta estremamente difficile a causa della poca rappresentatività di eventuali indagini di laboratorio, i parametri geomeccanici che definiscono il comportamento delle faglie, ovvero la rigidità normale e di taglio e i parametri di resistenza a taglio, sono stati definiti secondo criteri molto cautelativi, in accordo con la prassi adottata nella meccanica delle rocce e con i dati reperiti dalla letteratura di settore.

Tenuto conto che gli sforzi deviatorici massimi (eventuali condizioni di failure) si raggiungono in corrispondenza delle massime variazioni di pressione, è stata valutata la risposta del modello nelle seguenti condizioni: al termine della fase di produzione primaria (aprile 1982), ovvero al raggiungimento della minima pressione in giacimento; al termine di un ciclo di iniezione a pressione media pari alla pressione iniziale (novembre 2011); e, infine, ipotizzando una gestione del campo di stoccaggio in condizioni di sovrappressione a pressioni rispettivamente pari al 110%, al 120% e al 150% della pressione iniziale. In relazione al comportamento tenso-deformativo della roccia serbatoio e della cap rock le ipotesi di sovrappressione non hanno evidenziato criticità, in quanto in tutti i casi i fattori di sicurezza risultano elevati e le deformazioni si mantengono entro valori ritenuti accettabili. A causa delle caratteristiche di parziale o totale compartimentazione del livello C2, le faglie che lo attraversano risultano essere gli elementi sottoposti alle maggiori differenze di pressione e, di conseguenza, alle maggiori sollecitazioni indotte. Tuttavia, il comportamento delle faglie interne al giacimento si mantiene sempre in campo elastico e ampiamente lontano dal raggiungimento di condizioni di plasticità in tutti gli scenari analizzati. Le deformazioni indotte in corrispondenza delle faglie si mantengono sempre entro valori molto limitati, con valori massimi dell'ordine di 10-4 m/m anche nelle condizioni più critiche analizzate (faglie caratterizzate da scarse proprietà meccaniche e sovrappressione pari al 150% della pressione originale della formazione).

Lo spessore totale della copertura del livello C2 è di circa 20 metri e, dall'esame dei log registrati in tutti i pozzi del campo, risulta chiaro che i primi 15 metri della cap rock, a partire dal top del livello stesso, sono costituiti da argille schiette. Per quanto riguarda la loro tenuta idraulica, si è fatto riferimento alle proprietà petrofisiche (porosità e di permeabilità) e alle misure della pressione capillare di soglia (threshold pressure) ricavate mediante esperimenti di laboratorio condotti su campioni della copertura prelevati in alcuni pozzi chiave. Generalmente i valori di threshold pressure misurati sono considerevolmente elevati (50÷60 bar) e sono associati a valori di permeabilità dell'ordine di 10-6÷10-5 mD; queste caratteristiche evidenziano la presenza di argille schiette in grado di garantire un'ottima tenuta idraulica rispetto a eventuali processi di filtrazione del gas attraverso la copertura. Alcuni campioni hanno mostrato valori potenzialmente critici sia in termini di threshold pressure sia di permeabilità. Va tuttavia

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 20 / 112 | | | PK221 | | |

notato che altri campioni, prelevati negli stessi pozzi ma a diverse profondità, hanno fornito valori di threshold pressure molto più elevati e tali da garantire la completa tenuta idraulica della roccia di copertura; poiché, infatti, il processo di filtrazione dovrebbe avvenire attraverso tutto lo spessore della copertura, deve essere preso a riferimento il valore di threshold pressure più alto tra quelli misurati.

In conclusione, sulla base di tutti gli studi effettuati, la gestione del livello C2 ad una pressione operativa massima pari al 110% della pressione di scoperta appare del tutto compatibile con le caratteristiche del sistema sia in termini di resistenza geomeccanica sia in termini di assenza di filtrazione di gas attraverso la copertura.

2.1.4. Conclusioni degli studi

I risultati degli studi condotti sul giacimento e sulla tenuta della formazione argillosa di copertura assicurano la possibilità tecnica di raggiungere nel giacimento di Fiume Treste – Livello C2, in condizioni di totale sicurezza, un incremento di pressione statica di giacimento (datum m 1067 l.m.) al 110% della pressione originaria di scoperta (S.B.H.P. originaria: 131,5 kg/cm² ass. = 129 barsa ; S.B.H.P. finale in sovrappressione prevista : 144,6 kg/cm² ass. = 141,8 barsa).

Gli accertamenti eseguiti sugli impianti di superficie (facilities di centrale e condotte di adduzione del gas) hanno evidenziato la possibilità di operare fino al valore di pressione limite di 149,9 kg/cm² = 146 bar , corrispondente ad una sovrappressione del 125% rispetto ai valori statici di pressione statica originaria misurati a testa pozzo (S.T.H.P. originaria: 119 kg/cm² ass. = 116,7 barsa). Tale valore limite consente pertanto di poter avere a disposizione negli impianti di superficie un ampio margine operativo di pressione, che assicurerebbe la fattibilità del raggiungimento del target di progetto previsto al 110% Pi con il valore di pressione di 130,9 kg/cm² ass. = 128,37 barsa.

Le simulazioni numeriche eseguite sulla base della modellizzazione dinamica 3D del giacimento evidenziano, per un esercizio con P=110% Pi, un Δ di volume di Working Gas del Livello C2 pari a 200 MSm³.

2.2. Sismica Livello F

Il Livello F (ex-livelli F e G negli studi di giacimento precedenti) è costituito da corpi sabbiosi con spessore fino a 40-50 m, collocati in posizione stratigrafica soprastante a quella dei livelli utilizzati per l'attività di stoccaggio nella Concessione Fiume Treste; in passato questi livelli, rinvenuti mineralizzati a gas in alcuni pozzi dell'area di S. Salvo, sono stati interessati da attività di coltivazione nella fase di produzione primaria del giacimento.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 21 / 112 | | | PK221 | | |

Al fine di garantire la fattibilità operativa del progetto, anche per i livello F, sono stati realizzati una serie di studi statici e dinamici con modelli 3D, finalizzati ad una accurata descrizione delle principali caratteristiche del giacimento.

Lo studio completo del Livello F viene riportato nell'Allegato 38a.

3. ESERCIZIO DELLA CONCESSIONE FIUME TRESTE STOCCAGGIO

3.1. DESCRIZIONE ATTIVITA' E INSTALLAZIONI DEL CAMPO FIUME TRESTE

La Concessione "Fiume Treste Stoccaggio" svolge attività di stoccaggio ed erogazione di gas naturale con l'ausilio di installazioni, Clusters e pozzi isolati, dislocati su un territorio che comprende le regioni Abruzzo e Molise, nello specifico, nei seguenti comuni: Cupello, Gissi, Furci, Lentella, Montenero di Bisaccia, Monteodorisio, San Salvo, Scerni.

Le attività di stoccaggio fanno riferimento alla centrale di Fiume Treste alla quale fanno capo le aree clusters ed i pozzi isolati collegati alla centrale mediante condotte interrate.

La Centrale Gas Fiume Treste è situata nel Comune di Cupello riportata nella tavola IGM, del foglio n°148 della Carta d'Italia. L'area è situata nelle vicinanze dell'abitato di San Salvo dal quale dista, in linea d'aria, circa 2 km.

I principali lineamenti della viabilità locale sono rappresentati da:

- L'autostrada A14 (Bologna - Taranto) che dista circa 6,5 km Nord dall'impianto di Trattamento-Stoccaggio Stogit;
- SS650 (Trignina) che dista poco più di 3 km dall'impianto di Trattamento-Stoccaggio Stogit;
- La Strada Comunale San Salvo - Cupello presente nei pressi dell'impianto di Trattamento-Stoccaggio Stogit;
- La linea ferroviaria Adriatica, distante circa 7,5 km Nord-Est dall'impianto di Trattamento-Stoccaggio Stogit.

L'Area di trattamento ha iniziato la sua produzione primaria di gas (Campo S. Salvo/Cupello) nel Novembre 1960 ed i pozzi che hanno interessato la struttura erano 120. Tra il 1995 e il 2010 tale produzione di gas è terminata.

Con la conversione a stoccaggio, avvenuta nel 1982, sono stati realizzati diversi progetti di sviluppo consistenti nell'ampliamento dei livelli geologici interessati allo stoccaggio.

Il Campo di Fiume Treste è suddiviso in tre "POOL", più precisamente:

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 22 / 112 | | | PK221 | | |

- POOL C2, POOL (B,C,C1) e POOL (D,E,E0);

Attualmente sono attivi ed allacciati i seguenti pozzi:

Pool BCC1

- Cluster D: 10 pozzi (# 51-52-53-54-55-56-57-58-59-79)
- Cluster E: 8 pozzi (# 60-61-62-63-64-65-66-67)
- Cluster F: 10 pozzi (# 68-69-70-71-72-73-74-75-76-77)
- Area pozzo Cupello 6: 2 pozzi (#SS84-85)
- Area pozzo Cupello 7-24: 1 pozzo (#SS86)
- Area pozzo Coccetta 1-5-6: 3 pozzi(# 83-87-88)
- Area pozzo Coccetta 8: 3 pozzi(# 92-93-94)
- Area pozzo Trigno 6: 3 pozzi (# 89-90-91)

Pool C2

- Cluster A: 6 pozzi (# 24-25-26-27-28-29)
- Cluster B: 10 pozzi (# 30-31-32-33-34-35-36-37-38-39)
- Cluster C: 10 pozzi (# 40-41-42-43-44-45-46-47-48-49)
- Area pozzo San Salvo 12: 1 pozzo (#SS80)
- Area pozzo Trigno 1-11: 2 pozzi (#82-95)

Pool DEE0

- Area pozzo Cupello 28: 2 pozzi (# Cupello 29-30)
- Area pozzo Cupello 31-32-33: 3 pozzi (# Cupello 31-32-33)
- Area pozzo SanSalvo 13: 2 pozzi (# Cupello 34-35)
- Area pozzo Cupello 14: 2 pozzi (# Furci 16-17)
- Area pozzo Furci 5: 2 pozzi (# Furci 12-13)
- Area pozzo Furci 6: 2 pozzi(# Furci 10-11)
- Area pozzo Furci 8: 2 pozzi (# Furci 14-15)

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 23 / 112 | | | PK221 | | |

Sono inoltre presenti i seguenti pozzi-spia:

Pool BCC1

- Cupello 6-7-9-12-15-21-22-23-24-25
- La Cocchetta 6-8
- Lentella 2
- Trigno 6

Pool C2

- Cupello 26 dir
- S. Salvo 5-6-7-12-15-81 dir (monitoraggio/geognostico)
- La Cocchetta 1-3-5-9-10-11
- Trigno 1-11

Pool DEE0

- Cupello 3-4-14-28
- S. Salvo 4-13-14-19-20
- Furci 2-4-5-6-8
- Scerni 3

Pozzi di monitoraggio livelli superiori

- San Salvo 2-3-17

Le aree pozzo oggetto di adeguamento sono le esistenti SS 13 e SS 6.

Inoltre le teste pozzo mineralizzate sul livello C2, Cupello 82 e Cupello 95, nell'area pozzo Trigno 1-11 non saranno interessate del progetto di ampliamento della capacità di stoccaggio, circoscrivendo i due progetti di sviluppo alle installazioni dislocate nella Provincia di Chieti, per la sola Regione Abruzzo.

| |
|---|
| La capacità attuale di stoccaggio è pari a 4.405.000.000 Sm ³ (4405 MSm ³) e quella di trattamento è pari a 72.000.000 Sm ³ /g (72 MSm ³ /g) |
|---|

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 24 / 112 | | | PK221 | | |

3.1.1. Descrizione stato fatto

Le attività di stoccaggio sono suddivise tra la centrale di stoccaggio ed i pozzi afferenti ove sono dislocate le teste pozzo adibite alla reiniezione di gas naturale ed alla successiva estrazione.

La Centrale è costituita da due Aree: una di compressione e una di trattamento; tali Aree non sono contigue, ma sono separate dalla strada provinciale di Montalfano e ospitano impianti di processo e di servizio per le rispettive attività di compressione e trattamento. La planimetria dello stato di fatto della centrale di trattamento è riportata nell'Allegato 24.

Il processo per la Centrale di Stoccaggio Fiume Treste è suddiviso in 2 fasi:

- Iniezione: il gas naturale dalla rete di trasporto di Snam Rete Gas è compresso per essere stoccato nel giacimento attraverso le teste pozzo dislocate nelle rispettive aree pozzo e/o cluster (agglomerato di aree pozzo);
- Erogazione: il gas naturale dal giacimento, previo trattamento per eliminare le eventuali condense, è immesso nella rete di trasporto nazionale di Snam Rete Gas.

Le fasi di iniezione ed erogazione hanno cadenza stagionale, le prime avvengono in concomitanza della diminuzione del fabbisogno di gas a livello nazionale, in particolare dal mese di aprile fino a ottobre; mentre l'erogazione avviene nei restanti mesi (novembre – marzo). L'alternarsi delle due fasi dipende dalle richieste commerciali di gas da parte di Snam Rete Gas (SRG); va altresì precisato che, stante la presenza di più livelli indipendenti, è possibile, anche se non effettuata normalmente, la contemporaneità dei servizi di iniezione e stoccaggio effettuata su due livelli differenti.

Le teste pozzo sono dislocate nelle aree pozzo individuate sull'Allegato 23, che riporta il campo di stoccaggio su carta tecnica. Le teste pozzo sono collegate alla centrale di stoccaggio mediante una rete di condotte interrate, individuabili sempre sull'allegato planimetrico.

Gli impianti di processo vengono normalmente telecontrollati dal Dispacciamento Operativo di Crema in "Automatico a Distanza", con possibilità di funzionamento in "Automatico Locale" e "Manuale Locale".

L'esercizio in "Locale" viene effettuato dalla Sala Controllo dell'Area in presidio giornaliero, mentre quello "a distanza" è condotto dal Centro di Dispacciamento di Crema ove è garantito il presidio h24 per la gestione operativa degli impianti.

Gli impianti sono autorizzati anche ai sensi della Direttiva IPPC (D.Lgs 152/06 art. 29 ter, ex D.Lgs 59/05) secondo i seguenti provvedimenti di AIA: Aut. n. 82_41 del 28.02.09, Aut. n. 147-41 del 26.10.09, Aut. n. 208-41 del 27.01.12

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 25 / 112 | | | PK221 | | |

3.1.1.1. Centrale stoccaggio

La centrale di stoccaggio è suddivisa per le specifiche attività stagionali di iniezione ed erogazione.

Durante la fase di iniezione sono in esercizio le unità di compressione con le rispettive apparecchiature ausiliarie.

La fase di erogazione consiste nell'utilizzo delle apparecchiature di trattamento per la segregazione delle eventuali condense presenti nel gas naturale e l'ausilio delle rispettive unità funzionali.

Nei Paragrafi a seguire è riportata una descrizione delle due fasi specifiche facenti capo delle attività di stoccaggio.

3.1.1.1.1. *Impianto Compressione (Fase di Iniezione)*

Per poter stoccare nel giacimento il gas naturale proveniente dalla rete di trasporto nazionale, è necessario l'utilizzo del sistema di compressione che, per il campo di Fiume Treste, consta in 3 turbocompressori (TC 1/3/4), articolati in compressori centrifughi bifase azionati dalle rispettive turbine. È presente il turbocompressore TC2 di riserva per fuori esercizio delle altre turbine.

In funzione del quantitativo di gas da stoccare e della pressione in giacimento le unità di compressione possono essere utilizzate sia in serie che in parallelo.

Quando le unità di compressione esercitano in serie il gas viene aspirato dalla prima fase del compressore, compresso, per essere poi raffreddato nell'air-cooler di 1^a fase, depurato in un separatore lamellare ed inviato alla seconda fase del compressore, dove subisce lo stesso trattamento nelle apparecchiature (air-cooler e separatore lamellare di 2^a fase). In uscita dalla compressione viene quindi inviato al collettore verso i pozzi di stoccaggio.

Quando la compressione è in parallelo, il gas viene aspirato contemporaneamente dai due stadi di compressione, compresso, raffreddato negli air-cooler, depurato nei separatori e inviato al collettore verso i pozzi di stoccaggio.

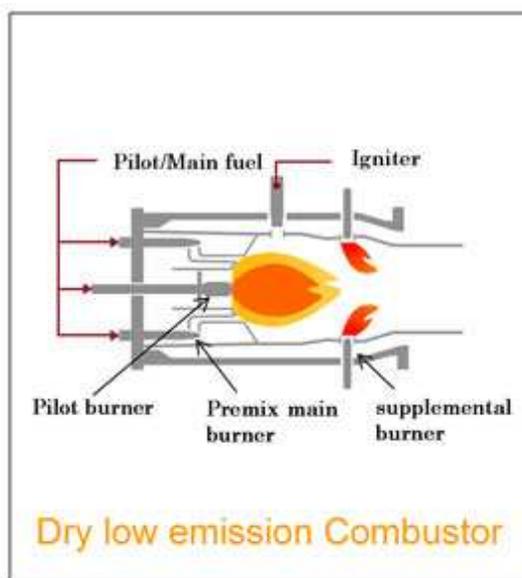
Nel corso del 2010-2011 le turbine TC3/4 sono state oggetto di revamping con modifica della camera di combustione alla tipologia **DLE (Dry Low Emission)** al fine di migliorare le performance ambientali e ottimizzarne l'utilizzo. Attualmente è in corso la trasformazione a DLN sul TC1; la TC2 è generalmente ferma ed utilizzata solo in caso di emergenza.

Il sistema DLE e DLN, come previsto nelle migliori tecniche disponibili (MTD o BAT) comunitarie (Bref Large Comustion Plant), per la riduzione degli NO_x, si basa sulla premiscelazione del fuel gas con l'ossigeno in rapporto stechiometrico, al fine di ottenere una miscela "magra" di ossigeno ed una distribuzione omogenea tra

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 26 / 112 | | | PK221 | | |

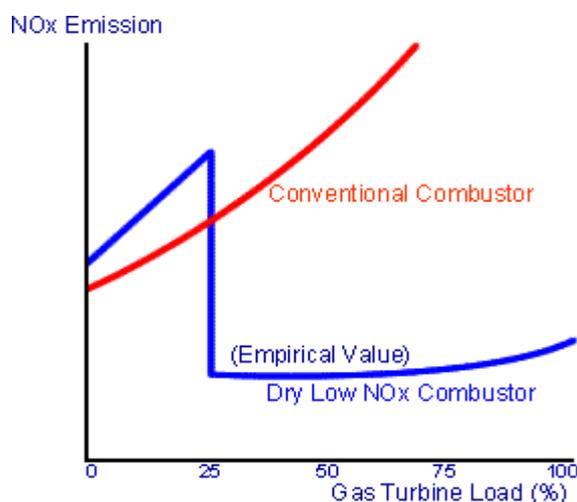
combustibile e comburente, per migliorare l'efficienza di combustione della camera di combustione.

La figura seguente riporta uno schema del funzionamento del sistema DLE/DLN.



Come si evince dal grafico successivo le emissioni di NO_x sono decisamente inferiori rispetto ad una turbina con camera di combustione del tipo convenzionale.

La premiscelazione tra combustibile e comburente, con un eccesso di ossigeno riduce la temperatura della fiamma con conseguente riduzione delle emissioni di NO_x, e per controbilanciare all'aumentata produzione di CO, conseguente all'abbassamento di temperatura, il rapporto stechiometrico dell'eccesso di aria è regolato per permettere l'ottimale produzione di CO/NO_x.



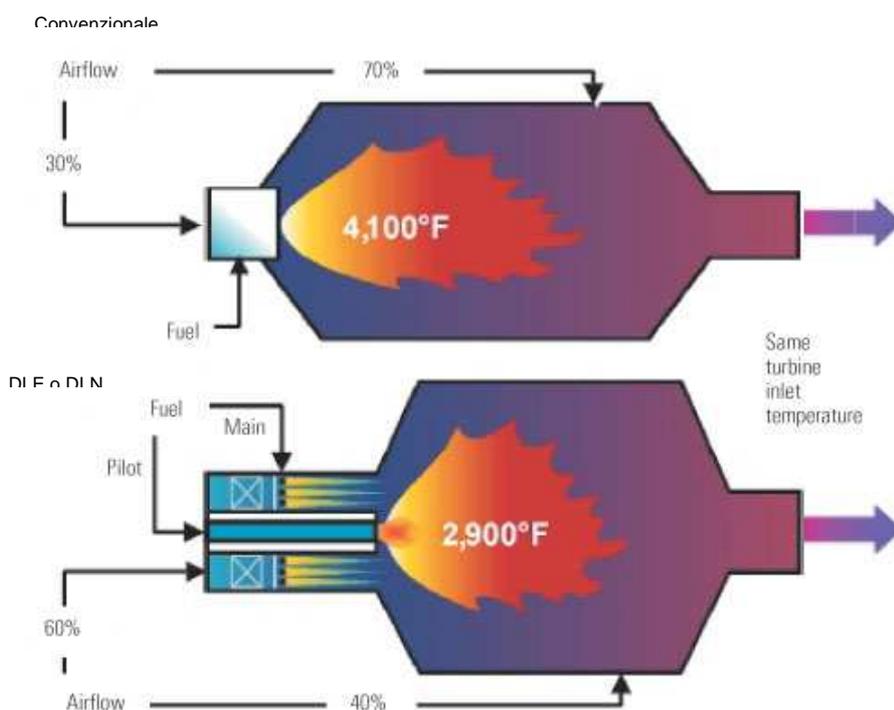
| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 27 / 112 | | | PK221 | | |

Figura 3-1 – Emissioni di NO_x di una turbine con camera di combustione DLN.

La principale peculiarità delle camere di combustione convenzionali e quelle installate sulle turbine a seguito dei progetti di adeguamento è di premiscelare il fuel gas (combustibile) con l'aria al fine di abbassare la temperatura della camera di combustione e bilanciare la produzione di NO_x e CO, attraverso il controllo stesso della temperatura.

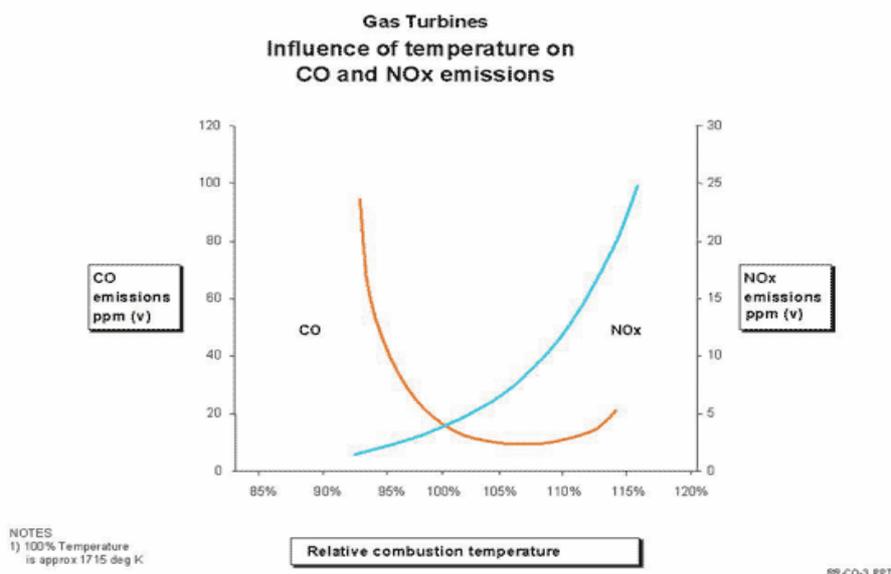
Nei combustori DLE/DLN, il flusso principale di aria è inviato nella camera di combustione durante la premiscelazione con il fuel gas, mentre un apporto secondario, inferiore, è immesso nella camera per mantenere l'eccesso di comburente.

L'immagine seguente mostra la differenza sostanziale tra le due tipologie di combustori.



Nella figura seguente si evince come le concentrazioni di CO e di NO_x siano inversamente proporzionali tra loro, al variare della temperatura.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 28 / 112 | | | PK221 | | |



Sistemi ausiliari all'impianto di Compressione:

Gli impianti a corredo delle turbine sono le seguenti e costituiscono le attività accessorie a quella principale della Fase di Iniezione.

Unità 130/170 - Reti di collegamento gas Clusters/Centrale

L'Unità consiste nelle reti di flowline interrato che convogliano il gas naturale dalla mandata delle Unità di Compressione alle teste pozzo dislocate nelle varie aree facenti parte della Concessione di stoccaggio. Le condotte sono isolate rispetto al terreno circostante, provviste di un sistema di protezione contro la corrosione e monitorate per verificarne le condizioni di esercizio. L'unità non presenta nessuna tipologia di emissione

Unità 310 - Collettore gas da SRG

I collettori sono adoperati per il convogliamento del gas naturale in circolazione nella rete nazionale verso le Unità di Compressione. Tale unità non presenta nessuna emissione e sono provviste di sistemi di monitoraggio delle condizioni di esercizio.

Unità 420 - Produzione Fuel Gas

L'unità di produzione fuel gas alimenta le turbine mediante prelievo di gas naturale, il medesimo distribuito alle utenze nazionali, esenti da composti solforati e metalli. La quantità di fuel impiegato nelle Unità di Compressione è misurato per la sua contabilizzazione.

Unità 480/920/930 - Distribuzione energia elettrica principale e d'emergenza

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 29 / 112 | | | PK221 | | |

L'Area compressione è alimentata dalla rete ENEL (tensione a 20kV) ed è dotata di 4 trasformatori con rapporto di trasformazione 20kV/380V e potenza 800kVA. In caso di mancata fornitura da rete di trasporto ENEL sono presenti due motogeneratori diesel di emergenza.

Unità 980 - Sistema di sicurezza ESD (Emergency Shut Down)

Il sistema di depressurizzazione e sfiato è attivato in caso di blocco delle Unità di compressione e in caso di emergenza. In caso di blocco di un'Unità di compressione, il relativo piping viene depressurizzato tramite l'invio del gas allo sfiato silenziato di Unità e di lì all'atmosfera. In caso di emergenza, oltre al piping di Unità, tramite comando manuale, viene depressurizzato anche il piping di Area, attraverso i relativi sfiati silenziati.

Sistema olio lubrificazione turbocompressori

Per la lubrificazione delle turbine è adoperato dell'olio stoccato in un serbatoio da 25m³ ed uno per il recupero dell'olio esausto da 15 m³ da inviare al recupero mediante società esterne autorizzate in impianti idonei in linea con la normativa vigente.

I serbatoi sono connessi alle turbine mediante tubazioni dedicate e movimentati per mezzo di elettropompe rotative ad ingranaggi.

3.1.1.1.2. Impianto Trattamento (Fase di Erogazione)

Il gas naturale erogato dal giacimento, prima di essere distribuito alle utenze per gli usi civili ed industriali deve essere ulteriormente trattato per eliminarne l'umidità residua ed accumulata durante la fase di stoccaggio.

Attraverso le teste pozzo, il gas naturale stoccato nel giacimento è veicolato verso le apparecchiature di superficie per essere inviato, mediante le rispettive flowline, alla centrale di trattamento per la successiva immissione nella rete di trasporto di Snam Rete Gas.

Le medesime apparecchiature sono adoperate anche in fase di iniezione, dalla rete di Snam Rete Gas al giacimento di stoccaggio.

Il gas in fase di estrazione è convogliato alle seguenti unità:

- un separatore verticale dedicato, ubicato all'interno delle aree clusters A/B/C/D/E/F, attraverso cui avviene la separazione fisica delle acque di processo contenute nel gas stesso. Le acque di processo sono inviate alla vasca con soffione, ubicata negli stessi clusters, e da lì successivamente inviate tramite autobotti agli impianti di trattamento autorizzati, come rifiuto;
- direttamente all'impianto di trattamento, per i pozzi del livello DEE0 e BCC1 Culminazione Coccetta, dove avviene la separazione fisica delle acque di processo dalla fase gassosa, nello slug catcher dedicato. La frazione liquida

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 30 / 112 | | | PK221 | | |

(acque di processo) è quindi stoccata in un serbatoio dedicato e da lì successivamente inviato tramite autobotti agli impianti di trattamento autorizzati. La fase gassosa, riunita con quella proveniente dai clusters, è inviata al processo di trattamento.

Il gas naturale, in uscita dai separatori, ove presenti, subisce una prima riduzione di pressione mediante una valvola di regolazione. Al fine di inibire la possibile formazione di idrati lungo le condotte di trasferimento cluster-centrale, a monte della valvola stessa, è predisposto un sistema di iniezione di metanolo o glicole, adoperato solo in caso di necessità e normalmente non in esercizio.

