

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

D.Lgs.152/2006

### PARTE 4 – CONFIGURAZIONE DI PROGETTO E CANTIERIZZAZIONE

## Progetto SMALL SCALE LNG PLANT

### Colle Santo Gas Field

### Bomba (CH) – Regione Abruzzo

-	02	06/12/2023	EMISSIONE PER ENTI	Engea Consulting srl	DG Impianti	ITF Cosmep
-	01	04/12/2023	EMISSIONE PER COMMENTI	Engea Consulting srl	DG Impianti	ITF Cosmep
-	00	14/11/2023	EMISSIONE INTERNA	Engea Consulting srl	DG Impianti	ITF Cosmep
Status	Rev. n.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
Rev. Index						



## Sommario

1. INTRODUZIONE .....	7
2. RICOSTRUZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO .....	8
3. CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA DELL'IMPIANTO SMALL SCALE LNG ED INTERVENTI PREVISTI	20
3.1 Motivazioni dell'intervento.....	20
3.2 Profilo di produzione previsto.....	21
3.3 Filosofia operativa .....	24
4. FASE DI CANTIERE: INSTALLAZIONE DELLE NUOVE APPARECCHIATURE .....	27
4.1 LE AREE DI CANTIERE.....	27
4.1.1 Caratteristiche delle aree di cantiere.....	27
4.1.2 Preparazione delle aree di cantiere .....	28
4.1.3 Lavori civili .....	29
4.1.4 Lavori meccanici ed elettro-strumentali .....	31
4.1.5 Mezzi utilizzati durante fase di cantiere .....	32
4.2 UTILIZZO DI RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI .....	36
4.2.1 Suolo.....	36
4.2.2 Inerti .....	36
4.2.3 Approvvigionamenti idrici .....	36
4.2.4 Utilizzo di energia elettrica.....	36
4.2.5 Utilizzo di combustibili .....	37
4.2.6 Scarichi idrici.....	37
4.2.7 Gestione di rifiuti.....	37
4.2.8 Emissioni in atmosfera .....	38
4.2.9 Emissioni di rumore.....	39
4.2.10 Emissioni di radiazioni non ionizzanti .....	39
4.2.11 Emissioni di radiazioni ionizzanti.....	40
4.2.12 Illuminazione notturna in fase di cantiere .....	40
4.2.13 Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in fase di cantiere.....	40
4.3 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIE PRIME E SMALTIMENTO/RECUPERO DEI RIFIUTI .....	41
5. FASE DI ESERCIZIO .....	42

5.1	FASE DI SEPARAZIONE .....	44
5.2	FASE DI PRE-TRATTAMENTO .....	49
5.3	FASE DI LIQUEFAZIONE DEL GAS .....	56
5.4	FASE DI STOCCAGGIO E TRASPORTO DEL GAS .....	61
5.5	ALTRE UNITÀ PRESENTI NELL'AREA.....	65
5.6	SISTEMA DI TORCIA .....	68
5.7	UNITÀ DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA.....	70
5.8	CABINATI .....	73
5.9	SISTEMA DI ILLUMINAZIONE .....	74
5.10	INFORMAZIONI SULLA GESTIONE E MANIPOLAZIONE DEI PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI ..75	
5.10.1	Anidride Carbonica .....	75
5.10.2	Cattura dell'H <sub>2</sub> S.....	77
5.10.3	Acqua di produzione (Sottoprodotto).....	77
5.11	UTILIZZO DI RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI .....	78
5.11.1	Acqua.....	78
5.11.2	Utilizzo di energia elettrica.....	78
5.11.3	Utilizzo di combustibili .....	78
5.11.4	Utilizzo di consumabili.....	78
5.11.5	Gestione di rifiuti.....	78
4.11.5.1	Rimozione dello zolfo presente nella corrente gassosa attraverso trappole catalitiche	80
5.11.6	Scarichi idrici.....	81
5.11.7	Emissioni in atmosfera .....	81
5.11.8	Emissioni di rumore.....	85
5.11.9	Emissioni di radiazioni .....	90
5.11.10	Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in fase di esercizio.....	90
6.	DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE.....	91
6.1	INTRODUZIONE .....	91
6.2	PREDISPOSIZIONE DEL CANTIERE.....	92
6.3	FASE DI DEMOLIZIONE/SMANTELLAMENTO.....	93
6.4	FASE DI RIPRISTINO .....	93
6.5	UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI.....	93
6.5.1	Suolo.....	93
6.5.2	Approvvigionamenti idrici .....	94

6.5.3	Utilizzo di energia elettrica.....	94
6.5.4	Utilizzo di combustibili .....	94
6.5.5	Gestione di rifiuti.....	94
6.5.6	Scarichi idrici.....	96
6.5.7	Emissioni in atmosfera .....	96
6.5.8	Emissioni di rumore.....	96
7.	VIABILITÀ UTILIZZATA PER IL TRASPORTO DELL’LNG E DEI SOTTOPRODOTTI .....	98
7.1	TRAFFICO INDOTTO.....	102
8.	CRONOPROGRAMMA .....	103
9.	GESTIONE DELLE EMERGENZE .....	106
9.1	PIANO GENERALE DI EMERGENZA .....	106
9.2	PREALLARME .....	106
9.2.1	Emergenza di 1° livello .....	107
9.2.2	Emergenza di 2° livello .....	107
9.2.3	Emergenza di 3° livello .....	107
9.2.4	Emergenza di Protezione Civile .....	107
10.	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	109

## Indice figure

Figura 2-1: pozzi i cui dati sono stati utilizzati per la costruzione del modello 3D di giacimento .....	9
Figura 2-2: top strutturale dei carbonati miocenici (Formazione Bolognano) interpretato da AGIP (GEDA, 1986, 1989, 1990) .....	10
Figura 2-3: DEM NASA (NASA JPL, 2021) utilizzato come top del modello statico esteso. ....	11
Figura 2-4: estensione areale delle faglie regionali (da Giani et al. 2017, modificato da Calamita et al., 2009).....	12
Figura 2-5: Top dei carbonati miocenici digitalizzato ed esteso al di fuori dell'area interpretata da AGIP (Agip Attività minerarie, 1977).....	14
Figura 2-6: schema del modello stratigrafico finale in relazione alle formazioni attraversate dai pozzi. Il top del reservoir è localizzato in alcuni pozzi nella formazione dei calcari del Bolognano e in altri in quella dei calcari di Monte Acuto/Cupello .....	15
Figura 2-7: 3D grid con faglie verticali.....	16
Figura 2-8: log principali per i pozzi di Montepallano e Bomba. Nel primo track c'è il gamma ray (GR), nel secondo la porosità da log (curva rossa), da Bello, 2008 (curva nera) e da carota (punti gialli). ....	18
Figura 2-9: posizione del contatto gas-acqua (GWC) visualizzato dal grid di porosità calcolata con i trend a faglie e anticlinali. Pozzi visualizzati: B (Bomba) 1,2,3,7; MP (Montepallano) 1d e 2d. ....	19
Figura 3-1: Tasso di produzione annuale media del gas .....	23
Figura 4-1: planimetria area di costruzione .....	28
Figura 5-1: Schema a blocchi del processo previsto per la tecnologia Small Scale LNG.....	43
Figura 5-2: Separatore Orizzontale Bifasico V 201-A .....	45
Figura 5-3: Package Iniezione Inibitore di corrosione CI-190-A .....	45
Figura 5-4: Schema a blocchi rappresentante la fase di separazione del gas (In verde) .....	47
Figura 5-5: Aree impiantistiche destinate alla separazione (in verde) .....	48
Figura 5-6: Unità di addolcimento (Skid di ingresso S-331, Skid Ammina Lean/Rich S-332, Skid Ammina Lean S-333, Skid di riflusso Ammina S-334, Skid reintegro acqua e ammina S-335).....	52
Figura 5-7: Colonna di Rigenerazione (T-332), Colonna di Assorbimento (T-331).....	52
Figura 5-8: UNITÀ DI DISIDRATAZIONE .....	53
Figura 5-9: Schema a blocchi rappresentante la fase di pre-trattamento (in giallo) .....	54
figura 5-10: Aree impiantistiche destinate al pre-trattamento (in giallo). ....	55
Figura 5-11: Compressore e condensatore (unità 340 – PK-341 1,2,3,4, s-341) .....	57
Figura 5-12: Compressori e pre-raffreddamento (Unità 340 – PK-342 1,2,3,4, S-343).....	57
Figura 5-13: Cold Box, Ngl and Condensate Vaporizer Skid, Mix Refrigerant Makeup, Mr Suction Ko Drum E Sistema Di Rimozione Olio (Unità 340 – CB-344, S-346, S-347, V-345, S-348).....	58
Figura 5-14: Schema a blocchi della fase di liquefazione.....	59
Figura 5-15: Aree impiantistiche destinate alla refrigerazione e liquefazione (in grigio) .....	60
Figura 5-16: Caricamento ISO- Container su motrice/bilico ribassato.....	62
Figura 5-17: Schema a blocchi della fase di stoccaggio e trasporto.....	63
Figura 5-18: Aree impiantistiche destinate allo stoccaggio dell'LNG (in arancione) .....	64
Figura 5-19: Serbatoi criogenici portatili di dimensioni standard (ISO-Container).....	65
Figura 5-20: Unità 380 (S-361 – compressore Flash Gas, S-362 Compressore gas di ricircolo BOG).....	66
Figura 5-21: Unità aria compressa (Unità 500 – Pk-501 A/B/C, V-501, S-502) e Unità di generazione Azoto (S-601 A, S-601 B, V-602) .....	66
Figura 5-22: Close drain (unità 580 – S-551) .....	67
Figura 5-23: Serbatoi acqua demi (Unità 530 – F-531 A/B, F-532 A/B, V-352 A/B) .....	67

Figura 5-24: Firefighting (Unit 730).....	68
Figura 5-25: Hot oil (Unità 410).....	68
Figura 5-26: Sistema di Torcia .....	69
Figura 5-27: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA (IN Rosso) .....	71
Figura 5-28: GENERATORE TURBO-GAS (Unità 480 – GE-001).....	72
Figura 5-29: GENERAZIONE DI VAPORE E EDG (Unità 480 – GE-002 e GE-003).....	73
Figura 5-30: SERBATOIO DIESEL (Unità 480 – TK001) .....	73
Figura 5-31: ESEMPIO DI CABINATO .....	74
Figura 5-32: stoccaggio criogenico della CO <sub>2</sub> (volume 50 m <sup>3</sup> ) .....	76
Figura 5-33: Trasporto della CO <sub>2</sub> .....	77
Questa soluzione (Figura 5-34) risulta un’alternativa valida a basso impatto emissivo che soddisfa anche elevati requisiti di prestazioni, efficienza del carburante e autonomia operativa, sfruttando direttamente lo stoccaggio trasportato giornalmente. ....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Figura 5-34: Autocarri pesanti conformi a Euro 6 per il trasporto di LNG .....	85
Figura 6-1: Planimetria del ripristino al termine della produzione dei pozzi MP 1 e MP 2 .....	92
Figura 7-1: Raggiungimento Distretto Val di Sangro .....	99
Figura 7-2: Raggiungimento svincolo Autostrada Adriatica A14.....	100
Figura 7-3: Percorso delle autobotti per l’ingresso all’area impianto .....	101
Figura 8-1: Cronoprogramma della fase di cantiere per la realizzazione dell’impianto .....	104
Figura 8-2: Cronoprogramma della fase di esercizio .....	104
Figura 8-3: Cronoprogramma della fase di dismissione.....	105
Figura 9-1: Livelli di emergenza.....	107
Figura 9-2: Procedura ordinaria di Bonifica, D.Lgs. 152/2006 .....	108

## Indice tabelle

TABELLA 3-1: ESTENSIONE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO .....	27
TABELLA 3-2: CARATTERISTICHE AREA DI COSTRUZIONE .....	28
TABELLA 3-3: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE .....	32
TABELLA 3-4: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE .....	38
TABELLA 3-5: POTENZE SONORE DEI MEZZI UTILIZZATI DURANTE LA FASE DI CANTIERE .....	39
TABELLA 4-1: PROPRIETÀ DEL GAS IN ENTRATA ALL'IMPIANTO .....	44
TABELLA 4-2: PROPRIETÀ DELL'ACQUA IN ENTRATA ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO .....	46
TABELLA 4-3: QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE GAS IN ENTRATA NELL'UNITÀ DI RECUPERO E TRATTAMENTO GAS ACIDI.....	49
TABELLA 4-4: QUANTITATIVI RECUPERATI DI CO <sub>2</sub> E ZOLFO .....	50
TABELLA 4-5: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI PRE-TRATTAMENTO .....	51
TABELLA 4-6: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI REFRIGERAZIONE E LIQUEFAZIONE .....	56
TABELLA 4-7: COMPOSIZIONE GARANTITA DELL'LNG .....	61
TABELLA 4-8: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI STOCCAGGIO LNG.....	65
TABELLA 4-9: SISTEMA TORCIA .....	69
TABELLA 4-10: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI PRODUZIONE ENERGIA .....	72
TABELLA 4-11: CARATTERISTICHE DEI CABINATI E CONTAINER.....	74
TABELLA 4-12: QUADRO SINOTTICO DELLA CAPACITÀ DI RECUPERO DELLA CO <sub>2</sub> .....	75
TABELLA 4-13: QUANTITATIVI DEI CONSUMABILI UTILIZZATI NEL PROCESSO DI PRODUZIONE DELL'LNG .....	78
TABELLA 4-14: QUANTITATIVI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI PRODUZIONE DELL'LNG .....	79
Tabella 4-15: Lista Emissioni CONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Funzionamento 8000 h/anno) .....	82
TABELLA 4-16: LIMITI APPLICABILI ALLA COMBUSTIONE DI GAS DI CODA DI IMPIANTI PER LA COLTIVAZIONE DEGLI IDROCARBURI E DEI FLUIDI GEOTERMICI (D.Lgs. 152/2006 – PARTE IV, SEZIONE 2).....	84
Tabella 4-17: Lista Emissioni CONTINUE IN atmosfera (Nota generale: Funzionamento 8000 h/anno).....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
Tabella 4-18: Emissioni DISCONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Previste SOLO in caso di EMERGENZA).....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
TABELLA 4-19: LIMITI APPLICABILI ALLA COMBUSTIONE DI GAS DI CODA DI IMPIANTI PER LA COLTIVAZIONE DEGLI IDROCARBURI E DEI FLUIDI GEOTERMICI (D.Lgs. 152/2006 – PARTE IV, SEZIONE 2)..	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
TABELLA 4-20: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO .....	85
Tabella 5-1: Elenco e CER identificativo dei rifiuti prodotti in fase di demolizione e smantellamento .....	95



## 1. INTRODUZIONE

Il campo di Colle Santo, situato all'interno dell'omonima istanza di concessione, nel comune di Bomba (CH) in Abruzzo, è stato scoperto da Agip nel 1966 (AGIP Mineraria, 1966) attraverso la perforazione del pozzo esplorativo Bomba 1, seguito da altri pozzi per verificarne l'estensione areale. Il giacimento non era stato messo in produzione e tutti i pozzi realizzati abbandonati minerariamente.

A partire dal 2007 il campo è stato oggetto di nuove attività. In particolare, sono stati perforati due nuovi pozzi da parte della società Forest CMI S.p.A., denominati Monte Pallano 1dir (MP 1dir) e Monte Pallano 2dir (MP 2dir). I pozzi sono stati oggetto di una fase di valutazione, che ha confermato la presenza di gas e la capacità produttiva. A seguito della fase di testing, le attività sui pozzi sono state sospese. LNEnergy Srl ha in programma di riprendere le attività per mettere in produzione il giacimento di Colle Santo, da realizzarsi esclusivamente attraverso i due pozzi già esistenti (MP 1dir e MP 2dir).

*Quadro Progettuale e Impiantistica di dettaglio sia in relazione alla liquefazione che allo stoccaggio in loco del gas liquefatto con dettaglio sulle opere di scavo necessarie, il posizionamento e le distanze dello stoccaggio dalle altre unità di produzione (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Nella presente sezione si riporta dapprima una descrizione delle caratteristiche del giacimento e, a seguire, una sintesi del progetto relativo all'impianto Small Scale LNG e delle fasi di costruzione e dismissione dello stesso con l'identificazione delle eventuali modificazioni che l'impianto e le fasi di realizzazione e dismissione potrebbero indurre nell'ambiente circostante.

Saranno, inoltre, descritte le tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in fase di costruzione, esercizio e dismissione.

## 2. RICOSTRUZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEL GIACIMENTO

Per quanto riguarda le caratteristiche del giacimento, si fa presente che, essendo in corso la realizzazione di un nuovo modello della subsidenza, si riporterà a seguire la descrizione del modello 3D statico del giacimento, che rappresenta una sintesi delle conoscenze specifiche e dei dati ad oggi disponibili.

La realizzazione del modello statico del giacimento ha la finalità di valutare:

- le risorse disponibili,
- il potenziale produttivo del campo
- l'impatto che la produzione di gas avrà sulle formazioni geologiche profonde, con particolare attenzione per le tematiche di subsidenza e stabilità delle faglie (vd- quanto riportato nella Parte 5 del presente Studio).

Il modello 3D, esteso per un'area di 24x24 km<sup>2</sup>, è stato costruito con il software tNavigator® della Rock Flow Dynamics. Gli step chiave per la costruzione del modello sono stati:

- Raccolta dati e informazioni disponibili all'interno dell'area dell'istanza di concessione e caricamento sul software di modellizzazione
- Raccolta dati pubblici all'esterno dell'area di istanza, ed entro i confini della zona di interesse e poco oltre, per estendere il modello
- Creazione del modello strutturale a partire dai dati regionali integrati successivamente con i dati locali interpretati da AGIP (Agip Attività minerarie, 1977).
- Creazione del grid tridimensionale e del modello stratigrafico utilizzando i dati dei pozzi e le informazioni estratte dai principali modelli stratigrafici disponibili.
- Creazione del modello petrofisico a partire dai dati e dalle analisi effettuate in passato.
- Stima dei volumi di gas in posto.

I dati utilizzati per la costruzione del modello statico sono:

- Dati di pozzo (Figura 2-1)
  - Localizzazione, dati di deviazione, marker formazionali e curve di log acquisiti per i pozzi all'interno della istanza di concessione Colle Santo:
    - Bomba 1
    - Bomba 2
    - Bomba 3
    - Bomba 6 (no log di pozzo, il reservoir non è stato attraversato)
    - Bomba 7
    - Montepallano 1 dir
    - Montepallano 2 dir
    - Pennadomo 3 (no log di pozzo, reservoir mineralizzato a gas solo nei primi metri)
  - Localizzazione, dati di deviazione e marker formazionali di 30 pozzi esterni all'istanza di concessione (dati pubblici da progetto ViDEPI (ViDEPI, 2023)) ed utilizzati per l'estensione del modello 3D.
- Top dei carbonati miocenici (Formazione Bolognano) in profondità, scala 1:12.500, con relative faglie, interpretate da AGIP su circa 40 linee sismiche 2D (Figura 2-2).
- DEM della NASA (NASA JPL, 2021) utilizzato come top del modello (Figura 2-3).
- Informazioni regionali derivanti da report dei titoli minerari cessati disponibili sul sito del progetto ViDEPI (ViDEPI, 2023)
- Estensione 2D delle faglie regionali estrapolate da (Calamita et al., 2009) (Figura 2-4).
- Analisi petrofisiche precedenti (2005 e 2008).
- Dati estrapolati da tutti i report disponibili sul giacimento di Colle Santo.

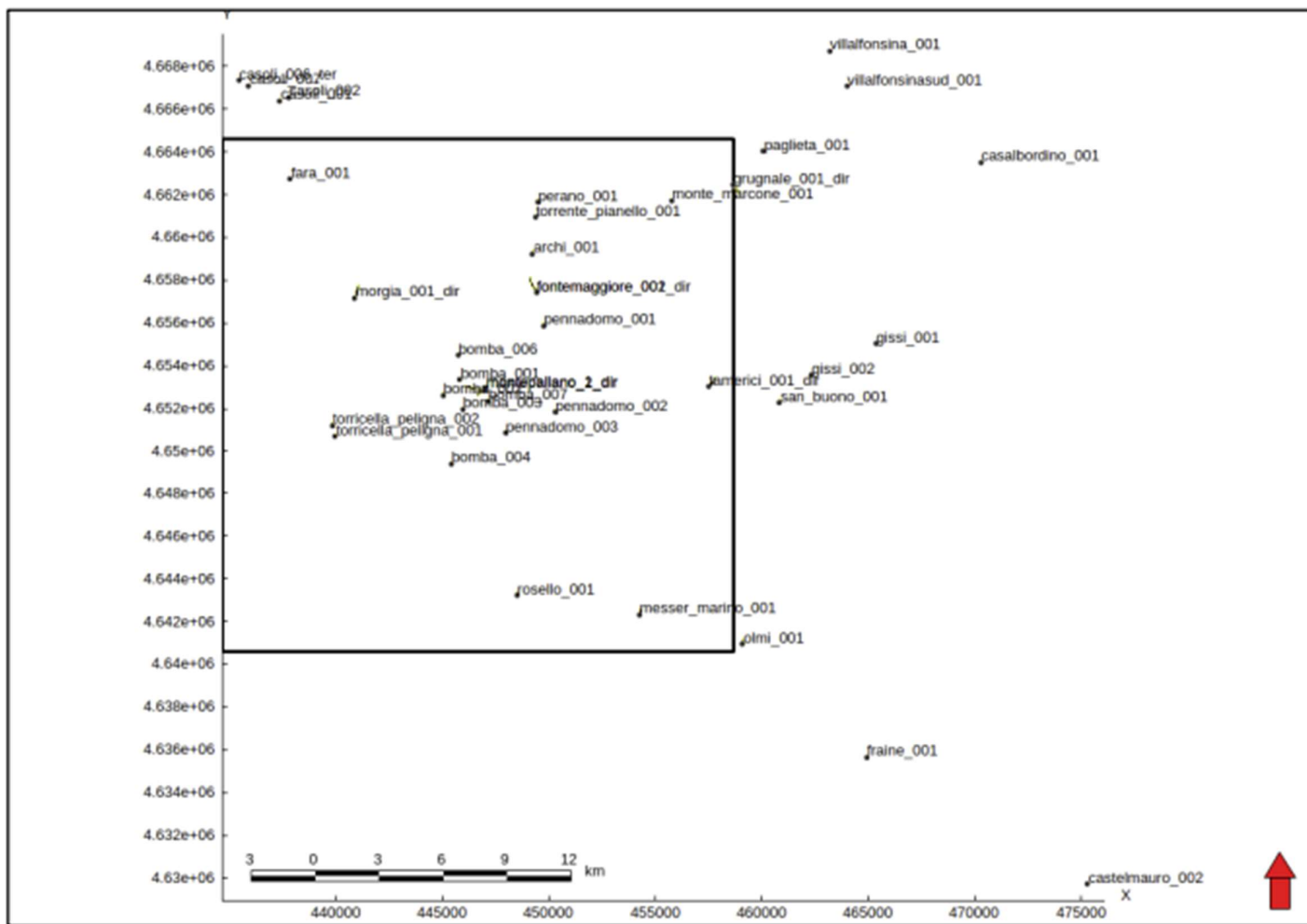


FIGURA 2-1: POZZI I CUI DATI SONO STATI UTILIZZATI PER LA COSTRUZIONE DEL MODELLO 3D DI GIACIMENTO

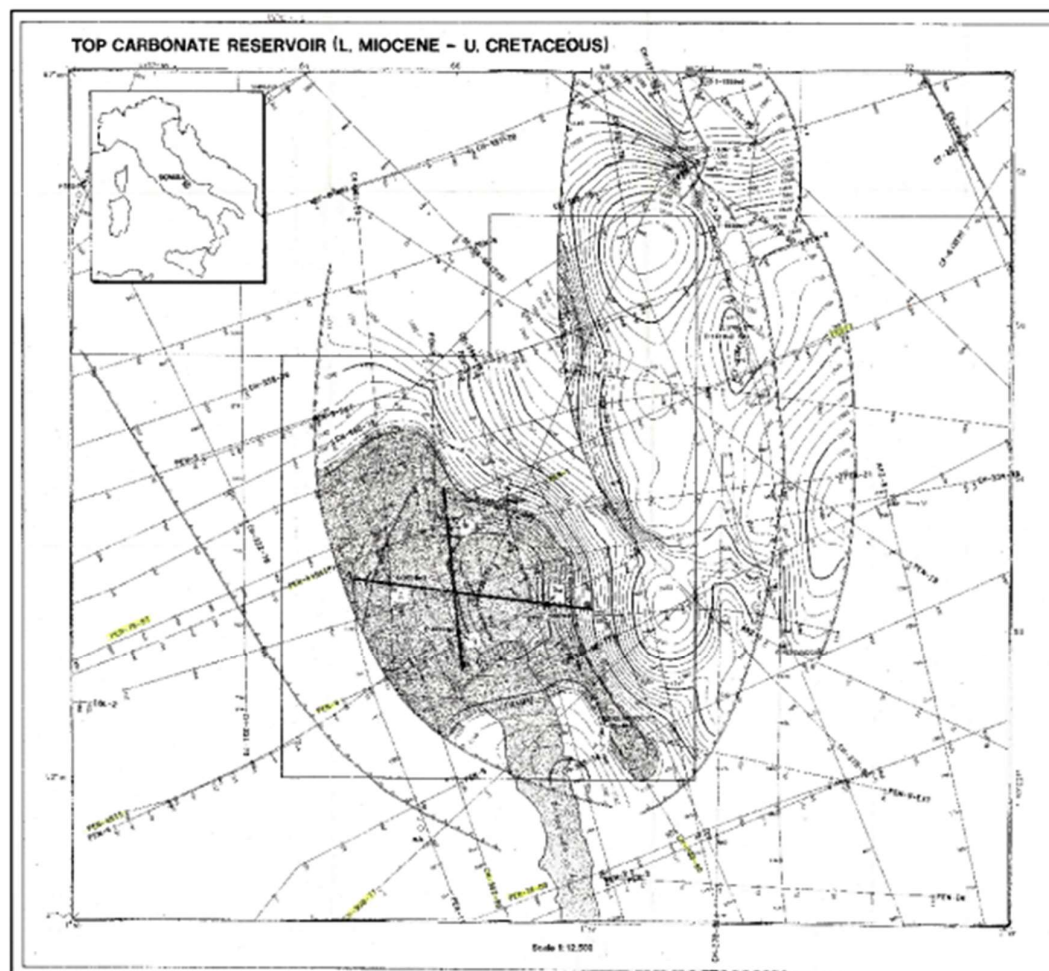


FIGURA 2-2: TOP STRUTTURALE DEI CARBONATI MIOCENICI (FORMAZIONE BOLOGNANO) INTERPRETATO DA AGIP (GEDA, 1986, 1989, 1990)

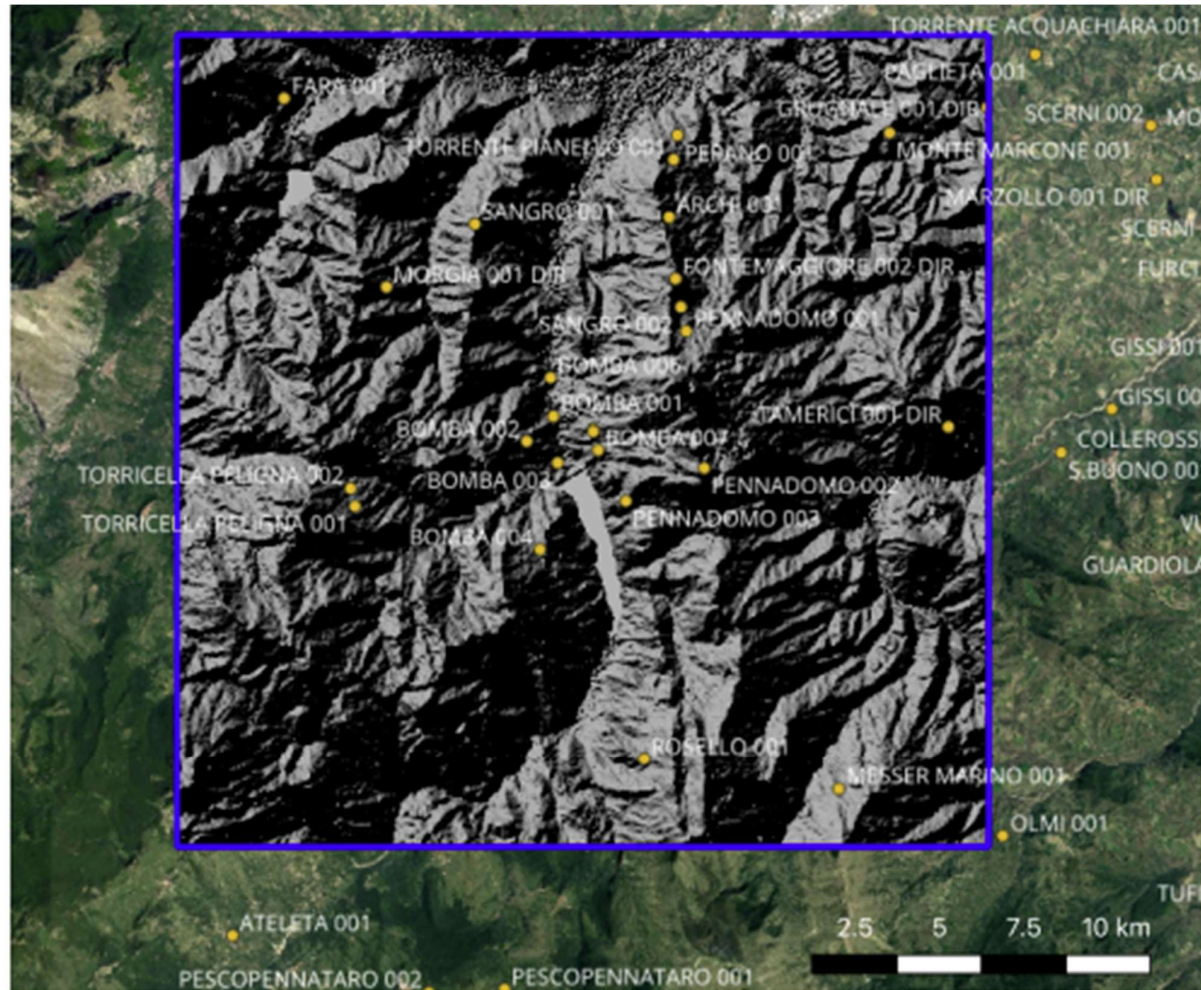


FIGURA 2-3: DEM NASA (NASA JPL, 2021) UTILIZZATO COME TOP DEL MODELLO STATICO ESTESO.

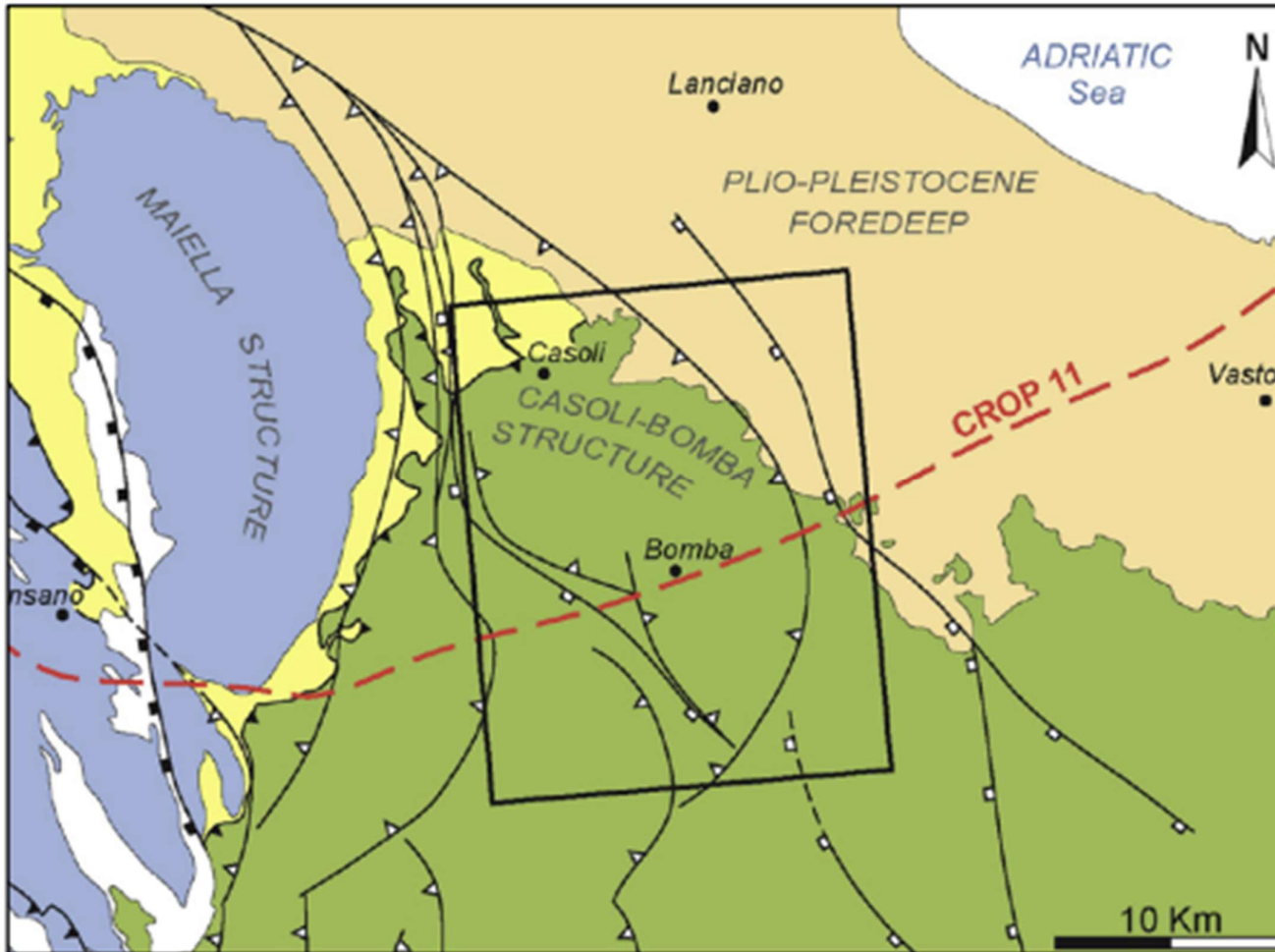


FIGURA 2-4: ESTENSIONE AREALE DELLE FAGLIE REGIONALI (DA GIANI ET AL. 2017, MODIFICATO DA CALAMITA ET AL., 2009)

Il modello stratigrafico è stato ricostruito a scala locale e regionale a partire dai dati dei pozzi caricati e sulla base dei modelli stratigrafici presenti in letteratura (Brandano et al., 2013; Calamita et al., 2009, 2011; Festa et al., 2006; Patacca et al., 2008; Patacca & Scandone, 2007; Vecsei et al., 1998; Vezzani et al., 2010).

Le formazioni attraversate dai pozzi all'interno dell'area del modello sono, dall'alto verso il basso, le seguenti:

1. **Alluvione:** depositi marini e alluvioni di età Quaternaria-Recente, prevalentemente sabbie (depositi marini) e sabbie ciottolose-siltose (depositi alluvionali); si sviluppano soprattutto verso il settore NE del modello con spessore massimo di 260m nel pozzo Monte Marcone 1.
2. **Alloctono** (Cretaceo-Miocene): marne e marne calcaree (Unità Molisane) e subordinate argille scagliose (Unità Sicilidi); presente in tutti i pozzi della zona di interesse, con spessori che variano dai 700m ai 300m. nella parte occidentale del modello i pozzi esistenti, Torricella Peligna 1 e 2, Bomba 4, non raggiungono la base della formazione, non fornendo il reale spessore della formazione in questa zona. Quello di tali pozzi è stato considerato come spessore minimo. La base dell'Alloctono corrisponde ad un sovrascorrimento a basso angolo a vergenza N-E. Tale sovrascorrimento è stato ricostruito come una superficie all'interno del modello.
3. **Argille del Santerno** (Pliocene inf.): argille e argille siltose; gli spessori di questa formazione variano molto, dai 33 metri nel pozzo Montepallano 2 dir ai 637 m del pozzo Archi 1. Al pozzo Morgia 1 dir, tale formazione non è presente.
4. **Formazione Gessoso-Solfifera** (Miocene sup.): evaporiti, prevalentemente gessi e anidriti, e subordinatamente marne gessose; spessori abbastanza uniformi tra i pozzi esistenti, circa 200 m, ma unità totalmente assente nella zona orientale del modello (Perano 1, Torrente Pianello 1, Monte Marcone 1, Rosello 1, Messer Marino 1).
5. **Formazione Bolognano** (Miocene medio-sup.): calcari argilloso-marnosi e in alcuni pozzi presenza di calcareniti fratturate; ha uno spessore medio di una trentina di metri, non è presente nei pozzi Messer Marino 1 e Rosello 1, dove le Argille del Santerno poggiano direttamente sui calcari cretacei sottostanti di Monte Acuto/Cupello.
6. **Calcari di Monte Acuto o Calcari di Cupello** (la denominazione varia a seconda del pozzo che attraversa la formazione): successione carbonatica indifferenziata di piattaforma (Unità Apulo-Adriatiche deformate); in alcuni pozzi presenti calcari fratturati nella parte sommitale della formazione. Lo spessore di tale formazione non è conosciuto, visto che nessun pozzo ne ha mai toccato la base.

La mappa del top carbonati (top Formazione Bolognano) interpretata da AGIP su circa 40 linee sismiche 2D, è stata digitalizzata, caricata sul software di modellizzazione, aggiustata ai pozzi ed estesa utilizzando i dati dei pozzi esistenti (Figura 2-5) (Agip Attività minerarie, 1977). La porzione ad ovest della faglia f1 è la più incerta, perché nessuno dei pozzi esistenti (Bomba-4, Torricella Peligna-1 e -2) ha perforato il reservoir, fermandosi tutti più superficialmente, all'interno dell'Alloctono.

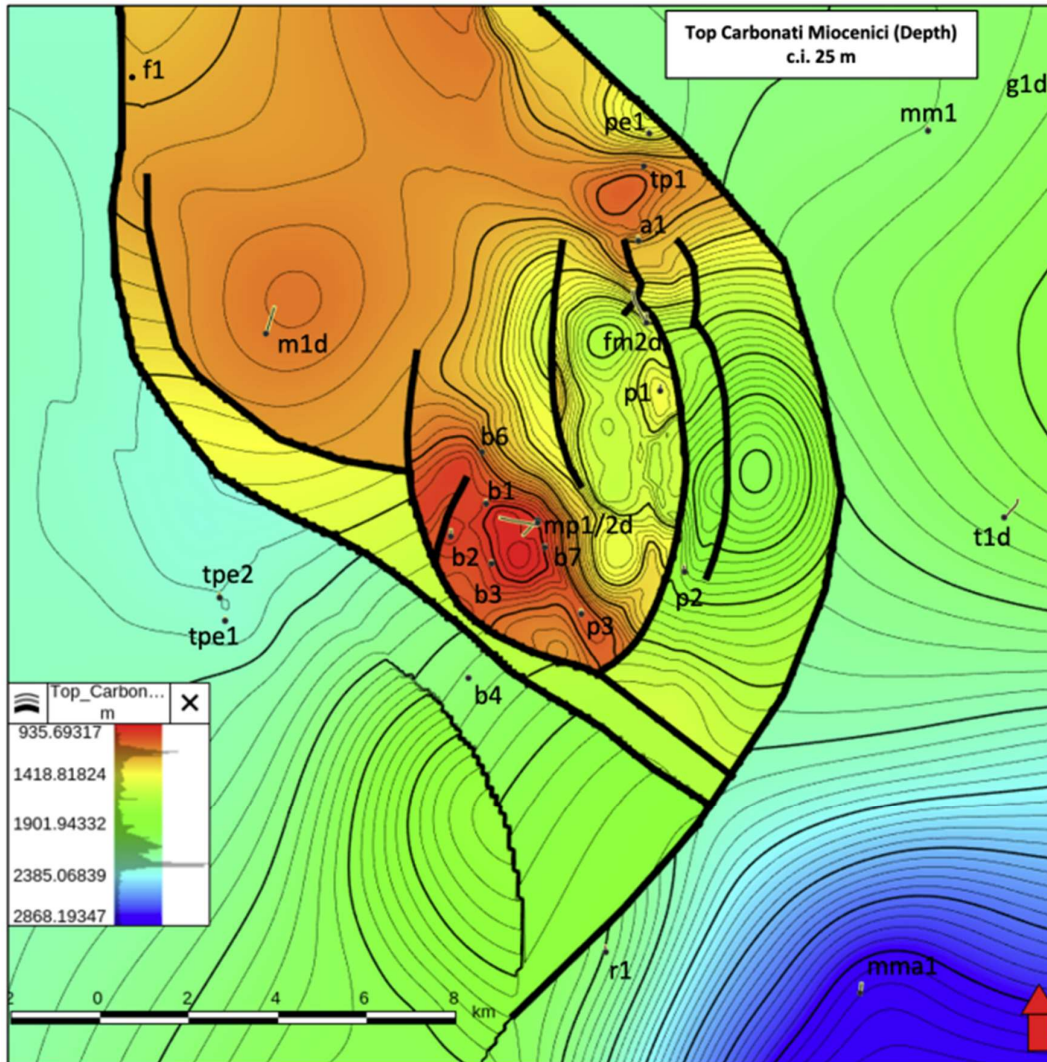


FIGURA 2-5: TOP DEI CARBONATI MIOCENICI DIGITALIZZATO ED ESTESO AL DI FUORI DELL'AREA INTERPRETATA DA AGIP (AGIP ATTIVITÀ MINERARIE, 1977).

POZZI: TPE (TORRICELLA PELIGNA) 1 E 2; B (BOMBA) 1,2,3,4,6,7; MP (MONTEPALLANO) 1DIR E 2DIR; FM2D (FONTEMAGGIORE 2DIR); P (PENNADOMO) 1, 2 E 3; TP1 (TORRENTE PIANELLO 1); MM1 (MONTE MARCONE 1); T1D (TAMERICI 1 DIR); G1D (GRUGNALE 1 DIR); MMA1 (MESSER MARINO 1); R1 (ROSELLO 1); F1 (FARA 1)

Dal top dei carbonati sono stati creati successivamente le seguenti superfici utilizzando i marker formazionali e le relative informazioni derivate dai pozzi:

- Top Argille del Santerno
- Top Gessoso Solfifera
- Top Carbonati cretacei di Monte Acuto / Cupello.

A completare la sequenza verticale sono stati poi creati il top Alluvione e il Top Alloctono che coincidono in parte con il livello del suolo modellato utilizzando il DEM della NASA.



In ultimo, sono state ricavate quelle che sono state interpretate come il top della roccia di copertura, in gran parte coincidente con il top della formazione dei calcari del Bolognano e rappresentata da calcari argilloso-marnosi, e il top del reservoir, che si trova all'interno del Bolognano o dei sottostanti calcari di Monte Acuto/Cupello. Lo spessore del reservoir varia dai 75 m di Montepallano 1 dir ai 140 m di Bomba 7. Queste superfici sono state utilizzate alternativamente al top Bolognano e al top Calcari cretacei, per completare la zonazione più profonda del grid 3D (Figura 2-6).

Età	Formazione	Modello stratigrafico	Litologia
Quaternario - recente	Alluvione	Alluvione	sabbie e sabbie ciottoloso-siltose
Cretaceo - Miocene	Alloctono	Alloctono	marne e marne calcaree con subordinate argille
Pliocene Inferiore	Argille del Santerno	Argille del Santerno	argille
Miocene superiore	Gessoso Solfifera	Gessoso Solfifera	gessi e anidriti con sporadiche marne
Miocene	Bolognano	Roccia di copertura	calcari argilloso-marnosi
		Reservoir	calcari e calcareniti fratturati
Cretaceo	Calcari di Monte Acuto / Cupello	Calcari	calcari

FIGURA 2-6: SCHEMA DEL MODELLO STRATIGRAFICO FINALE IN RELAZIONE ALLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE DAI POZZI. IL TOP DEL RESERVOIR È LOCALIZZATO IN ALCUNI POZZI NELLA FORMAZIONE DEI CALCARI DEL BOLOGNANO E IN ALTRI IN QUELLA DEI CALCARI DI MONTE ACUTO/CUPELLO

Il bottom del modello è stato posto a 10 km di profondità sotto il livello del mare. Non si è fatta nessuna distinzione nell'*underburden* dei vari carbonati mesozoici e non sono stati presi in considerazione i depositi indifferenziati paleozoico-triassici.

In definitiva il grid ottenuto è il seguente (Figura 2-7).

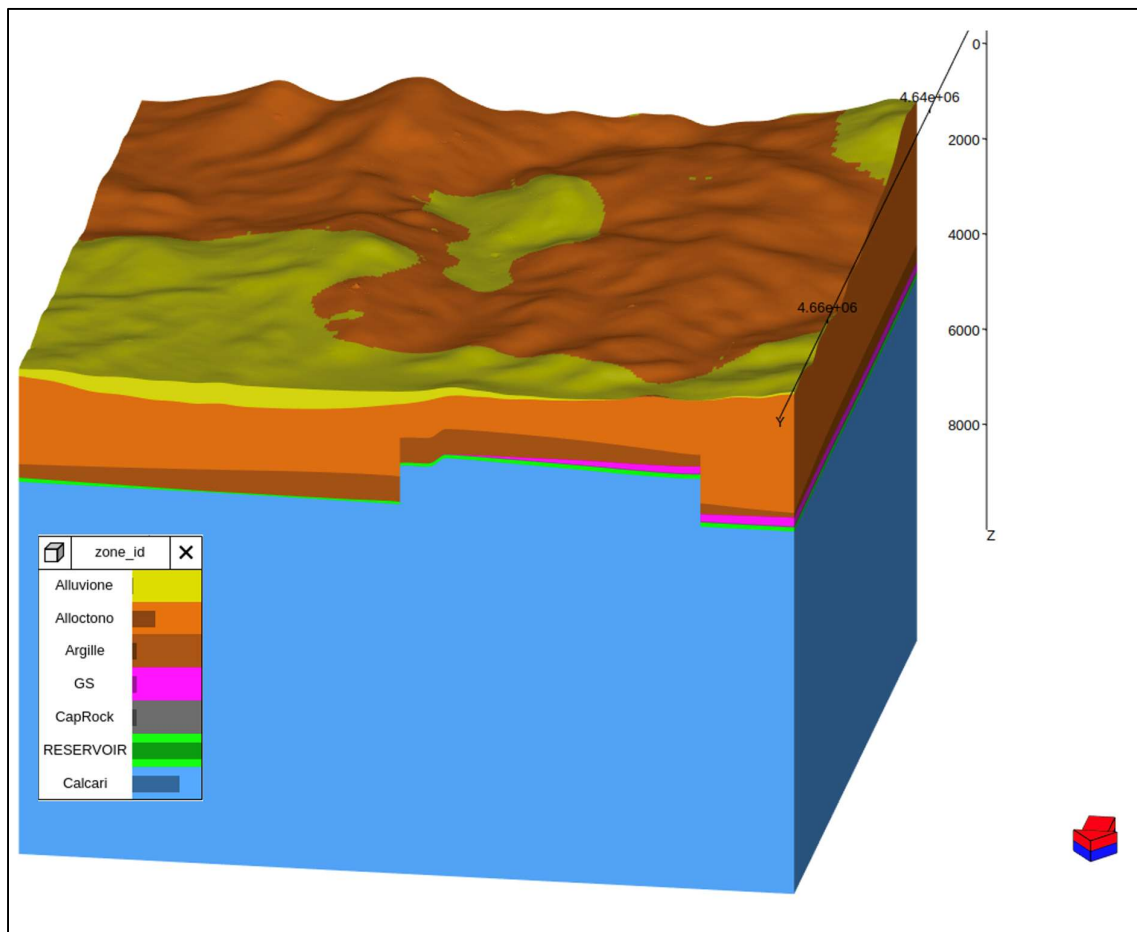


FIGURA 2-7: 3D GRID CON FAGLIE VERTICALI.