All'impianto di trattamento arrivano le seguenti fasi, suddivise per il clusters di provenienza:

- dai clusters A/B/C, mineralizzati con il Livello C2, il gas naturale è immesso nell'impianto tramite due collettori dedicati da 20" e successivamente inviato ad un slug catcher per il recupero dei liquidi trascinati (acque di processo);
- dai clusters D/E/F, mineralizzati con il Livello BCC1, il gas naturale tramite un collettore dedicato da 30" e inviato ad un slug catcher (nell'impianto di trattamento) per il recupero dei liquidi trascinati (acque di processo);
- dai pozzi del livello mineralizzato DEE0, il gas arriva all'impianto mediante un collettore dedicato da 16" e 1 collettore dedicato da 8" per essere immesso in uno slug catcher per il recupero delle acque di processo;
- dai pozzi del livello BCC1 "Culminazione La Coccetta", il gas naturale è collettato all'impianto di trattamento tramite il collettore dedicato da 16", dove si unisce al Livello BCC1, e successivamente inviato ad un slug catcher per il recupero delle acque di processo.

Tutto il gas convogliato nei 3 slug catcher è inviato, mediante tre collettori, a sei colonne di disidratazione contenenti glicole trietilenico.

Le colonne sono composte sul fondo da dei separatori che trattengono eventuali liquidi trascinati lungo i collettori ed eventualmente trascinati dallo stesso gas naturale.

Il gas, in uscita dai separatori di fondo, risale all'interno delle colonne venendo in contatto, in controcorrente, con il glicole trietilenico (TEG) che ne assorbe l'umidità.

Il gas così disidratato, viene misurato fiscalmente ed inviato alla Rete di Trasporto nazionale.

Il TEG "umido" è preventivamente fatto degasare per eliminare l'eventuale gas naturale disciolto nel processo di contatto nella colonna e attraverso un processo di rigenerazione viene riportato alle condizioni iniziali (oltre 99 % in volume) da n. 3 rigeneratori in cui avviene l'evaporazione dell'acqua contenuta nel glicol umido. Il calore necessario all'evaporazione viene ceduto attraverso la combustione dello stesso

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 31 / 112 | | | PK221 | | |

gas naturale immesso nella rete di trasporto con il compito di cedere calorie al TEG umido in modo da permettere il rilascio di acqua sotto forma di vapore, e la “riconcentrazione” dello stesso glicole. Il TEG in uscita dalla rigenerazione è inviato allo stoccaggio per essere nuovamente riutilizzato per un nuovo ciclo di assorbimento/rigenerazione.

Gli effluenti gassosi derivanti dal processo di rigenerazione e degasaggio del TEG esausto sono inviati all'unità CEB per la completa ossidazione. In caso di malfunzionamento dell'unità CEB è attivata la torcia di riserva come previsto da normativa nazionale vigente (D.Lgs 152/06 Allegati alla parte Quinta, Allegato I, parte IV, sezione 2, nota al par 2.2).

In caso di emergenza, il gas presente nelle unità è depressurizzato in atmosfera attraverso una candela fredda (blow-down). Le operazioni di depressurizzazione sono necessarie al fine di ripristinare le condizioni di sicurezza degli impianti.

Unità funzionali dell'impianto di trattamento

Le principali unità funzionali di processo e servizi che sono presenti nell'Impianto di trattamento di stoccaggio gas sono le seguenti:

Unità 130/170 - Reti di collegamento gas Clusters/Centrale

L'unità consiste nelle reti di flowline interrato che convogliano il gas naturale dalle teste pozzo alle installazioni dislocate in area pozzo con gli slug-catcher e rispettive colonne di disidratazione in area Trattamento nella Centrale. Le condotte sono opportunamente isolate rispetto al terreno circostante, provviste di un sistema di protezione contro la corrosione e monitorate per verificarne le condizioni di esercizio. L'unità non presenta nessuna tipologia di emissione.

Unità - Separazione Gas/Liquido (Slug Catcher)

Negli slug-catcher convergono tutte le flowline esistenti per la prima separazione delle possibili condense presenti nel gas naturale estratto. Gli slug-catcher non presentano emissioni in atmosfera, fatta eccezione per quelle di emergenza dirette alla candela di blow-down. Il gas naturale in arrivo presenta tracce di umidità solo alla fine della campagna di erogazione, mentre è anidro durante il restante periodo.

Unità 310 - Disidratazione gas

La disidratazione del gas naturale estratto avviene mediante contatto tra il gas naturale, con tracce di umidità, e del glicole trietilenico (TEG). Il TEG assorbe l'umidità del gas portandolo alle condizioni idonee all'immissione nella rete di SRG. Il numero di colonne ed il loro dimensionamento è funzione della quantità di gas naturale da trattare e delle caratteristiche finali da conseguire.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 32 / 112 | | | PK221 | | |

Unità 310 - Collettore gas a SRG

I collettori sono adoperati per il convogliamento del gas naturale con le idonee caratteristiche chimico-fisiche alla rete di Snam Rete Gas. Tale unità non presenta nessuna emissione ed è provvisto di sistemi di monitoraggio delle condizioni di esercizio.

Unità 380 - Rigenerazione e stoccaggio glicole trietilenico (TEG)

Il TEG disattivato dal contatto con le tracce di umidità presenti nel gas naturale estratto è sottoposto a riattivazione mediante rigenerazione con calore. In uscita dalle colonne di disidratazione, il TEG è inviato dapprima in un serbatoio di stoccaggio da cui è prelevato mediante pompe elettriche per essere inviato nel forno ribollitore (rigeneratore), ove in virtù dell'elevata temperatura le tracce di umidità passano allo stato vapore rigenerando il TEG. In uscita dal rigeneratore il TEG è inviato in un secondo serbatoio da cui è successivamente reimmesso nel processo di disidratazione del gas. Il vapore liberatosi dal rigeneratore è inviato all'Unità di ossidazione CEB.

Allo stato attuale sono presenti 3 rigeneratori in esercizio in parallelo, regolarmente autorizzati secondo Autorizzazione Integrata Ambientale.

Unità 420 - Produzione Fuel Gas

I rigeneratori del TEG sono alimentati mediante gas naturale immesso nella rete di Snam Rete Gas. Il prelievo avviene prima della misura fiscale e della successiva immissione ed è il medesimo adoperato per le utenze nazionali, esente da composti solforati.

Unità 460 - Aria servizi /strumenti

E' presente un sistema di produzione di aria compressa mediante un elettrocompressore. L'aria è disidratata e inviata ad un serbatoio per essere poi distribuita. Il serbatoio è equipaggiato con valvola di sicurezza, sfiato all'atmosfera e stacco al fondello per scarico automatico di eventuale condensa.

Unità 540/550 - Raccolta acque meteoriche

Al fine di ridurre gli oneri ambientali ed economici dovuti alla gestione delle diverse tipologie di acque meteoriche che si generano durante gli eventi pluviometrici, è presente una rete per la differenziazione e diversificazione delle acque meteoriche a seconda dell'area in cui depluviano.

Unità Rete raccolta drenaggi

La raccolta degli scarichi dei liquidi dai filtri avviene in automatico attraverso un collettore da 6" che li convoglia in due serbatoi interrati. In tali serbatoi interrati confluiscono anche i liquidi raccolti dal separatore ubicato in ingresso alla stazione di

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 33 / 112 | | | PK221 | | |

compressione.

I serbatoi sono equipaggiati con elettropompa verticale per l'estrazione dei liquidi e il carico degli stessi su autocisterne.

Altri scarichi liquidi provenienti da drenaggi manuali, sono convogliati in singoli pozzetti a tenuta con sistema antispruzzo, ubicati localmente.

Unità 580 - Termocombustori (CEB)

Per la combustione degli effluenti gassosi provenienti dalla rigenerazione, e del gas proveniente dai vari degasatori e dai rigeneratori, sono presenti nell'area del trattamento due termocombustori CEB di ultima generazione, a basse emissioni che garantiscono la completa combustione degli effluenti. I due CEB sono autorizzati nell'ambito della Autorizzazione Integrata Ambientale con punti di emissione E39/40.

Unità 480/920/930 - Distribuzione energia elettrica principale e d'emergenza

L'Area compressione è alimentata dalla rete ENEL (tensione a 20kV) ed è dotata di 4 trasformatori con rapporto di trasformazione 20kV/380V e potenza 800kVA.

In caso di mancata fornitura da rete di trasporto ENEL è presente un motogeneratore diesel di emergenza con punto di emissione E30, regolarmente autorizzato.

Unità 980 - Sistema di sicurezza ESD (Emergency Shut Down)

In emergenza ai due CEB dell'area trattamento è disponibile una torcia di riserva, normalmente non in esercizio, con punto di emissione E29, autorizzata all'esercizio.

In caso di depressurizzazione operativa e di emergenza impianti è presente una candela di sfiato, con punto di emissione E28, autorizzato nell'ambito dell'istanza di AIA.

Unità 990 - Sistema di misura della qualità del gas (EMS)

La determinazione della qualità del gas naturale estratto, prima di essere immesso nella rete di Snam Rete Gas, avviene con l'ausilio di gascromatografi che eserciscono in continuo.

3.1.1.2. Aree pozzo e condotte di collegamento

Le attività di stoccaggio ed erogazione avvengono mediante la dislocazione delle teste pozzo sull'area della concessione che permettono il collegamento tra i vari livelli mineralizzati e le installazioni di superficie, collegate mediante le condotte interrato alle unità della centrale, sia in caso di erogazione (estrazione dal giacimento verso la rete di trasporto nazionale) che in fase di stoccaggio (stoccaggio di gas naturale dalla rete di trasporto ai livelli mineralizzati).

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 34 / 112 | | | PK221 | | |

La planimetria del campo di stoccaggio con indicazione delle condotte e delle aree pozzo è riportata negli Allegati 1÷3, mentre le planimetrie delle aree pozzo del campo di stoccaggio sono riportate nell'Allegato 23.

Le condotte di collegamento costituiscono una rete di collegamento tra la centrale di stoccaggio ed i relativi pozzi dislocati sul campo. Le condotte sono protette dai fenomeni di corrosione e sottoposte a controlli periodici mediante l'utilizzo di apparecchiature dedicate.

3.1.1.2.1. Stato fatto Area pozzo SS6

L'area pozzo SS 6 insiste su un'area di circa 3000 m² e fa parte del POOL C2, ed il pozzo è attualmente utilizzato come spia, per il monitoraggio del giacimento.

È presente una sola installazione, la testa pozzo non in produzione dislocata all'interno della cantina in calcestruzzo. L'area è recintata ed accessibile solo mediante cancello principale.

La planimetria dello stato di fatto è individuabile con l'Allegato 23.

3.1.1.2.2. Stato fatto Area pozzo SS13

L'area pozzo San Salvo 13 insiste su una superficie di circa 13.000 m², fa parte del POOL "D+E+E0" accogliendo al suo interno il pozzo SS13 ed i pozzi esistenti Cupello 34 e Cupello 35 (CU 34/35) a completamento singolo. Le teste pozzo sono collocate nelle rispettive cantine di testa pozzo.

I due pozzi CU 34/35 sono adibiti alle attività di stoccaggio ed erogazione, mentre il pozzo SS 13 è presente ma non in esercizio.

Le installazioni presenti all'interno dell'area pozzo sono riportate nella tabella seguente.

| |
|--|
| <p>Vasca con soffione di emergenza</p> <p>Nel caso di depressurizzazione delle apparecchiature presenti in area pozzo è presente una vasca con soffione, adoperata durante le depressurizzazioni di emergenza. Le uniche emissioni sono riconducibili a quelle di emergenza.</p> |
| <p>Aria strumenti</p> <p>La strumentazione è alimentata direttamente attraverso una linea dedicata dalla centrale di stoccaggio. Questa unità non presenta nessuna tipologia di emissioni.</p> |
| <p>Misuratore di portata multifase</p> <p>Per la determinazione delle portate di gas naturale scambiata con il giacimento è presente un misuratore multifase, non fiscale, per il solo uso interno all'azienda.</p> |
| <p>Cabinato Enel</p> <p>Per l'alimentazione della strumentazione elettrica è presente una cabinato enel di</p> |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A $P_{max}=1,10P_i$ LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 35 / 112 | | | PK221 | | |

trasformazione.

La planimetria dello stato di fatto è individuabile con l'Allegato 23.

4. PROGETTO SVILUPPO $P_{max}=1.10P_i$ LIVELLO C2- ATTIVITA' DI CANTIERE

Il progetto di sviluppo $P_{max}=1.10P_i$ Livello C2 prevede l'aumento della pressione operativa (+ 10%), della stazione di Compressione Gas naturale e relativo piping fino al nodo di Snam Rete Gas, del Pool C2 della Concessione Fiume Treste, ($P_{max}=1,10P_i$), permettendo in tal modo un incremento della capacità di stoccaggio del Gas naturale.

La pressione iniziale SBHP_i@DATUM del pool C2 è di 129 bar assoluti (pressione rilevata al DATUM giacimento) pari a 116,7 bar assoluti a testa pozzo, e si ipotizza l'innalzamento fino a un valore di circa 141,8 bar assoluti riferiti al Datum giacimento, e corrispondenti ad una pressione di 128,37 bar assoluti a testa pozzo.

L'incremento della capacità di stoccaggio derivante dall'aumento delle pressione di iniezione nel giacimento comporta in definitiva un aumento del working gas di 200 MSm³.

L'incremento di pressione alla mandata dei compressori comporterà un aumento delle ore di funzionamento totali annue delle turbine stimato dell'ordine di 690 ore, fermo restando il carico di funzionamento delle macchine regolato su valori massimi.

Per l'iniezione del gas a $P=110*P_i$ non saranno utilizzati i pozzi Cupello 82 e Cupello 95 presenti nell'area pozzo Trigno 1-11 e dislocati nel Comune di Montenero di Bisaccia, Provincia di Campobasso, che saranno isolati meccanicamente una volta che si sarà raggiunta la pressione $P=P_i$.

Al fine di verificare l'idoneità all'esercizio nell'assetto futuro, come da richiesta del Ministero dello Sviluppo Economico, Dipartimento per L'energia, Direzione Generale per le Risorse Minerarie ed Energetiche (UNMIG), sono state effettuate le verifiche spessimetriche delle tubazioni e delle apparecchiature, sia nella centrale che nei rispettivi cluster/aree pozzo.

La verifica delle pressioni massime è stata effettuata sia con i criteri della ASME B31.8 (tabelle A1, A2), sia con quelli desunti dai D.M. 24/11/1984 e D.M. 16/11/1999 (tabelle B1, B2), sia con quelli desunti dal D.L. 17/04/1998 (tabelle C1, C2).

Lo studio condotto e inviato ad UNMIG si è concluso con l'idoneità delle tubazioni esaminate a gestire la futura pressione di stoccaggio richiesta dall'assetto con $P_{max}=1,10P_i$ del livello C2, in accordo al profilo di pressione stimato. Dal calcolo della pressione massima operativa si evidenzia un valore limite sempre superiore alla futura pressione di stoccaggio sufficiente a gestire l'incremento di pressione.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 36 / 112 | | | PK221 | | |

Infine Stogit SpA, con l'istanza PERM n. 749/WB del 07/08/2012 ha richiesto l'approvazione al Ministero dello Sviluppo Economico per l'avvio di una verifica della fattibilità dell'aumento della pressione di stoccaggio secondo quanto previsto dal Decreto Direttoriale del 04/02/2011 e dal Decreto Ministeriale 31 gennaio 2011.

Il Ministero dello Sviluppo Economico, Dipartimento dell'Energia (Struttura DG-RIME) ha concesso l'autorizzazione, con prescrizioni, secondo il prot. 1288 del 08/10/2012, anche a seguito della nota favorevole di UNMIG con prot. 0018380 del 19/09/2012, con l'esecuzione del programma di verifica per l'anno termico 2012-2013.

5. SVILUPPO NUOVO LIVELLO F – ATTIVITA' DI CANTIERE

5.1. Descrizione generale del progetto

Il progetto di sviluppo nuovo "Livello F" prevede il potenziamento delle capacità iniettive ed erogative della Concessione "Fiume Treste Stoccaggio" mediante la perforazione e messa in esercizio di quattro nuovi pozzi, ubicati nelle aree San Salvo 6 e San Salvo 13, dislocati nel Comune di Cupello, Provincia di Chieti.

La messa in esercizio del nuovo livello F comporterà un incremento della capacità di stoccaggio di 200 MSm³ di working gas.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali e sociali e massimizzare le aree e le attrezzature di proprietà Stogit, i quattro nuovi pozzi verranno realizzati da due aree pozzo esistenti adatte al raggiungimento dell'obiettivo nel minor tempo possibile e in condizioni di sicurezza.

Il livello F si trova alla profondità di circa 1050 m dal piano campagna ed è caratterizzato da un reservoir di tipo pinch-out sfruttato per la coltivazione mineraria del gas primario, come si evince dallo studio geologico del giacimento eseguito. Allo scopo dovranno essere realizzati nuovi lavori in Area pozzo e nella Centrale di trattamento gas di Fiume Treste con relativi collegamenti, tubazioni e sistemi ausiliari.

Per lo sviluppo del nuovo livello "F" si dovranno prevedere modifiche nelle seguenti aree di impianto:

- Area pozzo San Salvo 6
- Area Pozzo San Salvo 13
- Unità di Trattamento e Unità Ausiliarie (vedasi Capitolo 5.4)

Nell'area San Salvo 6 saranno realizzati due pozzi orizzontali, San Salvo 96 OR e 97 OR, mentre in quella San Salvo 13 sarà realizzato un pozzo orizzontale, San Salvo 98 OR e uno direzionato, San Salvo 99 DIR.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 37 / 112 | | | PK221 | | |

Per ciascun pozzo, all'interno dell'area, sarà realizzata una condotta da Ø 6" di collegamento verso il collettore esistente, che partendo dal pozzo SS 13, attraversa l'area SS 6 confluendo nella centrale di trattamento. Tale collettore sarà allacciato al nuovo separatore (slug catcher) di produzione ed alla trappola di lancio del pig, da utilizzare in caso di manutenzione della stessa.

Il potenziamento delle capacità iniettive legata all'aumento delle dimensioni totali del giacimento con l'entrata in uso del Livello F comporta un ulteriore incremento di 200 MSm³ del working gas massimo stoccabile, per un totale di 4.805 MSm³.

Inoltre l'incremento di volume di gas stoccato in giacimento pari a 200 MSm³ comporterà un aumento delle ore di funzionamento totali annue delle turbine, stimato dell'ordine di 690 ore, fermo restando il carico di funzionamento delle macchine regolato su valori massimi.

In erogazione la capacità erogativa massima nominale della centrale passerà dagli attuali 72 MSm³/g a 88 MSm³/g.

La perforazione dei pozzi avverrà per mezzo di un impianto tecnologicamente avanzato rispetto agli impianti tradizionali, avente caratteristiche di elevata automazione e ridotto impatto ambientale, sia in termini di emissioni acustiche che di impatto visivo.

Si tratta di un impianto tipo "idraulico", come ad esempio i Rig modello HH di costruzione Drillmec utilizzati con successo nel recente passato da Stogit.

Sebbene l'ingombro di questa tipologia di impianto sia ridotto, sia il suo posizionamento nelle suddette aree che la gestione delle attività richiede l'esecuzione di adeguati ampliamenti delle postazioni esistenti.

La realizzazione dei nuovi pozzi determinerà un impatto temporaneo sul territorio, dovuto ai necessari lavori di adeguamento di entrambe le aree e un impatto temporaneo durante la fase cantieristica di perforazione. Rispetto allo stato attuale l'unica variazione sostanziale riguarda l'ampliamento dell'area del pozzo SS 6.

5.2. Area pozzo San Salvo 6

Per l'area pozzo SS 6 è prevista la perforazione di n. 2 pozzi, nuovi, SS 96OR e SS 97OR, con ampliamento dell'area per la dislocazione dei futuri pozzi.

Nell'ambito del progetto in sviluppo si prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature:

- n. 2 testa pozzo;
- n. 2 linee di collegamento dalle teste pozzo verso il collettore esistente;
- n. 2 sistemi di misura multifase (non fiscale);
- n. 1 cabinato elettrostrumentale;

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 38 / 112 | | | PK221 | | |

- n. 1 sistema aria strumenti (filtri, polmone, distribuzione) alimentato dalla centrale di stoccaggio;
- n. 1 soffione con serbatoio di accumulo drenaggi.

La planimetria dello stato di fatto del pozzo SS 6 è riportata in Allegato 23, mentre quella di progetto, relativa all'adeguamento per la fase di perforazione dei due nuovi pozzi e di ripristino per la messa in esercizio degli stessi fa riferimento agli Allegati 28 e 29.

Le attività in progetto si possono ricondurre alla seguente sequenza prevista:

- adeguamento postazione per la fase di perforazione
- perforazione
- completamento pozzi perforati e installazione delle nuove apparecchiature
- ripristino territoriale dell'area pozzo.

Nella configurazione di progetto, il gas estratto dai pozzi è convogliato alla Centrale di Stoccaggio Fiume Treste, mediante innesto sulla condotta esistente da 6", in partenza dal pozzo SS 13 e diretta in centrale. La stessa condotta è adatta anche durante la configurazione operativa di stoccaggio.

5.2.1. Adeguamento area pozzo

La realizzazione dei due nuovi pozzi necessita di un adeguamento della postazione volta ad accogliere l'impianto di perforazione in condizioni di sicurezza e all'inserimento delle nuove apparecchiature previste nel progetto, attualmente non compatibili con l'area pozzo esistente.

Nella Figura 5-1 è riportata la vista aerea circostante il pozzo San Salvo 6 (SS 6) sulla quale è indicata in azzurro la superficie da acquisire per adeguare l'area allo svolgimento dei lavori di perforazione e installazione delle future apparecchiature.

I due nuovi pozzi verranno realizzati nella parte a nord, a circa 110 m dal pozzo esistente, per garantire una maggior distanza di sicurezza dalle abitazioni poste a Sud-Est.

L'area così adeguata consente anche il collegamento alla condotta di proprietà Stogit già esistente e prospiciente l'area stessa, senza interessare ulteriori superfici. La futura superficie occupata, di circa 40.000 m², verrà dimensionata per ospitare una schermatura perimetrale, per la sua mitigazione, da realizzarsi alla fine delle attività di perforazione.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 39 / 112 | | | PK221 | | |



Figura 5-1: Ubicazione dell'area in ampliamento San Salvo 6

Per l'ampliamento dell'area saranno effettuati dei lavori civili necessari alla riubicazione dell'attuale strada campestre ed ai movimenti terra per uniformare l'area al fine di realizzare l'espansione, con la conseguente modifica e adattamento del deflusso delle acque piovane.

5.2.1.1. Movimentazione terra

Per quanto riguarda la predisposizione dell'area esistente, al fine di consentire la normale operatività del Rig in condizioni di sicurezza, si provvederà alla movimentazione di terra, per un volume complessivo di circa 40.000 m³, inerente alla realizzazione delle seguenti opere:

1. Sbancamento dell'area interessata dall'ampliamento con sterri e riporti per uniformare il piano di appoggio della nuova massicciata;
2. Ampliamento del piazzale in misto naturale o di cava di idoneo spessore opportunamente rullato e rifinito con pietrischetto;
3. Livellamento delle aree esistenti, con stesura di pietrischetto;

5.2.1.2. Lavori civili

A seguito della predisposizione dell'area, una volta effettuati i lavori di movimentazione terra, saranno realizzate le seguenti opere civili:

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 40 / 112 | | | PK221 | | |

1. Realizzazione di cantina in cemento armato gettato in opera, con adeguate dimensioni (circa 3,00 x 3,00 m e un'altezza di 3,00 m per ciascun pozzo). Sul fondo, al centro, sarà inghisato un tubo guida in ferro del diametro di circa 100 cm e saranno posizionati dei pozzetti per aspirazione dell'acqua e del fango;
2. Realizzazione di solette in cemento armato, con spessore 20 cm e superficie complessiva di circa 1300 m², per il posizionamento temporaneo di attrezzature quali: pompe e vasche fango, motori, miscelatori, generatori, compressori, parco tubi nonché per lo stoccaggio di correttivi e prodotti di miscelazione per fango di perforazione, e per il posizionamento del contenitore dei rifiuti solidi urbani;
3. Realizzazione di solettone in cemento armato, per supportare la sottostruttura metallica portante dell'impianto di perforazione, con superficie complessiva di circa 600 m² per uno spessore di circa 40 cm, adatto a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione sul terreno;
4. Realizzazione di n° 1 vasca temporanea in cemento armato, con superficie complessiva di circa 100 m², per il contenimento dei serbatoi di gasolio necessari al funzionamento dell'impianto e fusti di olio, con costruzione di un'antistante soletta di sosta automezzo per lo scarico. La vasca sarà adeguatamente recintata mediante posa di recinzione dell'altezza di 2,00 m;
5. Realizzazione di n° 3 bacini temporanei in cemento armato, recintati con rete metallica, per la raccolta delle acque piovane, dei fluidi speciali e dei detriti e fango di perforazione, per una capacità complessiva di 455 m³ circa, recintati con rete e barriere metalliche;
6. Realizzazione di vascone temporaneo scavato e impermeabilizzato con telo in PVC per l'accumulo dell'acqua industriale, della capacità di 255 m³ circa, recintato con rete metallica;
7. Realizzazione di una rete di canalette in cemento armato, prefabbricate o realizzate in opera, per il convogliamento delle acque e del fango di perforazione negli appositi bacini, opportunamente coperte con grigliato in ferro carrabile e asportabile, il tutto adeguatamente dimensionato per garantire il regolare deflusso dei liquidi;
8. Realizzazione di una rete fognaria con tubi in PVC, collegante le fosse biologiche al vascone di raccolta reflui dei servizi igienici per il successivo smaltimento a mezzo di autobotti a cura di imprese autorizzate;
9. Formazione dell'area di sicurezza, di circa 400 m², per il posizionamento della fiaccola, delimitata da un argine dell'altezza di circa 40 cm e recintata con rete metallica;
10. Predisposizione, perimetralmente alla postazione, di un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza e relative derivazioni per il

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 41 / 112 | | | PK221 | | |

collegamento di tutte le strutture metalliche dell'impianto e relativi accessori di cantiere;

11. Realizzazione di recinzione dell'area eseguita con rete metallica dell'altezza di 2,00 m con superiore filo spinato fino a raggiungere una altezza complessiva di m. 2,50 all'interno della quale saranno ricavate adeguate vie di fuga.

Nelle aree individuate, saranno inoltre posizionati alcuni monoblocchi prefabbricati adibiti ad uso uffici, spogliatoi, officine e magazzini.

E' necessario inoltre spostare e riubicare l'attuale strada di accesso alle restanti proprietà per consentire l'espansione dell'area stessa e andrà quindi opportunamente ricollegata alla viabilità locale.

In base ai lavori di adeguamento sopra descritti, l'area pozzo assumerà la configurazione riportata nell'Allegato 27.

5.2.2. Fase di perforazione

Per la realizzazione dei nuovi pozzi è previsto l'utilizzo di un impianto di perforazione (Rig) del tipo "idraulico" che rappresenta il più recente avanzamento tecnologico nel campo della perforazione petrolifera. Infatti grazie alle caratteristiche tecniche e ai vari equipaggiamenti, tale tipologia di impianto rappresenta un sistema di perforazione integrato che permette di:

- migliorare il controllo dei parametri di perforazione tramite sistemi tecnologicamente innovativi,
- ridurre al minimo l'impatto ambientale, grazie ad una limitata superficie occupata e a un ridotto impatto visivo,
- minimizzare le emissioni di rumore e la produzione di rifiuti.

L'elevata automazione conferisce a questa tipologia di impianti elevati standard di sicurezza e consente di ridurre il numero di risorse dedicate alle operazioni. Questi sistemi riducono sensibilmente potenziali rischi al personale operativo, rispetto ad un impianto di tipo convenzionale.

L'impianto previsto è il HH220 di costruzione Drillmec, già utilizzato in passato da Stogit. Tale impianto è stato progettato con elevati standard di insonorizzazione e con ridotte dimensioni, sia nello sviluppo in altezza che per occupazione di superficie, le quali rendono questa tipologia di Rig, rispetto ai tradizionali impianti di perforazione, meno impattante in una visione paesaggistica d'insieme.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 42 / 112 | | | PK221 | | |



Figura 5-2: Impianto di perforazione HH “Archimede”

5.2.2.1. Componenti principali dell'impianto

L'allestimento dell'impianto HH220 segue il layout tipico degli impianti di perforazione, nel quale il cantiere si sviluppa attorno ad un nucleo centrale, costituito dalla testa pozzo e dall'impianto di perforazione, nelle cui immediate vicinanze sono situate:

- una zona motori con generatori per la produzione di energia elettrica, trasformata in energia idraulica mediante un'apposita centralina;
- una zona destinata alle attrezzature per il confezionamento, lo stoccaggio, il trattamento e il pompaggio del fango;
- una zona, periferica rispetto all'impianto, con le infrastrutture necessarie alla conduzione delle operazioni e alla manutenzione dei macchinari.

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 43 / 112 | | PK221 | |

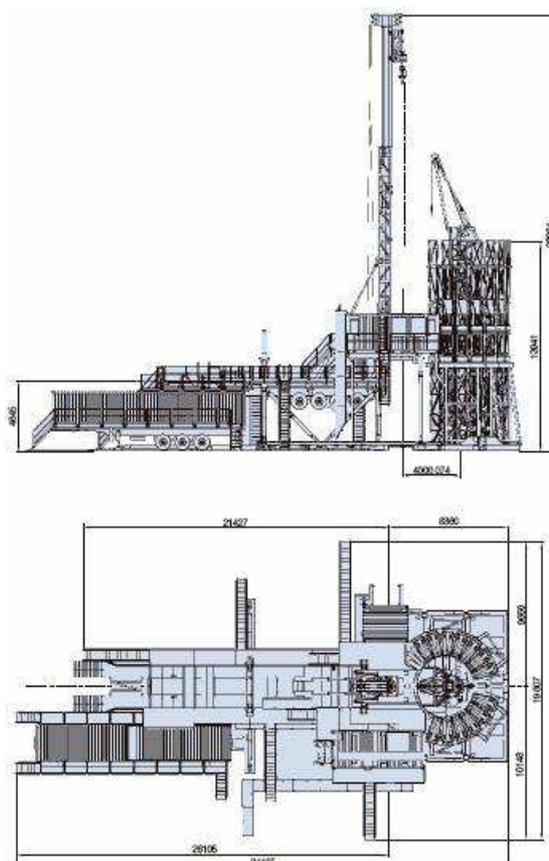


Figura 5-3: Pianta e prospetto dell'impianto HH20

Le principali funzioni di un impianto di perforazione sono le seguenti:

- Manovre di discesa ed estrazione degli organi di scavo (batteria, di aste di perforazione e scalpello)
- Rotazione della batteria di perforazione
- Circolazione del fango attraverso la batteria di perforazione.

Negli impianti di perforazione convenzionali, meccanici e/o diesel-elettrici, tali funzioni sono svolte da sistemi indipendenti che ricevono l'energia da un gruppo motore accoppiato con generatori di energia elettrica diesel.

L'impianto di perforazione tipo HH20 è della categoria idraulico diesel-elettrico, con tecnologia

innovativa studiata per ridurre gli impatti ambientali sia in termini di emissioni acustiche che di impatto visivo.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 44 / 112 | | | PK221 | | |

La principale innovazione tecnologica che caratterizza questa tipologia di impianto è il sistema idraulico che controlla tutte le funzioni e gli elementi primari, quali attrezzature di sollevamento e sistema di rotazione (testa motrice “top drive”). Tale sistema è configurato in modo da non dover mai disassemblare i collegamenti idraulici nelle operazioni di movimentazione dell’impianto.

L’utilizzo di un cilindro idraulico per le operazioni di sollevamento permette inoltre di alleggerire i componenti abitualmente utilizzati per la costruzione delle torri di perforazione, eliminando organi ingombranti come l’argano, il ponte di manovra, la taglia fissa e mobile, con evidenti benefici in termini di riduzione di altezza del mast e semplicità di montaggio/smontaggio e trasporto.

La figura seguente riporta le principali caratteristiche dell’impianto HH220 di Drillmec.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 45 / 112 | | | PK221 | | |

| VOCE | DESTINAZIONE |
|---|---|
| Nome impianto | HH 220 |
| Tipo impianto | IDRAULICO |
| Potenza mast telescopico | STATIC HOOK 200 METRIC TON |
| Tipo mast telescopico | DRILLMEC |
| Potenzialità impianto con DP's 5"-19.5# | 12000 Ft |
| Potenza Impianto | 1000 KW (1340 HP) |
| Totale Altezza Impianto da PC | 29.97 METRI |
| Elevazione PTR su PC | 7.71 METRI |
| Tipo di top drive system | DRILLMEC |
| Capacità top drive system | 200 TON |
| Pressione di esercizio top drive system | 345 bar (5000 PSI) |
| Pressione di esercizio testa di iniezione | N/A |
| Tiro al gancio statico / dinamico | 200 TON – 133 TON |
| Set back capacity | N/A |
| Diametro tavola rotary | 27" ½ |
| Capacità tavola rotary | 200 TON |
| Diametro stand pipe | 4" |
| Pressione di esercizio stand pipe | 5000 PSI |
| Tipo di pompe fango | DRILLMEC 12T 1600 TRIPLEX (HP 1300) |
| Numero di pompe fango | N° 2 |
| Diametro camicie disponibili | 6" ½ - 6" – 5" ½ |
| Capacità totale vasche fango | 285 m ³ |
| Numero vibrovagli | N° 3 |
| Tipo vibrovagli | COBRA SHAKER PACKAGE |
| Capacità stoccaggio acqua industriale | 58 m ³ |
| Capacità stoccaggio gasolio | 23000 litri |
| Tipo di drill pipe | 5" NC 50, 19,50 #, S-135 RANGE 3"½ NC38, 15,50 S-135/G-105 RANGE |
| Tipo di heavy wall | 5", NC 50, TJ 6"5/8 od x 3" id RANGE 3"½, NC 38, TJ 4"¾ od x 2"¼ id RANGE |
| Tipo di drill collar | N°6 9"½ od x 3" id Spiral 7"5/8 Reg N°15 8" od x 2"13/16 id Spiral 6"5/8 Reg N°18 6"¾ od x 2"13/16 id Spiral 6"5/8 Reg N°15 4"¾ od x 2"13/16 id Spiral 6"5/8 Reg |

Figura 5-4: Caratteristiche generali dell'impianto

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 46 / 112 | | | PK221 | | |

5.2.2.1.1. Sistema di sollevamento

Il sistema di sollevamento sostiene il carico della batteria di aste di perforazione, e permette le manovre di estrazione e discesa nel foro. Esso è costituito dalla torre di perforazione telescopica, movimentata da un pistone idraulico.

La base della torre appoggia sul piano di lavoro (semi-trailer), su cui opera il personale di perforazione.

In cima alla torre di perforazione è montato un sistema di carrucole in cui scorre la fune, che, a sua volta, è ancorata per un'estremità alla struttura del piano di lavoro mentre l'altra estremità è agganciata al top drive. Il movimento verticale del pistone idraulico genera lo scorrimento della fune, determinando così il sollevamento/abbassamento del top drive.

La testa motrice idraulica è attivata da motori idraulici, e il pannello di controllo che la gestisce è dotato anch'esso di dispositivo idraulico per l'automazione della perforazione; da tale pannello, è possibile garantire l'impostazione e il mantenimento di parametri di perforazione ottimali, andando a regolare il peso scaricato sullo scalpello.

Il totale funzionamento idraulico dei principali organi di sollevamento dell'impianto non richiede l'installazione del classico "freno" utilizzato sugli impianti convenzionali, il quale è notoriamente la sorgente di rumore più difficile da abbattere. I vantaggi in termini di riduzione di emissioni acustiche, sono sensibilmente evidenti anche per l'utilizzo di tale tecnologia.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 47 / 112 | | | PK221 | | |



Figura 5-5: Sistema di sollevamento HH220

5.2.2.1.2. Sistema rotativo

Il sistema rotativo trasmette il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello. Esso è costituito dalla testa di iniezione, dal top drive e dalla batteria di perforazione. Il top drive è l'elemento che produce il moto di rotazione, e consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvitata la batteria di perforazione. Il top drive viene agganciato alla struttura della torre mediante guide di scorrimento che consentono il movimento verticale in asse con il centro del pozzo.

Inclusi nel top drive sono:

- la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio del fango all'interno della batteria di perforazione);
- un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione;

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 48 / 112 | | PK221 | |

- un sistema di valvole per il controllo del fango pompato in pozzo.

Le aste che compongono la batteria di perforazione si distinguono in aste di perforazione e aste pesanti. Queste ultime, aventi diametro e spessore maggiore, sono montate subito al di sopra dello scalpello e permettono di far gravare un adeguato peso sullo scalpello stesso in fase di perforazione.

Tutte le aste sono avvitate tra loro in modo da garantire la trasmissione della torsione allo scalpello e la tenuta idraulica. Il collegamento meccanico è ottenuto mediante giunti a filettatura conica.

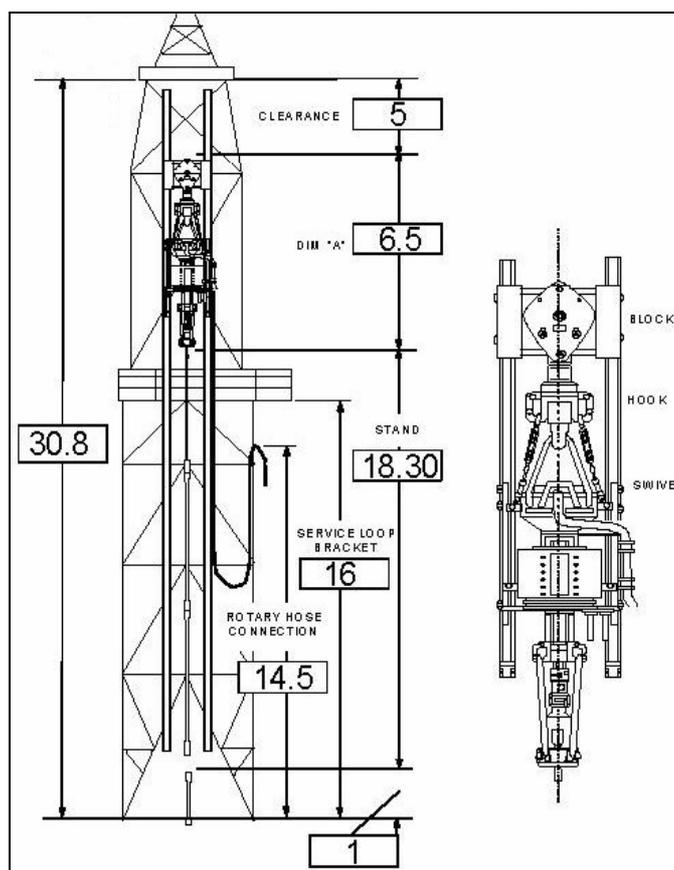


Figura 5-6: Schema Top Drive dell'impianto HH220

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 49 / 112 | | | PK221 | | |



Figura 5-7: Top Drive dell'impianto HH220

5.2.2.1.3. Circuito fango

In un impianto di perforazione, il circuito del fango è particolarmente complesso in quanto deve comprendere, oltre al sistema di stoccaggio e pompaggio, anche un sistema per la separazione dei detriti perforati, per consentire il recupero e il mantenimento delle caratteristiche del fango stesso.

Il fango, una volta aspirato dalle vasche di stoccaggio, viene inviato tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione dove, tramite appositi orifizi, esce dallo scalpello a fondo pozzo. Da fondo pozzo, una volta inglobati i frammenti di roccia perforata, risale nel foro, fino alla superficie passando attraverso un sistema di vagli e cicloni (sistema di trattamento solidi) che consentono la separazione dei detriti di perforazione dal fango. Il fango separato dai detriti è stoccato nelle vasche dell'impianto per l'eventuale ricondizionamento (correzione dei fattori reologici dello stesso) prima della rimessa in circolo all'interno del pozzo.

Gli elementi principali del circuito del fango si possono così riassumere:

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 50 / 112 | | | PK221 | | |

- Pompe fango: sono pompe volumetriche a pistone, che forniscono al fango pompato in pozzo l'energia necessaria a vincere le perdite di carico nel circuito superficie/pozzo.
- 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 fango attraverso la testa di iniezione all'interno del pozzo per l'esecuzione delle funzioni richieste. Nel circuito fango, sono inoltre inserite diverse vasche di stoccaggio contenenti una riserva di fango adeguata a fronteggiare improvvise necessità derivanti da possibile assorbimento del pozzo.
- Sistema di trattamento solidi: è composto da apparecchiature (vibrotaglio, desilter, desander, centrifughe, ecc.) disposte all'uscita dal pozzo, che separano il fango di ritorno dal pozzo dai detriti di perforazione e garantiscono il mantenimento delle caratteristiche di densità del fango.



Figura 5-8: Vasche fango dell'impianto HH220

5.2.2.1.4. Apparecchiature di sicurezza (BLOW OUT PREVENTERS)

Il fango di perforazione pompato in pozzo rappresenta la barriera primaria necessaria a consentire le operazioni di perforazione a foro aperto; è suo compito, infatti, contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 51 / 112 | | | PK221 | | |

Perché ciò avvenga, naturalmente, la pressione esercitata dal fango deve essere superiore a quella presente nello strato perforato.

Per particolari ragioni geologiche, i fluidi di strato possono talvolta avere pressione superiore a quella del normale gradiente idrostatico, e pertanto superare la pressione di contrasto esercitata dal fango di perforazione. In questi casi, si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo, i quali, avendo densità inferiori al fango, risalgono verso la superficie.

Tale situazione è identificata con il nome di “kick” e, si riconosce inequivocabilmente dall'aumento di volume del fango di ritorno nelle vasche, che è costantemente monitorato e opportunamente allarmato in cabina di Mud Logging.

Nel caso in cui occorra questa condizione di kick, viene attivata la procedura di controllo pozzo, mirata a ripristinare i requisiti di barriera idraulica del fango.

Tali dispositivi, definiti come “barriere secondarie”, vengono montate sulla testa pozzo e devono essere in grado di poter chiudere ermeticamente il pozzo stesso in qualsiasi condizione operativa. Tali attrezzature prendono il nome di “blow-out preventer” (B.O.P.), e la loro azione è sempre quella di chiudere ermeticamente il pozzo in superficie, sia in condizioni di foro libero da attrezzature che in condizioni operative che prevedono la presenza di tubolare all’ interno (aste di perforazione, casing, tubing, ecc.).

Vi sono due tipi fondamentali di B.O.P.: anulare e a ganasce.

Il B.O.P. anulare, o preventer a sacco (nome derivante dalla particolare forma dell'organo di chiusura), è montato superiormente a tutti gli altri, e dispone di un organo in gomma di forma toroidale che, sollecitato idraulicamente in senso assiale, si deforma facendo di conseguenza diminuire il diametro del foro interno e potendo così permettere la tenuta attorno a qualsiasi elemento si trovi nel pozzo. Anche nel caso di pozzo sgombro, il BOP anulare assicura sempre la tenuta.

Il BOP a ganasce, posto inferiormente rispetto al preventer anulare, dispone di due o più serie di saracinesche prismatiche che, con azionamento idraulico o manuale, possono essere serrate tra loro. Nell’eventualità di pozzo libero, le ganasce sono cieche ma possono essere in grado, in caso di emergenza, anche di tranciare il tubolare che si trovasse tra di esse all'atto della chiusura (ganasce trancianti).

In tutti i casi di kick, con la chiusura del pozzo mediante il preventer, si deve prontamente intervenire per ripristinare le condizioni di normalità e di sicurezza.

Esistono allo scopo particolari procedure operative di controllo pozzo, e sono predisposti adeguati piani di formazione per il personale operativo di emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato, all’occorrenza, vengono utilizzate due linee dette “Choke line” e “Kill line” e delle duse (orifici calibrati) a sezione variabile installate su un “choke” provvisto di valvole di intercettazione e di direzionamento del

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 52 / 112 | | | PK221 | | |

flusso verso una specifica installazione collegata alla stessa. Per mezzo del choke e delle “choke line” è possibile pompare in pozzo il nuovo fango a condizioni ottimali e garantire in modo controllato il recupero dello stesso, contaminato con i fluidi di strato.

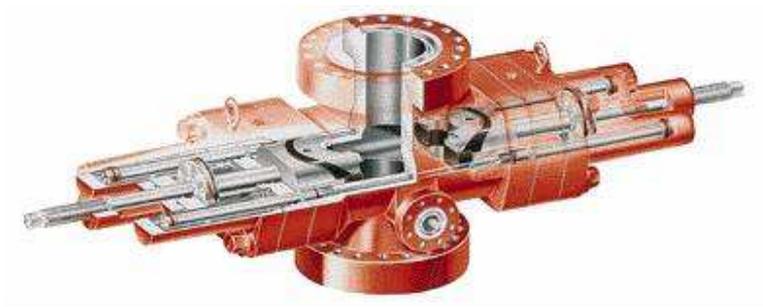


Figura 5-9: Spaccato BOP tipo

L'immagine seguente riporta le caratteristiche del BOP previsto per l'impianto di perforazione HH220.

| VOCE | DESTINAZIONE | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------|
| Diverter (tipo) | T3 – MSP MODEL 7012 | | |
| Diverter (size) | 29”½ | | |
| Diverter (pressione di esercizio) | 500 PSI WP | | |
| B.O.P. stack (tipo) | T3-SBOP MODEL 7082 | T3-U mod 6012 Single Ram | T3-U mod 6012 Single Ram |
| B.O.P. (size) | 21” ¼ | 21” ¼ | 21” ¼ |
| B.O.P. (pressione di esercizio) | 2000 PSI WP | 5000 PSI WP | 5000 PSI WP |
| B.O.P. stack (tipo) | T3-GK model 7022 | T3-U mod 6012 Single Ram | T3-U mod 6012 Double Ram |
| B.O.P. (size) | 13”5/8 | 13”5/8 | 13”5/8 |
| B.O.P. (pressione di esercizio) | 5000 PSI WP | 10000 PSI | 10000 PSI |
| Choke manifold (tipo) | CAMERON | | |
| Choke manifold (size) | 3” 1/16 | | |
| Choke manifold (pressione di esercizio) | 10000 PSI | | |
| Kill lines (size) | 2” | | |
| Kill lines (pressione di esercizio) | 5000 PSI | | |
| Choke lines (size) | 3” | | |
| Choke lines (pressione di esercizio) | 10000 PSI | | |
| Accumulatore (tipo) | CAD M-Series Model BR3F4N10A CAD | | |
| Pannello di controllo B.O.P. (tipo) | CAD Driller' s Remote Control Panel AO12H1FR | | |
| Pannello di controllo B.O.P. (ubicazione) | PIANO SONDA | | |
| Inside b.o.p. (tipo) | Drop-in valve / Gray valves / elly cock | | |
| Inside b.o.p (ubicazione) | PIANO SONDA | | |

Figura 5-10: Caratteristiche tecniche del BOP

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 53 / 112 | | | PK221 | | |

5.2.2.1.5. Sequenza operativa perforazione pozzi

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

- 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 in profondità dello scavo.

La tecnica di perforazione adoperata prevede l'utilizzo di una tavola a rotazione, detta "rotare", la quale imprime allo scalpello un modo circolare ed una forza tali da esercitare un'azione di scavo con conseguente frantumazione della roccia.

Lo scalpello è montato all'estremità di una "batteria" (sequenza consecutiva) di aste tubolari, o BHA (dall'inglese "Bottom Hole Assembly"), a sezione circolare, unite tra loro da apposite giunzioni, attraverso le quali è possibile raggiungere la profondità desiderata, con un aumento graduale mediante aggiunte consecutive delle aste tubolari.

La forza da imprimere per la frantumazione della roccia è immagazzinata dal "Top Drive", dislocato nella sommità della torre di perforazione, per trasmettere la pressione all'ultima asta in superficie e permettere la circolazione in pozzo dei fanghi di perforazione (fluidi di perforazione).

Variando la rigidità della batteria di perforazione e posizionando in essa attrezzature con diametri variabili, la si può far deviare dalla verticale o rientrare in verticale dopo aver perforato un tratto di foro deviato.

Una volta eseguito, il foro viene rivestito con tubi metallici denominati "casing", uniti tra loro da apposite giunzioni filettate e ancorati meccanicamente alle pareti del foro mediante opportuna cementazione. Tale operazione, eseguita mediante pompaggio di apposite malte cementizie, consente di isolare idraulicamente gli strati rocciosi attraversati dal foro e di escludere eventuali livelli non interessati dalle attività di perforazione.

La sequenza operative da eseguire durante le attività di perforazione sono condizionate dalle seguenti variabili, quali:

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

Nello specifico, per la perforazione dei pozzi per l'area SS 6, sono a seguire riportati i dettagli delle sequenze previste con i rispettivi fanghi da impiegare.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 54 / 112 | | | PK221 | | |

5.2.2.1.5.1. Perforazione pozzi orizzontali

La sequenza operativa che sarà utilizzata per la realizzazione dei pozzi orizzontali SS 96OR e SS 97OR è la seguente:

- **Battitura Conductor Pipe 20"** fino a 50 m, o eventuale rifiuto, come previsto da procedura "Best Practices" - Installare Landing Base & BOP Adapter - Installare il Diverter 21 1/4" e testarne la funzionalità.
- **Fase 16"** fino a 300 m: perforare foro da 16" fino a 300 m con parametri ridotti per i primi 50 m - Discendere colonna 13 3/8" e cementare con stinger con risalita della malta a giorno - WOC - Rimuovere il diverter e assemblare 13 5/8" BSU Split Wellhead BREDA completa di Slip Lock Bowl - Testare la wellhead e procedere con il montaggio di 13 5/8" BOP Adapter + 13 5/8" BOP Stack * 5k psi - Eseguire test del BOP & Installare Wear Bushing.
- **Fase 12 1/4"** fino a 1000 m MD (900 m VD): fresare collare/scarpa colonna 13 3/8" – Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 12 1/4" con parametri ridotti per i primi 30-40 m - Avanzare secondo il progetto di deviazione impostando KOP fino a 400- 500 m per esclusione dell'Alloctono - Discendere casing 9 5/8"- 10 3/4" – Montare su ultimo giunto casing il Casing Hanger 10 3/4" preassemblato alla landing string - Eseguire il landing del Casing Hanger 10 3/4" all'interno della Compact Wellhead - Cementare la colonna con risalita della malta a 600 m - WOC - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing.
- **Perforazione Pilot Hole 8 1/2"** fino a 1500 m MD (1300 m VD): perforare foro da 8 1/2" con batteria dedicata comprensiva di MWD e LWD - Fresare collare/scarpa colonna 9 5/8"- Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione mantenendo i parametri ridotti per i primi 20/30 m – Procedere con eventuali prelievi di carote di fondo. Proseguire la perforazione fino alla quota di 1500 m circa, seguendo il progetto di deviazione pozzo, attraversando la sequenza geologica interessata (reservoir).
- **Fase 8 1/2"** fino a 1300 m MD (1050 m VD): chiudere minerariamente il pilot hole con un tappo di cemento fino all'interno del casing 9 5/8" - Continuare la perforazione con il foro da 8 1/2" seguendo il profilo di deviazione raggiungendo il top del reservoir come riscontrato nel precedente pilot hole. Discendere e cementare il Rotating Liner 7" al Top del Reservoir - Reintegrare il Liner con Production Tie Back da 7 5/8" – 7" cementandolo - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing - Fresare equipaggiamento interno della colonna 7" fino alla scarpa – Spiazzare fango in pozzo con Drill In Fluid prima del fresaggio scarpa per minimizzare il rischio di perdite di circolazione.
- **Drain Hole da 6"** fino a 1500 m MD (1070 m VD): fresare equipaggiamento interno della colonna 7" fino alla scarpa - Perforare un Drain Hole Ø 6"

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 55 / 112 | | | PK221 | | |

continuando a seguire il programma di deviazione (inclinazione finale pari a 90° circa) fino alla TD.

- Completamento del pozzo in Sand Control + Tubing Ø 4 ½" + DPTT + SCSSV.
- Montaggio croce di produzione 4"1/6 x 2"1/16 * 5000 psi.
- Spurgo del pozzo e Rilascio Impianto.

5.2.2.1.6. Fluidi di perforazione

Nelle attività di perforazione, le tipologie e le caratteristiche dei fluidi impiegati ricoprono un'importanza rilevante per il buon risultato delle operazioni. I fluidi di perforazione, comunemente chiamati "fanghi", debbono assolvere principalmente a quattro funzioni:

- Rimozione dei detriti dal fondo pozzo e loro trasporto a giorno, sfruttando le caratteristiche reologiche conferite al fluido
- Raffreddamento e lubrificazione dello scalpello
- Barriera primaria di contenimento dei fluidi presenti nelle formazioni perforate, mediante il mantenimento di regimi idraulici superiori ai gradienti di formazione ad opera della pressione idrostatica generata dalle caratteristiche reologiche e di densità del fango
- Consolidamento della parete del pozzo e riduzione dell'infiltrazione in formazione, tramite la formazione di un pannello rivestente il foro.

I fanghi di perforazione sono in genere costituiti da un liquido base, normalmente acqua industriale, cui vengono conferite caratteristiche reologiche e di densità specifica con l'uso di appositi prodotti e materiali di appesantimento.

Una delle caratteristiche reologiche fondamentali del fango di perforazione è la proprietà colloidale (formazione di gel), che è ottenuta con l'uso di speciali argille (bentonite) ed esaltata da particolari prodotti quali la Carbossil Metil Cellulosa o C.M.C.; tali prodotti, miscelati all'acqua di confezionamento, conferiscono al fango la proprietà di mantenere in sospensione i materiali d'appesantimento e i detriti anche a circolazione ferma.

I prodotti di miscelazione del fango di perforazione servono inoltre a formare un pannello di ricopertura sulla parete del pozzo, che ha la funzione di evitare elevate filtrazioni e perdite di fluido in formazione.

I materiali di appesantimento, aggiunti in fase di confezionamento del fango, servono a conferire la densità opportuna per controbilanciare, con il carico idrostatico generato in

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | |
| | | 56 / 112 | | | PK221 | |

pozzo, i gradienti dei pori delle formazioni attraversate e quindi impedire l'ingresso di fluidi in pozzo; tra essi è di impiego generalizzato la barite (solfato di bario).

Per svolgere in maniera soddisfacente tutte le suddette funzioni, i fluidi di perforazione richiedono continui interventi di condizionamento con controlli delle loro caratteristiche reologiche da parte degli operatori specializzati addetti alla gestione dei fanghi.

Il tipo di fango (e i suoi componenti chimici) viene scelto principalmente in funzione delle rocce che si devono attraversare durante la perforazione e delle temperature di pozzo, oltre alle condizioni operative.

Se non si utilizza il corretto tipo di fango, esiste infatti un'interazione tra i fluidi di perforazione e la roccia; si possono causare ad esempio fenomeni di instabilità del foro fino alla completa chiusura dello stesso e si possono danneggiare le caratteristiche di permeabilità delle formazioni produttive (giacimento).

Il fango di perforazione sarà, in linea generale, del tipo "Water Based".

Le tabelle sottostanti riportano le macro caratteristiche dei fanghi da impiegare nelle diverse fasi di perforazione dei pozzi orizzontali.

| FASE | 16" | 12 ¼" | Pilot 8 ½" | 8 ½" | 6" | COMPL. |
|--|-------|---------|------------|-----------|----------------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1500 | 1300 | 1500 | 1250 |
| Tipo di fango | FW-GE | FW-EP | FW-EP | FW-FD-KC | Drill-in-Fluid | Brine CaCl ₂ |
| Densità kg/l | 1.10 | 1.25 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.35 |
| Viscosità sec/l | 60 | 60 | 50-70 | 50-60 | 45-55 | |
| PV cps | | 15-30 | 15-20 | 16-20 | 15-20 | |
| YP gr/100cm ² | | 10-20 | 10-15 | 9-12 | 10-12 | |
| Gel 10" gr/100 cm ² | | 3-7 | 3-5 | 2-4 | 3-5 | |
| Gel 10'gr/100 cm ² | | 10-20 | 4-6 | 4-6 | 4-6 | |
| pH | 10 | 10-11 | 10-11 | 10-11 | 10 | |
| pf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.2-0.4 | 0.2-0.4 | 0.2-0.9 | 0.1-0.2 | |
| Pm cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.6-1.2 | 0.7-1.2 | 0.6-1.4 | 0.3-0.8 | |
| Mf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.3-0.8 | 0.4-0.8 | 2-4 | 0.2-0.4 | |
| POM cc/H ₂ SO ₄ N/10 | | | | | | |
| Filtrato cc | | 4-6 | 4-5 | 3.5 | 3-4 | |
| Filtrato HPHT cc | | | | | | |
| CaCl ₂ % | | | | | | |
| L. G. S. % | | | | 5-9 | | |
| MBT Kg/mc | | 50-60 | 20-30 | 30-50 | 20-30 | |
| Solidi tot % | | 10-15 | 10-15 | 14-17 | 10-15 | |
| Resistività ohm-metro | | | | 0.14-0.16 | | |

Figura 5-11: Macro-caratteristiche del fango di perforazione Water Based per i pozzi orizzontali

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | |
| | | 57 / 112 | | | PK221 | |

Nella tabella sottostante è riportata la stima dei volumi, in metri cubi, di fango previsto per la perforazione di pozzi orizzontali, senza considerare scavarnameti e/o eventuali perdite in fase di circolazione dello stesso.

| FASE | 16" | 12 ¼" | Pilot 8 ½" | 8 ½" | 6" | COMPL. |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1500 | 1300 | 1500 | 1250 |
| Metri perforati | 250 | 700 | 500 | 300 | 200 | - |
| Tipo di fango | FW-GE | FW-EP | FW-EP | FW-FD-KC | Drill-in-Fluid | Brine CaCl ₂ |
| Volume foro | 32 | 53 | 18 | 11 | 4 | - |
| Volume casing | 10 | 29 | 47 | 47 | 32 | 31 |
| Volume superficie | 100 | 120 | 120 | 100 | 60 | 100 |
| Volume diluizione | 150 | 180 | 60 | 60 | 20 | 50 |
| Volume rec. Mud-Plant | - | 80 | 20 | 20 | - | - |
| Volume da confezionare | 292 | 302 | 58 | 198 | 116 | 181 |

Figura 5-12: Volume [m³] di fango Water Based utilizzato per i pozzi orizzontali

Nelle tabelle successive sono indicate le caratteristiche del fango a base acquosa, previsti per la perforazione dei due pozzi.