*Il Caratterizzazione petrofisica del giacimento con dati aggiornati e valutazione delle incertezze correlate su base statistica, con dati riproducibili, come evidenziato nel parere CTVA incluso nel DM\_2021\_0000406. (Parere CTVA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 29)*

Per il quanto riguarda il **modello petrofisico** sono stati presi in considerazione gli studi precedenti (un'analisi del 2015 disponibile come comunicazione privata, e lo studio del 2008 di Bello) e caricati nel software di modellizzazione tutti i dati log disponibili dei 6 pozzi che hanno attraversato il reservoir:

- Bomba 1, 2, 3, 7
- Montepallano 1 dir e 2dir

Questo ha permesso la stima dei parametri petrofisici chiave:

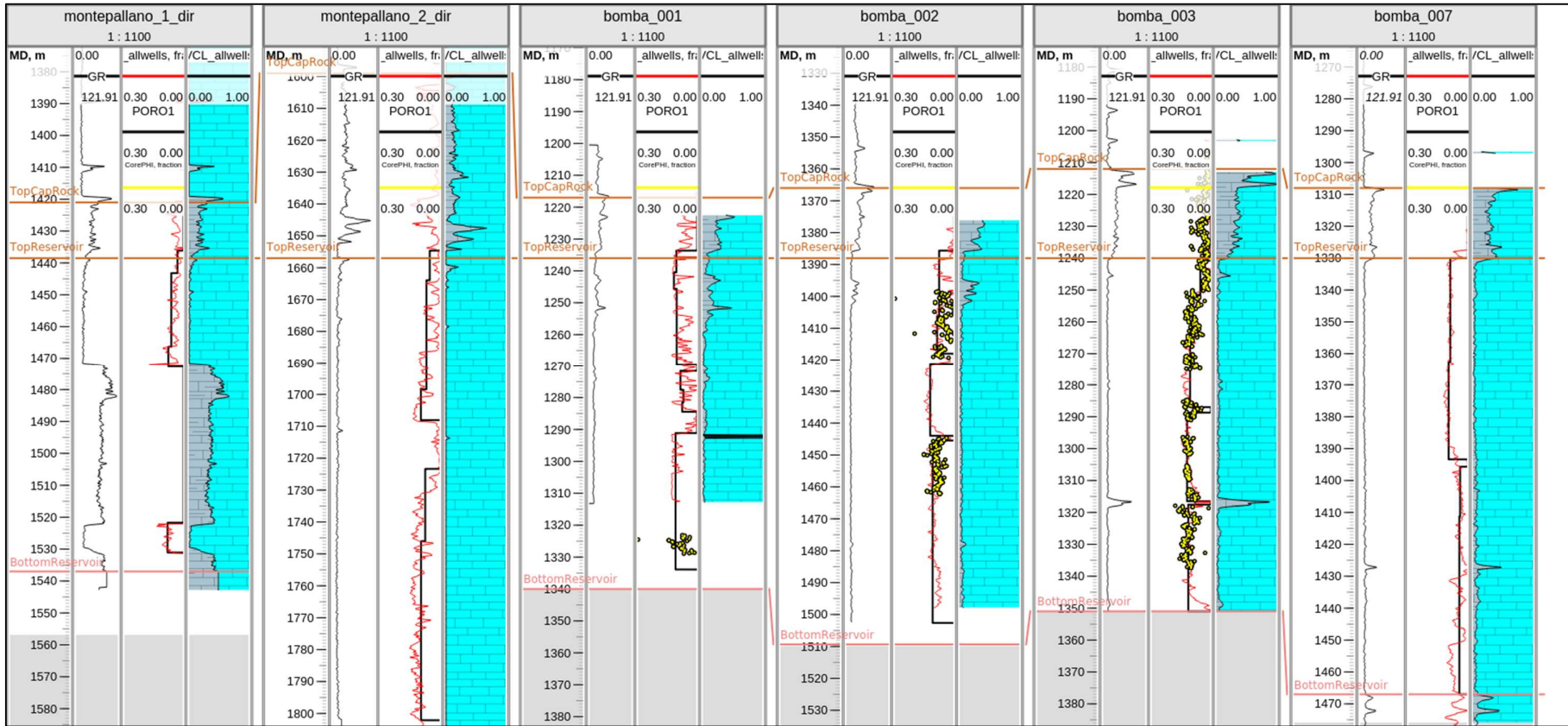
- Porosità (PHI),
- Net-to-Gross (NG)
- Saturazione in acqua (Sw).

Per i pozzi Bomba 1, Bomba 2 e Bomba 3 sono disponibili anche i dati convenzionali di carota. Bomba 1 è stato carotato al di sotto dell'intervallo coperto dai log in una porzione del serbatoio che è stata infine testata. Bomba 2 è stato carotato sia nella porzione di reservoir appartenente al Bolognano che in quella di Monte Acuto. Le carote

di Bomba 3 infine coprono la maggior parte del reservoir. Per questo motivo i dati di Bomba 3 sono stati utilizzati in tutte le precedenti analisi petrofisiche per calibrare i parametri chiave come porosità e permeabilità della roccia serbatoio.

L'ispezione visiva e le misurazioni della densità dei grani indicano che **il reservoir primario è prevalentemente calcareo**, come indicato dalla densità media di 2,706 g/cc (deviazione standard di 0,012 g/cc). Da un'analisi dettagliata dei dati di tutti i pozzi all'interno dell'area mineralizzata, **il calcare è di tipo packstone e grainstone**, biancastro-grigio, fossilifero, localmente brecciato, fratturato e vacuolare. Evidente è la presenza di una **porosità secondaria**, che dai calcoli effettuati nelle precedenti analisi petrofisiche (2005), attraverso il calcolo dell'indice di porosità secondaria sul pozzo Bomba-7, dovrebbe rappresentare all'incirca il **21% della porosità totale**. Le fratture nei pozzi di Bomba sono descritte in genere come subverticali e in alcuni casi variamente orientate, mentre dall'analisi del *Full-bore Formation Microimager* (FMI) sul pozzo di Montepallano 2 dir, le fratture sono prevalentemente inclinate verso il basso ad un'angolazione di oltre 60° rispetto all'orizzontale.

Per quanto riguarda i dati log, per i pozzi di Bomba sono disponibili anche le curve derivanti dall'analisi petrofisica fatta nel 2005, che comprendono le curve di porosità totale ed efficace, e quelle di saturazione in acqua ( $S_w$ ). Questi log non ci sono per i pozzi di Montepallano 1 dir e 2 dir, che sono i pozzi che verranno utilizzati per la simulazione di produzione del campo di Colle Santo. Per questi pozzi è disponibile solo il log di porosità calcolato dalla curva log del sonic. È stato, dunque, deciso di avvalersi delle misure di porosità stimate nello studio di giacimento di Bello, (2008). In questo studio, il giacimento è stato diviso in 10 zone, di cui 2 tight (B e C). Le zone non sono sempre tutte presenti nei vari pozzi. Per ogni zona è stato calcolato il valore medio di porosità. Si ritiene che questi valori medi siano una buona rappresentazione della porosità efficace come somma di porosità primaria e secondaria. Da un confronto con le curve log disponibili (Figura 2-8, secondo track: porosità da Bello, 2008 curva nera, porosità log curva rossa, porosità da analisi carote punti gialli), si vede come questi valori siano perfettamente in linea con le varie curve di porosità e con i dati di carota dove disponibili (Bomba 1, 2 e 3).



**FIGURA 2-8:** LOG PRINCIPALI PER I POZZI DI MONTEPALLANO E BOMBA. NEL PRIMO TRACK C'È IL GAMMA RAY (GR), NEL SECONDO LA POROSITÀ DA LOG (CURVA ROSSA), DA BELLO, 2008 (CURVA NERA) E DA CAROTA (PUNTI GIALLI).

La quota del contatto gas-acqua (gas-water-contact, GWC) è stato stimato dai dati dei DST effettuati sul pozzo Bomba 1 e confermato da tutti gli studi petrofisici e volumetrici precedenti (Figura 2-9).

La DST 2 con bottom dell'intervallo aperto alla produzione posizionato a 1095 m TVDss ha evidenziato solo produzione di gas, portando dunque alla definizione di un gas-down-to (GDT) robusto.

La DST 3 con bottom dell'intervallo aperto a 1120 m TVDss ha evidenziato produzione di gas con tracce d'acqua.

La DST 4 con intervallo aperto tra 1120 e 1142 m TVDss ha evidenziato solo produzione di acqua, consentendo pertanto di definire un water-up-to (WUT) alla profondità di 1120 m TVDss.

Sulla base dell'interpretazione di tali prove, la posizione del GWC è stata dunque fissata a una quota pari a 1120 m TVDss.

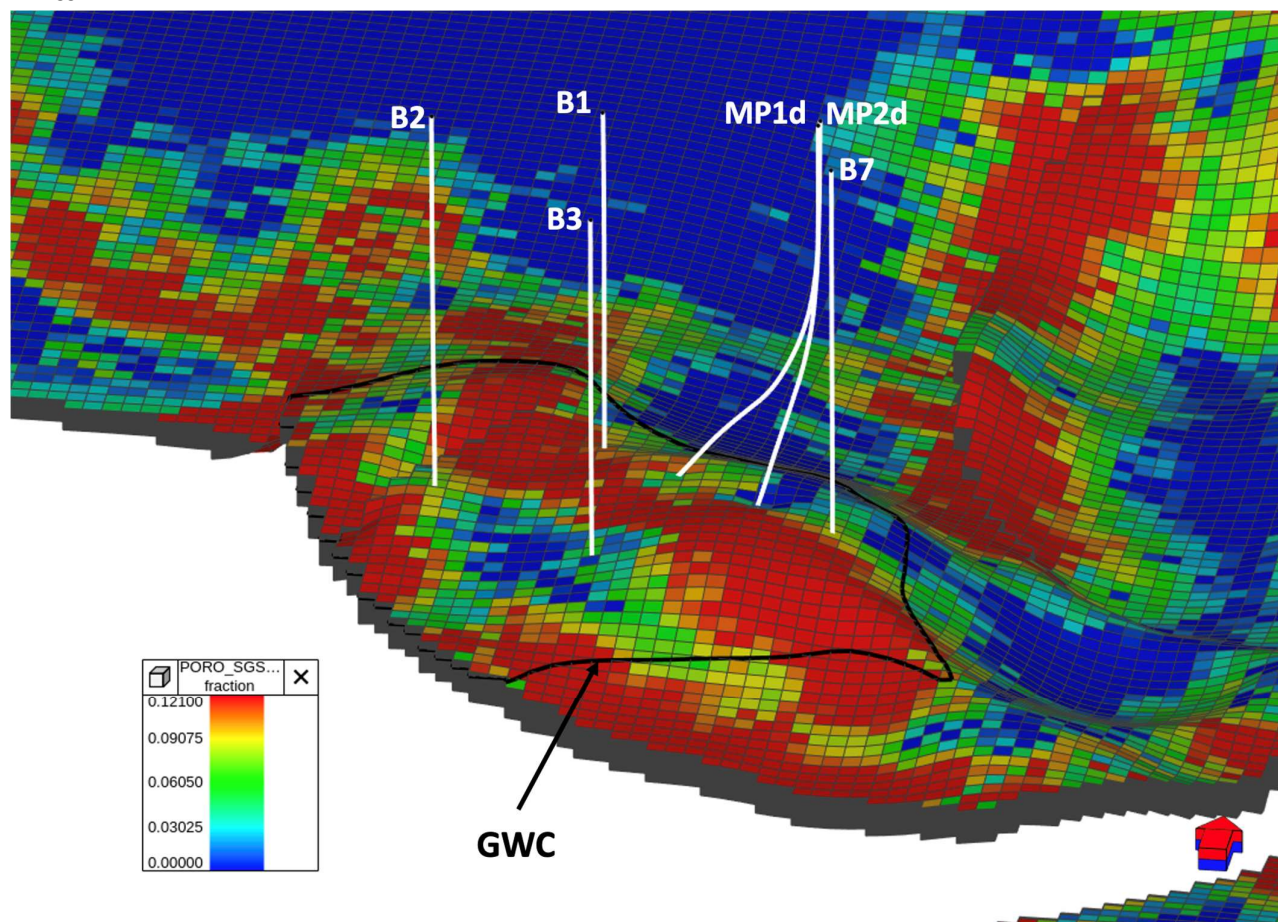


FIGURA 2-9: POSIZIONE DEL CONTATTO GAS-ACQUA (GWC) VISUALIZZATO DUL GRID DI POROSITÀ CALCOLATA CON I TREND A FAGLIE E ANTICLINALI. POZZI VISUALIZZATI: B (BOMBA) 1,2,3,7; MP (MONTEPALLANO) 1D E 2D.

La conseguente stima dei **volumi originariamente in posto** (gas originally in place, GOIP), per i due casi di distribuzione della porosità, ha restituito valori che vanno da 3046 a 3321 MMsmc.

### 3. CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA DELL'IMPIANTO SMALL SCALE LNG ED INTERVENTI PREVISTI

Il nuovo impianto Small Scale LNG sarà compatto ed interesserà solo l'area immediatamente a Nord della stazione pozzi già esistente Monte Pallano 1-2: la tecnologia Small Scale LNG, infatti, è svincolata dall'approvazione e costruzione di infrastrutture ausiliarie esterne all'impianto.

*Specifico progetto relativo a dismissione e ripristino, atto a individuare modalità, impatti e tempi di attuazione, nonché per le attività di coltivazione **criteri oggettivi e verificabili per individuare il termine della vita utile del pozzo** (DM 39 del 19/02/2019) (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

#### 3.1 Motivazioni dell'intervento

Per la produzione di gas dai pozzi di Monte Pallano 1 e Monte Pallano 2 sono state individuate in via preliminare diverse soluzioni tecniche, in linea con le più moderne tecnologie di trattamento e valorizzazione del gas attualmente presenti nel mercato dell'industria di processo, considerando la posizione geografica dei pozzi stessi e la presenza o assenza di infrastrutture esistenti adiacenti all'area dei pozzi.

La soluzione tecnica scelta è quella che prevede un tipo di impianto adatto alla produzione di LNG e al suo trasferimento con la tecnologia degli iso-container a successiva vendita e distribuzione sul mercato locale e nazionale.

La tecnologia identificata è definita con il termine di Small Scale LNG, che consiste nella produzione di LNG su piccola scala, configurandosi come una soluzione efficiente, svincolata dall'approvazione e costruzione di infrastrutture ausiliarie esterne all'impianto e in linea con le strategie energetiche nazionali.

La coltivazione del giacimento di Colle Santo tramite l'erogazione dai pozzi MP-1 e MP-2, già perforati, ha lo scopo di produrre il gas presente nella struttura anticlinale mineralizzata. La capacità produttiva totale di design dei pozzi in questione è stata stimata essere pari a 283.013 Stdm<sup>3</sup>/giorno (268.280 Nm<sup>3</sup>/giorno). Di seguito la composizione e le caratteristiche fisiche del gas grezzo estratto dai pozzi MP1 e MP 2 (Tabella 3-1).

TABELLA 3-1: COMPOSIZIONE DEL GAS GREZZO PROVENIENTE DAI POZZI

Metano	69.14%
Etano	4.94%
Propano	2.24%
i-butano	0.34%
n-butano	0.51%
i-pentano	0.12%
n-pentano	0.10%
n-esano	0.13%
n-eptano	0.06%
n-ottano	0.00%
n-nonano	0.00%
elio	0.11%
CO2	0.70%
H2S	0.27%
N2	21.34%

Densità relativa	0.717
Potere cal. Sup. PCS	33102 MJ/mc
Wobbe Index	39092MJ/mc
Equivalenza gas commerciale a 38.1 MJ/Smc	0.869 mc/Smc

### 3.2 Profilo di produzione previsto<sup>1</sup>

Di seguito vengono riportati il profilo e gli scenari di produzione, relativi alla coltivazione dei due pozzi esistenti MP1 e MP-2 e basati sulla relazione di studio del campo "Valutazione di Colle Santo Gas Project, Italia - settembre 30,2022", preparato per conto della Committente - Release finale di ottobre 26, 2022 No. 218221 da RPS GROUP (Tabella 3-2).

In merito alle informazioni riportate si evidenzia che le **riserve** sono quelle quantità di idrocarburi che si prevede saranno recuperabili commercialmente mediante l'applicazione di progetti di sviluppo ad accumuli noti da una determinata data in poi a condizioni definite. Le riserve devono soddisfare quattro criteri: devono essere scoperte, recuperabili, commerciali e rimanenti (ad una determinata data) in base al/ai progetto/i di sviluppo applicato/i.

Le riserve vengono ulteriormente suddivise in base al livello di incertezza associato alle stime in:

- **P1 - Proved Reserves:** sono quelle riserve che, mediante analisi di dati geoscientifici e ingegneristici, possono essere stimate con ragionevole certezza come recuperabili commercialmente, a partire da una determinata data in avanti, da giacimenti noti e in condizioni economiche, metodi operativi e regolamenti governativi definiti. Se si utilizzano metodi deterministici, il termine ragionevole certezza intende esprimere

<sup>1</sup> Fonte: Relazione "Valutazione di Colle Santo Gas Project, Italia (30 settembre 2022)", preparato per conto di LN Energy Limited (Release finale di ottobre 26, 2022 No. 218221 di RPS GROUP)

un elevato grado di fiducia nelle quantità. Se si utilizzano metodi probabilistici, ci dovrebbe essere almeno il 90% di probabilità che le quantità effettivamente recuperate siano pari o superiori a quelle stimate.

- **P2 - Probable Reserves:** sono quelle Riserve addizionali che, secondo l'analisi dei dati geoscientifici e ingegneristici, hanno meno probabilità di essere recuperate rispetto alle Riserve Provate, ma hanno più probabilità di essere recuperate rispetto alle Riserve Possibili. È altrettanto probabile che le quantità effettive rimanenti recuperate saranno maggiori o minori della somma delle risorse Proved stimate (1P) più le Probable Reserves (2P). In questo contesto, quando si utilizzano metodi probabilistici, dovrebbe esserci almeno una probabilità del 50% che le quantità effettive recuperate siano pari o superiori alla stima 2P. In questo contesto, quando si utilizzano metodi probabilistici, dovrebbe esserci almeno una probabilità del 50% che le quantità effettive recuperate siano pari o superiori alla stima 2P.

**Tabella 3-2: Informazioni relative allo scenario di produzione**

Categoria	Gross Reserves				Net Reserves			
	Gross Reserves	Sales Gas	NGL&C5	BOE (Barrel of Oil Equivalent)	Gross Reserves	Sales Gas	NGL&C5	BOE (Barrel of Oil Equivalent)
	MMstb	Bscf	MMbl	MMbl	MMstb	Bscf	MMbl	MMbl
PROVED	-	56.8	-	9.5	-	45.7	-	7.6
PROVED + PROBABLE	-	65.3	-	10.8	-	51.7	-	8.6

MMstb = Million stock tank barrels; Bscf Billion Standard Cubic Feet; MMbl= Million Barrels

Generalmente si ritiene che la stima migliore sia rappresentata dalla somma delle Riserve Provate e di quelle Probabili. Per una trattazione più completa dell'argomento si rimanda al Petroleum Resources Management System (PRMS), pubblicato nel 2007 e revisionato nel 2018.

Le previsioni di produzione del gas grezzo del giacimento di Colle Santo sono state riassunte nel seguente diagramma (Figura 3-1).



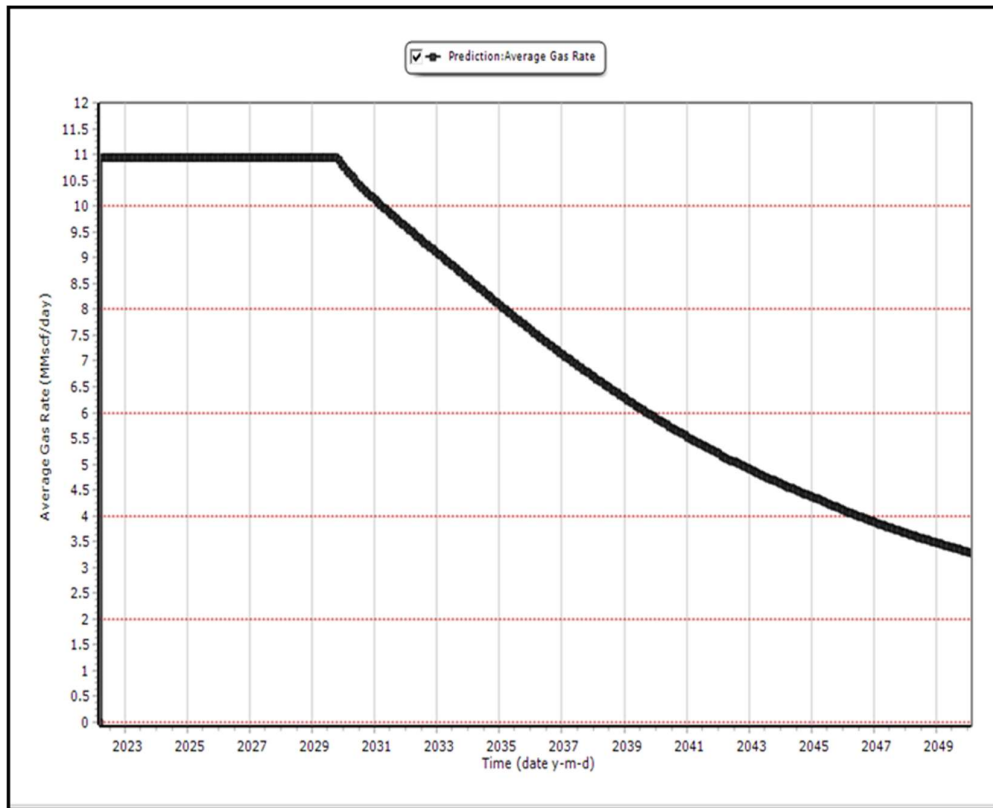


FIGURA 3-1: TASSO DI PRODUZIONE ANNUALE MEDIA DEL GAS

A partire dall'erogazione di gas grezzo dai dei due pozzi esistenti MP1- e MP-2, alla tecnologia innovativa di Small Scale LNG per la produzione di LNG, si aggiunge anche la cattura di CO<sub>2</sub> (1400 tonnellate di equivalente CO<sub>2</sub> all'anno) e i relativi recupero, purificazione e imbottigliamento, la generazione di energia mediante ossi-combustione e l'utilizzo di idrogeno finalizzata all'autosufficienza in termini di consumi elettrici e di energia, il tutto sulla base della filosofia di progettazione *Zero-Liquid Discharge* (ZLD).

Di seguito sono stati riassunti i profili di produzione in termini di LNG e Recupero di CO<sub>2</sub> ( ).