5.2.2.1.7. Cementazione

La cementazione delle colonne consiste nel riempire di malta cementizia – confezionata con acqua e cemento e con l'aggiunta, quando necessario, di particolari additivi - l'intercapedine esistente tra le pareti del foro e l'esterno dei tubi, dalla scarpa sino "a giorno", oppure sino a profondità stabilite all'interno della colonna precedente.

La prima colonna, chiamata colonna di ancoraggio o colonna di superficie, oltre al compito di sostenere le formazioni, spesso poco compatte nella parte alta del foro, ha quella di proteggere gli strati superficiali ad acqua dolce dalla contaminazione del fango durante la perforazione del pozzo.

Questa colonna, che serve da sostegno a tutta la testa pozzo, viene sempre cementata a giorno, con abbondanza di cemento.

Il cemento usato per le cementazioni dei pozzi di stoccaggio ha caratteristiche conformi a quelle stabilite dalle norme API in uso per la perforazione dei pozzi petroliferi.

Al fine di garantire il buon risultato nell'esecuzione delle cementazioni, sono stati studiati e introdotti alcuni prodotti che, miscelati al cemento o all'acqua, permettono di ottenere malte leggere, pesanti, a presa ritardata o accelerata, a filtrazione ridotta e altre ancora.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 58 / 112 | | | PK221 | | |

La malta cementizia, indurendo, aderisce al tubolare e alle formazioni geologiche con cui viene a contatto, resistendo alle sollecitazioni meccaniche e agli attacchi degli agenti chimici e fisici delle formazioni attraversate.

I compiti affidati alle cementazioni delle colonne, definite “cementazioni primarie”, per distinguerle da altri impieghi di cemento in pozzo, come per esempio l’esecuzione di tappi per chiusura mineraria detti “cementazioni secondarie”, sono i seguenti:

- formare una camicia che, legata al terreno, sostenga il peso della colonna a cui aderisce, e di eventuali altre colonne gravanti su questa;
- proteggere la colonna da corrosioni esterne, da schiacciamenti e da rotture;
- isolare, alle spalle delle colonne, gli strati a pressioni o mineralizzazioni diverse, ripristinando quella separazione idraulica delle formazioni che esisteva prima dell’ esecuzione del foro.

Esistono registrazioni elettriche di pozzo, comunemente chiamate “logs ad ultrasuoni” (bond logs), che possono evidenziare se la cementazione attorno alla colonna è ben riuscita, oppure se ci sono dei tratti con scarso cemento.

La malta cementizia viene confezionata e pompata in pozzo da apposita unità di pompamento chiamata “cementatrice”; tale malta viene poi spazzata con fango, all’esterno della colonna, per mezzo delle pompe dell’impianto di perforazione, che avendo portata maggiore di quelle delle pompe cementatrici, permettono sia di migliorare qualitativamente lo spazzamento che di ottenere una migliore distribuzione areale della malta.

Il tempo di esecuzione delle operazioni è un fattore importante in questa attività; la malta cementizia ha un termine di inizio presa di 2 - 3 ore, e tutta l’operazione deve essere ultimata con la malta ancora in condizioni di pompabilità e, quindi, prima che abbia inizio la presa.

Il cemento fluido non deve essere contaminato dal fango durante il pompamento e pertanto si provvede a tenerlo separato dal fluido di circolazione presente in pozzo mediante cuscinetti di acqua limpida e appositi tappi leggeri di gomma, dai quali si fa precedere e seguire la malta.

Nelle figure seguenti sono riportati gli schemi dei casing, con relativa cementazione, dei due pozzi SS 96OR e SS 97OR.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 59 / 112 | | | PK221 | | |

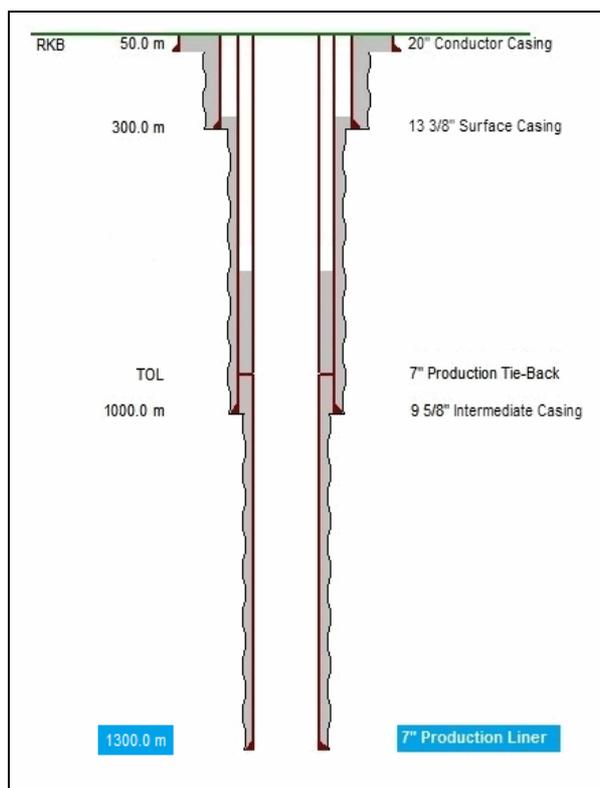


Figura 5-13: Schema Casing Design pozzi orizzontali

5.2.2.1.8. Testa pozzo

La testa pozzo è una struttura fissa collegata al primo casing (surface casing), e consiste essenzialmente in una serie di inflangiature di diametro decrescente che realizzano il collegamento tra i casing e gli organi di controllo e sicurezza del pozzo (BOP).

La successione delle operazioni di assemblaggio della testa pozzo a terra, si può brevemente descrivere come segue:

- il primo passo è unire al casing di superficie la flangia base (normalmente tramite incuneamento o saldatura);
- procedendo nella perforazione, i casing successivi vengono via via agganciati all' interno delle flange corrispondenti, precedentemente connesse tra loro per mezzo di bulloni o clampe;

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 60 / 112 | | | PK221 | | |

- il collegamento superiore con l'insieme dei BOP è realizzato con riduzioni (spools) che riconducono il diametro decrescente della testa pozzo a quello della flangia dei BOP utilizzati.

5.2.2.1.9. Riduzione degli impatti ambientali dei fluidi

Stogit, al fine di ottimizzare le sinergie tra eventuali impianti operativi in contemporanea, e per minimizzare la produzione di volumi di refluo da conferire a discarica, ha previsto l' utilizzo di centri di raccolta (mud plant) per lo stoccaggio temporaneo del fango proveniente dai cantieri operativi, con lo scopo di poterlo riutilizzare per la perforazione di ulteriori pozzi. Per tale finalità, è previsto di poter riutilizzare circa 120 m³ di fango per pozzo nel caso di impiego fanghi W.B., con evidenti ricadute sia in termini ambientali di minore smaltimento che di saving per riduzione dell'impiego di risorse (acqua e additivi) ed energia per confezionamento di nuovo fango.

Al fine di perseguire una politica di rispetto ambientale, i trasporti del fango da cantiere a mud plant avvengono sempre a pieno carico, in modo da minimizzare le emissioni degli automezzi impiegati.

Una delle componenti ambientali oggetto di particolare attenzione da parte di Stogit, è l'aspetto idrogeologico degli acquiferi che verranno attraversati dalla perforazione dei pozzi dedicati alle attività di stoccaggio.

Infatti nel caso in cui la perforazione sia condotta in aree dove la circolazione idrica sotterranea assume un'importante rilevanza qualitativa e quantitativa (in genere, direttamente proporzionale alla permeabilità dell'acquifero stesso), il fluido di perforazione utilizzato ha la possibilità di migrare in formazione, causando la cosiddetta "perdita di circolazione".

Si considera in genere un'elevata permeabilità se il valore di k risulta maggiore di 10⁻² cm/sec, corrispondenti a circa 10 darcy.

Pertanto, qualora si dovessero verificare situazioni che comportano l'attraversamento di acquiferi vulnerabili, verranno impiegate delle misure preventive di salvaguardia delle falde sottostanti.

Un primo metodo è l'infissione del Conductor Pipe, con l'utilizzo di un battipalo, che ha lo scopo principale di proteggere le formazioni superficiali inconsolidate e inconsistenti, dall'erosione del fluido di perforazione; la sua profondità deve essere tale da garantire una sufficiente stabilità del terreno, per avere la circolazione del fango a giorno evitando frane continue con occlusione del foro.

Esistono però dei limiti operativi di profondità, in funzione della stratigrafia del terreno e della garanzia della perfetta verticalità di infissione.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 61 / 112 | | | PK221 | | |

In generale la battitura del tubo guida, quando il terreno è di origine clastica e non rocciosa, permette il raggiungimento di una profondità dalla superficie di circa 40 - 50 m che in genere è sufficiente ad isolare le acque superficiali.

Qualora però non fosse possibile eseguire la battitura del Conductor Pipe alla profondità necessaria a garantire l'esecuzione della prima fase di perforazione in condizioni idrauliche di sicurezza, si procede con la normale perforazione in foro scoperto avvalendosi di fluidi di perforazione speciali quale H₂O viscosizzata o semplice H₂O con portate di circolazione ridotte.

La colonna di ancoraggio (casing disceso dopo la perforazione della 1° fase) ha lo scopo principale di isolare le acque dolci superficiali dalla possibile contaminazione da parte dei fluidi di perforazione o delle acque salmastre più profonde. Deve inoltre fornire il supporto alle apparecchiature di sicurezza, ma soprattutto deve resistere al carico di compressione della testa pozzo e delle colonne di rivestimento seguenti.

Tali obiettivi sono raggiunti limitando la profondità di tubaggio della colonna superficiale appena al di sotto delle acque dolci e garantendo la tenuta idraulica mediante la cementazione esterna.

La scelta della profondità di discesa delle colonne intermedie è dettata da parametri quali il gradiente di fratturazione sotto scarpa, le caratteristiche degli strati rocciosi da attraversare, l'andamento del gradiente dei pori e il numero degli obiettivi minerari.

Al termine della perforazione dell'ultima fase oggetto di obiettivo minerario, viene discesa la colonna di produzione per permettere il completamento finale del pozzo nel livello di stoccaggio e la messa in esercizio dello stesso.

5.2.3. Completamento e spurgo dei pozzi

Il completamento ha lo scopo di predisporre il pozzo perforato, alle attività di erogazione e iniezione gas, in modo permanente e in condizioni di sicurezza.

Il trasferimento di idrocarburi dal giacimento alla testa pozzo, e viceversa, viene effettuato per mezzo di una batteria di tubi di produzione, detta "batteria o stringa di completamento"; questa è composta da una serie di tubi e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in attività del pozzo.

Le principali attrezzature di completamento consistono in:

- **Tubing:** sono tubi di piccolo diametro, Ø 4 ½", che vengono avvitati uno sull'altro in successione a seconda della profondità del pozzo e hanno grande resistenza alla pressione;
- **Packer:** è un attrezzo metallico con guarnizioni di gomma per la tenuta ermetica e con cunei di acciaio per il bloccaggio meccanico contro le pareti della colonna di produzione. Lo scopo del packer è isolare idraulicamente la parte di colonna

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 62 / 112 | | | PK221 | | |

in comunicazione con le zone produttive dal resto della colonna, che per ragioni di sicurezza viene mantenuta piena di fluido di completamento;

- **DPTT Permanent Monitoring:** sono strumenti di misura della pressione e temperatura in tempo reale posizionati a fondo pozzo e collegati alla superficie mediante cavo elettrico o fibra ottica incapsulati;
- **Safety Valve:** sono valvole di sicurezza installate nella batteria di tubing, utilizzate nei pozzi a gas ad una profondità di 40 m dal piano campagna; esse hanno lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del tubing in caso di rottura della testa pozzo, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie;
- **Testa pozzo:** come già detto nel paragrafo precedente, sopra i primi elementi della testa pozzo, installati durante le fasi di perforazione per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento, vengono aggiunti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento e che servono a sospendere la batteria di tubing e a fornire la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione.

Al termine delle attività di perforazione e completamento, la testa pozzo si presenta con un sistema flangiato di valvole di intercettazione e l'unica parte visibile di tale sistema fuori terra è il braccio di erogazione a cui sarà collegata la flow-line con una minima sporgenza dal piano campagna. Tutto il resto del sistema flangiato necessario per la costruzione del pozzo rimane sotto il piano campagna ovvero all'interno della cantina pozzo.

La seguente figura rappresenta un esempio di come si presenta una testa pozzo di completamento, ovvero la testa pozzo finale costituita dall'insieme della testa pozzo di perforazione sulla quale viene montata la X-mas Tree o Croce di Produzione.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 63 / 112 | | | PK221 | | |

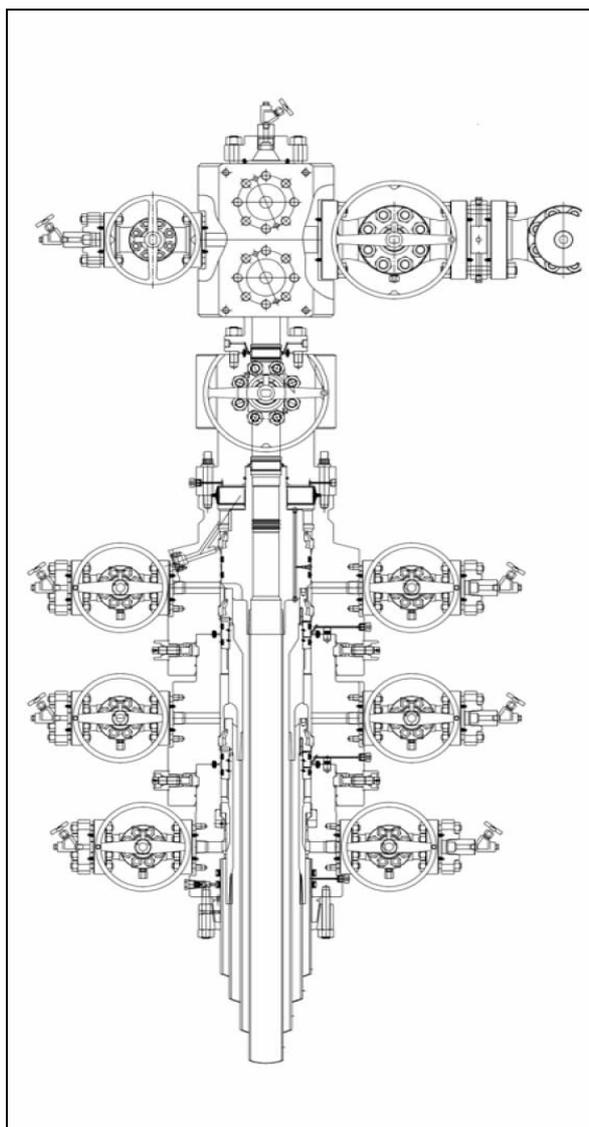


Figura 5-14: Testa pozzo di completamento

Lo spurgo del pozzo viene effettuato al termine delle attività di completamento dello stesso, per collaudarne il perfetto funzionamento. Tale spurgo viene eseguito per un breve periodo (pochi giorni), con erogazione di gas in atmosfera attraverso green flare a basso impatto ambientale.

Nelle figure seguenti sono riportati gli schemi, incluso il relativo completamento, dei pozzi SS 96 OR e SS 97 OR.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 64 / 112 | | | PK221 | | |

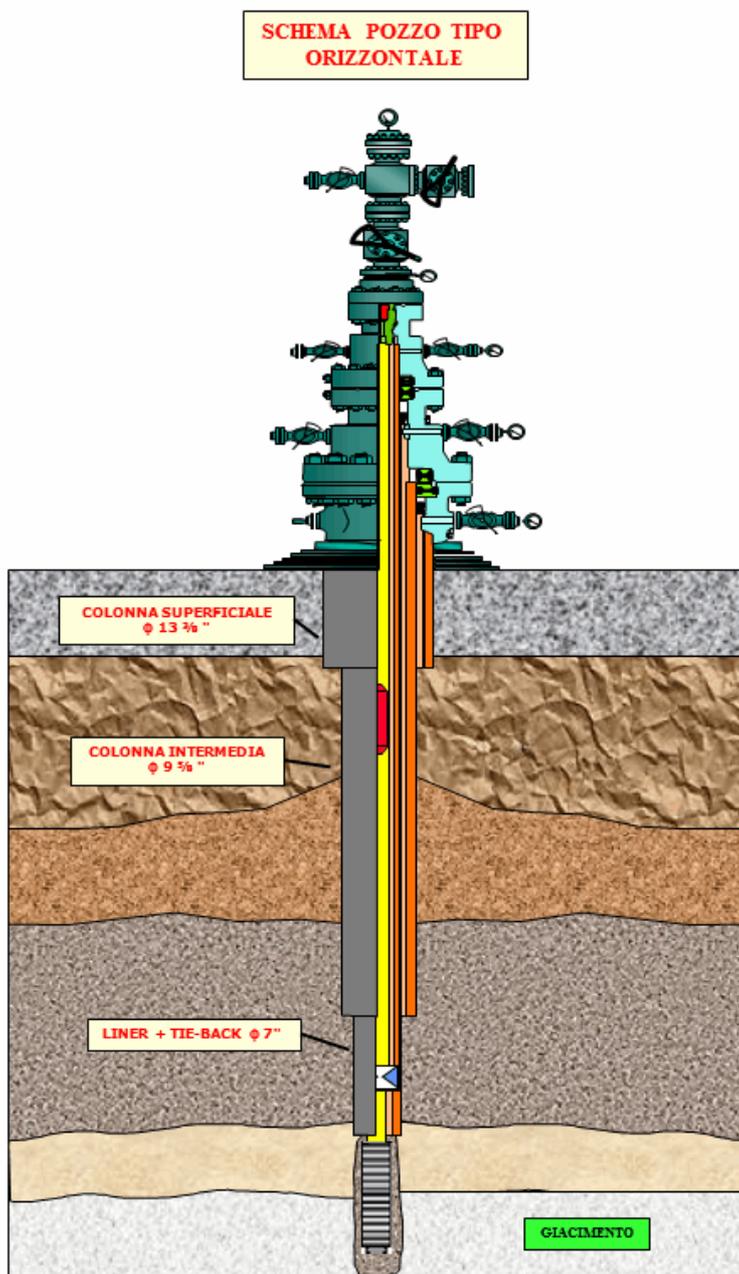


Figura 5-15: Schema completo del pozzo orizzontale

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 65 / 112 | | | PK221 | | |

5.2.4. Fase di ripristino territoriale SS 6

Una volta terminate le attività di perforazione e smontaggio dell'impianto, le aree saranno opportunamente sistemate secondo le indicazioni di progetto, con la messa in opera di un manto superficiale drenante in materiale ghiaioso, per favorire l'allontanamento e il drenaggio delle acque di precipitazione meteorica.

Si procederà alla rimozione di tutte le opere provvisorie eseguite:

- Pulizia delle vasche dei fanghi di perforazione, dei reflui, dei corral e delle canalette di raccolta acque d'impianto, con successivo trasporto ad impianto di trattamento;
- Rinterro del vascone scavato per lo stoccaggio delle acque industriali, utilizzando il materiale precedentemente accantonato e caratterizzato,
- Demolizione di solette e canalette in cemento armato,
- Demolizione dell'area di fiaccola,
- Sistemazione e livellamento totale dell'area.

Il rinterro dei volumi risultanti dalle demolizioni, sarà effettuato fino alla quota del piano di fondazione della massicciata esistente, riutilizzando materiale terroso proveniente dagli scavi e precedentemente accantonato nell'area. Il restante spessore sarà riempito, fino alla quota del piano di postazione, con il materiale proveniente dalla riduzione volumetrica e deferrizzazione del materiale demolito e infine utilizzando misto naturale proveniente da cave.

Tutti i materiali di risulta, derivanti da demolizioni e smantellamenti, verranno catalogati secondo codice identificativo e conferiti in apposite discariche autorizzate.

5.3. Area pozzo San Salvo 13

Le opere in progetto prevedono la realizzazione e la messa in esercizio di n. 2 pozzi nuovi, SS 98 OR e SS 99 Dir, con le rispettive installazioni, di seguito elencate:

- n. 2 testa pozzo;
- n. 2 linee di collegamento dalle teste pozzo verso il collettore esistente;
- n. 2 sistemi di misura multifase (non fiscale);
- n. 1 cabinato elettrostrumentale esistente;
- n. 1 sistema aria strumenti (filtri, polmone, distribuzione) alimentato dalla centrale di stoccaggio esistente;
- n. 1 trappola di lancio

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 66 / 112 | | PK221 | |

Nella Figura 5-16 seguente, è mostrata la mappa catastale con indicata l'area pozzo nello stato attuale con i tre pozzi esistenti. Per poter predisporre il posizionamento in sicurezza dell'impianto di perforazione e delle rispettive installazioni accessorie, sarà necessario, senza prevedere l'ampliamento dell'area esistente, l'esecuzione di un reinterro nella zona Nord- Est, in prossimità dell'attuale scarpata interna.

Per il dettaglio planimetrico di progetto, far riferimento all'Allegato 30.

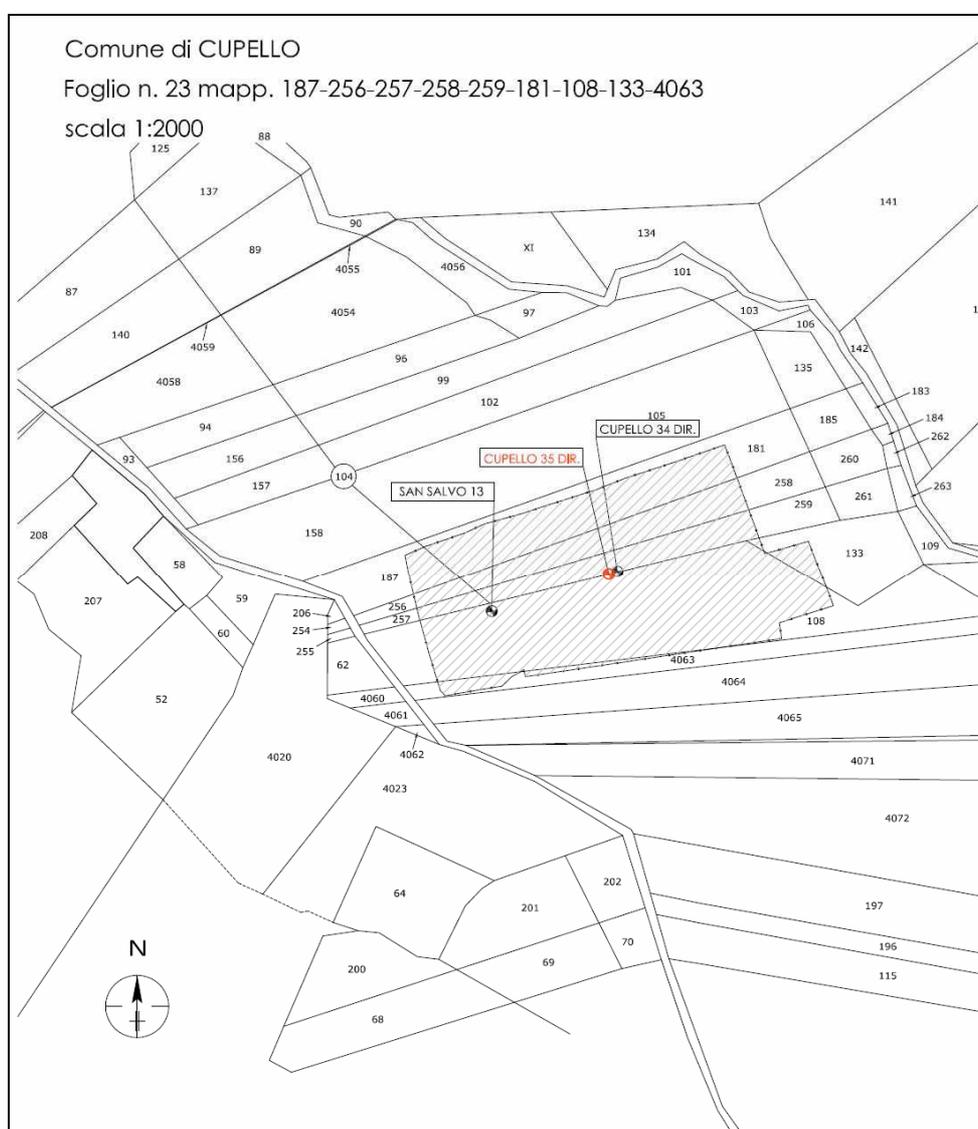


Figura 5-16: Ubicazione dell'Area San Salvo 13

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 67 / 112 | | | PK221 | | |

Le attività in progetto si possono ricondurre alla seguente sequenza prevista:

- adeguamento postazione;
- perforazione;
- completamento;
- ripristino territoriale.

Nella configurazione futura, per i nuovi pozzi perforati, il gas estratto e stoccato nel nuovo livello geologico "F" è movimentato da/per la centrale di Fiume Treste mediante la condotta esistente da 6". Per i due pozzi operativi esistenti proseguiranno le attività di stoccaggio nei livelli attualmente utilizzati (D+E+E0).

5.3.1. Adeguamento area pozzo

L'area pozzo SS 13 ha una superficie complessiva di circa 13.000 m²; prima dell'inizio delle operazioni di perforazione, la postazione verrà ampliata ed allestita per ospitare l'impianto, mediante la realizzazione di appositi manufatti nel piazzale. L'ampliamento riguarderà un'area compresa nell'attuale perimetro esistente, senza interessare nuove superfici.

I due nuovi pozzi saranno ubicati a circa rispettivamente 3,5 m e 7 m in direzione Est dal pozzo Cupello 34 Dir.

La configurazione finale della postazione sarà raggiunta mediante la realizzazione di un reinterro di una scarpata esistente all'interno della stessa area pozzo, senza inficiare sulle superfici esterne all'area. La planimetria di progetto dell'area pozzo per l'ampliamento è riportata nell'Allegato 30.

5.3.1.1. Movimentazione terra

Per quanto riguarda la predisposizione dell'area esistente, al fine di consentire la normale operatività del Rig (impianto perforazione) in condizioni di sicurezza, saranno realizzate le seguenti opere provvisoriale:

1. Sbiancamento dell'area interessata dall'ampliamento con sterri e riporti per uniformare il piano di appoggio della nuova massicciata;
2. Ampliamento del piazzale in misto naturale o di cava di idoneo spessore opportunamente rullato e rifinito con pietrischetto;
3. Livellamento delle aree esistenti, con stesura di pietrischetto;

Le opere di movimentazione terra richiederanno tempi di esecuzione compatibili con le tipologie di attività svolte.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 68 / 112 | | | PK221 | | |

5.3.1.2. Lavori civili

Per quanto riguarda l'accesso all'area, l'attuale viabilità risulta già idonea e, dove necessario, sarà mantenuta con livellamento e stesa di pietrischetto.

Nella fase di adeguamento dell'area esistente, al fine di consentire la normale operatività del Rig in condizioni di sicurezza, saranno realizzate le seguenti opere provvisoriali:

1. Ampliamento in lato est del piazzale in misto naturale o di cava opportunamente rullato e rifinito con pietrischetto alla stessa quota della massicciata esistente;
2. Livellamento delle aree esistenti, con stesura di pietrischetto;
3. Realizzazione di cantina in cemento armato gettato in opera, con adeguate dimensioni (circa 3,00 x 3,00 m e un'altezza di 3,00 m per ciascun pozzo) Sul fondo, al centro, sarà inghisato un tubo guida in ferro del diametro di circa 100 cm e saranno posizionati dei pozzetti per aspirazione dell'acqua e del fango;
4. Realizzazione di solette in cemento armato, con spessore 20 cm e superficie complessiva di circa 1300 m², per il posizionamento temporaneo di attrezzature quali: pompe e vasche fango, motori, miscelatori, generatori, compressori, nonché per lo stoccaggio di correttivi e prodotti di miscelazione per fango di perforazione e per il posizionamento del contenitore dei rifiuti solidi urbani;
5. Realizzazione di solettone in cemento armato, per supportare la sottostruttura metallica portante dell'impianto di perforazione, con superficie complessiva di circa 600 m² per uno spessore di circa 40 cm, adatto a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione sul terreno;
6. Realizzazione di n° 1 vasca temporanea in cemento armato, con superficie complessiva di circa 100 m², per il contenimento dei serbatoi di gasolio necessari al funzionamento dell'impianto e fusti di olio, con costruzione di un'antistante soletta di sosta automezzo per lo scarico. La vasca sarà adeguatamente recintata mediante posa di recinzione dell'altezza di 2,00 m;
7. Realizzazione di n° 3 bacini temporanei in cemento armato, recintati con rete metallica, per la raccolta delle acque piovane, dei fluidi speciali e dei detriti e fango di perforazione, per una capacità complessiva di 455 m³ circa, recintati con rete e barriere metalliche;
8. Realizzazione di vascone temporaneo scavato e impermeabilizzato con telo in PVC per l'accumulo dell'acqua industriale, della capacità di 255 m³ circa, recintato con rete metallica;
9. Realizzazione di una rete di canalette in cemento armato, prefabbricate o realizzate in opera, per il convogliamento delle acque e del fango di perforazione negli appositi bacini, opportunamente coperte con grigliato in ferro carrabile e

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 69 / 112 | | | PK221 | | |

asportabile, il tutto adeguatamente dimensionato per garantire il regolare deflusso dei liquidi;

10. Realizzazione di una rete fognaria con tubi in PVC, collegante le fosse biologiche al vascone di raccolta reflui dei servizi igienici per il successivo smaltimento a mezzo di autobotti a cura di imprese autorizzate;
11. Formazione dell'area di sicurezza, di circa 400 m², per il posizionamento della fiaccola, delimitata da un argine dell'altezza di circa 40 cm e recintata con rete metallica;
12. Predisposizione, perimetralmente alla postazione, di un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza e relative derivazioni per il collegamento di tutte le strutture metalliche dell'impianto e relativi accessori di cantiere;
13. Realizzazione di n.4 vie di fuga nell'esistente recinzione dell'area.

Nelle aree individuate, saranno inoltre posizionati alcuni monoblocchi prefabbricati adibiti ad uso uffici, spogliatoi, officine e magazzini.

5.3.2. Fase di perforazione

L'impianto previsto per la perforazione dei pozzi sarà il medesimo "HH220" Archimede di costruzione Drillmec, il cui funzionamento e componenti sono state ampiamente descritte nei capitoli precedenti, per le attività in oggetto al pozzo SS 6.

5.3.2.1. Sequenza operativa perforazione pozzi

Di seguito sono descritte in dettaglio le tecniche di perforazione e circolazione dei fluidi, relativi alla realizzazione del pozzo orizzontale e di quello direzionato da eseguire nell'area pozzo SS 13.

5.3.2.1.1. Perforazione pozzo orizzontale

La sequenza operativa che sarà utilizzata per la realizzazione del pozzo orizzontale SS 98 OR è la seguente:

- **Battitura Conductor Pipe 20"** fino a 50 m, o eventuale rifiuto, come previsto da procedura "Best Practices" - Installare Landing Base & BOP Adapter - Installare il Diverter 21 1/4" e testarne la funzionalità.
- **Fase 16"** fino a 300 m: perforare foro da 16" fino a 300 m con parametri ridotti per i primi 50 m - Discendere colonna 13 3/8" e cementare con stinger con risalita della malta a giorno - WOC - Rimuovere il diverter e assemblare 13 5/8" BSU Split Wellhead BREDA completa di Slip Lock Bowl - Testare la wellhead e procedere con il montaggio di 13 5/8" BOP Adapter + 13 5/8" BOP Stack * 5k psi - Eseguire test del BOP & Installare Wear Bushing.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 70 / 112 | | | PK221 | | |

- **Fase 12 ¼”** fino a 1000 m MD (900 m VD): fresare collare/scarpa colonna 13 ¾” – Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 12 ¼” con parametri ridotti per i primi 30-40 m - Avanzare secondo il progetto di deviazione impostando KOP fino a 400- 500 m per esclusione dell’Alloctono - Discendere casing 9 ⅝”- 10 ¾” – Montare su ultimo giunto casing il Casing Hanger 10 ¾” preassemblato alla landing string - Eseguire il landing del Casing Hanger 10 ¾” all’interno della Compact Wellhead - Cementare la colonna con risalita della malta a 600 m - WOC - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing.
- **Perforazione Pilot Hole 8 ½”** fino a 1500 m MD (1300 m VD): perforare foro da 8 ½” con batteria dedicata comprensiva di MWD e LWD - Fresare collare/scarpa colonna 9 ⅝”- Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione mantenendo i parametri ridotti per i primi 20/30 m – Procedere con eventuali prelievi di carote di fondo. Proseguire la perforazione fino alla quota di 1500 m circa, seguendo il progetto di deviazione pozzo, attraversando la sequenza geologica interessata (reservoir).
- **Fase 8 ½”** fino a 1300 m MD (1050 m VD): chiudere minerariamente il pilot hole con un tappo di cemento fino all’interno del casing 9 ⅝” - Continuare la perforazione con il foro da 8 ½” seguendo il profilo di deviazione raggiungendo il top del reservoir come riscontrato nel precedente pilot hole. Discendere e cementare il Rotating Liner 7” al Top del Reservoir - Reintegrare il Liner con Production Tie Back da 7 ⅝” – 7” cementandolo - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing - Fresare equipaggiamento interno della colonna 7” fino alla scarpa – Spiazzare fango in pozzo con Drill In Fluid prima del fresaggio scarpa per minimizzare il rischio di perdite di circolazione.
- **Drain Hole da 6”** fino a 1500 m MD (1070 m VD): fresare equipaggiamento interno della colonna 7” fino alla scarpa - Perforare un Drain Hole Ø 6” continuando a seguire il programma di deviazione (inclinazione finale pari a 90° circa) fino alla TD.
- Completamento del pozzo in Sand Control + Tubing Ø 4 ½” + DPTT + SCSSV.
- Montaggio croce di produzione 4”1/6 x 2”1/16 * 5000 psi.
- Spurgo del pozzo e Rilascio Impianto.

5.3.2.1.2. Perforazione pozzo direzionato

La sequenza operativa che sarà utilizzata per la realizzazione del pozzo direzionato SS 99 DIR è la seguente:

- **Battitura Conductor Pipe 20”** fino a 50 m, o eventuale rifiuto, come previsto da procedura “Best Practices” - Installare Landing Base & BOP Adapter - Installare il Diverter 20” e testarne la funzionalità.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 71 / 112 | | | PK221 | | |

- **Fase 16"** fino a 300 m: perforare foro da 16" fino a 300 m con parametri ridotti per i primi 50 m - Discendere colonna 13 3/8" e cementare con stinger con risalita della malta a giorno - WOC - Rimuovere il diverter e assemblare 13 5/8" BSU Split Wellhead BREDA completa di Slip Lock Bowl - Testare la wellhead e procedere con il montaggio di 13 5/8" BOP Adapter + 13 5/8" BOP Stack * 5k psi - Eseguire test del BOP & Installare Wear Bushing.
- **Fase 12 1/4"** fino a 1000 m MD (900 m VD): fresare collare/scarpa colonna 13 3/8" – Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 12 1/4" con parametri ridotti per i primi 30-40 m - Avanzare secondo il progetto di deviazione impostando KOP fino a 400-500 m circa - Discendere casing 9 5/8"-10 3/4" - Montare su ultimo giunto casing il Casing Hanger 10 3/4" preassemblato alla landing string - Eseguire il landing del Casing Hanger 10 3/4" all'interno della Compact Wellhead - Cementare la colonna con risalita della malta a 600 m - WOC - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing.
- **Fase da 8 1/2"** fino a 1200 m MD (1050 m TVD): fresare collare/scarpa colonna 9 5/8" - Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 8 1/2" con parametri ridotti per i primi 20-30 m - Avanzare seguendo il progetto di deviazione e il programma di prelievo carote fino alla profondità totale di 1200 m TD - Discendere e cementare il Rotating Liner 7" - Reintegrare il Liner con Production Tie Back da 7 5/8" – 7" cementandolo - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing –
- Completamento del pozzo in Sand Control + Tubing Ø 4 " + DPTT + SCSSV.
- Montaggio croce di produzione 4"1/6 x 2"1/16 * 5000 psi.
- Spurgo del pozzo e Rilascio Impianto.

5.3.2.2. Fluidi di perforazione

I principi di utilizzazione dei fanghi nella fase di perforazione sono gli stessi descritti per la realizzazione dei pozzi nell'area pozzo SS6. Anche per la perforazione dei pozzi dell'area SS13, il fluido sarà, in linea generale, del tipo a base d'acqua ("Water Based"), caratterizzati dalla sigla "FW".

Le tabelle sottostanti riportano le macro caratteristiche dei fanghi da impiegare nelle diverse fasi di perforazione.

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | |
| | | 72 / 112 | | | PK221 | |

| FASE | 16" | 12 ¼" | Pilot 8 ½" | 8 ½" | 6" | COMPL. |
|--|-------|---------|------------|-----------|----------------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1500 | 1300 | 1500 | 1250 |
| Tipo di fango | FW-GE | FW-EP | FW-EP | FW-FD-KC | Drill-in-Fluid | Brine CaCl ₂ |
| Densità kg/l | 1.10 | 1.25 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 1.35 |
| Viscosità sec/l | 60 | 60 | 50-70 | 50-60 | 45-55 | |
| PV cps | | 15-30 | 15-20 | 16-20 | 15-20 | |
| YP gr/100cm ² | | 10-20 | 10-15 | 9-12 | 10-12 | |
| Gel 10" gr/100 cm ² | | 3-7 | 3-5 | 2-4 | 3-5 | |
| Gel 10'gr/100 cm ² | | 10-20 | 4-6 | 4-6 | 4-6 | |
| pH | 10 | 10-11 | 10-11 | 10-11 | 10 | |
| pf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.2-0.4 | 0.2-0.4 | 0.2-0.9 | 0.1-0.2 | |
| Pm cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.6-1.2 | 0.7-1.2 | 0.6-1.4 | 0.3-0.8 | |
| Mf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | | 0.3-0.8 | 0.4-0.8 | 2-4 | 0.2-0.4 | |
| POM cc/H ₂ SO ₄ N/10 | | | | | | |
| Filtrato cc | | 4-6 | 4-5 | 3.5 | 3-4 | |
| Filtrato HPHT cc | | | | | | |
| CaCl ₂ % | | | | | | |
| L. G. S. % | | | | 5-9 | | |
| MBT Kg/mc | | 50-60 | 20-30 | 30-50 | 20-30 | |
| Solidi tot % | | 10-15 | 10-15 | 14-17 | 10-15 | |
| Resistività ohm-metro | | | | 0.14-0.16 | | |

Figura 5-17: Macro-caratteristiche del fango di perforazione Water Based per il pozzo SS 98OR

Nella tabella sottostante è riportata la stima dei volumi, in metri cubi, di fango previsto per la perforazioni del pozzo orizzontale, senza considerare scavarnamenti e/o eventuali perdite di circolazione.

| FASE | 16" | 12 ¼" | Pilot 8 ½" | 8 ½" | 6" | COMPL. |
|-------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1500 | 1300 | 1500 | 1250 |
| Metri perforati | 250 | 700 | 500 | 300 | 200 | - |
| Tipo di fango | FW-GE | FW-EP | FW-EP | FW-FD-KC | Drill-in-Fluid | Brine CaCl ₂ |
| Volume foro | 32 | 53 | 18 | 11 | 4 | - |
| Volume casing | 10 | 29 | 47 | 47 | 32 | 31 |
| Volume superficie | 100 | 120 | 120 | 100 | 60 | 100 |
| Volume diluizione | 150 | 180 | 60 | 60 | 20 | 50 |
| Volume rec. Mud-Plant | - | 80 | 20 | 20 | - | - |
| Volume da confezionare | 292 | 302 | 58 | 198 | 116 | 181 |

Figura 5-18: Volume [m³] di fango Water Based utilizzato per il pozzo SS 98OR

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 73 / 112 | | | PK221 | | |

| FASE | 16" | 12 ¼" | 8 ½" | COMPL. |
|--|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1200 | 1250 |
| Tipo di fango | FW FD KC | FW FD KC | FW FD KC | Brine CaCl ₂ |
| Densità kg/l | 1.15 | 1.35 | 1.30 | 1.35 |
| Viscosità sec/l | 50-55 | 50-60 | 50-60 | |
| PV cps | 15-20 | 18-22 | 18-20 | |
| YP gr/100cm ² | 12-16 | 10-15 | 8-10 | |
| Gel 10" gr/100 cm ² | 4-5 | 4-5 | 3-4 | |
| Gel 10'gr/100 cm ² | 4-5 | 8-10 | 8-10 | |
| pH | 10-11 | 10-11 | 10-11 | |
| pf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | 0.5-1.0 | 0.4-0.8 | 0.4-0.8 | |
| Pm cc/H ₂ SO ₄ N/50 | 0.8-1.5 | 1.0-1.6 | 1.0-1.6 | |
| Mf cc/H ₂ SO ₄ N/50 | 1.0-1.5 | 0.8-1.6 | 0.8-1.6 | |
| POM cc/H ₂ SO ₄ N/10 | | | | |
| Filtrato cc | <4 | 3-5 | 3-5 | |
| Filtrato HPHT cc | | | | |
| CaCl ₂ % | | | | |
| L. G. S. % | | | | |
| MBT Kg/mc | <40 | <40 | <40 | |
| Solidi tot % | 6-10 | 10-15 | 10-15 | |
| Resistività ohm-metro | 0.16-0.20 | 0.16-0.20 | 0.16-0.20 | |

Figura 5-19: Macro-caratteristiche del fango di perforazione per il pozzo SS 99DIR

Nella tabella sottostante è riportata la stima dei volumi, in metri cubi, di fango previsto per la perforazioni del pozzo direzionato, senza considerare scavarnameti e/o eventuali perdite di circolazione.

| FASE | 16" | 12 ¼" | 8 ½" | COMPL. |
|-------------------------------|------------|------------|-----------|-------------------------|
| Profondità m | 300 | 1000 | 1200 | 1150 |
| Metri perforati | 250 | 700 | 200 | - |
| Tipo di fango | FW FD KC | FW FD KC | FW FD KC | Brine CaCl ₂ |
| Volume foro | 32 | 53 | 7 | - |
| Volume casing | 10 | 28 | 47 | 29 |
| Volume superficie | 150 | 150 | 100 | 100 |
| Volume diluizione | 200 | 100 | 50 | 50 |
| Volume rec. Mud-Plant | 80 | 20 | 20 | - |
| Volume da confezionare | 312 | 133 | 37 | 179 |

Figura 5-20: Volume [m³] di fango utilizzato per il pozzo SS 99DIR

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 74 / 112 | | | PK221 | | |

5.3.2.3. Cementazione

La cementazione delle colonne consiste nel riempire di malta cementizia – confezionata con acqua e cemento e con l’aggiunta, quando necessario, di particolari additivi - l’intercapedine esistente tra le pareti del foro e l’esterno dei tubi, dalla scarpa sino “a giorno”, oppure sino a profondità stabilite all’interno della colonna precedente.

La prima colonna, chiamata colonna di ancoraggio o colonna di superficie, oltre al compito di sostenere le formazioni, spesso poco compatte nella parte alta del foro, ha quella di proteggere gli strati superficiali ad acqua dolce dalla contaminazione del fango durante la perforazione del pozzo.

Questa colonna, che serve da sostegno a tutta la testa pozzo, viene sempre cementata a giorno, con abbondanza di cemento.

Il cemento usato per le cementazioni dei pozzi di stoccaggio ha caratteristiche conformi a quelle stabilite dalle norme internazionali di settore, API, in uso per la perforazione dei pozzi petroliferi.

Al fine di garantire il buon risultato nell’esecuzione delle cementazioni, sono stati studiati e introdotti alcuni prodotti che, miscelati al cemento o all’acqua, permettono di ottenere malte leggere, pesanti, a presa ritardata o accelerata, a filtrazione ridotta e altre ancora.

La malta cementizia, indurendo, aderisce al tubolare e alle formazioni geologiche con cui viene a contatto, resistendo alle sollecitazioni meccaniche e agli attacchi degli agenti chimici e fisici delle formazioni attraversate.

I compiti affidati alle cementazioni delle colonne, definite “cementazioni primarie”, per distinguerle da altri impieghi di cemento in pozzo, come per esempio l’esecuzione di tappi per chiusura mineraria detti “cementazioni secondarie”, sono i seguenti:

- formare una camicia che, legata al terreno, sostenga il peso della colonna a cui aderisce, e di eventuali altre colonne gravanti su questa;
- proteggere la colonna da corrosioni esterne, da schiacciamenti e da rotture;
- isolare, alle spalle delle colonne, gli strati a pressioni o mineralizzazioni diverse, ripristinando quella separazione idraulica delle formazioni che esisteva prima dell’ esecuzione del foro.

Esistono registrazioni elettriche di pozzo, comunemente chiamate “logs ad ultrasuoni” (bond logs), che possono evidenziare se la cementazione attorno alla colonna è ben riuscita, oppure se ci sono dei tratti con scarso cemento.

La malta cementizia viene confezionata e pompata in pozzo da apposita unità di pompamento chiamata “cementatrice”; tale malta viene poi spiazzata con fango, all’esterno della colonna, per mezzo delle pompe dell’impianto di perforazione, che avendo portata maggiore di quelle delle pompe cementatrici, permettono sia di

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 75 / 112 | | | PK221 | | |

migliorare qualitativamente lo spiazzamento che di ottenere una migliore distribuzione areale della malta.

Il tempo di esecuzione delle operazioni è un fattore importante in questa attività; la malta cementizia ha un termine di inizio presa di 2 - 3 ore, e tutta l'operazione deve essere ultimata con la malta ancora in condizioni di pompabilità e, quindi, prima che abbia inizio la presa.

Il cemento fluido non deve essere contaminato dal fango durante il pompamento e pertanto si provvede a tenerlo separato dal fluido di circolazione presente in pozzo mediante cuscinetti di acqua limpida e appositi tappi leggeri di gomma, dai quali si fa precedere e seguire la malta.

Nelle figure seguenti sono riportati, a titolo di esempio, gli schemi dei casing, con relativa cementazione, dei due pozzi tipo previsti per il campo di Fiume Treste.

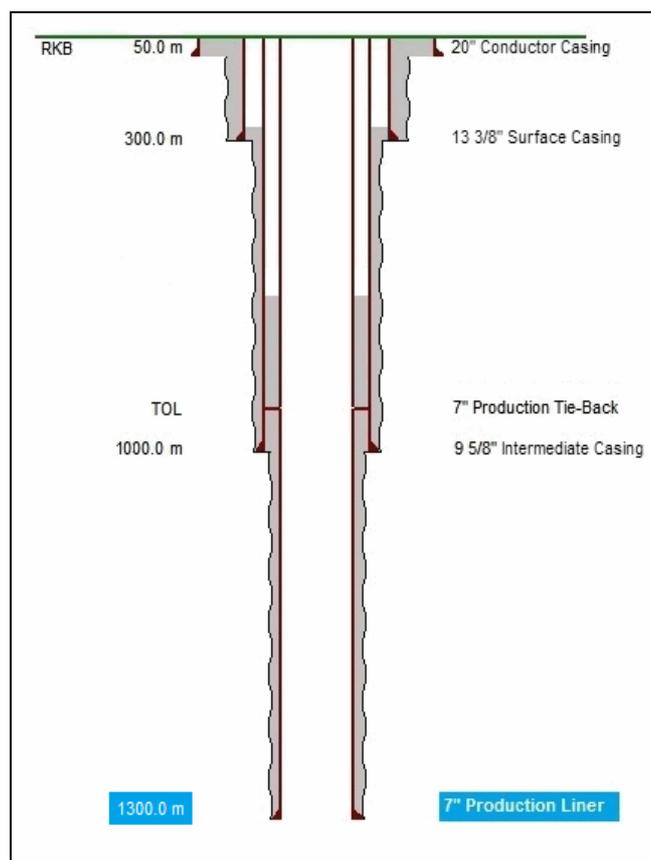


Figura 5-21: Schema Casing Design pozzo SS 98 OR

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 76 / 112 | | | PK221 | | |

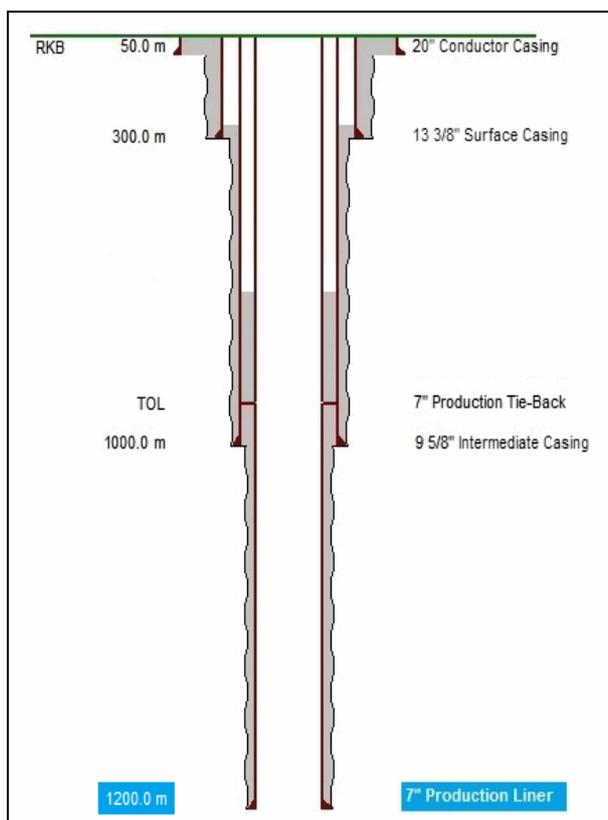


Figura 5-22: Schema Casing Design pozzo SS 99 DIR

5.3.2.4. Testa pozzo

La testa pozzo è una struttura fissa collegata al primo casing (surface casing), e consiste essenzialmente in una serie di inflangiature di diametro decrescente che realizzano il collegamento tra i casing e gli organi di controllo e sicurezza del pozzo (BOP).

La successione delle operazioni di assemblaggio della testa pozzo a terra, si può brevemente descrivere come segue:

- il primo passo è unire al casing di superficie la flangia base (normalmente tramite incuneamento o saldatura);
- procedendo nella perforazione, i casing successivi vengono via via agganciati all' interno delle flange corrispondenti, precedentemente connesse tra loro per mezzo di bulloni o clampe;

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 77 / 112 | | | PK221 | | |

- il collegamento superiore con l'insieme dei BOP è realizzato con riduzioni (spools) che riconducono il diametro decrescente della testa pozzo a quello della flangia dei BOP utilizzati.

5.3.2.5. Completamento e spurgo dei pozzi

Il completamento ha lo scopo di predisporre il pozzo perforato, alle attività di erogazione e iniezione gas, in modo permanente e in condizioni di sicurezza.

Il trasferimento di idrocarburi dal giacimento alla testa pozzo, e viceversa, viene effettuato per mezzo di una batteria di tubi di produzione, detta "batteria o stringa di completamento"; questa è composta da una serie di tubi e di altre attrezzature che servono a rendere funzionale e sicura la messa in attività del pozzo.

Le principali attrezzature di completamento consistono in:

- **Tubing:** sono tubi di piccolo diametro, Ø 4 ½", che vengono avvitati uno sull'altro in successione a seconda della profondità del pozzo e hanno grande resistenza alla pressione;
- **Packer:** è un attrezzo metallico con guarnizioni di gomma per la tenuta ermetica e con cunei di acciaio per il bloccaggio meccanico contro le pareti della colonna di produzione. Lo scopo del packer è isolare idraulicamente la parte di colonna in comunicazione con le zone produttive dal resto della colonna, che per ragioni di sicurezza viene mantenuta piena di fluido di completamento;
- **DPTT Permanent Monitoring:** sono strumenti di misura della pressione e temperatura in tempo reale posizionati a fondo pozzo e collegati alla superficie mediante cavo elettrico o fibra ottica incapsulati;
- **Safety Valve:** sono valvole di sicurezza installate nella batteria di tubing, utilizzate nei pozzi a gas ad una profondità di 40 m dal piano campagna; esse hanno lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del tubing in caso di rottura della testa pozzo, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie;
- **Testa pozzo:** come già detto nel paragrafo precedente, sopra i primi elementi della testa pozzo, installati durante le fasi di perforazione per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento, vengono aggiunti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento e che servono a sospendere la batteria di tubing e a fornire la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione.

Al termine delle attività di perforazione e completamento, la testa pozzo si presenta con un sistema flangiato di valvole di intercettazione e l'unica parte visibile di tale sistema fuori terra è il braccio di erogazione a cui sarà collegata la flow-line con una minima sporgenza dal piano campagna. Tutto il resto del sistema flangiato necessario per la

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 78 / 112 | | | PK221 | | |

costruzione del pozzo rimane sotto il piano campagna ovvero all'interno della cantina pozzo.

La seguente figura rappresenta un esempio di come si presenta una testa pozzo di completamento, ovvero la testa pozzo finale costituita dall'insieme della testa pozzo di perforazione sulla quale viene montata la X-mas Tree o Croce di Produzione.

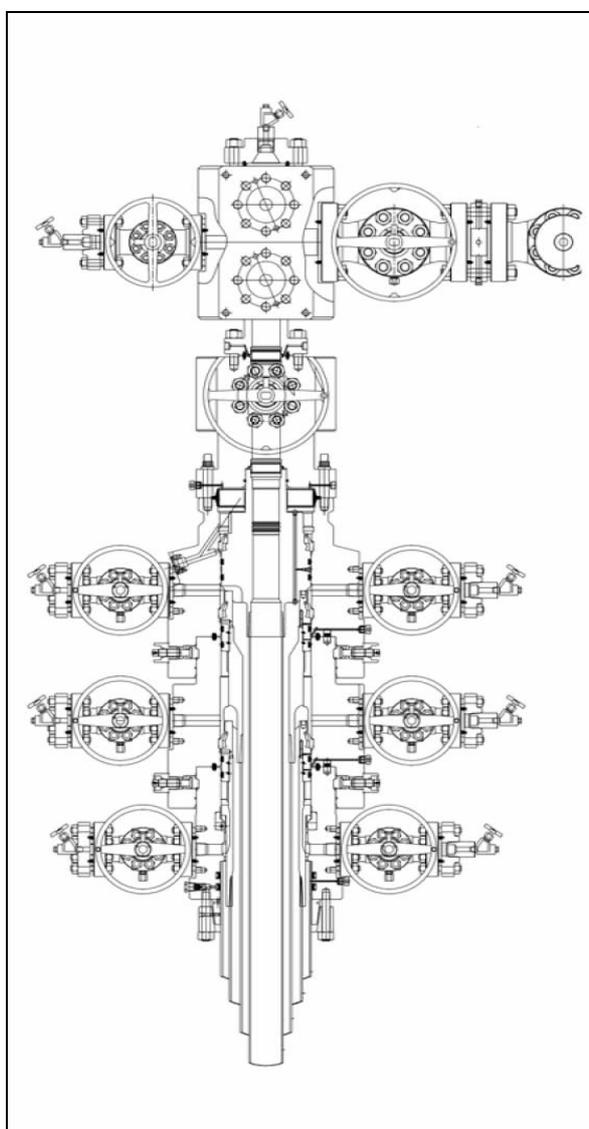


Figura 5-23: Testa pozzo di completamento

Lo spurgo del pozzo viene effettuato al termine delle attività di completamento dello stesso, per collaudarne il perfetto funzionamento. Tale spurgo viene eseguito per un

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 79 / 112 | | | PK221 | | |

breve periodo (pochi giorni), con erogazione di gas in atmosfera attraverso green flare a basso impatto ambientale.