**TABELLA 3-3: PROFILI DI PRODUZIONE IN TERMINI DI LNG E RECUPERO DI CO<sub>2</sub>.**

FASE	NR	ANNO	GAS ESTRATTO	PRODUZIONE LNG	CO <sub>2</sub> CATTURATA
			BCF/ANNO	TONN/ANNO	TONN/ANNO
Operazioni di funzionamento dello Small Scale per 20 anni	1	2025	3.09	44324	1208
	2	2026	3.38	48570	1321
	3	2027	3.37	48438	1317
	4	2028	3.37	48438	1317
	5	2029	3.37	48437	1317
	6	2030	3.38	48570	1321
	7	2031	3.37	48437	1317
	8	2032	3.23	46389	1263
	9	2033	2.91	41816	1138
	10	2034	2.69	38685	1052
	11	2035	2.48	35615	970
	12	2036	2.29	32851	895
	13	2037	2.11	30305	825
	14	2038	1.95	28041	762
	15	2039	1.8	25834	704
	16	2040	1.67	23940	653
	17	2041	1.55	22265	606
	18	2042	1.45	20841	567
	19	2043	1.36	19467	532
	20	2044	1.36	19467	532
	21	2045	1.36	19467	532
	22	2046	1.36	19467	532

### 3.3 Filosofia operativa

Negli ultimi anni il Mercato del Gas è stato al centro di numerosi e profondi cambiamenti che hanno visto il GNL diventare un'opzione sempre più importante sia per il trasporto marittimo e terrestre sia per altri usi, nel contesto della transizione energetica improntata alla sostenibilità e a una low carbon economy.

Difatti il gas naturale liquefatto ha acquisito sempre maggiore importanza nel soddisfacimento dei fabbisogni energetici, in primo luogo grazie alla necessità di diversificazione delle forniture in previsione di future crisi politiche e in questo, per sua natura e modalità di trasporto, l'LNG rappresenta una modalità di approvvigionamento flessibile rispetto ai gasdotti di norma vincolati ai paesi esportatori e a quelli attraversati dagli stessi gasdotti. A tutto ciò si somma l'abbattimento dei costi derivante dall'evoluzione tecnologica specialmente nei processi di liquefazione che hanno reso la tecnologia del GNL sempre più competitiva sul mercato.

L'utilizzo del GNL risulta inoltre coerente con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che promuove gli interventi necessari per continuare ad assicurare un'adeguata ed economica disponibilità di gas, con l'obiettivo di allineare i prezzi e costi dell'energia a quelli europei assicurando che la transizione energetica prevista per il ventennio 2030-2050 non comprometta la competitività industriale italiana ed europea. Altri obiettivi cardine della SEN in relazione al GNL riguardano il raggiungimento degli obiettivi definiti nel Pacchetto Europeo Clima – Energia 2020 e la diversificazione di fonti/approvvigionamento/logistica.

A livello comunitario, la Commissione Europea, con la direttiva 2014/94/EU sullo sviluppo dell'infrastruttura per i combustibili alternativi (DAFI), recepita nel nostro ordinamento con il decreto legislativo 16 dicembre 2016, n. 257, ha previsto che gli Stati Membri producano piani di sviluppo delle diverse fonti alternative per il settore dei trasporti entro il 2016. In tale contesto si colloca anche il GNL, per il quale la direttiva prevede che, attraverso i rispettivi quadri strategici nazionali, gli Stati Membri assicurino che entro il 31 dicembre 2025 venga realizzato un numero adeguato di punti di rifornimento per il GNL nei porti marittimi appartenenti alla rete centrale TEN-T ("Trans-European Transport Network") ed entro il 31 dicembre 2030 nei principali porti della navigazione interna.

Il Governo Italiano si è impegnato, in sede parlamentare, ad adottare iniziative per la realizzazione di centri di stoccaggio e ridistribuzione nonché norme per la realizzazione dei distributori di GNL per incentivarne l'uso e ridurre così l'impatto ambientale dei trasporti via mare e su strada. Il Ministero dello Sviluppo Economico, attraverso la costituzione di un apposito Gruppo di coordinamento nazionale, ha predisposto una bozza di Piano Strategico Nazionale sull'utilizzo del GNL in Italia, che analizza diversi aspetti: quelli normativi, quelli tecnici, quelli economici nonché quelli attinenti alla sicurezza e all'impatto sociale di tale tecnologia nei trasporti marittimi e su gomma, limitatamente al trasporto pesante.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

Il PNIEC è stato adottato in attuazione del Regolamento 2018/1999/UE, e inviato alla Commissione UE a gennaio 2020, al termine di un percorso avviato nel dicembre 2018. Il PNIEC recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020 e ribadisce il ruolo del GNL all'interno delle 5 Dimensioni in cui è strutturato.

Per quanto concerne la dimensione decarbonizzazione, tra le Politiche e misure volte a conseguire la mobilità a basse emissioni si richiama il D.Lgs. 16 dicembre 2016, n.257, di recepimento della Direttiva DAFI che prevede la crescita di punti vendita eroganti GNL dalle poche decine attuali a circa 800 nel 2030.

Sul fronte efficienza energetica, nell'ottica di favorire lo sviluppo dei veicoli commerciali alimentati con carburanti alternativi, con il D.M. del Ministro delle Infrastrutture 221/2018 sono stati previsti incentivi anche per l'anno 2018 per l'acquisizione di veicoli industriali con motorizzazione alternativa a gas adibiti al trasporto di merci di massa complessiva a pieno carico pari o superiore a 3,5 tonnellate a trazione alternativa a metano CNG, gas naturale liquefatto GNL ed elettrica (*full electric*).

Un'altra importante misura riguarda l'introduzione dell'obbligo per le pubbliche amministrazioni, gli enti e le istituzioni da esse dipendenti o controllate, le Regioni, gli enti locali e i gestori di servizi di pubblica utilità da essi controllati, al momento della sostituzione del rispettivo parco autoveicoli, autobus e mezzi della raccolta dei rifiuti urbani all'acquisto di almeno il 25% di veicoli a GNC, GNL e veicoli elettrici ed il passaggio dei punti vendita eroganti GNL dalle poche decine attuali a circa 800 nel 2030.

In relazione alla sicurezza energetica, tra i principali interventi previsti per garantire l'adeguatezza e il mantenimento degli standard di sicurezza del sistema elettrico, gas e prodotti petroliferi, ci sarà la diversificazione delle fonti di approvvigionamento anche tramite GNL e lo Sviluppo GNL nei trasporti marittimi e servizi portuali.

Per quanto riguarda il mercato interno dell'energia si perseguirà lo sviluppo della rete GNL riconosciuta l'importazione di GNL come fonte di approvvigionamento complementare alle forniture via gasdotto.

Di fondamentale importanza risulta la Cooperazione con altri Stati membri nell'ambito del programma TEN-T per ottimizzare le risorse e i piani complessivi di sviluppo del sistema del GNL per i trasporti stradali.

Nel processo di liquefazione, il gas naturale viene raffreddato a  $-161^{\circ}\text{C}$ , riducendo il volume di un fattore 600. Le principali fasi operative di un impianto di liquefazione sono il pretrattamento, la liquefazione, stoccaggio e il caricamento su isotank.

#### **Pre-trattamento**

L'obiettivo del pre-trattamento è quello di eliminare, dal gas naturale estratto dal pozzo o di origine bio, gli inquinanti, le impurità o gli idrocarburi più pesanti del metano che potrebbero creare malfunzionamenti all'impianto di liquefazione o solidificare alle basse temperature necessarie allo stoccaggio. Questo permette inoltre di produrre un combustibile conforme alle specifiche del mercato. Questa sezione dell'impianto comprende le unità di rimozione dei condensati, di addolcimento (eliminazione di  $\text{CO}_2$  e gas acidi  $\text{H}_2\text{S}$ ), di disidratazione e di rimozione del mercurio.

#### **Liquefazione**

Durante la fase di liquefazione, il gas naturale viene raffreddato a  $-161^{\circ}\text{C}$  attraverso un processo di refrigerazione simile a quello utilizzato dai classici congelatori domestici o dai condizionatori delle auto; esso comprende le fasi di compressione, condensazione ed espansione di uno o un numero superiore di refrigeranti e il loro scambio termico con il gas naturale.

#### **Stoccaggio**

All'interno dell'impianto, durante la fase di esercizio, non è previsto lo stoccaggio. Per immagazzinare temporaneamente il gas naturale in modo sicuro e mantenerlo ad una temperatura di circa  $-160^{\circ}\text{C}$ , saranno utilizzati ISO-Container.

#### **Carico**

Il sistema di carico del gas liquefatto (2 baie di carico) sarà gestito in modo da consentire il rifornimento di ISO-Container, ovvero cisterne mobili utilizzate come serbatoi criogenici portatili di dimensioni standard.

## 4. FASE DI CANTIERE: INSTALLAZIONE DELLE NUOVE APPARECCHIATURE

### 4.1 LE AREE DI CANTIERE

Le aree interessate dalle attività di cantiere coincideranno con quella del futuro impianto Small Scale, con un'area di costruzione utilizzata per fini logistici e per lo stoccaggio temporaneo delle installazioni e dei materiali di costruzione, la strada di accesso all'impianto. Le caratteristiche dimensionali di tali aree sono sintetizzate nella tabella a seguire:

TABELLA 4-1: ESTENSIONE AREE INTERESSATE DAL PROGETTO (COMPRESIVA DELLA POSTAZIONE ESISTENTE)	
<b>Area totale</b>	45.530 m <sup>2</sup>
<b>Area nuovo impianto</b>	19.200 m <sup>2</sup>
<b>Aree strada</b>	5.500 m <sup>2</sup>
<b>Aree di costruzione</b>	11.200 m <sup>2</sup>
<b>Aree postazione esistente</b>	9.630 m <sup>2</sup>

*Quadro Progettuale e Impiantistica di dettaglio sia in relazione alla liquefazione che allo stoccaggio in loco del gas liquefatto con dettaglio sulle opere di scavo necessarie, il posizionamento e le distanze dello stoccaggio dalle altre unità di produzione (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

#### 4.1.1 Caratteristiche delle aree di cantiere

Sarà ricavata un'area di cantiere, a Sud-Ovest dell'area impianto e dell'esistente postazione Monte Pallano 1 e 2 per lo stoccaggio temporaneo di:

- Terreni provenienti dalle attività di scavo
- materiali necessari alla realizzazione dell'area impianto.

L'area di costruzione sarà suddivisa in tre ambiti:

- Area assemblaggi meccanici
- Area lavorazione materiale
- Area heavy paved
- Area stoccaggio, parcheggi e container provvisori

Le caratteristiche dell'area di cantiere sono sintetizzate nella tabella 4-2 e nella Figura 4-1 a seguire.

TABELLA 4-2: CARATTERISTICHE AREA DI COSTRUZIONE	
	SUPERFICIE
<b>Area totale</b>	11.200 m <sup>2</sup>
<b>Area recintata</b>	11.200 m <sup>2</sup>
<b>Aree pavimentate</b>	4.480 m <sup>2</sup>
<b>Aree verdi</b>	1.120 m <sup>2</sup>
<b>Aree inghiaiate</b>	5.600 m <sup>2</sup>
SUDDIVISIONE AREE INTERNE	
	SUPERFICIE
<b>Area assemblaggi meccanici</b>	1.890 m <sup>2</sup>
<b>Area lavorazione materiale</b>	2.200 m <sup>2</sup>
<b>Area heavy paved</b>	2.380 m <sup>2</sup>
<b>Area stoccaggio, parcheggi e container provvisori</b>	2.550 m <sup>2</sup>

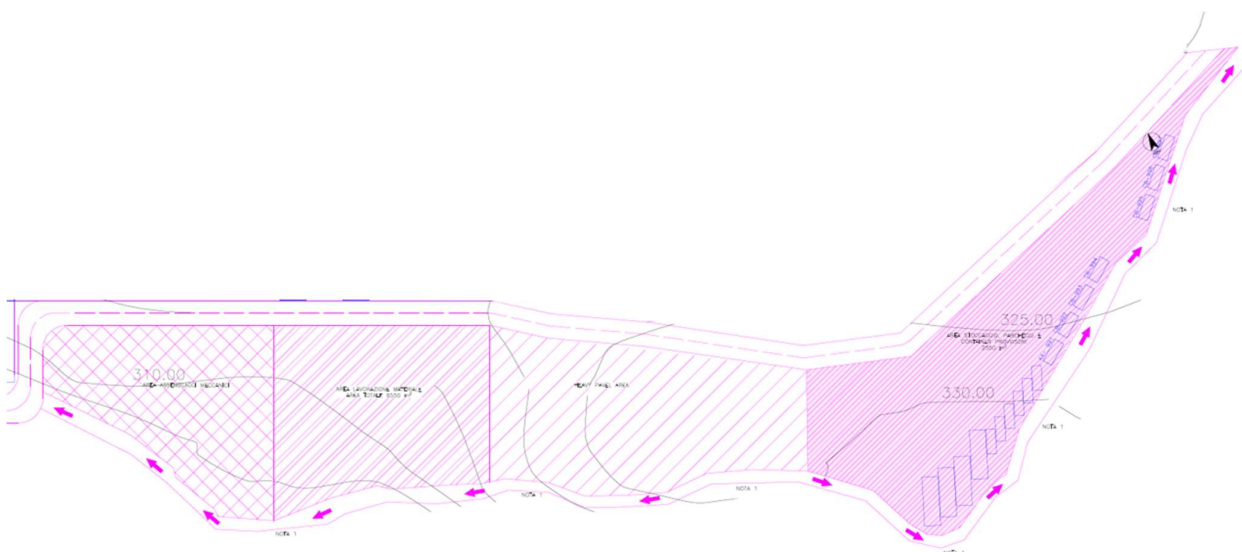


FIGURA 4-1: PLANIMETRIA AREA DI COSTRUZIONE

#### 4.1.2 Preparazione delle aree di cantiere

La realizzazione dell'impianto prevede lavorazioni di spianamento con riporti e scavi del terreno e lavori di montaggi meccanici ed elettro-strumentali. In particolare, si prevedono le seguenti quattro fasi:

**Fase A:** sterri e riporti

**Fase B:** realizzazione dei pali

**Fase C:** getto strutture in c.a. e fondazioni

**Fase D:** montaggi meccanici ed elettro-strumentali.

Si prevedono 3 turni lavorativi giornalieri da 8h ognuno con un numero di maestranze variabile:

- Per la fase A, B e C il numero di maestranze è pari a 50 su 3 turni.
- Per la fase D il numero di maestranze è pari a 100 su 3 turni.

Alla fine delle attività previste, l'area impianto sarà costituita da un piazzale livellato, con le attrezzature e gli impianti descritti a seguire poggiati su platee di calcestruzzo armato. L'ubicazione delle aree è stata studiata nel rispetto delle distanze di sicurezza interne ed esterne previste dalla normativa vigente. Analogamente è stata valutata l'area di rispetto del Sistema di torcia (raggio pari a 50 m).

Nell'ambito dell'impianto, oltre alle installazioni necessarie per la produzione e lo stoccaggio di LNG, saranno presenti anche aree dedicate ai servizi ausiliari:

- Moduli ufficio
- Sistema antincendio
- Sistema area strumenti
- Sistema acqua potabile
- ESD/Sistema di controllo e sala di controllo
- Sistema di drenaggio.

Nell'area impianto saranno presenti aree verdi, aree pavimentate in cls, aree inghiaiate e di piste carrabili.

La progettazione della piazzola ha tenuto conto delle condizioni morfologiche del contesto interessato e dell'uso attuale del suolo: lo spostamento verso Nord della piazzola comporterebbe l'interferenza con aree sottoposte a vincolo e la necessità di realizzare ulteriore movimentazione di volumi di terreno.

#### 4.1.3 Lavori civili

##### **Predisposizione delle aree di progetto (Impianto ed area di costruzione)**

I lavori civili inizieranno con la preparazione dell'area di progetto a seguito dello scotico del manto erboso.

Per la realizzazione del cantiere temporaneo e per l'area interessata dagli ISO Container sarà, inoltre, necessario eseguire il taglio degli alberi per un'area avente una superficie di circa 10.000 m<sup>2</sup>.

Le opere civili previste per la realizzazione dell'area impianto comprendono le seguenti attività:

##### **Fase A: sterri e riporti**

Data la conformazione attuale del terreno, per il livellamento delle aree interessate dal progetto saranno necessari sterri e riporti.

L'area interessata dall'impianto è, attualmente, caratterizzata da quote comprese tra 305 m s.l.m. e 325 m s.l.m..

L'impianto sarà realizzato ad una quota di 315 m s.l.m..

L'area interessata dalla zona di costruzione è, attualmente, caratterizzata da quote comprese tra 305 m s.l.m. e 330 m s.l.m..

Per quanto detto, si prevedono, ad oggi, i seguenti quantitativi (ved. Allegati di progetto)

- Sterri: 80.000 m<sup>3</sup>
- Riporti: 15.000 m<sup>3</sup> (prelevati dagli 80.000 m<sup>3</sup> di sterro).

Fatta salva l'eventuale necessità di realizzare opere naturali di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto (ad esempio collinetta piantumata nell'intorno del perimetro) di cui il Proponente già in questa fase dichiara di farsi eventualmente carico, il terreno in eccesso (65.000 m<sup>3</sup>) sarà gestito e smaltito nel rispetto della normativa vigente.

Le attività previste di movimento terre e opere connesse consisteranno in:

- Scavi di sbancamento e opere per la realizzazione del rilevato stradale per ottenere la profilatura ed il livellamento del terreno.
- Messa in posa di gabbionate metalliche per il contenimento e la stabilizzazione delle scarpate.

- Fondazione in misto granulare stabilizzato e pavimentazione in ghiaietto per l'intero piazzale.

**Fase B: realizzazione dei pali**

Il consolidamento del terreno, laddove necessario, avverrà mediante una palificazione in calcestruzzo armato.

**Fase C: getto strutture in c.a. e fondazioni**

Saranno realizzate anche le necessarie piazzole per l'alloggiamento di alcune installazioni. In particolare:

- Bacino di contenimento per il posizionamento dei serbatoi di gasolio e recinzione con cancelletto di accesso
- Basamento per Sistema di torcia
- Basamento stoccaggio chemicals liquidi e solidi con cordolo laterale dimensionato per il contenimento di eventuale fuoriuscita accidentale di liquidi dai serbatoi
- Fondazioni in c.a. per basamento area campo e zona uffici
- Canalette in c.a. di delimitazione delle piattaforme di lavorazione per la raccolta ed il convogliamento delle acque meteoriche nelle vasche di raccolta, complete delle relative griglie metalliche
- Basamento stoccaggio acqua per l'alimentazione del sistema per finalità antincendio, di capacità dai 100 ai 200 m<sup>3</sup>, rivestita con geomembrana impermeabile in HDPE adeguatamente ancorata.
- Basamento in c.a. per n. 20 torri faro per l'illuminazione del piazzale e di tutta l'area cantiere.

A seguito dell'esecuzione delle opere in c.a. descritte a seguire, si procederà al completamento del piazzale con pietrisco e polvere di frantoio, con compattazione, bagnatura e rullatura, per ottenere uno spessore finito di cm 80 (al netto delle aree cementate nella postazione, per la massicciata occorreranno un totale di 15.360 m<sup>3</sup> di materiale).

L'area impianto sarà realizzata con le opportune pendenze necessarie al convogliamento delle acque meteoriche verso le canaline perimetrali che le convoglieranno in una vasca di raccolta in terra opportunamente impermeabilizzata.

Sarà previsto un sistema di trattamento acque piovane come normato nella parte III del D.Lgs. 152/2006 e nella L.R. 29 luglio 2010 n 31, in merito al trattamento di acque meteoriche insistenti su superfici impermeabili, suscettibili di fenomeni d'inquinamento.

I primi 5 mm di acqua piovana (acqua di prima pioggia) sono convogliati in un'apposita vasca di raccolta e le successive acque piovane (acque di seconda pioggia o dilavamento) seguono, invece, un percorso separato dalle prime e convogliate in scarico.

In ottemperanza alle disposizioni in materia di sicurezza, l'area sarà, inoltre, completamente protetta da:

- Una recinzione metallica costituita da paletti metallici con altezza fuori terra di 2,00 m, infissi in blocchi di calcestruzzo completamente interrati ad interasse di 2,00 m, rete metallica plastificata a maglie romboidali, completata da tre ordini di filo spinato in corrispondenza della parte inclinata del paletto metallico
- Cancelli metallici di ingresso pedonale e carrabile
- Cancelli metallici per uscite d'emergenza completi di maniglioni antipanico.

Per ogni lato sono previste "vie di fuga" dotate di adeguata segnaletica, da tenere aperte durante le attività in fase di esercizio. Verrà anche installata la prescritta segnaletica di sicurezza (di avvertimento e divieto).

Laddove necessario saranno realizzate opere di ingegneria naturalistica a protezione scarpate.

Nella fase iniziale di realizzazione del piazzale, comprendente le varie attività di preparazione dello stesso, è previsto l'allestimento di una zona campo comprensiva di bagni chimici da cantiere e servizi medici.



In seguito, durante le fasi successive di sviluppo del progetto, sarà realizzata una rete di raccolta dei reflui fognari, a servizio degli uffici presenti all'interno del piazzale, comprendente una specifica rete fognaria con relativa vasca Imhoff e vasca chiarificatrice.

All'esterno delle canalette perimetrali dell'area impianto verrà posto in opera un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza e relative derivazioni per il collegamento e la messa a terra di tutte le strutture metalliche degli impianti e relativi accessori. Verrà installata un'adeguata segnaletica per l'individuazione del tracciato della linea di messa a terra.

### **Realizzazione della viabilità interna**

La viabilità principale prossima all'impianto è costituita dalla SS652 della Val Di Sangro, a poche decine di metri ad Est rispetto all'area di intervento.

A circa 150 m dall'uscita della galleria sulla statale a Sud dell'abitato di Bomba, ha inizio la strada di accesso sterrata, che, con direzione Nord – Ovest, conduce alla postazione MP1 e MP2.

Il tracciato, che si sviluppa sul perimetro esterno dell'area pozzi esistente e dell'area impianto, sarà realizzato quasi completamente ex-novo e sarà caratterizzato da larghezza della carreggiata e pendenza adeguati agli standard richiesti per il transito di mezzi per le attività di cantiere: tale strada sarà sistemata ed adeguata con ricarica di materiale stabilizzato per uno spessore di circa 40 cm (sarà inghiaata al fine di minimizzare le superfici impermeabilizzate). Saranno inoltre realizzate canalette laterali per la regimazione delle acque superficiali.

La realizzazione delle opere descritte avverrà nel rispetto delle norme vigenti d'edilizia, urbanistica, parcheggi e da quanto stabilito dal Nuovo Codice della Strada.

### **Realizzazione dell'area parcheggio**

All'interno dell'area di costruzione sarà realizzata un'area per il parcheggio delle autovetture del personale di servizio durante la fase di cantiere.

A tal fine, nell'area interessata dal parcheggio, così come nella restante area di costruzione sarà preventivamente realizzato lo scotico del manto erboso ed il livellamento della superficie interessata.

L'area verrà recintata per delimitarla e completata con la necessaria segnaletica.

La realizzazione delle opere descritte avverrà nel rispetto delle norme vigenti d'edilizia, urbanistica e da quanto stabilito dal Nuovo Codice della Strada.

#### *4.1.4 Lavori meccanici ed elettro-strumentali*

Tutte le unità che nella fase di esercizio potrebbero generare sversamenti o essere fonte di eventi incidentali saranno realizzate su solette impermeabili ed all'interno di bacini, come previsto da normativa e standard internazionali.

Al netto delle opere civili (palificazioni accessorie e fondazioni), tutte le installazioni e gli items presenti all'interno dell'area impianto saranno fuori terra. Anche le tubazioni che trasportano sostanze potenzialmente contaminanti saranno realizzate sopratterra in maniera da essere sempre monitorabili e facilmente ispezionabili (progettazione "con zero installazioni sottoterra"): tale modalità di progettazione, sebbene più onerosa, risulta sicuramente più utile da un punto di vista ambientale.

Il sistema di messa a terra sarà realizzato in modo da costituire un'unica rete di terra, ad una profondità di 0,7 m e sarà realizzata con corda di rame nuda stagnata da 95 mm<sup>2</sup>, posata direttamente nel terreno che fungerà da dispersore orizzontale integrata con picchetti verticali a croce da 1.500 x 5 mm. L'impianto sarà realizzato e dimensionato in accordo alle Norme CEI vigenti; saranno realizzate piazzole in c.a. da 30 cm di spessore poste in area cantiere adibite al pre-assemblaggio e lavorazioni relative alle strutture metalliche (quali saldature, controlli NDT, verniciatura ecc..) in accordo alle Norme vigenti ed opportunamente recintate.

#### 4.1.5 Mezzi utilizzati durante fase di cantiere

Per la realizzazione della attività civili previste saranno utilizzati i seguenti mezzi meccanici (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).






TABELLA 4-3: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE			
Descrizione	Quantità (n°)	Fase	
BOB CAT	2	A, B	
AUTOBETONIERA	1	C	
AUTOCARRO 2 ASSI	1	A, D	
AUTOCARRO 4 ASSI	1	A, B	
AUTOCARRO CON GRU	2	C, D	

TABELLA 4-3: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Descrizione	Quantità (n°)	Fase	
AUTOPOMPA CALCE-STRUZZO	1	C	
CARRELLO ELEVATORE	1	C, D	
COMPRESSORE	1	C, D	
DUMPER	1	B, D	
ESCAVATORE	2	A, B	

TABELLA 4-3: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Descrizione	Quantità (n°)	Fase	
MINIESCAVATORE	1	A, D	
PALA GOMMATA	2	A, B	
RULLO COMPRESSORE	2	A	
SMERIGLIATRICE	1	C, D	
VIBRATORE A IMMERSIONE	2	C	

TABELLA 4-3: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Descrizione	Quantità (n°)	Fase	
TRATTORE PER SEMIRI-MORCHIO	2	A	
MARTELLO DEMOLITTORE MANUALE	1	A, D	
MARTELLO DEMOLITTORE A BRACCIO	1	A	
PERFORATRICE PER PALI	1	B	

## 4.2 UTILIZZO DI RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

### 4.2.1 Suolo

L'utilizzo della risorsa suolo concerne l'occupazione di una e pari a circa 35.900 m<sup>2</sup> destinata all'approntamento dell'area impianto, dell'area costruzione e della viabilità interna al contesto interessato dal progetto.

### 4.2.2 Inerti

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

- Materiale inerte misto per realizzazione nuove aree impianti: sabbia, pietrame misto;
- Calcestruzzo per la realizzazione di solette, fondazioni ed opere civili in generale;
- Materiale ferroso utilizzato per le armature (indicativamente 100 t), si precisa che tale valore risulta strettamente preliminare.

È previsto l'uso di inerti provenienti da cave, sia per la finitura dei piazzali (area impianto ed area costruzione) che per la realizzazione della strada come indicato a seguire:

- allestimento area impianto: 1.800.000 kg
- allestimento area di costruzione: 1.000.000 kg escluso area parcheggi
- strada di accesso: 860.000 Kg
- Si precisa che tali stime potranno subire variazioni in fase di progettazione esecutiva e sono, quindi, valori da considerare strettamente preliminari.

### 4.2.3 Approvvigionamenti idrici

L'approvvigionamento idrico necessario agli usi civili (ad esempio consumo di acqua potabile, acqua per i servizi igienici) per l'attività di cantiere sarà risolto tramite autobotte. Il fabbisogno stimato è pari a circa 50 m<sup>3</sup>/giorno.

L'acqua destinata alle attività di cantiere è utilizzata principalmente per il lavaggio di mezzi e di manufatti, il raffreddamento di macchinari eventualmente utilizzati per scavi e perforazioni, le prove di carico statiche delle strutture e le operazioni preliminari alla posa delle fondamenta. Le aree interessate da lavori di movimentazione della terra e inghiaamento verranno regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire o ridurre il sollevamento di polveri. Si precisa che il calcestruzzo è approvvigionato esternamente da fornitore specializzato pertanto non è necessario l'utilizzo di acqua per la preparazione in loco degli impasti.

Si precisa che per le sole attività di cantiere necessarie per la realizzazione dell'area impianto, dell'area di costruzione e per la bagnatura dell'inghiaamento, saranno necessari 90 m<sup>3</sup> /giorno di acqua.

Non ci saranno prelievi diretti dalla falda o da corsi d'acqua superficiali.

Si precisa che tali stime sono essenzialmente valutazioni di massima e potranno subire variazioni in fase di progettazione esecutiva.

### 4.2.4 Utilizzo di energia elettrica

Durate la fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un generatore di energia elettrica (1 MW), alimentato a gasolio, per rispondere alle sole emergenze in caso di disconnessione elettrica o mancanza di elettricità temporanea.

Tutte le richieste di energia elettrica e le utenze elettriche accessorie e di sicurezza saranno comunque alimentate, durante la fase di cantiere, attraverso connessione alla rete elettrica esistente con allaccio temporaneo di cantiere.

#### 4.2.5 Utilizzo di combustibili

Durante la fase di cantiere la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari di cantiere, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali generatori di energia elettrica (5 kW); questi consumi non sono stimabili a priori ma comunque sono molto ridotti.

#### 4.2.6 Scarichi idrici

Non saranno previsti scarichi idrici in fase cantiere bensì, come dettagliato in seguito per la fase di esercizio, i reflui prodotti di qualunque natura, compresi acque reflue e liquami civili, saranno temporaneamente raccolti in cantiere per essere correttamente prelevati da automezzi autorizzati per il trasporto in un centro di stoccaggio e trattamento autorizzato. I reflui civili, in particolare, verranno convogliati in apposito sistema di raccolta Imhoff già esistente e a seguire anch'essi smaltiti secondo Norme vigenti.

#### 4.2.7 Gestione di rifiuti

Nella fase di cantiere verranno inevitabilmente prodotti dei rifiuti, riconducibili alle seguenti categorie:

- rifiuti assimilabili al tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci, ecc.); indicativamente, considerando la presenza di circa 100 maestranze, pari a circa 100 kg/g<sup>2</sup>;
- acque reflue (acque di lavaggio impianto ed acque meteoriche);
- liquami civili.

In ogni caso, tutti i reflui prodotti saranno temporaneamente raccolti nel cantiere, in strutture e con modalità adeguate per ciascuna specifica tipologia, per poter essere successivamente smaltiti ad idoneo recapito.

Gli stessi vengono prodotti e smaltiti gradualmente nel corso delle attività, così da ridurre al minimo i quantitativi temporaneamente depositati in sito.

I Rifiuti Solidi Urbani ed assimilabili, vengono smaltiti attraverso i normali servizi di nettezza urbana.

Per quanto riguarda gli altri rifiuti prodotti in cantiere, si evitano processi di trattamento in area, che comporterebbero:

- acquisizione di altre aree per la sistemazione degli impianti e delle attrezzature di corredo;
- attuazione di processi di trattamento chimico-fisici;
- presenza ulteriore di personale;

pertanto, tali rifiuti sono depositati temporaneamente in sito, suddivisi per categoria omogenea, e poi smaltiti presso opportuni recapiti (depuratori, discariche autorizzate, industrie per produzione di laterizi).

I reflui civili prodotti verranno convogliati in apposito sistema di raccolta Imhoff (già esistente e presente sul sito di costruzione e nell'area mineraria adiacente) e smaltiti secondo Norme vigenti.

I rifiuti prodotti, di qualunque natura, sono prelevati in cantiere da automezzi autorizzati ed idonei allo scopo (auto-spurgo, autobotti e cassonati a tenuta stagna) per essere trasportati presso un centro di trattamento autorizzato allo stoccaggio ed al trattamento.

---

<sup>2</sup> Dato medio da Rapporto Rifiuti Urbani Ispra edizione 2021

#### 4.2.8 Emissioni in atmosfera

Le emissioni di inquinanti in atmosfera nella fase di cantiere sono legate essenzialmente alla combustione di gasolio all'interno di motori diesel, necessari a fornire l'energia meccanica alle macchine di movimento terra, agli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature.

L'emissione di polveri è legata principalmente alle attività connesse con la realizzazione delle aree di progetto.

In questa fase le principali sorgenti di emissione di polveri ed inquinanti sono le seguenti:

- mezzi meccanici e di movimento terra deputati all'allestimento del cantiere;
- mezzi di trasporto delle installazioni, dei materiali e dei dispositivi accessori presso l'area di cantiere.

Nella fase in esame, si prevede l'utilizzo dei mezzi secondo lo schema riportato nella tabella successiva.

TABELLA 4-4: STIMA DEI MEZZI PRESENTI DURANTE LA FASE DI CANTIERE			
Descrizione	Quantità (n°)	Fase	Giorni effettivi di utilizzo
BOB CAT	2	A, B	180
AUTOBETONIERA	1	C	90
AUTOCARRO 2 ASSI	1	A, D	180
AUTOCARRO 4 ASSI	1	A, B	180
AUTOCARRO CON GRU	2	C, D	120
AUTOPOMPA CALCE-STRUZZO	1	C	90
CARRELLO ELEVATORE	1	C, D	90
COMPRESSORE	1	C, D	120
DUMPER	1	B, D	180
ESCAVATORE	2	A, B	180
MINIESCAVATORE	1	A, D	180
PALA GOMMATA	2	A, B	180
RULLO COMPRESSORE	2	A	120
TRATTORE PER SEMIRIMORCHIO	2	A	180
AUTOMOBILI PER IL TRASPORTO DEL PERSONALE		A, B, C, D	180

Dalla Tabella appare evidente che le attività nella stessa indicate, per tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati, sono riconducibili a quelle tipiche di un ordinario cantiere, di entità media. Esse sono, inoltre, di durata limitata nel tempo. I mezzi elencati in tabella non funzioneranno mai tutti contemporaneamente, ma si alterneranno durante le varie fasi di cantiere, pertanto, le attività in progetto, per tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati

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

Dato il loro carattere di temporaneità, non è necessaria specifica autorizzazione alle emissioni.



#### 4.2.9 Emissioni di rumore

Le potenze sonore dei mezzi utilizzati durante la fase di cantiere sono riportate nella seguente Tabella 4-5. Nella Parte 5 del presente studio viene riportata la modellizzazione del rumore emesso durante la fase di cantiere per valutarne l'entità e l'eventuale disturbo arrecato.

TABELLA 4-5: POTENZE SONORE DEI MEZZI UTILIZZATI DURANTE LA FASE DI CANTIERE			
Descrizione Mezzo	Livello di potenza sonora (dB)	Quantità in cantiere (n°)	Fase
BOB CAT	107,3	2	A,B
AUTOBETONIERA	106,9	1	C
AUTOCARRO 2 ASSI	106,9	1	A,D
AUTOCARRO 4 ASSI	126,4	1	A,B
AUTOCARRO CON GRU	122	2	C,D
AUTOPOMPA CALCESTRUZZO	109,5	1	C
CARRELLO ELEVATORE	119,6	1	C,D
COMPRESSORE	117,2	1	C,D
DUMPER	125,1	1	B,D
ESCAVATORE	112,6	2	A,B
MINIESCAVATORE	107,4	1	A,D
PALA GOMMATA	111,3	2	A,B
RULLO COMPRESSORE	112,4	2	A
SMERIGLIATRICE	106,2	1	C,D
VIBRATORE A IMMERSIONE	117,3	2	C
TRATTORE PER SEMIRIMORCHIO	113,1	2	A
MARTELLO DEMOLITORE MANUALE	126,5	1	A,D
MARTELLO DEMOLITORE A BRACCIO	108,2	1	A
PERFORATRICE PER PALI	109,5	1	B

#### 4.2.10 Emissioni di radiazioni non ionizzanti

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

Inoltre, si prevede l'emissione di radiazioni non ionizzanti durante le operazioni di saldatura. In questo caso specifico le radiazioni non ionizzanti vanno distinte a seconda della lunghezza d'onda in ultravioletto, luce visibile e raggi infrarossi. Saranno adottate, quindi, tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante,

della salute e della sicurezza dei lavoratori (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, Dispositivi di Protezione Individuale, verifica apparecchiature, etc).

#### *4.2.11 Emissioni di radiazioni ionizzanti*

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

#### *4.2.12 Illuminazione notturna in fase di cantiere*

L'illuminazione artificiale di cantiere necessaria ad assicurare che tutte le operazioni vengano svolte in massima sicurezza anche oltre l'orario diurno è ottenuta principalmente ricorrendo all'utilizzo di torri a faro al fine di garantire i requisiti illuminotecnici previsti dalla norma uni EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2: Posti di lavoro in esterno".

L'illuminazione notturna in fase di cantiere non coincide necessariamente con l'illuminazione finale definitiva dell'impianto in quanto l'illuminazione, grado di visibilità e comfort visivo, dipendono dal tipo e dalla durata dell'attività lavorativa all'aperto. In ogni caso le strategie adottate consentiranno agli operatori, sia nella fase di cantiere sia nella successiva fase di messa in produzione dei pozzi e funzionamento dell'impianto, di eseguire tutti i previsti compiti visivi all'aperto in modo efficiente e sicuro in aderenza con le normative e standard di riferimento in essere.

#### *4.2.13 Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in fase di cantiere*

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

- effettuazione del movimento terra nel rispetto dei vincoli idrogeologici e morfologici locali adottando le soluzioni tecniche necessarie a garantire il drenaggio delle acque, la salvaguardia del regime idrogeologico della zona;
- irrorazione delle aree interessate da lavorazioni che generano polveri, dei cumuli di materiale e delle strade di cantiere, intensificando tale intervento con sistemi di annaffiatura nei periodi di massima attività anemologica o di siccità;
- movimentazione di mezzi con basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi;
- riduzione al minimo dei lavori di raduno, ossia l'accumulo di materiale sciolto in eventuali luoghi di trasbordo, di conseguenza protezione e realizzazione di tali punti di accumulo ovviamente in aree lontano da recettori sensibili;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- effettuazioni delle operazioni di carico/scarico di materiali inerti in zone appositamente dedicate;
- adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto;
- pulizia e umidificazione delle zone di transito dei mezzi;
- mantenimento di modeste velocità dei mezzi di movimentazione;
- adeguamento dei mezzi di trasporto utilizzati alle normative europee in fatto di emissioni o in alternativa forniti di filtri per il particolato.

Si evidenzia che nella stima (Parte 5 del presente studio) sono state valutate le peggiori condizioni ambientali (da un punto di vista anemologico e di piovosità) con l'intenzione di valutare il caso peggiore in termini di impatti.

#### 4.3 INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIE PRIME E SMALTIMENTO/RECUPERO DEI RIFIUTI

I siti per l'approvvigionamento di materie prime (materiale di cava, materiale edile, materiali metallici) e quelli per lo smaltimento/recupero dei rifiuti saranno selezionati in maniera che siano il più possibile nelle vicinanze della zona dell'Impianto, in maniera da ridurre la lunghezza dei viaggi per il trasporto e, di conseguenza, il traffico indotto e le emissioni in atmosfera.

Considerata anche la presenza dell'area industriale della Val di Sangro, la selezione sarà realizzata di concerto con gli enti locali e gli organismi preposti.

## 5. FASE DI ESERCIZIO

*Quadro Progettuale e Impiantistica di dettaglio sia in relazione alla liquefazione che allo stoccaggio in loco del gas liquefatto con dettaglio sulle opere di scavo necessarie, il posizionamento e le distanze dello stoccaggio dalle altre unità di produzione (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Il nuovo impianto Small Scale LNG sarà compatto ed interesserà l'area a Nord della postazione pozzi già esistente Monte Pallano 1-2: la tecnologia Small Scale LNG, infatti, è svincolata dall'approvazione e costruzione di infrastrutture ausiliarie esterne all'impianto.

A seguire si riporta una descrizione delle attività previste nell'impianto e degli item installazioni necessarie presenti. In linea di massima il processo può essere sintetizzato dal diagramma di flusso riportato nella Figura 5-1 e descritto, per fasi, a seguire.

Si anticipa sin da ora che la filosofia impiantistica adottata non prevede lo stoccaggio ma l'accumulo temporaneo dell'LNG in ISO-container presenti nel settore Nord dell'impianto.

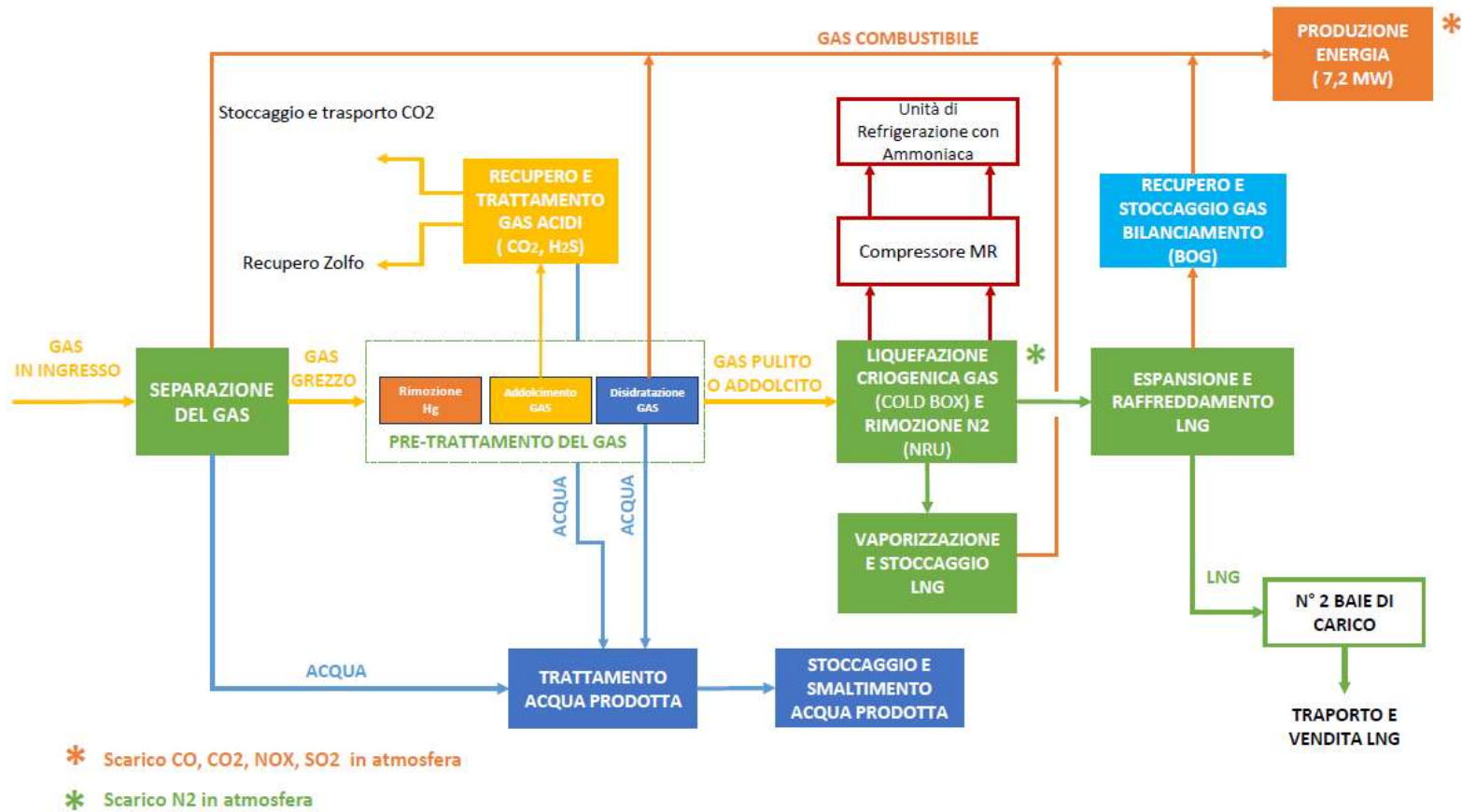


FIGURA 5-1: SCHEMA A BLOCCHI DEL PROCESSO PREVISTO PER LA TECNOLOGIA SMALL SCALE LNG

Le capacità del l'impianto Small Scale LNG in termini di produzione sono riassunte di seguito:

QUADRO SINOTTICO DELLA CAPACITA' DI IMPIANTO DELL'IMPIANTO	
<b>Gas in ingresso</b>	268.280 Nm <sup>3</sup> /giorno (valore medio della portata)
<b>LNG prodotto</b>	134,4 ton/giorno
<b>Funzionamento annuale in continuo</b>	8.000 ore
<b>Capacità di produzione annua di LNG</b>	44.800 ton (capacità media di produzione)
<b>Baie di carico</b>	N°2 baie di carico
<b>Numero di bilici ribassati</b>	N°7 al giorno (per un totale di 14 isotank al giorno, volume di carico di ogni singola cisterna equivalente a 20 m <sup>3</sup> )
<b>Potenza elettrica installata</b>	Potenza elettrica installata pari a 14,4 MW complessiva, ottenuta come autoproduzione all'interno dell'impianto, in cogenerazione con circa 300 ton/giorno di vapore destinato alla generazione addizionale di energia elettrica.

L'impianto sarà presidiato da personale operativo qualificato durante tutta la vita operativa: saranno presenti 25 persone in 24 ore su tre turni lavorativi di 8 ore.

## 5.1 FASE DI SEPARAZIONE

Il gas estratto dalle teste pozzo MP1 e MP2 è convogliato all'impianto tramite opportune tubazioni.

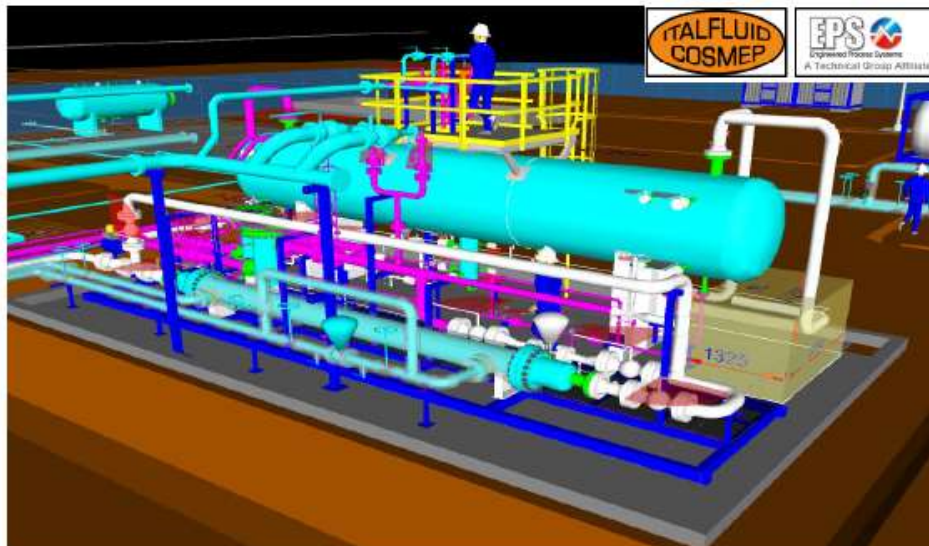
All'ingresso dell'impianto, il gas è caratterizzato dalle proprietà riportate nella tabella a seguire (Tabella 5-1).

TABELLA 5-1: PROPRIETÀ DEL GAS IN ENTRATA ALL'IMPIANTO	
<b>Stima delle quantità in entrata</b>	268.280 Nm <sup>3</sup> /d 283.013 Sm <sup>3</sup> /d
<b>Pressione</b>	50 barg
<b>Temperatura</b>	40,00 °C
<b>% mol N<sub>2</sub></b>	21,32 %
<b>H<sub>2</sub>S</b>	2.695 ppmv (0,27% mol)
<b>CO<sub>2</sub></b>	6.994 ppmv (0,7% mol)

Il gas proveniente dalle teste pozzo MP1 e MP2, dopo addizione di opportuni chemicals (nello specifico inibitori di corrosione, unità 190) è inviato all'Inlet Skid (S-201), contenente il sistema di misura, controllo e sicurezza, facente parte dell'unità 200 (LNG Plant Inlet).

Successivamente, nell'ambito della stessa unità 200, il gas è sottoposto ad una prima fase di separazione all'interno di un separatore orizzontale bifasico V-201 A (Fig.5-2) del volume di circa 20 m<sup>3</sup> all'interno del quale si realizza la separazione della fase gassosa dai condensati acquosi in essa contenuti, inviati all'unità di trattamento dell'acqua (unità 530). In uscita dal separatore, il gas è inviato al sistema di rimozione del Mercurio posto a guardia di protezione delle apparecchiature a valle e utilizzando un letto assorbente di materiale certificato (HG Guard Trap V-201 B).