Nelle figure seguenti sono riportati gli schemi, incluso il relativo completamento, dei pozzi SS 98 OR e SS 99 DIR.

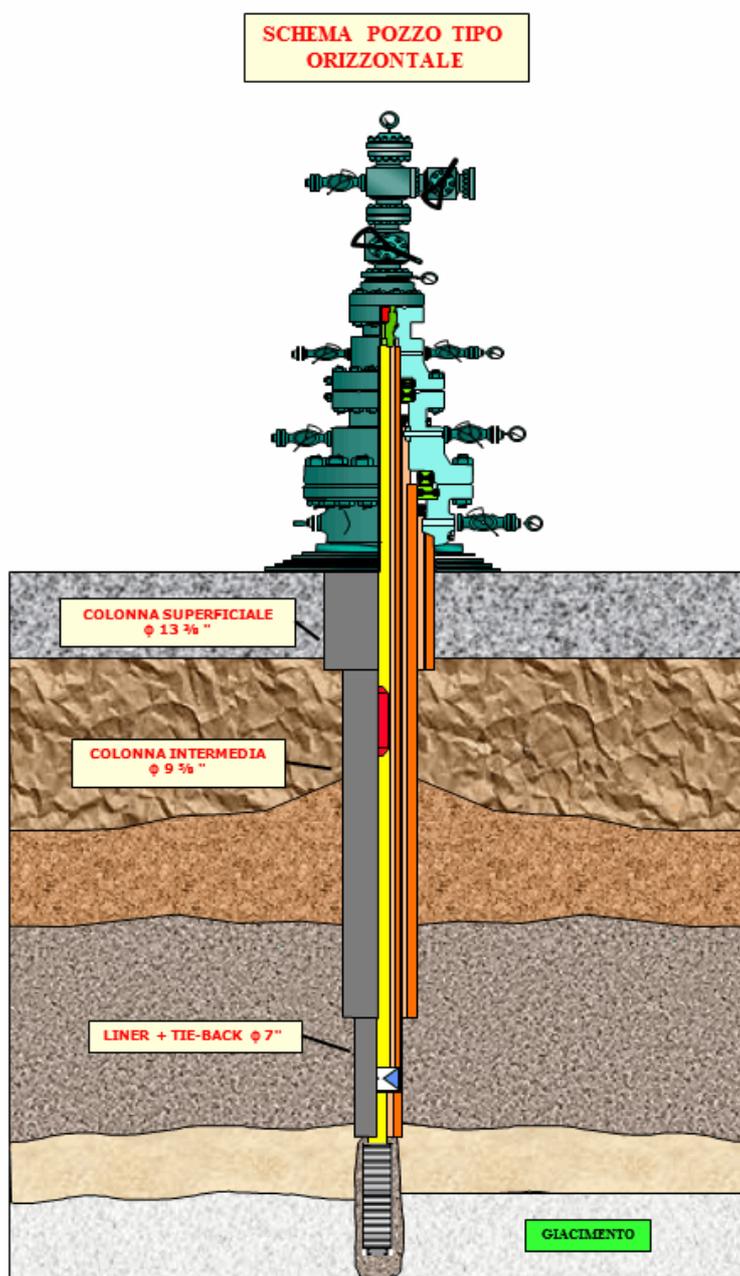


Figura 5-24: Schema completo del pozzo SS 98 OR

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 80 / 112 | | | PK221 | | |

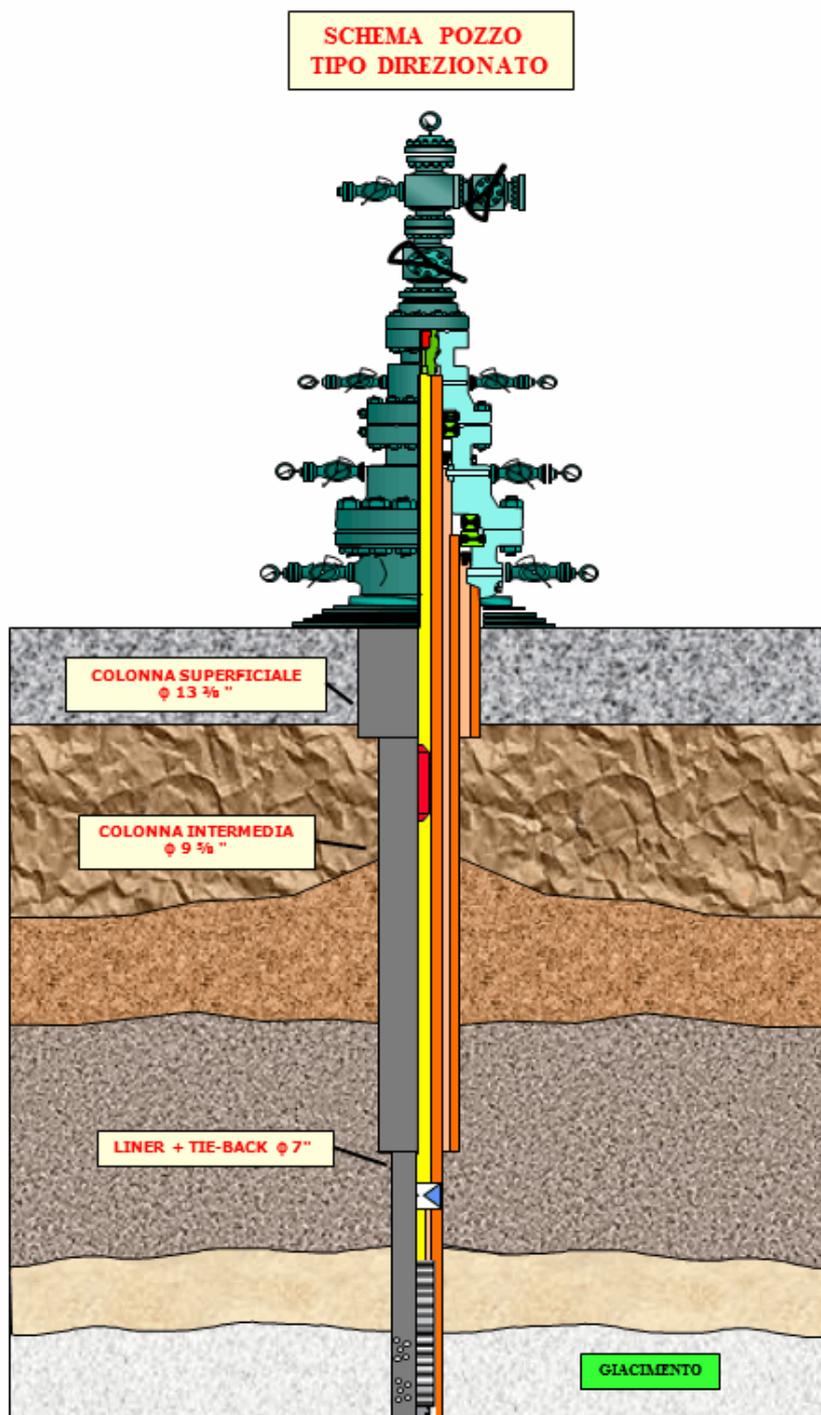


Figura 5-25: Schema completo del pozzo SS 99 DIR

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 81 / 112 | | | PK221 | | |

5.3.3. Fase di ripristino territoriale SS 13

Terminate le attività di perforazione e smontaggio dell'impianto, le aree saranno opportunamente sistemate secondo indicazioni di progetto, con la messa in opera di un manto superficiale drenante in materiale ghiaioso, per favorire l'allontanamento e il drenaggio delle acque di precipitazione meteorica.

Si procederà alla rimozione di tutte le opere provvisorie eseguite:

- Pulizia delle vasche dei fanghi di perforazione, dei reflui, dei corral e delle canalette di raccolta acque d'impianto, con successivo trasporto ad impianto di trattamento;
- Rinterro del vascone scavato per lo stoccaggio delle acque industriali, utilizzando il materiale precedentemente accantonato,
- Demolizione di solette e canalette in cemento armato,
- Demolizione dell'area di fiaccola,
- Sistemazione e livellamento totale dell'area.

Il rinterro dei volumi risultanti dalle demolizioni, sarà effettuato fino alla quota del piano di fondazione della massicciata esistente, riutilizzando materiale terroso proveniente dagli scavi e precedentemente accantonato nell'area. Il restante spessore sarà riempito, fino alla quota del piano di postazione, con il materiale proveniente dalla riduzione volumetrica e deferrizzazione del materiale demolito e infine utilizzando misto naturale proveniente da cave.

Tutti i materiali di risulta, derivanti da demolizioni e smantellamenti, verranno catalogati secondo codice identificativo e conferiti in apposite discariche autorizzate.

5.4. Adeguamento dell'impianto di trattamento

L'impianto di trattamento per realizzare il Progetto di Sviluppo del Livello F subirà delle modifiche di piccola entità descritte di seguito.

Verranno installati la trappola di ricevimento e lo slug-catcher su una flowline esistente che sarà adoperata per il trasporto del gas naturale scambiato con i nuovi 4 pozzi perforati. Per il posizionamento dello slug-catcher e della trappola di ricevimento saranno predisposte delle aree cementate apposite con relative reti di drenaggio collegate alla rete esistente, per la quale si rimanda alla planimetria di progetto della rete dei drenaggi e fognature (Allegato 36).

Le colonne di assorbimento del glicole funzioneranno in parallelo alle esistenti e saranno installate nelle vicinanze di queste, in un'area già predisposta per il posizionamento degli impianti futuri, pertanto non sarà necessario realizzare nuove

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 82 / 112 | | | PK221 | | |

aree cementate. Le due nuove colonne saranno realizzate per una capacità di design di $9 \text{ MSm}^3/\text{g}$ e con una reale capacità operativa di trattamento pari a $8 \text{ MSm}^3/\text{g}$, inferiori rispetto alle attuali esistenti con portata di trattamento pari a $15 \text{ MSm}^3/\text{g}$.

Le uniche emissioni riconducibili al loro esercizio sono riferite alla depressurizzazione di emergenza, e ai drenaggi oleosi durante le attività di manutenzione programmata.

Per l'esercizio delle colonne di disidratazione saranno anche installati i rispettivi filtri per l'abbattimento sia delle eventuali condense trascinate dal gas naturale in ingresso che dell'eventuale TEG presente nel gas a specifica. Per il TEG esausto sarà predisposto un flash drum per la segregazione del gas naturale disciolto, prima dell'invio al serbatoio di stoccaggio. Infine è prevista l'installazione di uno scambiatore di calore tra il TEG in uscita dal rigeneratore e quello da rigenerare, per il recupero di calore e l'ottimizzazione del sistema.

Il nuovo rigeneratore del glicole trietilenico, avrà le medesime caratteristiche di progetto degli esistenti e funzionerà in parallelo, in base alla quantità di TEG da rigenerare.

Il nuovo rigeneratore sarà installato nella stessa area cordolata, adiacente l'attuale rigeneratore 0311-FR-001.

Non è previsto l'adeguamento dell'unità della misura fiscale sia per la fase di erogazione che di iniezione.

5.5. Fase esercizio

L'esercizio dell'impianto di compressione sarà del tutto equivalente a quello attuale in quanto le nuove apparecchiature funzioneranno in parallelo alle installazioni esistenti, per consentire il trattamento anche del surplus di gas relativo all'aumento di capacità del giacimento.

I controlli analitici saranno estesi al punto di emissione corrispondente al nuovo rigeneratore del TEG. I sistemi di controllo mediante DCS in utilizzo per le apparecchiature esistenti saranno estesi alle nuove apparecchiature ed implementati nella sala controllo in centrale e nel sistema remoto dislocato negli uffici di Crema.

L'impianto di compressione esercirà con un aumento delle ore di funzionamento dei turbocompressori dovendo questi movimentare volumi di gas naturale maggiori a pressione maggiore.

5.6. Programma tempi

Il programma tempi è stato sviluppato analizzando le diverse fasi operative di perforazione e completamento relative a due pozzi, con profondità e profili di tubaggio simili a quelli che si intende costruire, precedentemente realizzati nella Concessione Fiume Treste.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 83 / 112 | | | PK221 | | |

Considerando, dunque, tempi di operatività media e maggiorazioni per NPT (non productive time) dovuti ai problemi di pozzo, si sono stabilite le seguenti durate:

- Pozzo direzionato: 60 gg.
- Pozzi orizzontali: 80 gg.

Tali tempi sono da considerarsi al netto della fase di movimentazione dell' impianto, la quale si assume della durata di 20 gg. (mobilitazione e smantellamento della postazione). Per la fase di ripristino territoriale, in base ad esperienze maturate in campo, si considera una durata di circa 30 gg per ogni area pozzo interessata.

Pertanto, tenendo conto che si realizzeranno 3 pozzi orizzontali ed 1 pozzo direzionato, che le perforazioni saranno realizzate consecutivamente utilizzando un solo impianto e che in ciascuna area si realizzerà una sola cantina da cui perforare due pozzi, la stima del tempo totale di operatività ammonta a circa 12 mesi.

La seguente tabella riporta il cronoprogramma dei lavori in progetto.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------------------|-----|--------------------------------|-----|-------------------------------|-----|------------|-----|-----|
|  | Tempistica Sviluppo Livello F - Fiume Treste | | | | | | | | | | | |
| |  Sviluppo | | | | | | | | | | | |
| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
| Postazione San Salvo 6 | | | APPONTAMENTO | | | F. T. Liv F S. Salvo 96 Or | | F. T. Liv F S. Salvo 97 Or | | RIPRISTINO | | |
| Postazione San Salvo 13 | | APPONTAMENTO | | F. T. Liv F S. Salvo 98 Or | | F. T. Liv F S. Salvo 99 Dir | | RIPRISTINO | | | | |

Tabella 5-1: Tempistica di perforazione del Livello F

5.7. Misure di prevenzione e mitigazione

La realizzazione dei nuovi pozzi determinerà un impatto temporaneo sul territorio durante la sola fase cantieristica di perforazione. Nella stesura del progetto, per ridurre al minimo l'impatto sul territorio e sull'ambiente naturale e, per evitare il più possibile di modificare la situazione esistente, le attività di perforazione sono state ubicate all'interno delle aree pozzo esistenti già collegate alla viabilità ordinaria, sebbene l'area SS 6 necessita il riposizionamento della strada di accesso.

La progettazione e la realizzazione degli interventi saranno gestiti in conformità alle normative vigenti per la tutela dell'ambiente.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 84 / 112 | | | PK221 | | |

Nelle specifiche esecutive dei lavori si terrà conto di tutte le tecniche ormai collaudate per offrire garanzie di tutela dell'ambiente durante le attività di cantiere. Durante le attività di perforazione dei pozzi verranno adottate le seguenti misure di mitigazione per ridurre/annullare i potenziali impatti:

- impiego dell'impianto di perforazione del tipo HH220, di tipo idraulico ad elevato standard di insonorizzazione, impianto che risulta essere più silenzioso rispetto agli impianti tradizionali meccanici e diesel-elettrici;
- prima della perforazione dei pozzi verrà infisso un conductor pipe fino a 50 m di profondità; tale casing di rivestimento del foro avrà tra l'altro lo scopo di proteggere la falda superficiale da eventuali infiltrazioni del fluido di perforazione;
- il fluido di perforazione sarà prevalentemente a base d'acqua (acqua e bentonite), lasciando l'utilizzo di fanghi di perforazione a base d'olio ai soli eventuali casi di criticità. L'utilizzo del fluido di perforazione favorirà la formazione di un cake protettivo sulle pareti del pozzo che limiterà l'infiltrazione d'acqua verso le formazioni acquifere attraversate;
- l'acqua utilizzata per il confezionamento del fluido di perforazione sarà tale da rispettare i requisiti di qualità della risorsa idrica sotterranea. Tale accorgimento verrà rispettato fino ad una profondità di 300 m (quota alla quale è prevista la discesa del casing superficiale);
- le vasche di circolazione del fango di perforazione saranno perfettamente impermeabilizzate al fine di evitare infiltrazioni e perdite di fluidi nel sottosuolo;
- tutte le attività che potrebbero essere oggetto di perdite o rilasci accidentali di liquidi e sostanze potenzialmente inquinanti, verranno eseguite su aree pavimentate e cordolate, o all'interno di bacini di contenimento, in modo da evitare il contatto dei fluidi con il terreno sottostante;
- l'acqua utilizzata per il confezionamento del fango e per il lavaggio delle attrezzature viene rifornita in cantiere per mezzo di autobotti e stoccata in un bacino impermeabilizzato realizzato appositamente consentendo quindi trasporti con autobotti sempre a pieno carico al fine da minimizzare i numeri di viaggi degli automezzi con conseguente beneficio ambientale;
- il fango in esubero viene subito riutilizzato e/o trasportato in impianti di stoccaggio temporanei (mud-plant) dove viene conservato in attesa di un suo riutilizzo per la perforazione di ulteriori pozzi con evidenti ricadute positive in termini di minore quantità di fanghi da smaltire, ridotto impiego di acqua, additivi ed energia per il confezionamento di nuovo fango – si prevede di poter riutilizzare circa 200-250 m³ di fango per pozzo. Inoltre, i trasporti fango da cantiere a mud plant avverranno sempre a pieno carico in modo da minimizzare

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 85 / 112 | | | PK221 | | |

le emissioni degli automezzi impiegati e conseguentemente il disturbo ambientale;

- i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, seppur temporaneamente, verranno raccolti per tipologia in adeguate strutture per poter poi essere successivamente smaltiti in idoneo recapito;
- una volta terminate le attività di perforazione e smontaggio dell'impianto, le opere non più necessarie verranno smantellate e l'area cluster verrà opportunamente sistemata secondo indicazioni di progetto (messa in opera di un manto drenante ghiaioso superficiale per favorire il drenaggio e l'allontanamento delle acque di precipitazione meteorica).

6. EMISSIONI ED USO DI RISORSE NATURALI

In questa sezione viene descritta l'interazione che la Centrale di Stoccaggio Fiume Treste nello stato attuale, nelle fasi di realizzazione dei progetti Pmax=1.10 Pi Livello C2 e Sviluppo nuovo Livello F e nelle fasi di esercizio successivo, ha con il sistema ambientale esterno in termini di emissioni ed uso di risorse naturali.

6.1. Stato attuale

L'insediamento nel quale sono installate apparecchiature di compressione e trattamento del gas rientra nella categoria IPPC 1.1: Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW (codice IPPC 1.1 – codice NOSE 101.04, codice NACE 11-40; D. Lgs 152/2006 e s.m.i. Parte II), in quanto la somma delle potenze termiche della apparecchiature, in particolare delle turbine, supera il valore soglia indicato.

Dunque la Centrale, essendo un impianto IPPC, è dotata di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata dalla Giunta Regionale con Provvedimento/AIA n. 82/41 del 28-02-2009; successivamente aggiornata ed integrata dal Provvedimento n. 147/41 del 26-10-2009 in seguito all'installazione delle due torce CEB e quindi l'introduzione di due nuovi punti di emissioni in atmosfera; ulteriormente aggiornata con Provvedimento n. 208/41 del 27-01-2012 in seguito alla perforazione di 28 nuovi pozzi di stoccaggio, l'installazione di 10 serbatoi di metanolo, la modifica dell'impianto di disidratazione del gas e l'adeguamento dei turbocompressori TC1, TC3, TC4 alle MTD, con conseguente aumento della portata massima giornaliera di gas in erogazione.

L'AIA stabilisce che il Gestore della centrale trasmetta annualmente all'autorità competente e all'ARTA un report contenente i monitoraggi ed i controlli relativi all'anno precedente ed anche un'elaborazione degli stessi che ne consenta la migliore

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 86 / 112 | | | PK221 | | |

comprensione e verifica dell'andamento nel tempo della performance ambientale ed energetica dell'impianto.

I dati ambientali riportati nei seguenti paragrafi sono ricavati soprattutto da tali report, che Stogit ha trasmesso alle autorità competenti negli anni scorsi.

6.1.1. Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore

6.1.1.1. Emissioni in atmosfera

Elenco punti di emissione ed emissioni da combustione (CO, NOx, SOx, polveri)

Le principali emissioni atmosferiche della centrale sono provocate dai processi di combustione delle principali apparecchiature in esercizio, ovvero turbocompressori durante la fase di iniezione, e rigeneratori e torce durante l'erogazione. La seguente tabella (ricavata dal Report AIA 2011) riassume tali emissioni.

Tabella 6-1: Tabella riassuntiva delle emissioni atmosferiche delle principali apparecchiature di combustione nel 2011.

| Punto emissione | Provenienza | Portata analisi (Nm ³ /h) | Max Durata (h/anno) | Durata (h/anno) 2011 | Sostanza inquinante | Concentrazione e Limite (mg/Nm ³) | Concentrazione e Rilevata (mg/Nm ³) |
|-----------------|-------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---|--|
| E1 | Turbina a gas HD | n.a. | 2500 | 0 | CO NOx | 50 90 | n.a. n.a. |
| E2 | Turbina a gas HD | 45.243 | (*) | 2428 | CO NOx | 70 320 | 5,43 152,19 |
| E9 | Turbina a gas Jet | 155.238 | 4000 | 1053 | CO NOx Polveri SOx | 50 90 5 35 | 14 25 0,27 <0,8 |
| E10 | Turbina a gas Jet | 149.089 | 4000 | 3209 | CO NOx Polveri SOx | 50 90 5 35 | 17 41 0,1 <3 |
| E23 | Rigeneratore TEG | 392 | 240 | 708 | CO NOx Polveri SOx | 60 150 5 35 | 56 146 3,9 <4 |
| E24 | Rigeneratore TEG | 539 | 240 | 980 | CO NOx Polveri SOx | 60 150 5 35 | 52 125 2,38 <3 |
| E25 | Rigeneratore TEG | 1727 | 240 | 1000 | CO NOx Polveri SOx | 60 150 5 35 | 38 2 0,51 <3 |
| E26 | Motocompressore | Fuori servizio | | | CO NOx Polveri | 270 200 10 | Fuori servizio Fuori servizio Fuori servizio |
| E27 | Motocompressore | Fuori servizio | | | CO NOx Polveri | 270 200 10 | Fuori servizio Fuori servizio Fuori servizio |
| E39 | Torce CEB | 1810 | 4000 | 2688 | CO NOx | 100 350 | 55 21 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 87 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|--|---------|-----|------|
| | | | | | Polveri | 5 | 1,01 |
| | | | | | SOx | 35 | 25 |
| E40 | 952 | 4000 | 2688 | | CO | 100 | 51 |
| | | | | | NOx | 350 | 20 |
| | | | | | Polveri | 5 | 0,8 |
| | | | | | SOx | 35 | 19 |

(*) Apparecchiatura da utilizzare solo in caso di emergenza

E1, E2, E9, E10: concentrazioni di inquinanti riferite ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso secco pari al 15%

E23, E24, E25: concentrazioni di inquinanti riferite ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso secco pari al 3%

E26, E27: concentrazioni di inquinanti riferite ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso secco pari al 5%

E39, E40: concentrazioni di inquinanti riferite ad un tenore di ossigeno nell'effluente gassoso secco pari al 6%

Altre apparecchiature di combustione, di bassa potenzialità termica, sono le caldaie da preriscaldamento, e la caldaia ad uso civile, le cui emissioni sono riportate di seguito, facendo riferimento ad analisi eseguite sui fumi di combustione nel 2011 e 2012.

Tabella 6-2: Tabella riassuntiva delle emissioni atmosferiche da apparecchiature di combustione nel 2011.

| Punto emissione | Provenienza | Portata analisi (Nm ³ /h) | Max Durata (h/anno) | Sostanza inquinante | Concentrazione Limite (mg/Nm ³) | Concentrazione Rilevata (mg/Nm ³) |
|-----------------|---|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---|---|
| E6 | Caldaia (<3MWt) per il preriscaldamento del gas sull'aspirazione di TC1 e TC2 | 525 | 4000 | Polveri NOx SOx CO | 5 350 35 100 | 0,49 106 <4 23 |
| E7 | Caldaia (<3MWt) riscaldamento metano usato per TC, cabinati, uffici | 194 | 4000 | Polveri NOx SOx CO | 5 350 35 100 | 0,69 81 <4 3 |
| E8 | Caldaia (<3MWt) riscaldamento uffici | 112 | 4000 | Polveri NOx SOx CO | 5 350 35 100 | 1,01 115 <4 <1 |
| E11 | Caldaia (<3MWt) per il preriscaldamento del gas sull'aspirazione di TC3 e TC4 | 255 | 4000 | Polveri NOx SOx CO | 5 350 35 100 | 2,77 229 <7 <2 |
| E12 | Caldaie (<3MWt) riscaldamento metano usato per TC, cabinati, uffici | 260 | 4000 | Polveri NOx SOx CO | 5 350 35 100 | 1,17 153 <5 33 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 88 / 112 | | | PK221 | | |

Inoltre in centrale sono presenti le seguenti emissioni atmosferiche "poco significative". Esse sono legati ad apparecchiature e dispositivi di emergenza e sicurezza non di combustione (ad eccezione di 4 motori diesel), pertanto emettono per lo più vapori di idrocarburi e metano.

Tabella 6-3: Punti di emissioni atmosferiche poco significative.

| | |
|-----|---|
| E3 | Gruppo elettrogeno di emergenza |
| E4 | Gruppo elettrogeno di emergenza |
| E13 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei collettori |
| E14 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei collettori |
| E15 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei collettori |
| E16 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei collettori |
| E17 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei turbocompressori |
| E18 | Sfiato di emergenza per la depressurizzazione dei turbocompressori |
| E19 | Sfiato cassone circuito olio dei Turbocompressori |
| E20 | Sfiato cassone circuito olio dei Turbocompressori |
| E21 | Sfiato cassone circuito olio dei Turbocompressori |
| E22 | Sfiato cassone circuito olio dei Turbocompressori |
| E28 | Candela fredda di emergenza per depressurizzazione impianto di trattamento. |
| E29 | Torcia di emergenza per malfunzionamento torce CEB. |
| E30 | Gruppo elettrogeno di emergenza. |
| E31 | Motopompa antincendio. |
| E32 | Soffione cluster A - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E33 | Soffione cluster B - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E34 | Soffione cluster C - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E35 | Soffione cluster D - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E36 | Soffione cluster E - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale |
| E37 | Soffione cluster F - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E38 | Soffione pozzo SS13 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E41 | Soffione area pozzo CO1/5/6 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E42 | Soffione area pozzo CO8 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E43 | Soffione area pozzo CU2 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E44 | Soffione area pozzo CU14 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale |
| E45 | Soffione area pozzo CU28 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale |
| E46 | Soffione area pozzo FU5 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale |
| E47 | Soffione area pozzo FU6 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |
| E48 | Soffione area pozzo FU8 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale |
| E49 | Soffione area pozzo TR6 - emissione di emergenza/sicurezza di gas naturale. |

Per la planimetria delle centrale con i punti di emissione in atmosfera si rimanda all'Allegato 35.

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|--|----------|--|--|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | | Comm. N° | | | | |
| | | 89 / 112 | | | | PK221 | | | | |

Emissioni di metano (CH₄)

L'esercizio ordinario degli impianti di stoccaggio gas comporta in entrambe le fasi operative di compressione (stoccaggio) e di trattamento (erogazione), il rilascio in atmosfera di gas naturale (metano).

Tali rilasci sono essenzialmente riconducibili a quattro distinte tipologie:

- emissioni puntuali (o operative – sfiati), riconducibili a scarichi in atmosfera conseguenti a rilasci “intenzionali” quali, ad esempio, quelli per manutenzione programmata, vent operativi o depressurizzazioni di emergenza (soffioni e candela fradda);
- emissioni fuggitive, dovute a perdite e/o trafiletti “fisiologici” (cioè propri del sistema impiantistico e quindi non intenzionali) dalle tenute, quali valvole, flange, connessioni e dalle cosiddette “open-ended lines” o “blow down valve”, ossia tutte le sedi delle valvole di cui un lato è a contatto con l'atmosfera, in condizioni di pressurizzazione statica e/o dinamica degli impianti stessi;
- emissioni pneumatiche, derivanti da apparecchiature di regolazione, tipicamente valvole, attuate a gas e comandate a distanza, mediante scarico di gas compresso;
- emissioni dovute a combustione incompleta, dovute cioè a scarsa efficienza di combustione nelle apparecchiature. Il contributo di tale tipologia di emissione rispetto al valore complessivo stimato dei rilasci in atmosfera di gas naturale si può considerare trascurabile impianti di compressione (nel periodo 2001-2010 sono stati mediamente utilizzati).

Nel seguente prospetto sono riportate le emissioni di gas naturale costituito quasi esclusivamente da metano.

Tabella 6-4: Stima delle emissioni annue di CH₄ espresse in tonnellate.

| ton | Anno 2002 | Anno 2003 | Anno 2004 | Anno 2005 | Anno 2006 | Anno 2007 | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TRATTAMENTO | | | | | | | | | | |
| VENT OPERATIVI | 28 | 0 | 0 | 23 | 124 | 106 | 78 | 60 | 200 | 92 |
| FUGGITIVE | 502 | 502 | 491 | 491 | 278 | 464 | 464 | 464 | 360 | 339 |
| COMPRESSIONE | | | | | | | | | | |
| VENT OPERATIVI | 543 | 322 | 328 | 265 | 395 | 271 | 376 | 396 | 436 | 209 |
| FUGG. + PNEUM. | 432 | 428 | 428 | 388 | 388 | 388 | 388 | 403 | 403 | 488 |
| TOTALE | | | | | | | | | | |
| VENT | 571 | 322 | 328 | 288 | 519 | 376 | 455 | 457 | 636 | 301 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|--|----------|--|--|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | | Comm. N° | | | | |
| | | 90 / 112 | | | | PK221 | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| OPERATIVI | | | | | | | | | | |
| FUGG. + PNEUM. | 934 | 930 | 919 | 879 | 667 | 852 | 852 | 867 | 763 | 827 |

Dal confronto fra queste emissioni con le quantità di gas movimentato di cui alla Tabella 6-5 si evidenzia come:

- i volumi dei rilasci di gas in atmosfera rappresentino una frazione trascurabile, mediamente dell'ordine dello 0,59‰, dei volumi di gas complessivamente movimentati dalla Concessione Fiume Treste Stoccaggio;
- le emissioni di tipo fuggitivo costituiscano la quota preponderante dei rilasci complessivi di gas naturale in atmosfera, risultando pari a circa l'67% delle emissioni medie complessive delle due aree operative di trattamento e compressione.

Tabella 6-5: Gas movimentato.

| Sm ³ | GAS STOCCATO Compressione | GAS EROGATO Trattamento | GAS MOVIMENTATO Totale |
|-----------------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Anno 2001 | 1.657.243.770 | 1.801.004.320 | 3.458.248.090 |
| Anno 2002 | 2.059.649.790 | 1.338.748.820 | 3.398.398.610 |
| Anno 2003 | 1.151.596.755 | 1.548.205.532 | 2.699.802.287 |
| Anno 2004 | 1.651.816.080 | 1.636.918.129 | 3.288.734.209 |
| Anno 2005 | 2.029.907.391 | 2.360.960.447 | 4.390.867.838 |
| Anno 2006 | 2.353.001.341 | 1.406.993.485 | 3.759.994.826 |
| Anno 2007 | 1.060.173.899 | 1.393.214.230 | 2.453.388.129 |
| Anno 2008 | 1.558.465.119 | 1.256.104.017 | 2.814.569.136 |
| Anno 2009 | 2.026.184.509 | 2.229.404.297 | 4.255.588.806 |
| Anno 2010 | 1.896.961.579 | 1.836.832.730 | 3.733.794.309 |
| Anno 2011 | 2.799.064.289 | 2.504.274.101 | 5.303.338.390 |

Emissioni di anidride carbonica (CO₂)

La Centrale Fiume Treste è sottoposta alle prescrizioni delle Direttiva Emission Trading (recepita in Italia con il D. Lgs 216/2006), pertanto è tenuta alla contabilizzazione dell'emissione totale annua di CO₂, calcolate in base alle Linee Guida ET.

Tabella 6-6: Emissioni di CO₂.

| Emissioni di CO ₂ | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 91 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|
| Emissioni di CO ₂ (ton) | 26.009 | 31.307 | 41.278 | 58.267 |
| Emissione CO ₂ /Gas movimentato (ton _{CO2} /MSm ³) | 9,24 | 7,36 | 11,05 | 10,99 |

6.1.1.2. Scarichi idrici

Le acque *meteoriche di dilavamento strade e piazzali* vengono raccolte e scaricate in corpo idrico superficiale adiacente all'insediamento attraverso due punti di scarico, di cui uno per l'area degli impianti di trattamento e l'altro per l'area dell'impianto di compressione.



Figura 6-1: Punti di scarico delle acque meteoriche di dilavamento.

Prima dello scarico è presente un pozzetto di prelievo campioni per la verifica periodica del rispetto dei limiti previsti dalla Tab. 3 All. 5 del D.Lgs. 152/99 per lo scarico in corpo idrico superficiale.

Presso l'area di trattamento è inoltre installata una vasca di prima pioggia adibita alla raccolta dei primi 5 mm di pioggia. Una volta raccolti i primi 5 mm di pioggia, tramite un sistema automatico, le successive acque vengono convogliate direttamente in corpo idrico superficiale. Le acque raccolte in vasca vengono analizzate e successivamente scaricate in corpo idrico superficiale o smaltite come rifiuto a recapito autorizzato.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 92 / 112 | | | PK221 | | |

Presso l'area di compressione non è presente una vasca di prima pioggia in quanto le acque meteoriche di dilavamento strade e piazzali di tale area sono conformi all'art. 2 del Regolamento Provinciale Scarichi.

L'Allegato 26 riporta la planimetria delle reti di raccolta liquami.

Il prospetto seguente riporta i risultati delle analisi eseguite nel 2011 sulle acque scaricate in corpo idrico superficiale.

Tabella 6-7 -Analisi trimestrali sugli scarichi idrici 2011.

| Scarico | Parametri | Limiti tab. 3 Allegato V Parte III del D. Lgs 152/2006 | Analisi del 12/01/11 | Analisi del 15/04/11 | Analisi del 06/07/11 | Analisi del 05/10/11 |
|--|---------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| S1 acque meteoriche impianto compressione | pH | 5,5 - 9,5 | 7,7 | 7,75 | 8,05 | 7,80 |
| | Solidi sospesi totali | 80 mg/l | 13,0 | 16,0 | 6,0 | 1,0 |
| | COD | 160 mg/l | 28,1 | 16,2 | 5,0 | 6,59 |
| | Idrocarburi | 5 mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,5 |
| | Saggio di tossicità acuta | Non accettabile quando dopo 24 ore il n° degli organismi immobili è maggiore o uguale al 50% del totale | <50 | <50 | <50 | <50 |
| S2 acque meteoriche impianto compressione | pH | 5,5 - 9,5 | 7,95 | 8,0 | 7,90 | 7,85 |
| | Solidi sospesi totali | 80 mg/l | 16,0 | 22,0 | 11,0 | 8,0 |
| | COD | 160 mg/l | 23,7 | 26,5 | 45,4 | 35,6 |
| | Idrocarburi | 5 mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 3,96 |
| | Saggio di tossicità acuta | Non accettabile quando dopo 24 ore il n° degli organismi immobili è maggiore o uguale al 50% del totale | <50 | <50 | <50 | <50 |

Le *acque potenzialmente* contaminate provenienti dall'officina, dalla piazzola di lavaggio pezzi meccanici e dai cabinati delle Unità di compressione sono stoccate in una vasca di raccolta, in calcestruzzo impermeabilizzato con vernice epossidica anti-olio (ex Ghisalberti) e successivamente smaltite come rifiuto.

Le *acque meteoriche* da aree cordolate dell'impianto di trattamento sono raccolte in una vasca di stoccaggio, trattate attraverso un sistema di due filtri e successivamente stoccate in un serbatoio, per la verifica del rispetto dei limiti previsti dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i., per lo scarico in corpo idrico superficiale.

Nel caso le acque risultino ancora fuori limite, vengono smaltite come rifiuto.

| | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | |
| | | 93 / 112 | | | PK221 | |

Il sistema di filtri è in grado di rimuovere il materiale presente in forma particellare di dimensione superiore ai 10 micron. Tale operazione è necessaria per non ridurre l'efficacia del successivo sistema di separazione coalescente.

Quest'ultimo opera sempre mediante cartucce polimeriche ed è strutturato in modo da consentire l'incontro e quindi la successiva coalescenza dei fluidi quali oli e/o idrocarburi presenti nell'acqua.

Le caratteristiche principali del sistema adottato sono relative alla capacità del coalescente di recuperare dall'acqua, anche fluidi estremamente dispersi che abbiano come soglia minima di differenza di tensione interfacciale (tra fluido principale e liquido da rimuovere) 3 dyne/cm.

Altra prerogativa del sistema coalescente nell'acqua è l'efficacia di rimozione che si attesta al di sotto dei 5 ppm di oli e idrocarburi liberi presenti nell'acqua in uscita.

Le acque di strato, prodotte soltanto nell'ultimo periodo della fase di erogazione, provenienti dagli slug catcher e dal k.o. drum a valle della rigenerazione, sono stoccate nei serbatoi T1/2/3 (funzionanti in parallelo della capacità è di 250 m³ cadauno).

Le acque provenienti dai servizi igienici della palazzina impianti di compressione sono convogliate ad una fossa Imhoff e quindi ad un impianto di fitodepurazione a ciclo chiuso, mentre quelle della palazzina impianti di trattamento sono convogliate in una vasca a tenuta e smaltite come rifiuto.

6.1.1.3. Rifiuti

La centrale è dotata di idonee aree dedicate per il deposito temporaneo dei rifiuti.

Tutti i rifiuti prodotti vengono presi in carico sul registro di carico/scarico rifiuti, secondo la tempistica prevista dal D. Lgs. n. 152/06, e successivamente smaltiti secondo i requisiti temporali e quantitativi indicati dallo stesso D. Lgs. n. 152/06, mediante società autorizzate.

Le tipologie e le quantità di rifiuti prodotti nel 2011 sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 6-8: Produzione e destinazione dei rifiuti dell'Impianto di Trattamento nell'anno 2011.

| Rifiuti Pericolosi | | | Rifiuti non pericolosi | | |
|--------------------|--------------|--------------|------------------------|--------------|------------------|
| Codice CER | Destinazione | Peso (kg) | Codice CER | Destinazione | Peso (kg) |
| 110113* | D15 | 40 | 150102 | R13 | 380 |
| 130205* | R13 | 1800 | 160216 | R13 | 320 |
| 160602* | R13 | 3280 | 160509 | D8-D9 | 350 |
| 161001* | D8-D9 | 15620 | 161002 | D8-D9 | 1159630 |
| 200121* | R13 | 60 | 200340 | D8-D9 | 6520 |
| | Tot | 20800 | | Tot | 1.170.390 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 94 / 112 | | | PK221 | | |

Tabella 6-9: Produzione e destinazione dei rifiuti dell'impianto di Compressione nell'anno 2011.

| Rifiuti Pericolosi | | | Rifiuti non pericolosi | | |
|--------------------|--------------|-------------|------------------------|--------------|----------------|
| Codice CER | Destinazione | Peso (kg) | Codice CER | Destinazione | Peso (kg) |
| 110113* | D15 | 60 | 080318 | R13 | 20 |
| 130205* | R13 | 6600 | 150102 | R13 | 240 |
| 150110* | R13 | 520 | 150103 | R13 | 700 |
| 150202* | R13 | 820 | 150106 | R13 | 460 |
| 170603* | D15 | 420 | 160214 | R13 | 10350 |
| | | | 160216 | D15 | 80 |
| | | | 170405 | R13 | 46430 |
| | | | 170504 | R13 | 59820 |
| | | | 170904 | R13 | 260 |
| | | | 200304 | D8-D9 | 20720 |
| | Tot | 8420 | | Tot | 109.840 |

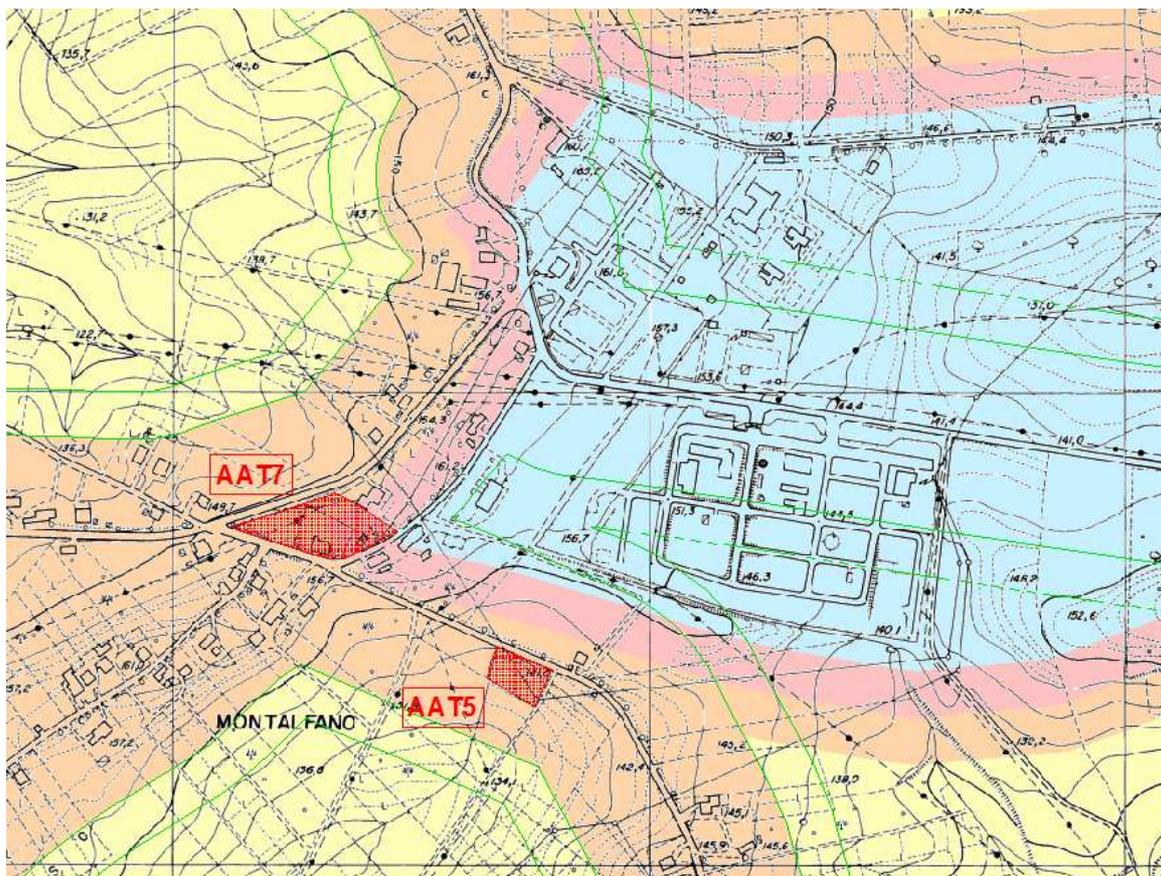
6.1.1.4. Rumore

Con riferimento al rumore ambientale (DPCM 1/03/91 e successiva Legge n. 447/95), gli impianti Stogit facenti parte della Concessione Fiume Treste Stoccaggio ricadono nel territorio del comune di Cupello (CH), dotato di Classificazione Acustica del Territorio Comunale.

Le installazioni della concessione ricadono nelle zone acustiche come di seguito specificato:

1. Centrale di trattamento: classe V (limiti di immissione 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno);
1. Centrale di Compressione: classe V, (limiti di immissione 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno)
2. Cluster A, C, D, E: classe II (limiti di immissione 55 dB(A) per il periodo diurno e 45 dB(A) per il periodo notturno);
3. Cluster B: classe IV (limiti di immissione 65 dB(A) per il periodo diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno);
4. Cluster F: classe III (limiti di immissione 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno).

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 95 / 112 | | PK221 | |



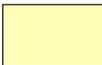
| LEGENDA DELLE CLASSI ACUSTICHE ai sensi D.P.C.M. 14 novembre 1997 | | Valori limite in LAeq dB(A) in periodo diurno e notturno | | | | | |
|---|--|---|----|--------------------|----|----|----|
| | | emissione | | immissione qualità | | | |
|  | Classe I AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione. Aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. | 45 | 35 | 50 | 40 | 47 | 37 |
|  | Classe II AREE PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali. | 50 | 40 | 55 | 45 | 52 | 42 |
|  | Classe III AREE DI TIPO MISTO: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici. | 55 | 45 | 60 | 50 | 57 | 47 |
|  | Classe IV AREE AD INTENSA ATTIVITÀ UMANA: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare locale o di attraversamento, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, uffici, con presenza di attività artigianali. Le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, e di linee ferroviarie, e aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie. | 60 | 50 | 65 | 55 | 62 | 52 |
|  | Classe V AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. | 65 | 55 | 70 | 60 | 67 | 57 |
|  | Classe VI AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. | 65 | 65 | 70 | 70 | 70 | 70 |

Figura 6-2: Mappa della zonizzazione acustica in corrispondenza della Centrale di Stoccaggio

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 96 / 112 | | | PK221 | | |

Le principali sorgenti sonore che contribuiscono a caratterizzare dal punto di vista acustico il funzionamento delle infrastrutture della Concessione Fiume Treste Stoccaggio sono essenzialmente riconducibili ai seguenti impianti:

a) fase di trattamento (erogazione)

- i. Aree cluster (cluster A, B, C, D, E, F): il gas umido proveniente dai pozzi subisce una prima separazione della fase liquida nei separatori presenti in area pozzo e un primo salto di pressione a valori compatibili con la gestione dei collettori che trasportano il gas dai cluster alla centrale - area trattamento. La rumorosità è essenzialmente legata alle valvole di riduzione della pressione ed alle pompe di iniezione metanolo che sono presenti in numero diverso all'interno di ogni Cluster;
- ii. Impianto di trattamento:
 - condotte aeree in ingresso/uscita;
 - valvole di riduzione della pressione;
 - termodistruttore;
 - rigeneratori glicol (configurazione attuale: n. 3);
 - sistemi di pompaggio;

b) fase di compressione (stoccaggio)

- i. Impianto di compressione
 - Turbocompressori (n°4), ubicati internamente a cabi nati insonorizzati;
 - Aircooler;
 - Oilcooler;
 - Vent di sfiato;
 - Cabine elettriche con gruppi elettrogeni;
 - Valvole regolatrici di portata;
 - Sistemi di filtraggio gas;
 - Condotte.

I luoghi della Concessione in cui la pressione acustica si mantiene sopra gli 80 dB(A) (cabinati turbocompressori, locale gruppo elettrogeno, locale compressori aria, locale antincendio), sono individuati da adeguata segnaletica all'ingresso degli stessi e sono stati messi a disposizione del personale idonei dispositivi di protezione dell'udito, come da vigente normativa.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 97 / 112 | | | PK221 | | |

Infine, per quanto attiene alla caratterizzazione del clima acustico nel territorio prossimo alle infrastrutture della Concessione Fiume Treste Stoccaggio conseguente all'esercizio degli impianti (configurazione impiantistica attuale e futura), si rimanda al Capitolo 9 – Rumore, Sezione IV – Quadro Ambientale.

6.1.2. Uso di materie prime, risorse naturali ed energetiche

In questa sezione sono riassunti i consumi di risorse naturali, materie prime e risorse energetiche avuti in centrale nel corso degli ultimi anni in particolare nel 2011.

I prelievi idrici per usi industriale e civile in centrale avvengono esclusivamente da acquedotto, nelle quantità riportate in tabella.

Tabella 6-10 Prelievi idrici da acquedotto in m³

| Prelievi Idrici | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Impianto trattamento | 142 | 621 | 1075 | 448 |
| Impianto Compressione | 1233 | 1285 | 1243 | 2350 |
| Totale | 1375 | 1906 | 2318 | 2798 |

Tabella 6-11 Consumi di energia elettrica kWh

| Consumi energia elettrica | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Impianto trattamento | 1.228.379 | 1.504.500 | 1.455.000 | 1.311.000 |
| Impianto Compressione | 2.001.861 | 2.308.800 | 2.334.400 | 2.011.200 |
| Totale | 3.230.240 | 3.813.300 | 3.789.400 | 3.322.200 |

Il funzionamento della centrale richiede consumo di gas naturale come combustibile negli impianti di combustione installati, quali turbine, rigeneratori glicole, torce.

Tabella 6-12 Consumi di fuel gas in Sm³

| Anno | CONSUMI FUEL Compressione | CONSUMI FUEL Trattamento | CONSUMI FUEL Totale | % Variazione su anno prec. (CMP) | % Variaziones u anno prec. (TRA) | % Variazione su anno prec. (TOT.) |
|-------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 2001 | 18.240.000 | 1.685.479 | 19.925.479 | | | |
| 2002 | 22.261.140 | 1.910.790 | 24.171.930 | 22,0 | 13,4 | 21,3 |
| 2003 | 12.107.068 | 2.016.350 | 14.123.418 | -45,6 | 5,5 | -41,6 |
| 2004 | 15.883.028 | 1.467.492 | 17.350.520 | 31,2 | -27,2 | 22,8 |
| 2005 | 19.900.384 | 676.728 | 20.577.112 | 25,3 | -53,9 | 18,6 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 98 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | | | |
|-------------|------------|---------|------------|-------|-------|-------|
| 2006 | 25.975.332 | 777.518 | 26.752.850 | 30,5 | 14,9 | 30,0 |
| 2007 | 9.202.982 | 335.559 | 9.538.541 | -64,6 | -56,8 | -64,3 |
| 2008 | 12.982.133 | 224.017 | 13.206.150 | 41,1 | -33,2 | 38,5 |
| 2009 | 15.863.086 | 215.968 | 16.079.054 | 22,2 | -3,6 | 21,8 |
| 2010 | 20.979.783 | 218.832 | 21.198.615 | 32,3 | 1,3 | 31,8 |
| 2011 | 29.487.881 | 361.670 | 29.849.551 | 40,6 | 65,3 | 40,8 |

Il gasolio viene usato come combustibile nei tre gruppi elettrogeni di emergenza che entrano in funzione qualora di verificarsi la mancata alimentazione di energia elettrica dalla rete nazionale e durante prove di funzionamento saltuarie, e nella motopompa antincendio.

Tabella 6-13 Consumi di gasolio in m³

| Consumi gasolio | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|-----------------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| Impianto trattamento | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Impianto Compressione | 71 | 680 | 1137 | 1551 |
| Totale | 71 | 680 | 1137 | 1551 |

Infine i consumi delle materie prime sono relative a:

- glicole trietilenico (TEG) che dopo l'uso per la disidratazione del gas viene rigenerato e riutilizzato, ma il processo di trattamento prevede dei rabbocchi periodici al fine di mantenere le quantità in circolo sempre costanti;
- olio lubrificante utile al funzionamento delle apparecchiature in particolare modo dei compressori.

| Materia prima | Anno 2008 | Anno 2009 | Anno 2010 | Anno 2011 |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Glicole Trietilenico (m ³) | 13,25 | 23,51 | 10 | 0 |
| Olio lubrificante (m ³) | 2,829 | 0,717 | 10 | 16 |

Tabella 6-14 Consumi di glicole TEG e olio lubrificante

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 99 / 112 | | | PK221 | | |

6.1.3. Conformità alle migliori tecniche disponibili (MTD - BAT)

La Centrale esercisce nel rispetto delle prescrizioni normative vigenti in materia ambientale essendo dotata di migliori tecniche disponibili per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso, essendo anche sottoposta alla Direttiva IPPC.

Inoltre nell'ambito della procedura dell'Autorizzazione Integrata Ambientale la Centrale ha subito diverse modifiche migliorative per adeguarsi in maniera integrale alle prescrizioni delle BRef, quali per esempio la sostituzione dei serbatoi interrati a singola parete con serbatoi a doppi parete e l'adozione di camere di combustione delle turbine del tipo Dry Low Emissions.

Il prospetto seguente elenca e sintetizza le principali MTD di cui è attualmente dotata la Centrale.

Tabella 6-15: MTD della Centrale di Stoccaggio Fiume Treste.

| Apparecchiatura /elemento | Stato di applicazione | Note |
|---|--|--|
| Turbocompressori <i>BAT for Large Combustion Plant' 05.05</i> Efficienza combustione 32-35% Camere di combustione Dry-low-NOx | Applicata per le turbine TC3 e TC4. Per la turbina TC1 è in corso l'adeguamento; l'entrata in esercizio è prevista per marzo 2013. Per la turbina TC2 non si prevede un adeguamento alla BAT essendo una facility di emergenza, che rimane normalmente spenta. | Le turbine TC3 e TC4 sono dotate di camere di combustione Dry Low Emissions. |
| Turbocompressori <i>BAT for Large Combustion Plant' 05.05</i> Iniezione diretta di vapore o acqua | Non applicabile | Le attività dell'impianto non richiedono utilizzo di acqua o vapore e non sarebbe nemmeno possibile recuperarlo per riscaldamento edifici dato che la compressione avviene nel periodo primavera-estate con forte variabilità di carico. Ad ogni modo a pag 425 delle bref LCP si afferma che questa tecnologia non è applicabile per gli impianti di trasmissione gas europei, tra cui quelli Stogit. |
| Turbocompressori <i>BAT for Large Combustion Plant' 05.05</i> SCR | Non applicabile | L'emissione di ammoniaca in atmosfera (ammonia slip), lo stoccaggio e la gestione dell'ammoniaca introducono altri elementi di potenziale impatto ambientale ed un aumento dei costi operativi. Dato il ridotto funzionamento delle turbine nel tempo ed i costi di intervento, la tecnica non risulta applicabile. |



| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 100 / 112 | | | PK221 | | |

| Apparecchiatura /elemento | Stato di applicazione | Note |
|--|-----------------------|---|
| Monitoraggio emissioni in atmosfera <i>Monitoraggio discontinuo per impianti potenza termica < 300</i> <i>MW - LG sistemi monitoraggio, DM 8/5/89</i> | Applicata | Rilievi periodici eseguiti da società accreditata, su tutte le apparecchiature di combustione |
| Monitoraggio in continuo dei fumi di emissione <i>LG raffinerie di petrolio e di gas</i> <i>DM 29/01/2007</i> | Applicata | Un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni SME è installato ai camini delle turbine per rilevare concentrazione di CO ed NOx, portata fumi, umidità, pressione, tenore di ossigeno e temperatura. |
| Sistema raccolta liquidi <i>BAT on emission from storage cap. 5.1</i> | Applicata | |
| Acque reflue civili <i>Da considerare rifiuto, rete separata e trattamento</i> <i>(LCP – pagg 430,473,474,484)</i> | Applicata | |
| Acque meteoriche di dilavamento <i>Rete separata</i> <i>(LCP – pag 474)</i> <i>(REF – pagg 281,282)</i> | Applicata | |
| Acque meteoriche di dilavamento <i>Vasca di prima pioggia</i> <i>(LCP –3.10.7)</i> <i>(REF – pagg 281,282)</i> | | |
| Acque potenzialmente contaminate (da aree cordolate impianti di trattamento) <i>Rete separata</i> <i>(LCP – pagg 430,473,474,484)</i> <i>(REF – pag 282)</i> | Applicata | |
| Acque di produzione <i>Rete separata</i> <i>(LCP – pagg 430,473,474,484)</i> | Applicata | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 101 / 112 | | | PK221 | | |

| Apparecchiatura /elemento | Stato di applicazione | Note |
|---|-----------------------|---|
| Monitoraggio scarichi idrici <i>Monitoraggio in discontinuo - LG sistemi monitoraggio, DM 8/5/89</i> | Applicata | Rilievi periodici eseguiti da società accreditata |
| Serbatoi <i>Colore e schermi solari (ESB ± pag 259). Corrosione (ESB ± pag 259) Barriere contenimento (ESB – pagg 163-168) Serbatoi interrati a doppia parete (ESB ± pag 265)</i> | Applicata | |

6.2. Progetto Pmax=1,10Pi Livello C2- Fase di esercizio

Come descritto nel § 4 nella fase di realizzazione del progetto Pmax=1.10Pi non sono previste modifiche all'impianto.

Nella fase di esercizio la principale modifica che si produce rispetto allo stato attuale è l'aumento delle ore di funzionamento totali annue dei turbocompressori, con conseguente incremento di:

1. emissioni atmosferiche in termini di quantità totali di inquinanti;
2. emissioni acustiche in termini di tempo di persistenza del rumore emesso;
3. consumi di gas combustibile;

Nel contempo non si verificano variazioni alla produzione di scarichi idrici e rifiuti ed ai consumi di acqua, gasolio ed energia elettrica.