Nelle Figura 5-2 e 5-3 sono mostrati rispettivamente il Separatore bifasico orizzontale e il sistema di iniezione chimici relativamente all’Inibitore di corrosione utilizzato in questa prima fase del processo. Nella Tabella 5-2 è riportato l’elenco e la descrizione delle apparecchiature coinvolte nella fase descritta.



**FIGURA 5-2: SEPARATORE ORIZZONTALE BIFASICO V 201-A**



**FIGURA 5-3: PACKAGE INIEZIONE INIBITORE DI CORROSIONE CI-190-A**

TABELLA 5-2: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI SEPARAZIONE			
UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI(m)(LxLxH)
<b>CHEMICAL INJECTION UNIT</b>			
190	CI-190 A	<i>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</i>	2,5x3x2,6 1,5 Ton
	CI-190 B	<i>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</i>	2,5x3x2,6 1,5 Ton
	CI-190 C	<i>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</i>	2,5x3x2,6 1,5 Ton
<b>LNG PLANT INLET (UNIT 200)</b>			
200	S-201	<i>INLET SKID</i>	10x2,3x2,6 25 Ton
	V-201 A	<i>INLET RAW GAS SEPARATOR</i>	10x2,3x2,6 40 Ton
	V-201 B	<i>HG GUARD TRAP</i>	10x2,3x2,6 40 Ton

Dal processo di separazione si originano quindi due prodotti:

- **Gas grezzo in uscita dal sistema di rimozione del mercurio**, inviato alle successive operazioni di trattamento addolcimento e disidratazione;
- **Condensati acquosi oleosi** (Oily water) estratti dal fondo del separatore ed inviati all'Unità di trattamento dell'acqua (Unità 530), unitamente ai condensati acquosi provenienti dalle altre unità di processo come ad esempio la disidratazione.

Le correnti coltate all'Unità 530 sono sottoposte a successivi step di separazione e purificazione in cui i condensati acquosi sono epurati delle componenti gassose ed oleose in essi contenuti, filtrati mediante doppio step di filtrazione (con filtri a cartuccia da 50 e 10 µm e con filtro coalescente) e successivamente inviati al package di osmosi inversa seguito dal package di potabilizzazione e acqua demineralizzata. L'acqua così trattata è stoccata e riutilizzata internamente all'impianto andando a coprire i fabbisogni delle unità di processo, dei sistemi ausiliari, l'irrigazione e il rabbocco antincendio. Le caratteristiche dell'acqua in entrata nell'unità di trattamento sono riportate nella Tabella 5-3.

TABELLA 5-3: PROPRIETÀ DELL'ACQUA IN ENTRATA ALL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO	
<b>Quantità in entrata</b>	10 m <sup>3</sup> /d
<b>Pressione</b>	3 barg
<b>Temperatura</b>	55 °C

Le fasi di processo descritte e le aree dell'impianto relative alla fase di separazione del gas in entrata all'impianto sono schematizzate nelle figure successive (Figura 5-4 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).



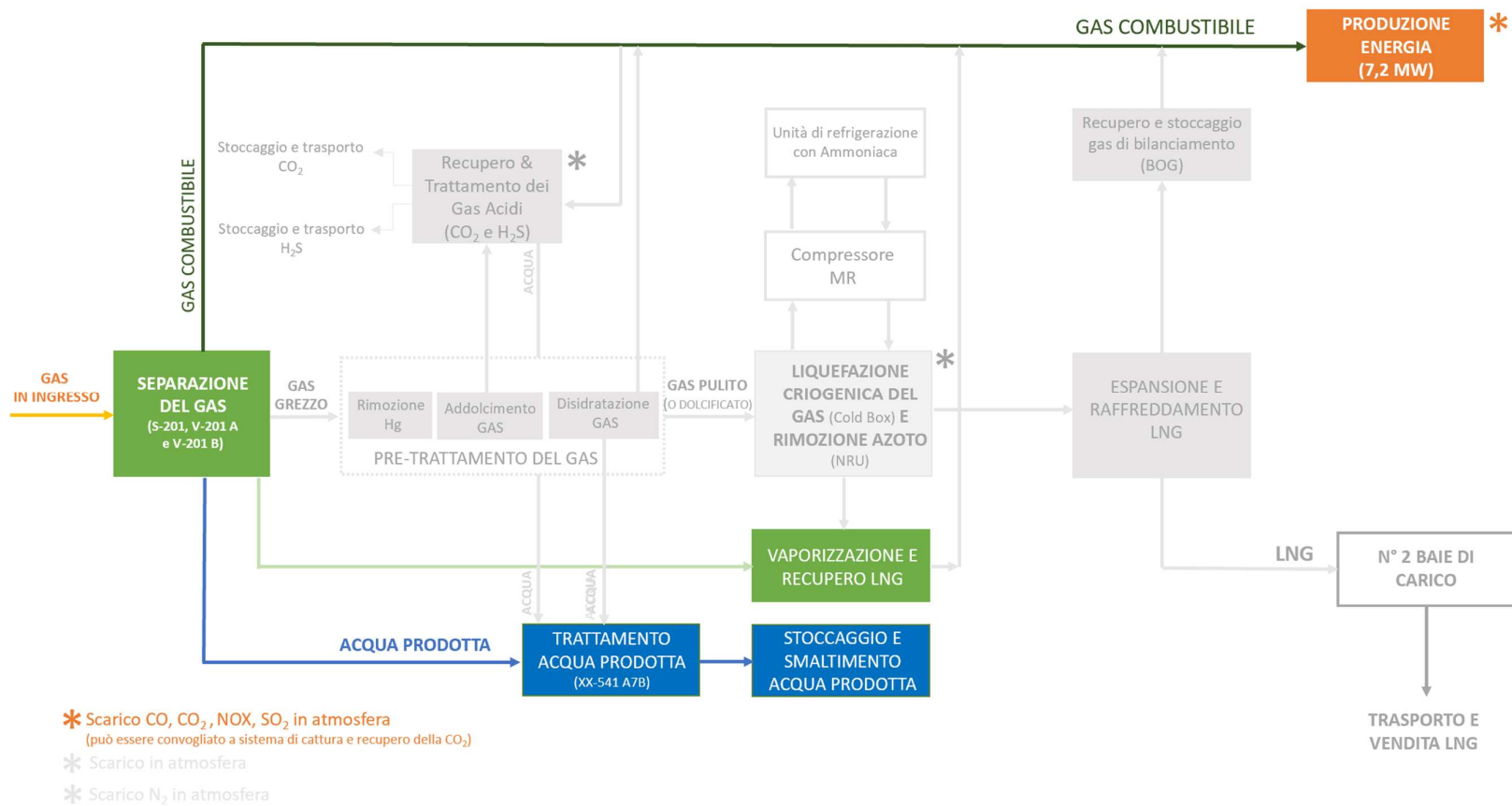


FIGURA 5-4: SCHEMA A BLOCCHI RAPPRESENTANTE LA FASE DI SEPARAZIONE DEL GAS (IN VERDE)

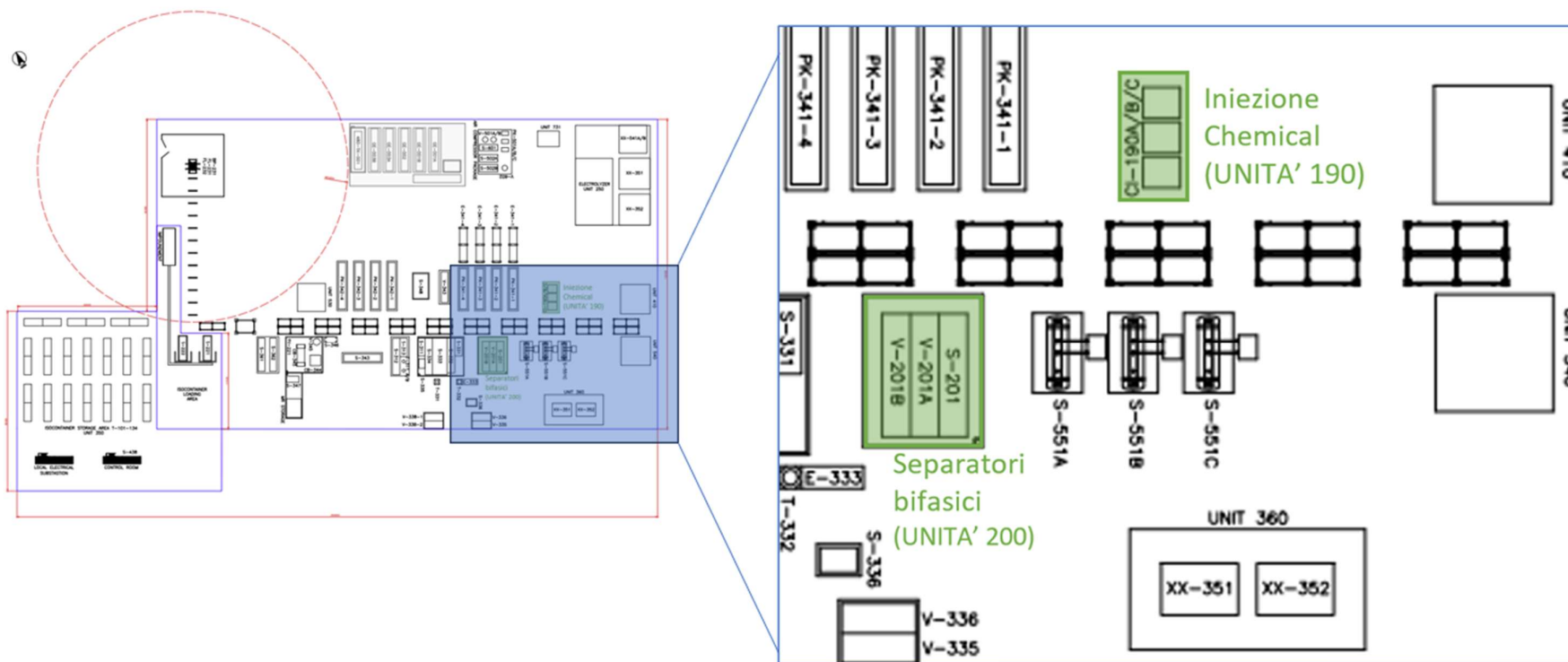


FIGURA 5-5: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE ALLA SEPARAZIONE (IN VERDE)

## 5.2 FASE DI PRE-TRATTAMENTO

Il gas grezzo proveniente dal sistema di rimozione del Mercurio, contenente H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub> viene inviato alle successive sezioni di trattamento, ovvero Addolcimento (Unità 330) e Disidratazione (Unità 310).

Il processo di addolcimento del gas prevede la rimozione ed il recupero come sottoprodotto, delle impurità in esso presenti come anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), e idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) proteggendo al contempo la successiva unità di liquefazione criogenica e preservandone la funzionalità meccanica.

Il gas grezzo entra in uno scambiatore di calore (*Gas/Gas Heat Exchanger*) posto all'ingresso dell'Unità 330 in cui viene riscaldato recuperando il calore del gas addolcito in uscita dalla medesima unità, successivamente attraverso un separatore bifasico che ha lo scopo di rimuovere eventuali tracce di liquido ancora presenti nel gas.

La rimozione dei componenti acidi si realizza all'interno di una colonna di assorbimento (T-331 Amine Contact/Absorber) all'interno della quale il gas grezzo entra in contatto controcorrente con un solvente composto da soluzioni liquide di ammine (composti organici contenenti azoto). I componenti acidi (CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S) si trasferiscono dal gas grezzo al solvente in uscita dal fondo della colonna, mentre il gas addolcito, epurato dei componenti acidi, fuoriesce dalla testa della colonna.

La soluzione di ammina ricca di componenti acidi (Rich Amine) lascia la colonna di assorbimento e attraversa un separatore in cui la pressione della soluzione è ridotta al fine di consentire la vaporizzazione istantanea degli idrocarburi solubili e la rimozione degli idrocarburi condensati. Uscendo dal separatore l'ammina ricca è introdotta in uno scambiatore di calore (*Rich/Lean Amine Heat Exchanger*) in cui viene riscaldata ad opera dell'ammina povera proveniente dalla colonna di rigenerazione (*Amine Regenerator*) e successivamente raggiunge la sommità della colonna di rigenerazione in cui si realizza lo stripping del gas acido dal solvente. Il gas acido di stripping è inviato all'Unità di recupero e trattamento Gas Acidi (Unità 360) mentre l'ammina rigenerata, definita ammina "magra" (Lean ammine) viene ricircolata allo scambiatore (*Rich/Lean Amine Heat Exchanger*) in cui preriscalda il solvente ricco. Una parte della soluzione viene filtrata al fine di ridurre al minimo la quantità di prodotti di degradazione potenzialmente corrosivi e la quantità di agenti antischiuma da utilizzare, migliorando complessivamente il controllo della colonna di assorbimento. L'ammina rigenerata è dunque utilizzata nuovamente nella colonna di Assorbimento.

Il gas addolcito in uscita dalla colonna di assorbimento cede calore al gas grezzo in entrata all'Unità 330 attraverso uno scambiatore (*Gas/Gas Heat Exchanger*) e viene inviato alla successiva sezione di Disidratazione (Unità 310).

I quantitativi previsti e le caratteristiche del gas in entrata all'Unità di recupero e trattamento Gas Acidi (Unità 360) sono riportati nella tabella 5-3 a seguire.

**TABELLA 5-4: QUANTITATIVI E CARATTERISTICHE GAS IN ENTRATA NELL'UNITÀ DI RECUPERO E TRATTAMENTO GAS ACIDI**

CARATTERISTICHE GAS IN ENTRATA NELL'UNITÀ DI RECUPERO E TRATTAMENTO GAS ACIDI	
<b>Stima delle quantità in entrata</b>	2.662 Nm <sup>3</sup> /d 2.808 Sm <sup>3</sup> /d
<b>Pressione</b>	1,2 barg
<b>Temperatura</b>	43,12 °C
<b>H<sub>2</sub>S</b>	24,98 %mol
<b>CO<sub>2</sub></b>	70,13 %mol

Nell'unità di Recupero e Trattamento dei Gas Acidi, attraverso le migliori tecnologie disponibili (BAT), si procederà alla cattura della H<sub>2</sub>S contenuta nel gas attraverso l'utilizzo di trappole catalitiche costituite da uno o più serbatoi riempiti con materiale granulare a base di ossido metallico misto poroso su una base igroscopica stabile. Il riempimento catalitico è licenziato ed idoneo alla rimozione dello zolfo presente nella corrente gassosa. Il solido catalitico assorbente viene sostituito regolarmente e inviato presso fornitore qualificato per effettuarne la rigenerazione. Per rendere possibile le operazioni di sostituzione del solido catalitico e permettere al contempo il funzionamento dell'impianto in continuo, si utilizzano 2 letti catalitici, di cui uno operativo, l'altro in rigenerazione. La corrente di gas a valle del suddetto trattamento raggiunge un contenuto finale inferiore a 100ppb (max), utile al successivo trattamento di recupero e purificazione della CO<sub>2</sub> mediante distillazione. La CO<sub>2</sub> purificata ottenuta viene stoccata e successivamente resa disponibile per il caricamento e trasporto (Ved. Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). I quantitativi di H<sub>2</sub>S e CO<sub>2</sub> recuperati dal gas trattato sono riportati nella tabella a seguire (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

TABELLA 5-5: QUANTITATIVI RECUPERATI DI CO <sub>2</sub> E ZOLFO		
	Quantitativi orari	Quantitativi diurni
CO <sub>2</sub>	151,1 Kg	3,67 ton
Zolfo equivalente	39,48 Kg	1,00 ton

*Caratterizzazione dell'intero ciclo delle acque di strato con riferimento alla vita utile dell'opera, la cui prima autorizzazione allo scarico non può in nessun caso essere rinviata ad un momento successivo a quello del rilascio della VIA. Dettagliata analisi delle modalità di trattamento delle acque di produzione, stima quantitativa e caratterizzazione fisico-chimica, definizione delle successive modalità di trasferimento/scarico dopo trattamento in loco. Valutazione dell'impatto ambientale complessivo. Stima della radioattività. Le acque di produzione (acque di strato + acque di processo) se rilasciate (anche con autorizzazione) nell'ambiente possono inquinare le matrici ambientali anche se trattate prima della loro dispersione. Tali acque sono infatti spesso contaminate da NORMs = Naturally Occurring Radioactive Materials e TENORMs = Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials (Ali et al., 2020; Ali et al., 2021) e rappresentano un rischio ambientale (ALNabhani et al., 2016; 2017); la quantità di elementi radioattivi presenti dipende dalla natura delle rocce presenti nel sottosuolo, dagli additivi utilizzati nelle operazioni di cantiere e dalla loro mobilità geochimica, che è condizionata da pH, T e P.*

Il gas proveniente dall'Unità di addolcimento è inviato all'Unità di disidratazione in cui si realizza la rimozione dell'acqua contenuta nel gas addolcito, su letto solido. Il gas è preventivamente raffreddato all'interno di uno scambiatore di calore che utilizza uno spurgo della corrente ricca di idrocarburi pesanti proveniente dall'Unità di Liquefazione criogenica del gas e rimozione Azoto (Unità 340).

Per ottenere la disidratazione del gas con continuità è necessario disporre di due letti adsorbenti (di cui uno operativo, uno in rigenerazione). L'adsorbimento dell'acqua si realizza facendo fluire il gas dall'alto al basso della colonna di adsorbimento (down flow). La rigenerazione del letto è effettuata interrompendo il ciclo di adsorbimento prima che il letto si saturi completamente d'acqua e utilizzando una parte del gas secco

ottenuto, opportunamente riscaldato. Il gas di rigenerazione viene fatto fluire in senso opposto a quello d'adsorbimento (up flow) per garantire la rimozione completa dell'acqua adsorbita. Tale gas viene quindi raffreddato e successivamente inviato ad un separatore per la rimozione dell'acqua in esso contenuta.

L'acqua prodotta dall'unità di disidratazione è inviata all'impianto di trattamento dell'acqua (Unità 530) e, successivamente, stoccata per il riutilizzo all'interno dell'impianto.

Nella Tabella 5-5 sono riportate le caratteristiche delle apparecchiature relative alle fasi di processo descritte. Nella Figura 5-6 è rappresentata l'Unità di Addolcimento, di cui la Figura 5-7 riporta la Colonna di Rigenerazione (T-332) e la Colonna di Assorbimento (T-331), mentre la Figura 5-8 riporta l'Unità di Disidratazione

**TABELLA 5-6: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI PRE-TRATTAMENTO**

UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
<b>UNITÀ DI ADDOLCIMENTO</b>			
<b>330</b>	<i>S-331</i>	<i>AMINE INLET SKID (Includes)</i>	12x2,3x2,6 20 Ton
	<i>S-332</i>	<i>AMINE LEAN/RICH SKID (Includes)</i>	12x2,3x2,6 20 Ton
	<i>T-331</i>	<i>AMINE CONTACTOR/ABSORBER</i>	17x0,95 21 Ton
	<i>T-332</i>	<i>AMINE REGENERATOR</i>	18x1,17 16 Ton
	<i>E-333</i>	<i>AMINE REBOILER</i>	5x1,8x2,4 19 Ton
	<i>S-333</i>	<i>AMINE LEAN SKID</i>	12x4,6x2,6 20 Ton
	<i>S-334</i>	<i>AMINE REFLUX SKID</i>	12x2,3x2,6 45 Ton
	<i>S-335</i>	<i>FRESH AMINE/WATER MAKEUP</i>	3x2x2 3,5 Ton
	<i>V-335</i>	<i>DEMINEALIZED WATER SOLUTION TANK</i>	6x2,43x2,6 35 Ton
	<i>V-336</i>	<i>FRESH AMINE TANK</i>	6x2,43x2,6 35 Ton
<i>V-338</i>	<i>EXHAUST AMINE STORAGE TANK</i>	6x2,43x2,6 35 Ton	
<b>UNITÀ DI RECUPERO E TRATTAMENTO GAS ACIDI</b>			
<b>360</b>	<i>XX-351</i>	<i>RIMOZIONE H2S</i>	10x10x2,6 10 Ton
	<i>XX-352</i>	<i>CO2 CAPTURE &amp; RECOVERY</i>	10x10x2,6 10 Ton
<b>UNITÀ DI DISIDRATAZIONE</b>			
<b>310</b>	<i>S-311</i>	<i>DEHY INLET-OUTLET SKID</i>	6x2,4x2,6 20 ton
	<i>S-312</i>	<i>DEHY REGENERATION SKID</i>	11,5x2,4x2,6 20 Ton
	<i>T-311A</i>	<i>ADSORBER BED</i>	2x0,84 20 Ton
	<i>T-311B</i>	<i>ADSORBER BED</i>	2x0,84 20 Ton



FIGURA 5-6: UNITÀ DI ADDOLCIMENTO (SKID DI INGRESSO S-331, SKID AMMINA LEAN/RICH S-332, SKID AMMINA LEAN S-333, SKID DI RIFLUSSO AMMINA S-334, SKID REINTEGRO ACQUA E AMMINA S-335)

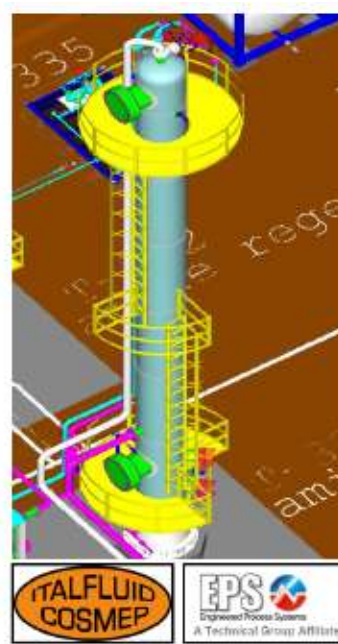
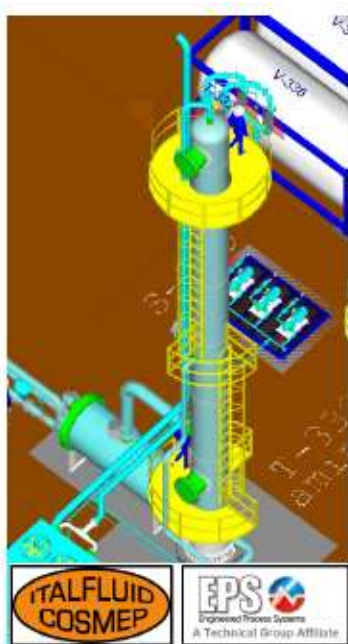


FIGURA 5-7: COLONNA DI RIGENERAZIONE (T-332), COLONNA DI ASSORBIMENTO (T-331)

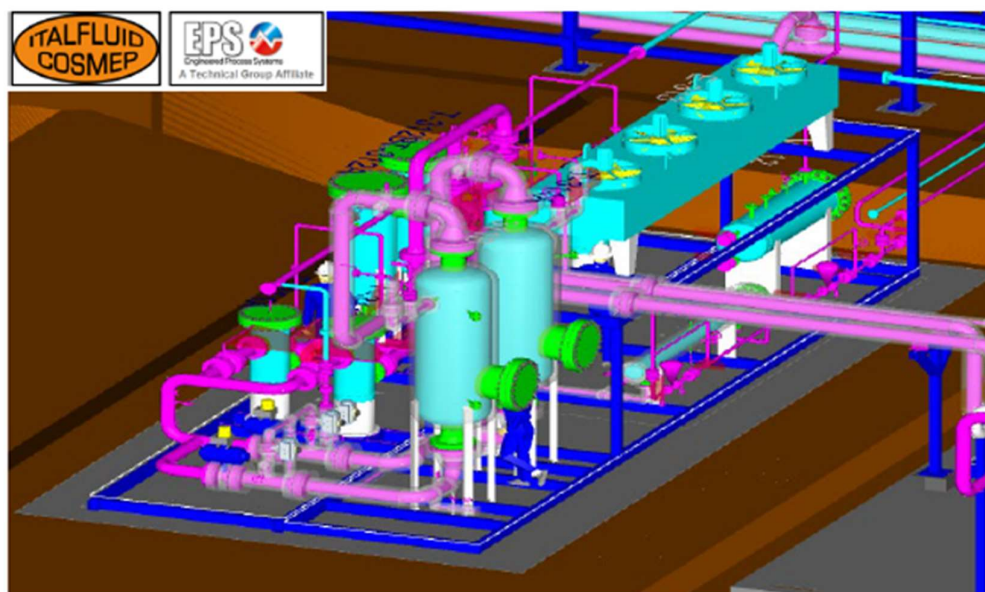


FIGURA 5-8: UNITÀ DI DISIDRATAZIONE

Le fasi di processo descritte e le aree dell'impianto relative alla fase di pretrattamento sono schematizzate nelle figure successive (Figura 5-9 e Figura 5-10).

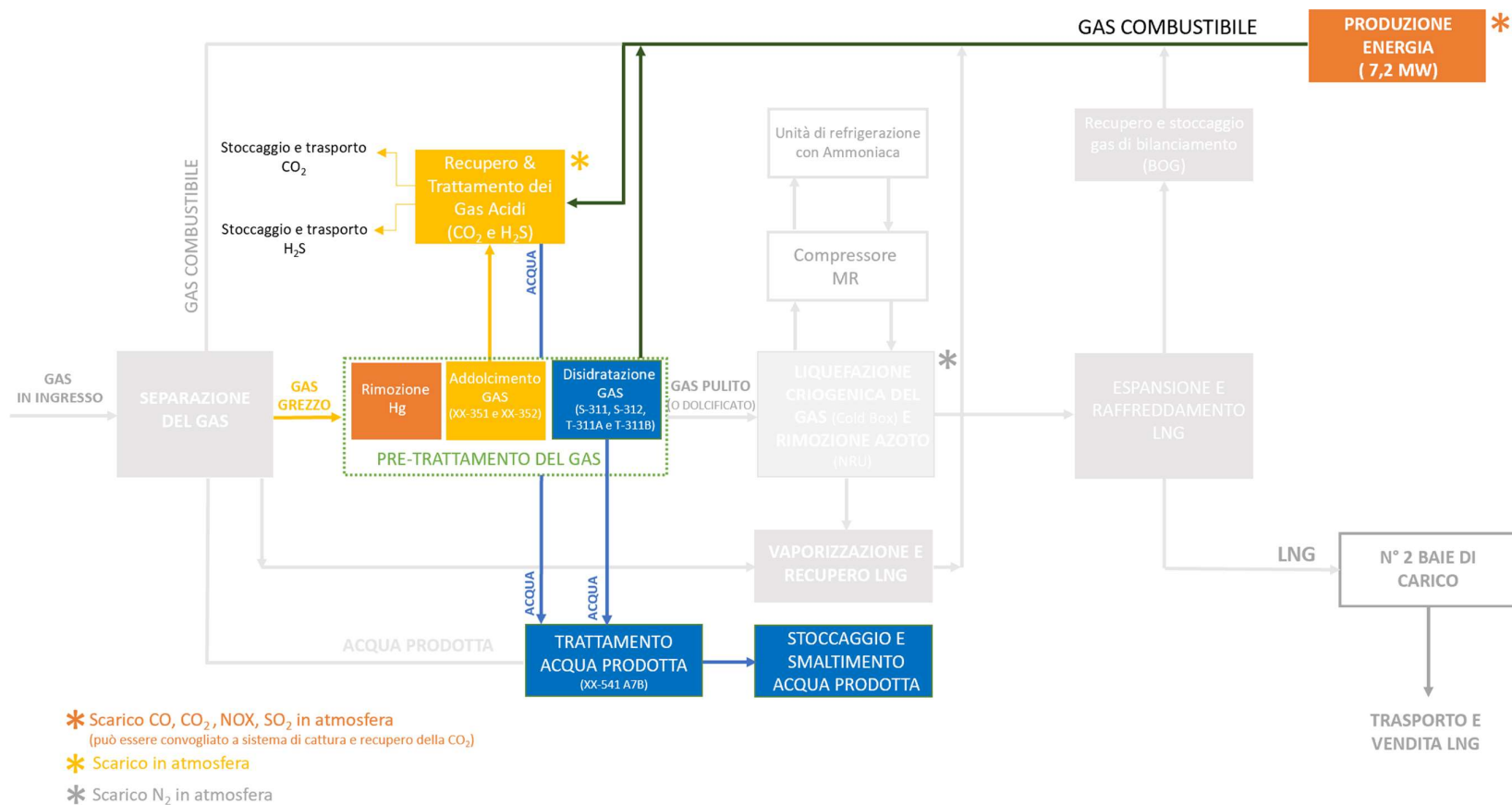


FIGURA 5-9: SCHEMA A BLOCCHI RAPPRESENTANTE LA FASE DI PRE-TATTAMENTO (IN GIALLO)



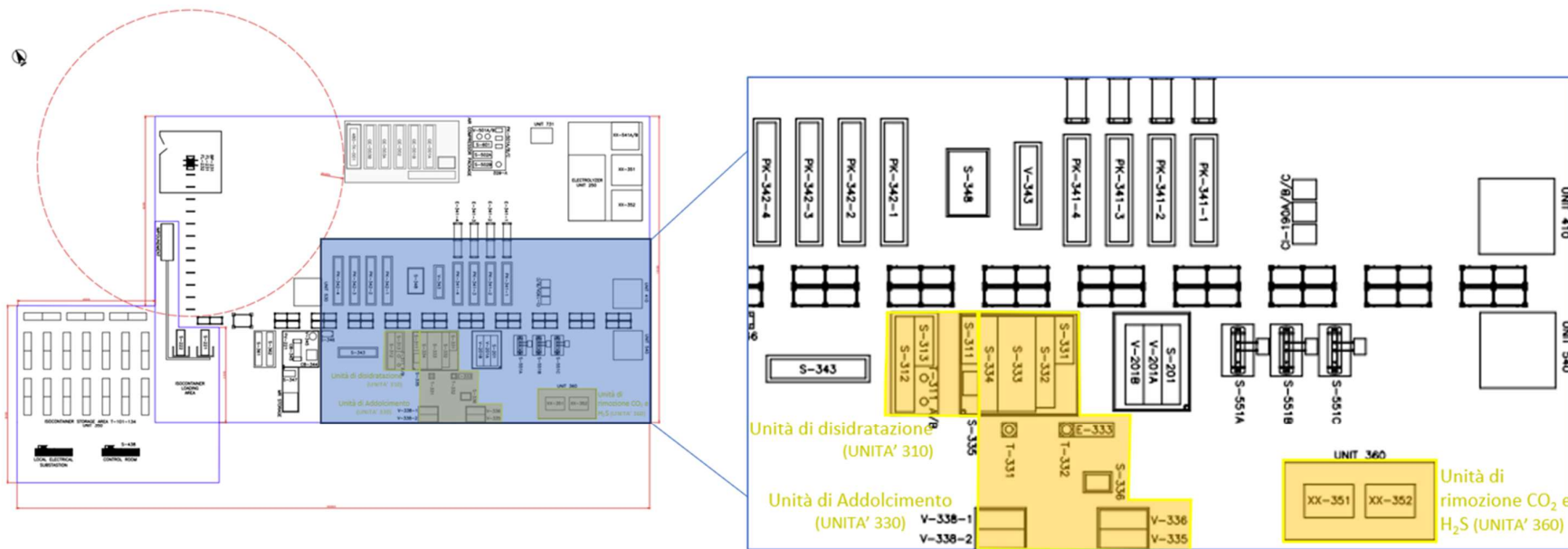


FIGURA 5-10: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE AL PRE-TRATTAMENTO (IN GIALLO).

### 5.3 FASE DI LIQUEFAZIONE DEL GAS

Nella sezione di liquefazione criogenica del gas e di rimozione dell'azoto, il gas pulito entra nella Cold Box (CB-344) per essere raffreddato in un ciclo di refrigerazione a ciclo chiuso per mezzo di un fluido costituito da una miscela di idrocarburi e materiali inerti (*Mixed Refrigerant*). Il *Mixed Refrigerant*, precedentemente compresso, evapora nella Cold Box a pressione atmosferica e ad una temperatura di circa -160 °C, fornendo così le frigorifiche necessarie alla liquefazione del gas.

Si utilizza un ciclo di refrigerazione con ammoniaca a supporto del *Mixed Refrigerant*, con lo scopo di raffreddare al di sotto della temperatura ambiente il *Mixed Refrigerant* in uscita dallo scambiatore di calore ad aria posto a valle della compressione. Per ottenere l'indice di Wobbe e le specifiche relative al valore di riscaldamento più elevato dell'LNG, è previsto lo spurgo di una corrente ricca di idrocarburi pesanti. Questa corrente viene successivamente rivaporizzata all'interno di uno scambiatore, utilizzando il gas addolcito e di seguito utilizzata per la produzione di energia elettrica. L'LNG, epurato degli idrocarburi pesanti, subisce un ulteriore raffreddamento nella Cold Box per poi entrare all'interno della sezione di distillazione criogenica NRU (*Nitrogen Rejection Unit*) che ha lo scopo di rimuovere l'azoto contenuto nel gas fino al valore residuo di 1% molare.

L'azoto proveniente dalla testa della colonna di distillazione criogenica, dopo un'espansione finalizzata ad abbassarne ulteriormente la temperatura (-188,5°C), è nuovamente inviato alla Cold Box, quindi immesso in atmosfera nel rispetto dei limiti di legge.

Nella Tabella 5-6 e nelle Figure 5-11,5-12,5-13, sono riportate rispettivamente le caratteristiche delle apparecchiature relative alle fasi di processo descritte nel presente paragrafo e le principali apparecchiature di processo.

**TABELLA 5-7: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI REFRIGERAZIONE E LIQUEFAZIONE**

UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
<b>UNITÀ DI LIQUEFAZIONE CRIOGENICA DEL GAS E RIMOZIONE AZOTO</b>			
<b>340</b>	PK-341-1	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton
	PK-341-2	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton
	PK-341-3	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton
	PK-341-4	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton
	S-341	<b>AMMONIA CONDENSER WITH LIQUID RECEIVER</b>	5x0,8 15 Ton
	PK-342-1	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton
	PK-342-2	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton
	PK-342-3	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton
	PK-342-4	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton
	S-343	<b>MR PRECOOLING</b>	12x2,4x2,65 37 Ton
	CB-344	<b>COLD BOX</b>	3,4x3,4x11,6 33 Ton
	CB-345	<b>NITROGEN REJECTION UNIT</b>	7x2,4x11 25 Ton
	S-346	<b>NGL AND CONDENSATE VAPORIZER SKID</b>	4x2x2,8 10 Ton
	S-347	<b>MIX REFRIGERANT MAKEUP</b>	4x2,4x2,8 13 Ton
	V-345	<b>MR SUCTION KO DRUM</b>	3,6x2,4 18 Ton
S-348	<b>OIL REMOVAL SYSTEM</b>	8x4,8x6,6 32 Ton	

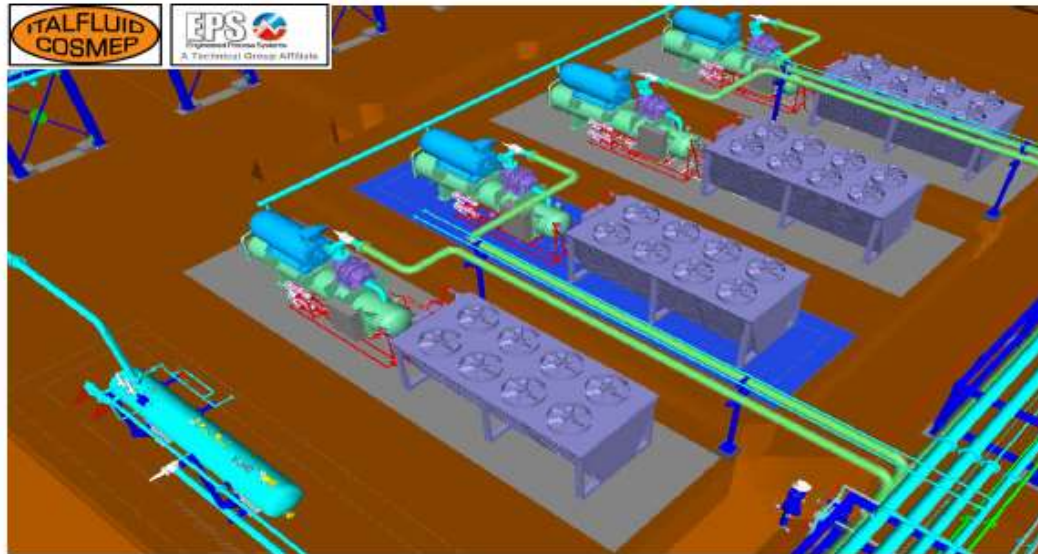


FIGURA 5-11: COMPRESSORE E CONDENSATORE (UNITÀ 340 – PK-341 1,2,3,4, S-341)



FIGURA 5-12: COMPRESSORI E PRE-RAFFREDDAMENTO (UNITÀ 340 – PK-342 1,2,3,4, S-343)



FIGURA 5-13: COLD BOX, NGL AND CONDENSATE VAPORIZER SKID, MIX REFRIGERANT MAKEUP, MR SUCTION KO DRUM E SISTEMA DI RIMOZIONE OLIO (UNITÀ 340 – CB-344, S-346, S-347, V-345, S-348)

Le fasi di processo descritte e le aree dell'impianto relative alla fase di liquefazione del gas sono schematizzate nelle figure a seguire (Figura 5-4 e **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

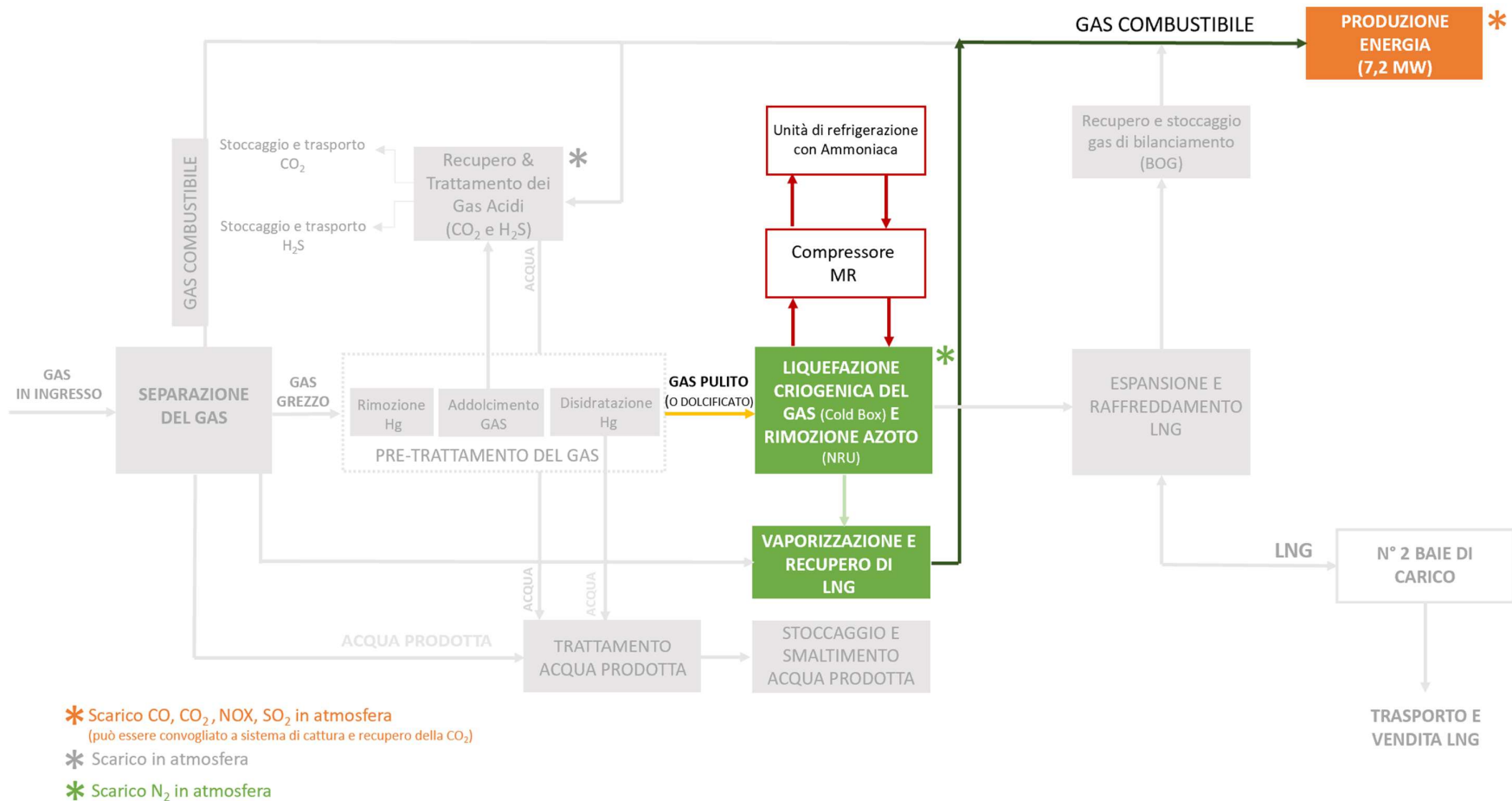


FIGURA 5-14: SCHEMA A BLOCCHI DELLA FASE DI LIQUEFAZIONE

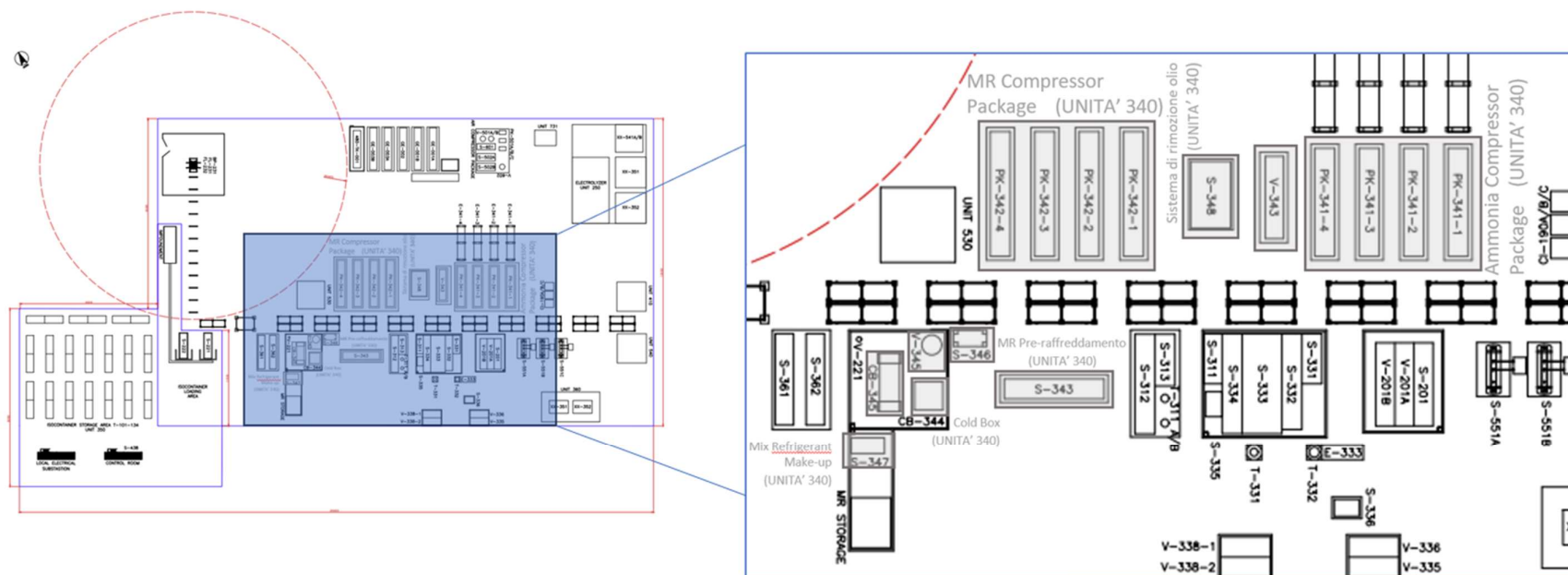


FIGURA 5-15: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE ALLA REFRIGERAZIONE E LIQUEFAZIONE (IN GRIGIO)

## 5.4 FASE DI CARICO E TRASPORTO DEL GAS

*Quadro Progettuale e Impiantistica di dettaglio sia in relazione alla liquefazione che allo stoccaggio in loco del gas liquefatto con dettaglio sulle opere di scavo necessarie, il **posizionamento e le distanze dello stoccaggio dalle altre unità di produzione** (Parere CTVIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

L'LNG in uscita dall'unità di liquefazione subisce un'espansione Joule-Thompson attraverso una valvola apposita raffreddandosi ulteriormente. Dopo tale laminazione l'LNG è indirizzato ad un separatore (V221) e i gas di respirazione dello stesso vengono utilizzati come gas combustibile per la produzione di energia elettrica nell'impianto dopo la ricompressione all'interno dell'Unità di recupero e stoccaggio dei gas di Bilanciamento (Unità 380).

Di seguito (TABELLA 5-7) si riporta la composizione garantita dell'LNG disponibile alle baie di carico.

TABELLA 5-8: COMPOSIZIONE GARANTITA DELL'LNG		
	Unità	Specifiche garantite LNG
Metano	(% mole)	> 93%
Azoto	(% mole)	< 1.0%
CO <sub>2</sub>	(ppmv)	< 50
Acqua	(ppmv)	< 0.1
S contenuto totale	(mg/Nm <sup>3</sup> )	< 30
S da H <sub>2</sub> S & COS	(mg/Nm <sup>3</sup> )	< 5
S da RSH	(mg/Nm <sup>3</sup> )	< 6
Hg	(nano-g/Sm <sup>3</sup> o ppb/Sm <sup>3</sup> )	< 10
O <sub>2</sub>	(% mole)	< 0.002
HHV	(MJ/Nm <sup>3</sup> )	> 38
Indice di Wobbe	(MJ/Nm <sup>3</sup> )	> 50
Peso molecolare	(kg/kmole)	16 - 19

Il separatore è realizzato con opportuni materiali isolanti in modo da mantenere al suo interno l'LNG a circa -160°C. Una volta che il gas naturale è stato estratto e liquefatto attraverso uno speciale processo di raffreddamento, si verificherà una riduzione di volume di circa 600 volte inferiore rispetto allo stato gassoso. Questo processo garantirà un semplice trasporto del prodotto sia via terra che via mare, rendendolo immediatamente disponibile come carburante per il trasporto su veicoli e imbarcazioni.