6.2.1. Emissioni in atmosfera e rumore

6.2.1.1. Emissioni in atmosfera

Si verificherà un incremento delle emissioni atmosferiche totali delle turbine, mentre rimangono invariate le emissioni di tutte le altre apparecchiature di combustione.

L'aumento per le turbine riguarda l'emissione totale annua espressa in termini di massa di inquinante, mentre rimangono invariate le concentrazioni che sono legate al carico che rimane immutato.

La tabella seguente riporta la stime di detto incremento, in riferimento alle concentrazioni e le ore di funzionamento riscontrate nell'anno 2011 (vedi Tabella 6-1).

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 102 / 112 | | | PK221 | | |

Tabella 6-16: Emissioni totali annue delle turbine: confronto fra gli scenari attuale e a P>Pi.

| <i>Emissioni attuali (2011)</i> | ore funz. effettive | CO | NOx | CO ₂ |
|---------------------------------|---------------------|--------|--------|-----------------|
| Turbine | h | kg/a | kg/a | kg/a |
| TC4 | 1053 | 8.133 | 19.615 | 57.405.719 |
| TC3 | 3209 | 2.289 | 4.087 | |
| TC2 | 2428 | 561 | 15.720 | |
| TC1 | 0 | 0 | 0 | |
| Totale | 6690 | 10.983 | 39.423 | 57.405.719 |

| <i>Emissioni a P>Pi Livello C2</i> | ore funz. stimate | CO | NOx | CO ₂ |
|---------------------------------------|-------------------|--------|--------|-----------------|
| Turbine | h | kg/a | kg/a | kg/a |
| TC4 | 1162 | 2.525 | 4.508 | 63.289.713 |
| TC3 | 3540 | 8.972 | 21.639 | |
| TC2 | 0 | 619 | 17.342 | |
| TC1 | 2678 | 0 | 0 | |
| Totale | 7380 | 12.115 | 43.489 | 63.289.713 |

Nel corso del 2011 la TC2, normalmente fuori esercizio, è stata in esercizio a causa delle attività di revamping della TC1 (che si concluderanno nel 2013).

Per i due progetti di sviluppo, le ore di funzionamento stimate per la TC1 sono state calcolate partendo dalle ore di funzionamento della TC2, normalmente fuori esercizio, ma impiegata nel 2011 solo in sostituzione della TC1 in fase di revamping.

Le emissioni annue di gas naturale (ovvero metano) non subiranno delle sostanziali variazioni in seguito alla messa in esercizio del progetto Pmax=1.10Pi.

Le emissioni di CO₂ aumenteranno proporzionalmente all'incremento di durata di funzionamento delle turbine. In base ai dati di produzione ed emissione del 2011, nella fase di esercizio in sovrappressione Pmax=1,10 Pi, si stima un'emissione annua di CO₂ pari a 60.482 t.

6.2.1.2. Rumore

Riguardo alle emissioni acustiche rimane invariata la situazione rispetto a quella attuale descritta nel § 6.1.1.4 in quanto il livello di rumorosità delle macchine rimane immutato, aumentando soltanto la durata nel tempo.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 103 / 112 | | | PK221 | | |

6.2.2. Consumo di gas naturale

Il consumo di fuel gas da parte dell'unità di compressione aumenterà di circa il 10% passando da 29.410.602Sm³ del 2011 al circa 32.425.000 Sm³.

6.3. Progetto di Sviluppo Nuovo Livello F - Perforazione dei pozzi

L'attività di perforazione sulle aree pozzo esistenti San Salvo 6 e San Salvo 13 prevede dei lavori di adeguamento dei piazzali necessari per ospitare l'impianto di perforazione, quali per esempio movimenti di terra di piccole entità, livellamento del terreno e realizzazione di solette in cls, e la perforazione vera e propria ad opera dell'apposito impianto.

I cantieri di adeguamento delle postazione, assimilabili a dei cantieri di tipo edile, avranno una durata breve, pertanto eventuali interazioni con l'ambiente esterno si estingueranno al termine dei lavori.

Durante la perforazione dei pozzi, invece, le emissioni verso l'ambiente esterno e il consumo di materie prime sono relative principalmente al funzionamento dell'impianto di perforazione.

6.3.1. Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore

6.3.1.1. Emissioni in atmosfera

La principale fonte di emissione in atmosfera è rappresentata dallo scarico di gas di combustione da parte dei motori dei gruppi elettrogeni, che alimentano tutto il sistema di perforazione, in numero di tre ordinari, più un quarto di emergenza.

I tre generatori possono funzionare sia singolarmente che in contemporanea. Per la perforazione di un pozzo della durata di circa 60 giorni, si stima che per il 50% del tempo è in funzione un solo generatore, per il 45% del tempo sono in funzione due generatori contemporaneamente e per il 5% del tempo sono in funzione tutti e tre i generatori contemporaneamente. Il generatore di emergenza è solo di back-up.

Da analisi delle emissioni in atmosfera effettuate per conto della società Hydro Drilling International presso l'area di lavoro di un altro pozzo, nel corso delle attività di perforazione con l'impianto Tipo HH220, ne risulta quanto segue.

Tabella 6-17: Emissioni atmosferiche dei gruppi elettrogeni dell'impianto di perforazione (17-09-2007) - Concentrazioni riferite al 5% di ossigeno nei fumi.

| Inquinanti | G.E. 1 | G.E.2 | G.E.3 | G.E. emergenza | Valori limite D. Lgs 152/2006 |
|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|
| | mg/Nm ³ |
| Materiale Particellare | 80,5 | 81,4 | 80,1 | 51,7 | 130 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 104 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | | |
|--------------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| Monossido di carbonio CO | 2,4 | 79 | 4,8 | 467,8 | 650 |
| Ossidi di azoto NOx | 2727,4 | 2308,1 | 2507,6 | 1158,3 | 4000 |

In cantiere vengono impiegate anche altre attrezzature generatrici di emissioni in atmosfera, di tipo mobile, che sono utilizzate in modo saltuario (ad es., autogru, mezzi di trasporto per carico e scarico materiale, pompe per pulizia vasconi ,ecc.), e quindi non strettamente legate all'impianto.

6.3.1.2. Rifiuti

Durante le operazioni di perforazione vengono prodotti rifiuti derivanti da prospezione (fango in eccesso, detriti intrisi di fango) e acque reflue (acque di lavaggio impianto ed acque meteoriche); sono inoltre prodotti rifiuti di tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci, ecc.) ed imballaggi dei prodotti di confezionamento del fango.

In generale, i rifiuti prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, sono accumulati temporaneamente in adeguate strutture, per poter poi essere successivamente smaltiti presso idoneo recapito.

Durante lo svolgimento delle operazioni di perforazione, personale dedicato sovrintende all'attività di gestione dei rifiuti prodotti, provvedendo a verificare l'integrità dei bacini, la corretta separazione dei rifiuti per tipologia, il loro riutilizzo, i livelli nei bacini, il loro prelievo e trasporto presso il centro di trattamento, le autorizzazioni relative agli automezzi impiegati per il trasporto dei rifiuti presso il centro di trattamento, e il loro successivo smaltimento.

I criteri guida utilizzati, quindi, per la gestione dei rifiuti prodotti in cantiere sono conformi alle disposizioni e alle norme vigenti in materia, in accordo con la circolare di chiarimento MSE del 14/05/10 prot. 0007374 relativa alle attività di estrazione e sono riassunti in:

- contenimento della produzione dei reflui
- accumulo temporaneo dei reflui separati per tipologia
- raccolta separata dei rifiuti solidi.

6.3.1.3. Contenimento della produzione dei reflui

Durante la perforazione, la quantità di refluo prodotto dipende direttamente dalla quantità di fango confezionato per cui nella fase di progettazione del pozzo, dove tecnicamente possibile ed in accordo con le best practices e le normative di polizia mineraria vigenti, si è tenuto conto di ridurre i volumi di foro da perforare ottimizzando la scelta delle profondità target di ciascuna sezione di foro ed i corrispondenti volumi di fango e cemento da impiegare.

Il volume del fango di perforazione necessario all'esecuzione del pozzo, tende a crescere per l'approfondimento del foro, per gli scarti dovuti al suo invecchiamento e

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 105 / 112 | | | PK221 | | |

per le continue diluizioni che sono necessarie a correggere le caratteristiche reologiche compromesse dalla quantità di detriti inglobati durante la perforazione.

Al fine di limitare questi aumenti di volume, e più precisamente le diluizioni, si ricorre ad un'azione spinta di separazione meccanica dal fango dei detriti solidi perforati, attraverso l'adozione di una idonea e complessa attrezzatura di controllo solidi costituita da vibrovagli a cascata, mud cleaner e centrifughe.

Per quanto possibile, inoltre, il fango in esubero viene riutilizzato nel proseguo delle operazioni di perforazione oppure trasportato in impianti di stoccaggio temporanei (mudplant), dove è conservato in attesa di un suo riutilizzo.

Sempre per limitare il confezionamento di nuovo fango, come prima opzione per ogni nuovo pozzo, viene utilizzato il fango proveniente da altri pozzi presente nelle mud-plant, comportando così un notevole risparmio sia in termini di materiale da smaltire sia in termini di approvvigionamento di acqua e additivi.

Si stima di poter riutilizzare dai 120 ai 160 m³ circa di fango, per ciascun pozzo, a seconda che si tratti di pozzo direzionato od orizzontale.

L'acqua utilizzata per il confezionamento del fango e per il lavaggio delle attrezzature, viene rifornita in cantiere per mezzo di autobotti, stoccata in un bacino impermeabilizzato con telo in PVC realizzato appositamente, e recintato con rete metallica. Tale bacino di stoccaggio consente di avere sempre a disposizione acqua industriale e di realizzare i trasporti con autobotti sempre a pieno carico, al fine di minimizzare il numero di viaggi degli automezzi, con una conseguente diminuzione di impatto ambientale.

6.3.1.4. Accumulo temporaneo dei reflui separati per tipologia

Durante la fase di approntamento area, vengono realizzati tre bacini in cemento a tenuta idraulica nei quali vengono convogliati i reflui aventi diverse caratteristiche fisico-chimiche, al fine dei poter essere smaltiti con precisi codici di rifiuto.

I tre bacini in cemento armato, detti "corral", si distinguono in:

- Corral per la raccolta delle acque piovane/di lavaggio, nel quale sono convogliate le canale di scolo realizzate sulla soletta in cls; per un cantiere tipo, tale vascone ha una volumetria di circa 200 m³
- Corral per la raccolta di detriti e fango di perforazione: tale vascone è realizzato sotto i vibrovagli dell'impianto, dai quali viene scartato il materiale da smaltire, proveniente dal pozzo; per un cantiere tipo, esso ha una volumetria di circa 300 m³
- Corral per la raccolta dei fluidi speciali: tale vascone è utilizzato come alternativa, per l'operazione di raccolta di eventuali reflui aventi caratteristiche diverse dai precedenti; per esempio viene utilizzato per la raccolta di reflui

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 106 / 112 | | | PK221 | | |

contaminati da eventuali sostanze pericolose e, per un cantiere tipo, tale vascone ha una volumetria di circa 100 m³.

Tutti e tre i corral sono recintati con reti e barriere metalliche, e collegati al sistema di canale di scolo realizzate nella soletta in cls. Tali canale sono dotate di paratoie che vengono aperte e chiuse in funzione del tipo di refluo, in modo da convogliarlo nell'opportuno vascone di raccolta.

Le acque reflue provenienti dagli scarichi civili dei bagni presenti in cantiere, vengono invece raccolte in opportune vasche settiche, che vengono svuotate periodicamente tramite autobotti.

6.3.1.4.1. Raccolta separata dei rifiuti solidi

I rifiuti solidi urbani prodotti in cantiere nel corso delle attività di perforazione, vengono raccolti separatamente e accumulati temporaneamente in appositi cassonetti per poi essere smaltiti da un'impresa abilitata.

Tali cassonetti sono ubicati all'interno del cantiere, in un'area ben identificata, su una soletta in cls, delimitata con cordolo e pozzetti stagno di raccolta per eventuali eluati, e su ogni cassonetto viene fissato un cartello con l'indicazione del rifiuto contenuto (codice CER).

Tra i rifiuti solidi urbani annoveriamo i vari tipi di imballaggi in plastica, legno e materiali misti, stracci e indumenti protettivi, carta e cartone.

I rifiuti solidi speciali, o rifiuti contaminati, vengono raccolti in appositi contenitori chiusi e ben identificati con cartelli sui quali sono riportate le caratteristiche e il codice del rifiuto; tra di essi vi sono ad esempio gli imballaggi contenenti sostanze pericolose (coprifiocchi, etc.) e i materiali filtranti.

6.3.1.4.2. Stima delle quantità prodotte

I rifiuti industriali ed urbani prodotti durante la perforazione del singolo pozzo sono quantificabili, in base all'esperienza maturata in con cantieri simili, come riportato in tabella.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 107 / 112 | | | PK221 | | |

Tabella 6-18: Stima delle quantità di rifiuti prodotti durante la perforazione.

| Descrizione | | Quantità | Note |
|--|---------------------------|----------|--|
| | | t | |
| rifiuti di tipo urbano | | 22 | |
| liquami civili | | 35 | |
| reflui di perforazione (detriti e fango) | orizzontale | 1870 | |
| | direzionato | 1100 | |
| | | 380 t | |
| | orizzontale con fango E.I | 1540 t | da smaltire come rifiuto speciale pericoloso in quanto contenente olio |
| fluido contenente cloruri derivanti dal brine (CaCl ₂) | | 220 t | |

6.3.1.5. Rumore

Nel cantiere di perforazione, le sorgenti di rumore fisse sono motori diesel, piano sonda e pompe.

L'impianto HH220, di tipo idraulico e ad elevato standard di insonorizzazione, risulta essere più silenzioso rispetto agli impianti tradizionali meccanici e diesel-elettrici, tanto che tra tutti i rumori prodotti, i più impattanti sono quelli derivanti dai mezzi mobili utilizzati per le attività di servizio in modo saltuario e per brevi periodi (ad es. autogrù, mezzi di carico materiali, etc.).

Per fornire una caratterizzazione del clima acustico generato dal funzionamento dell'impianto di perforazione si fa riferimento alla campagna di misure fonometriche di 24 ore, effettuate nel mese di dicembre 2007, lungo il confine dell'area dell'impianto HH220 utilizzato nella fase di perforazione di un altro pozzo.

Nell'indagine fonometrica i punti di misura sono stati collocati lungo il confine dell'area del cantiere; in particolare:

- il punto PM1 è stato posizionato ad una distanza di circa 60 m dalla torre di perforazione;
- il punto PM2 è stato posizionato ad una distanza di circa 35 m dalla torre di perforazione;
- il punto PM3 è stato posizionato ad una distanza di circa 45 m dalla torre di perforazione;
- il punto PM4 è stato posizionato ad una distanza di circa 35 m dalla torre di perforazione.

In tutti i punti è risultato dominante il rumore prodotto dalle attività di perforazione.

| | | | | | |
|-------------------------------------|---|------------------------|--|----------|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | Comm. N° | |
| | | 108 / 112 | | PK221 | |

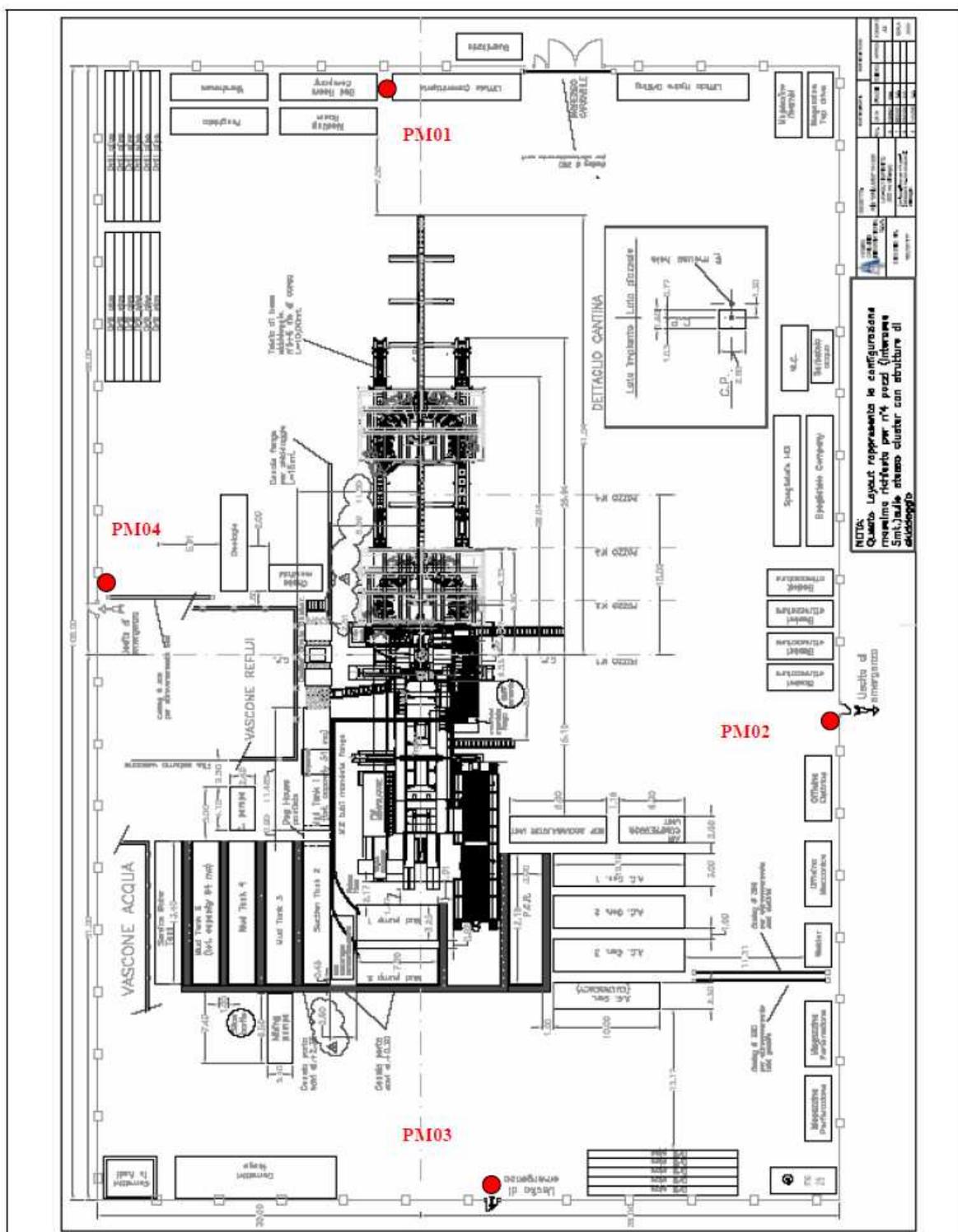


Figura 6-3:: Posizionamento delle postazione fonometriche nell'area dell'impianto di perforazione.

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 109 / 112 | | | PK221 | | |

I risultati della campagna sono riportati nel seguente prospetto.

Tabella 6-19 Risultati della campagna di misure fonometriche sull'impianto HH220

| Punti di rilievo | Livello equivalente | Livello equivalente | Livello equivalente | Limiti per attività temporanea |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| | 24 h | Diurno | Notturmo | |
| | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| PM1 | 60,6 | 61 | 59,9 | 70 |
| PM2 | 69,4 | 69,7 | 68,8 | 70 |
| PM3 | 72,6 | 72,7 | 72,4 | 70 |
| PM4 | 69,6 | 69,7 | 69,3 | 70 |

6.3.2. Uso di materie prime, risorse naturali ed energetiche

In base ad esperienze pregresse e alle caratteristiche dell'impianto, si stima che per la perforazione di un pozzo tipo sono necessarie le quantità di acqua e gasolio riportate di seguito.

Tabella 6-20: Consumi di risorse naturali ed energetiche durante la perforazione dei pozzi.

| Risorsa | Tipo di pozzo | Quantità |
|-------------------|---------------|--|
| Acqua industriale | | 1700 m ³ |
| Gasolio | direzionato | 124 m ³ (102.000 Kg in 60 gg, ovvero 1700 kg/g) |
| | orizzontale | 165 m ³ (136.000 Kg in 80 gg, ovvero 1700 kg/g) |

6.4. Progetto Sviluppo Livello F - Fase di esercizio

La realizzazione di questo progetto prevede delle piccole modifiche all'impianto di trattamento di cui al § 5.4 da effettuare mediante un cantiere di breve durata con interazioni verso l'ambiente esterno trascurabili.

L'esercizio della centrale in seguito con le modifiche apportate dal progetto (aumento della capacità di stoccaggio e di trattamento mediante una nuova unità di disidratazione con glicole), rispetto allo stato attuale e alla fase di esercizio del Progetto Pmax=1,10Pi del livello C2, presenta:

1. per l'impianto di compressione un aumento delle ore di funzionamento totali annue dei turbocompressori con conseguente incremento di:
 - a. emissioni atmosferiche in termini di quantità totali di inquinanti;
 - b. emissioni acustiche in termini di tempo di persistenza del rumore emesso;
 - c. consumi di gas combustibile;

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 110 / 112 | | | PK221 | | |

2. per l'impianto di trattamento l'entrata in esercizio di un nuovo treno di rigenerazione che comporta l'introduzione del nuovo punto di emissioni in atmosfera (E50), ovvero il nuovo rigeneratore, con conseguente:

- incremento delle emissioni atmosferiche;
- incremento delle emissioni acustiche.

6.4.1. Emissioni in atmosfera, scarichi idrici, rifiuti e rumore

6.4.1.1. Emissioni in atmosfera

Impianto di Compressione

Si verificherà un incremento delle emissioni atmosferiche totali delle turbine, mentre rimangono invariate le emissioni di tutte le altre apparecchiature di combustione.

L'aumento per le turbine riguarda l'emissione totale annua espressa in termini di massa di inquinante, mantenendosi invariate le concentrazioni che sono legate al carico di funzionamento che rimane immutato.

La tabella seguente riporta la stime di detto incremento, in riferimento alle concentrazioni e le ore di funzionamento riscontrate nell'anno 2011 (Tabella 6-1) e mostrando l'aumento anche rispetto al Progetto Pmax=1,10Pi del livello C2.

Tabella 6-21: Emissioni totali annue delle turbine: confronto fra gli scenari attuale, Progetto Pmax=1,10Pi pool C2 e Progetto Sviluppo nuovo Livello F.

| <i>Emissioni attuali (2011)</i> | ore funz. effettive | CO | NOx | Polveri |
|-------------------------------------|---------------------|--------|--------|---------|
| Turbine | h | kg/a | kg/a | kg/a |
| TC4 | 1053 | 8.133 | 19.615 | 48 |
| TC3 | 3209 | 2.289 | 4.087 | 44 |
| TC2 | 2428 | 561 | 15.720 | n.d. |
| TC1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 6690 | 10.983 | 39.423 | 92 |
| <i>Emissioni P>Pi Livello C2</i> | ore funz. stimate | CO | NOx | Polveri |
| Turbine | h | kg/a | kg/a | kg/a |
| TC4 | 1162 | 2.525 | 4.508 | 49 |
| TC3 | 3540 | 8.972 | 21.639 | 53 |
| TC2 | 0 | 619 | 17.342 | n.d. |
| TC1 | 2678 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 7380 | 12.115 | 43.489 | 101 |
| <i>Emissioni Sviluppo Livello F</i> | ore funz. stimate | CO | NOx | Polveri |
| Turbine | h | kg/a | kg/a | kg/a |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 111 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | |
|---------------|-------------|---------------|---------------|------------|
| TC4 | 1270 | 2.761 | 4.930 | 53 |
| TC3 | 3871 | 9.811 | 23.662 | 58 |
| TC2 | 0 | 677 | 18.963 | 0 |
| TC1 | 2929 | 0 | 0 | 0 |
| Totale | 8070 | 13.248 | 47.555 | 111 |

Nel corso del 2011 la TC2, normalmente fuori esercizio, è stata in esercizio a causa delle attività di revamping della TC1 (che si concluderà nel 2013).

Per i due progetti di sviluppo, le ore di funzionamento stimate per la TC1 sono state calcolate partendo dalle ore di funzionamento della TC2, normalmente fuori esercizio, ma impiegata nel 2011 solo in sostituzione della TC1 in fase di revamping.

Le emissioni di CO₂ aumenteranno proporzionalmente all'incremento di durata di funzionamento delle apparecchiature di combustione. In base ai dati di produzione ed emissione del 2011, nella fase di esercizio in seguito allo sviluppo del nuovo livello F, si stima un'emissione annua di CO₂ pari a 62.680 t.

Impianto di Trattamento

L'introduzione del nuovo treno di rigenerazione comporta un aumento delle emissioni atmosferiche totali annue, provocato dal funzionamento del nuovo rigeneratore.

Per quest'ultimo si assume che le caratteristiche delle emissioni siano analoghe a quelle dei rigeneratori esistenti, avendo le stesse capacità e caratteristiche.

La tabella seguente riporta la stime di detto incremento, in riferimento alle concentrazioni e le ore di funzionamento riscontrate nell'anno 2011 (Tabella 6-1) e mostrando l'aumento rispetto allo stato attuale.

Tabella 6-22: Emissioni totali annue dei rigeneratori: confronto fra scenario attuale e scenario con messa in produzione del Livello F.

| <i>Emissioni attuali (2011)</i> | ore funz. effettive | CO | NOx | Polveri | SOx |
|---------------------------------|---------------------|--------------|--------------|------------|----------|
| Rigeneratori | h | kg/a | kg/a | kg/a | kg/a |
| Rigeneratore 1 (E23) | 708 | 15,5 | 40,5 | 1,1 | 0 |
| Rigeneratore 2 (E24) | 980 | 27,5 | 66,0 | 1,3 | 0 |
| Rigeneratore 3 (E25) | 1000 | 65,6 | 3,5 | 0,9 | 0 |
| Totale | 2688 | 108,6 | 110,0 | 3,2 | 0 |

| <i>Emissioni Sviluppo Livello F</i> | ore funz. stimate | CO | NOx | Polveri | |
|-------------------------------------|-------------------|------|------|---------|---|
| Rigeneratori | h | kg/a | kg/a | kg/a | |
| Rigeneratore 1 (E23) | 708 | 15,5 | 40,5 | 1,1 | 0 |
| Rigeneratore 2 (E24) | 980 | 27,5 | 66,0 | 1,3 | 0 |
| Rigeneratore 3 (E25) | 1000 | 65,6 | 3,5 | 0,9 | 0 |

| | | | | | | | |
|------------------------------|---|------------------------|--|--|----------|--|--|
| Settore | CREMA (CR) | Revisioni | | | | | |
| Area | Concessione FIUME TRESTE (CH) | 0 | | | | | |
| Impianto | CENTRALE DI STOCCAGGIO FIUME TRESTE | Doc. N° | | | | | |
| Progetto | ESERCIZIO A Pmax=1,10Pi LIVELLO C2 E SVILUPPO NUOVO LIVELLO F | PK221S0000VRL03 | | | | | |
| STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE | | Fg. / di | | | Comm. N° | | |
| | | 112 / 112 | | | PK221 | | |

| | | | | | |
|----------------------|------|-------|-------|-----|-----|
| Rigeneratore 4 (E50) | 896 | 38,6 | 72,2 | 1,8 | 0 |
| Totale | 3584 | 147,3 | 182,2 | 5,0 | 0,0 |

6.4.1.2. Rumore

Impianto di Compressione

Riguardo alle emissioni acustiche rimane invariata la situazione rispetto a quella attuale descritta nel § 6.1.1.4 in quanto il livello di rumorosità delle macchine rimane immutato, aumentando soltanto la durata nel tempo.

Impianto di Trattamento

Relativamente al rumore si verificherà un aumento delle emissioni rispetto a quelle descritte nel § 6.1.1.4 legate all'introduzione di nuove sorgenti sonore: il rigeneratore e le pompe di trasferimento del glicole (con funzionalità intermittente).

6.4.2. Consumo di gas naturale

Impianto di Compressione

Il consumo di fuel gas da parte dell'unità di compressione aumenterà di circa il 20% rispetto allo stato attuale, passando da 29.410.602Sm³ del 2011, a circa 32.425.000 Sm³ a Pmax=1,10Pi del livello C2, a circa 35.440.000 Sm³ nella messa in esercizio del Progetto Sviluppo nuovo Livello F.

Impianto di Trattamento

La messa in esercizio del nuovo treno di disidratazione comporterà un aumento del consumo di fuel gas ed un aumento del consumo di glicole trietilenico, per quest'ultimo già presente nei serbatoi di stoccaggio in quantità eccedente il suo reale utilizzo.