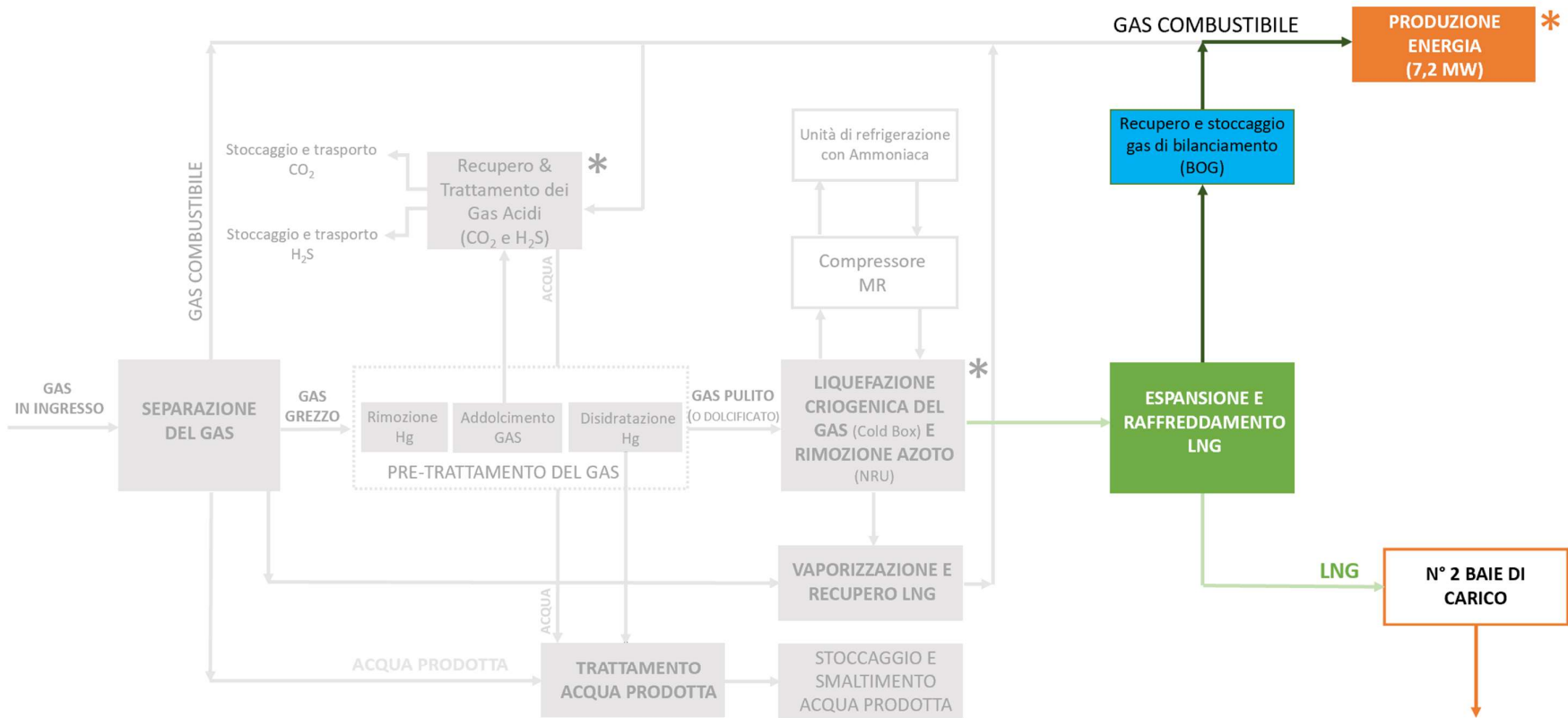
Il sistema di carico del gas liquefatto, composto da 2 baie di carico (Unità 220), sarà gestito in modo da consentire il rifornimento degli ISO-Container del volume di 20 m<sup>3</sup>. È previsto il caricamento di 14 ISO -container al giorno che verranno movimentati attraverso 7 viaggi al giorno con motrice/bilico ribassato (Figura 5-16).



**FIGURA 5-16: CARICAMENTO ISO- CONTAINER SU MOTRICE/BILICO RIBASSATO**

Le fasi di processo descritte e le aree dell'impianto interessate dalla fase di carico del gas liquefatto sono schematizzate nelle figure a seguire (Figura 5-17 - Figura 5-18).





\* Scarico CO, CO<sub>2</sub>, NOX, SO<sub>2</sub> in atmosfera  
(può essere convogliato a sistema di cattura e recupero della CO<sub>2</sub>)

\* Scarico in atmosfera

\* Scarico N<sub>2</sub> in atmosfera

FIGURA 5-17: SCHEMA A BLOCCHI DELLA FASE DI CARICO E TRASPORTO

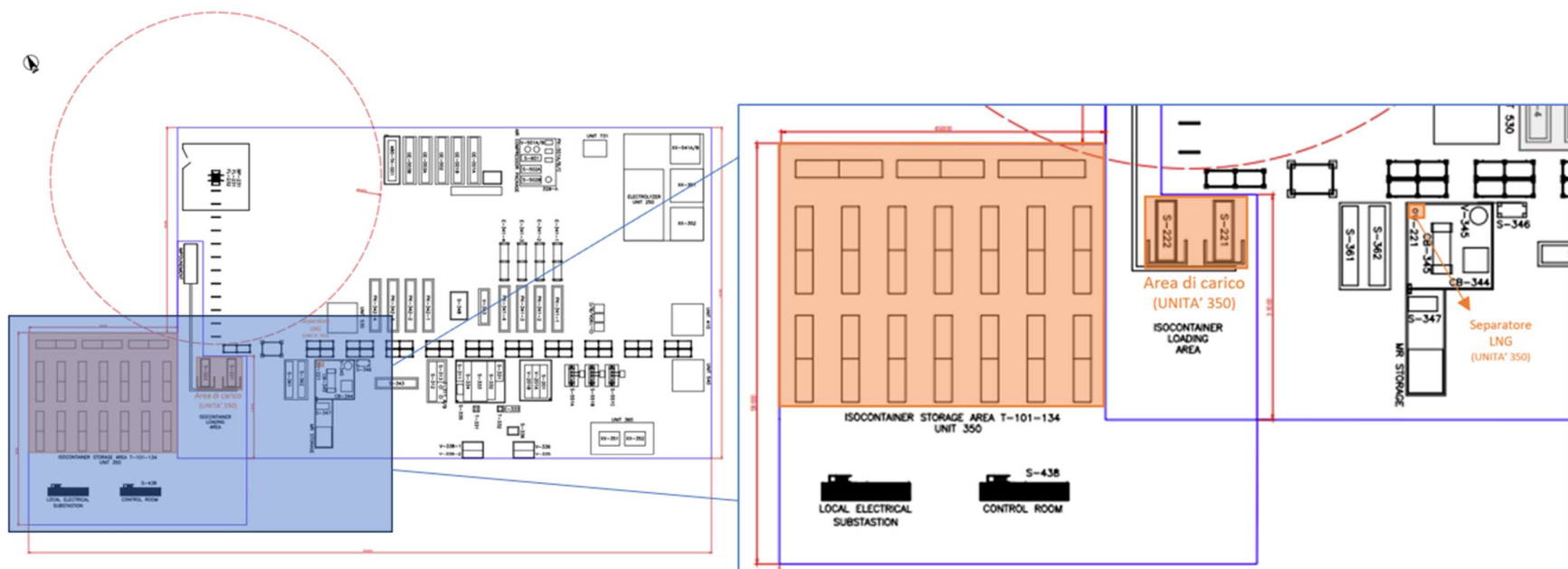


FIGURA 5-18: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE ALLA FASE DI CARICO DELL’LNG (IN ARANCIONE)

Gli ISO-Container (FIGURA 5-19) possono essere utilizzati come deposito di carburante mobile e la quantità di prodotto trasferito è flessibile in quanto dipende dal numero di serbatoi. Tra le cisterne mobili, si evidenzia la possibilità di utilizzare gli ISO-Container, che sono serbatoi criogenici portatili di dimensioni standard, uguali a quelli di un contenitore ISO (1 unità equivalente di venti piedi (TEU)) o di un contenitore doppio (2 unità equivalente di venti piedi TEU). Possono essere caricati su una nave con gru dedicate o possono essere caricati su un treno stradale in modalità Ro Ro (Roll-on/ Roll-off). Come tutti i container ISO, sono intermodali, quindi possono viaggiare su gomma, treno o nave.



TVAC® & PVAC Intermodal Container

### TVAC® & PVAC 20 ft.

- The TVAC Intermodal Containers come in a variety of working pressures from 145 psig to 348 psig for EN coded vessels and from 100 psig to 230 psig for ASME coded vessels.
- The TVAC comes with a pressure building vaporizer for pressure transfer.
- The PVAC Intermodal Containers utilize similar features as the TVAC, but is designed for pump use with a self-contained pump transfer system.

FIGURA 5-19: SERBATOI CRIOGENICI PORTATILI DI DIMENSIONI STANDARD (ISO-CONTAINER)

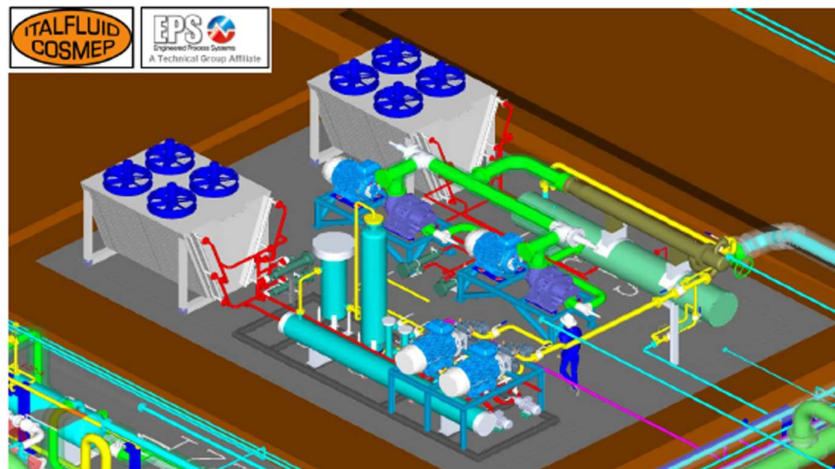
Nella tabella a seguire (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.) l'elenco e le caratteristiche delle apparecchiature coinvolte in questa fase.

TABELLA 5-9: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI CARICO LNG

UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
<b>UNITÀ DI REFRIGERAZIONE E LIQUEFAZIONE</b>			
<b>220</b>	V-221	<b>LNG SEPARATOR</b>	2,5x0,8 10 Ton
	S-221	<b>LOADING STATION #1 (INCLUDES)</b>	8x2,2x2,4 15 Ton
	S-222	<b>LOADING STATION #2 (INCLUDES)</b>	8x2,2x2,4 15 Ton
<b>ISOCONTAINER</b>			
<b>350</b>	T-101-...-134	<b>ISOCONTAINER</b>	6x2,4x2,6 4 Ton (ciascuno)

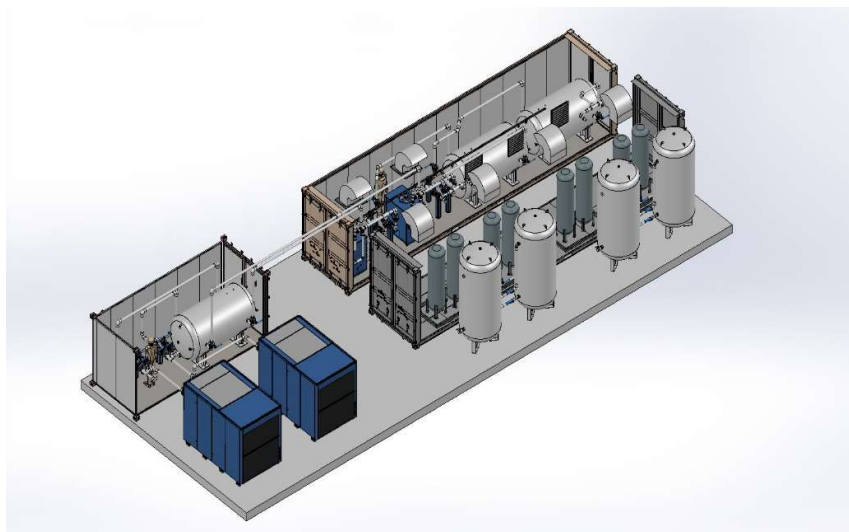
## 5.5 ALTRE UNITÀ PRESENTI NELL'AREA

Nella Figura 5-20 è mostrata l'Unità 380 di recupero e stoccaggio dei gas di bilanciamento (BOG) che riceve in entrata i gas di respirazione provenienti dal separatore V-211. Tale corrente gassosa è sottoposta a ricompresione e successivamente inviata all'Unità di Generazione dell'Energia (Unità 480).



**FIGURA 5-20: UNITÀ 380 (S-361 – COMPRESSORE FLASH GAS, S-362 COMPRESSORE GAS DI RICIRCOLO BOG)**

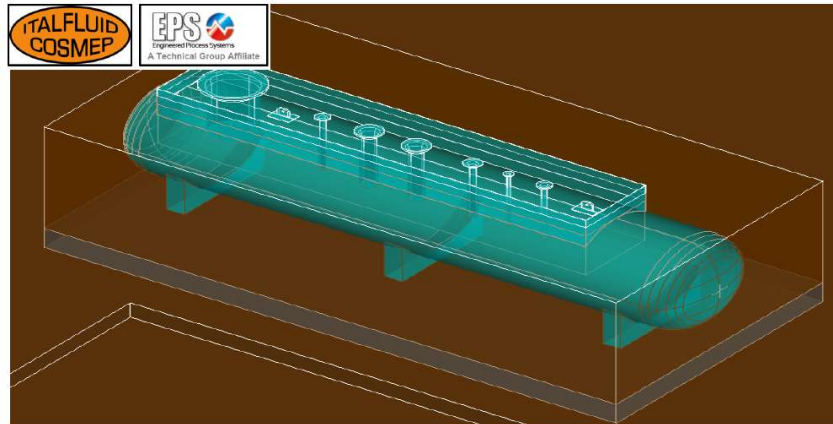
Nella figura 5-21 è mostrato il package dell'aria compressa (Unità 500) e il package di generazione Azoto (Unità 650) che provvedono rispettivamente al fabbisogno dell'aria strumenti e al fabbisogno dell'Azoto necessari all'impianto.



**FIGURA 5-21: UNITÀ ARIA COMPRESSA (UNITÀ 500 – Pk-501 A/B/C, V-501, S-502) E UNITÀ DI GENERAZIONE AZOTO (S-601 A, S-601 B, V-602)**

Nella figura 5-22 è riportato uno dei tre serbatoi relativi al sistema di drenaggio delle unità di processo (Unità 580). La filosofia operativa è di prevedere un vessel di raccolta drenaggi per ciascuno dei tre servizi:

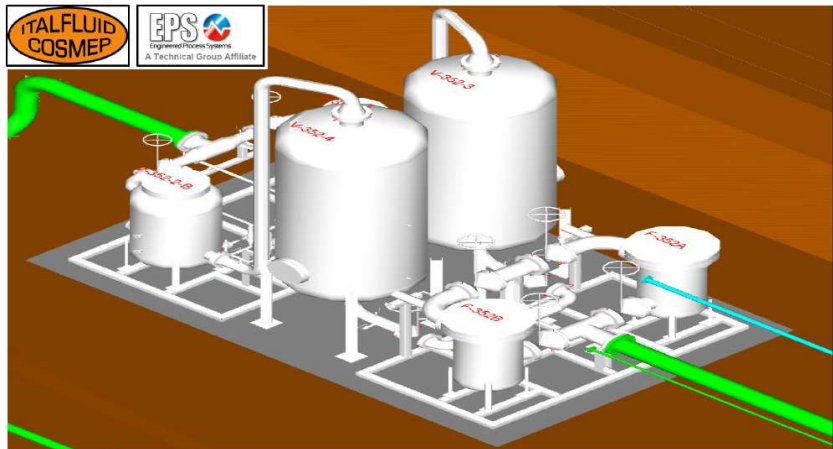
- Drenaggi amminici provenienti dall'Unità di Addolcimento
- Drenaggi Idrocarburi e Oleosi provenienti da tutte le unità di processo
- Drenaggi di condense acquose contaminate che non possono essere inviate all'Unità di trattamento acqua e reindirizzate all'impianto per uso interno.



**FIGURA 5-22: CLOSE DRAIN (UNITÀ 580 – S-551)**

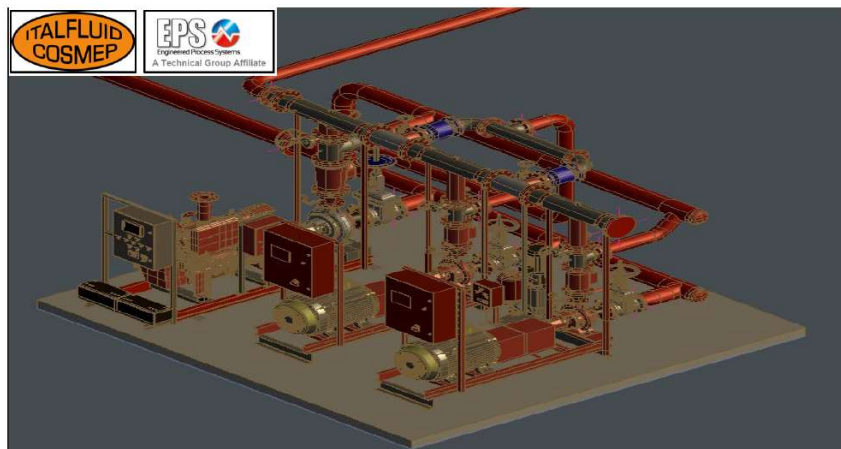
Nella Figura 5-23 sono mostrati i filtri a cartuccia da 50 e 10  $\mu\text{m}$  e il Package di trattamento dell'acqua oleosa, facenti parte dell'Unità di trattamento dell'acqua (Unità 530).

Come precedentemente descritto, i condensati estratti dalle diverse unità di processo (ad esempio separazione, disidratazione ecc) sono inviati all'Unità 530, all'interno della quale sono sottoposti a successivi step di purificazione (doppio step di filtrazione con filtri a cartuccia da 50 e 10  $\mu\text{m}$ , successiva filtrazione con filtro coalescente) per poi essere inviati ai package di osmosi inversa, purificazione e acqua demineralizzata. L'acqua così trattata è stoccata e riutilizzata internamente all'impianto andando a coprire i fabbisogni delle unità di processo, dei sistemi ausiliari, l'irrigazione e il rimbocco sistema antincendio.



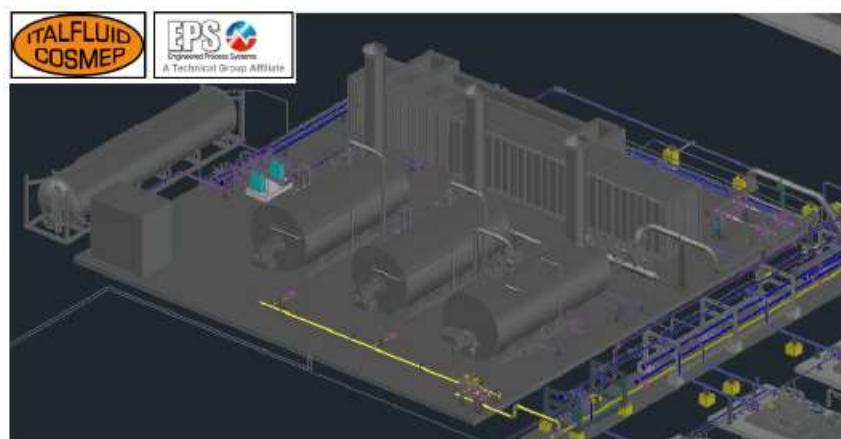
**FIGURA 5-23: SERBATOI ACQUA DEMI (UNITÀ 530 – F-531 A/B, F-532 A/B, V-352 A/B)**

Il package del sistema antincendio mostrato nella Figura 5-24 è principalmente costituito da due serbatoi di accumulo acqua antincendio (TK-731 A/B) e skid delle pompe di rilancio (XX-731) ed è stato progettato secondo le normative tecniche di riferimento per assicurare adeguato controllo e protezione dell'impianto in caso di incendio.



**FIGURA 5-24: FIREFIGHTING (UNIT 730)**

All'interno dell'impianto è utilizzato olio diatermico (Hot Oil) come mezzo riscaldante nelle diverse unità (Unità 330, 310, 340, 480) che costituiscono il processo. La portata complessiva è di circa 80 m<sup>3</sup>/h. Nella figura 5-25 è mostrata l'Unità 410 costituita dal package dell'Hot Oil.



**FIGURA 5-25: HOT OIL (UNITÀ 410)**

All'interno dell'impianto è prevista la presenza di un Elettrolizzatore da 1 MW (Unità 250). L'Ossigeno prodotto è utilizzato nell'Ossidatore a corredo della Torcia calda nell'Unità 230, al fine di realizzare una combustione controllata volta a minimizzare i componenti inquinanti presenti nei gas di coda. L'idrogeno prodotto è ricircolato all'unità di Generazione di Energia (Unità 480) per migliorare le prestazioni della turbina elettrica, ancorché essere destinato a vendita/ fornitura come commodities presso eventuale utilizzatore.

## 5.6 SISTEMA DI TORCIA

Il sistema di torcia (Unità 230) è costituito da una torcia fredda (FL-232) ed una torcia calda (FL-231). La torcia calda recepisce in continuo i gas di coda dell'impianto provenienti dalle diverse unità di processo descritte in precedenza (ad esempio flash gas dall'unità di addolcimento, vent provenienti dal trattamento dell'acqua, gas provenienti dalla colonna di distillazione criogenica della CO<sub>2</sub>). Tale sistema è corredato a monte di un

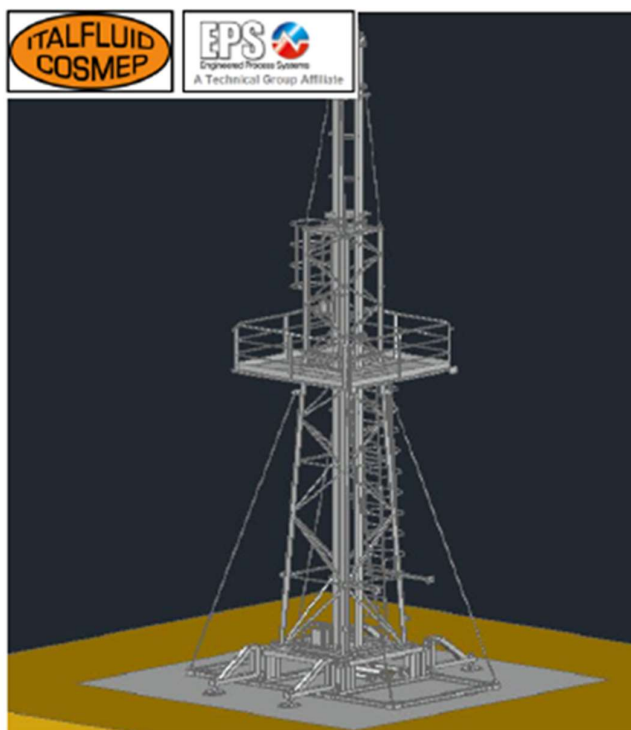
Ossidatore alimentato con O<sub>2</sub> proveniente dall'elettrolizzatore (Unità 250), per realizzare una combustione in eccesso di Ossigeno finalizzata al controllo ed eliminazione degli inquinanti presenti nel gas di coda.

La torcia fredda recepisce invece eventuali scarichi di emergenza e/o occasionali, quindi intermittenti, come ad esempio quelli provenienti dalle valvole di Rilascio in Pressione (Pressure safety valve - PSV) e dalle valvole di depressurizzazione di emergenza (blow-down valve- BDV). Il sistema torcia fredda, di conseguenza, entra in funzione solamente in caso di emergenza (General Power Failure o Impianto Bloccato o altri eventuali scenari di emergenza) in cui il volume di gas intrappolato nelle unità di processo, deve poter essere scaricato in atmosfera in concomitanza con l'intervento automatico del sistema ESD (Emergency Shut Down), nel rispetto delle normative internazionali API RP 520 e 521.

Nella Tabella 5-9 le caratteristiche delle apparecchiature relative all'Unità 230, nella Figura 5-26 un esempio tipico di Torcia.

**TABELLA 5-10: SISTEMA TORCIA**

UNITÀ	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
600	FL-231	HOT FLARE WITH OXYDIZER	5X5X18 10 Ton
	FL-232	VERTICAL EMERGENCY FLARE	5X5X18 10 Ton



**FIGURA 5-26: SISTEMA DI TORCIA**

## 5.7 UNITÀ DI GENERAZIONE DELL'ENERGIA

Il Gas combustibile proveniente dalle diverse sezioni dell'impianto (ad esempio la corrente idrocarburica pesante spurgata nell'Unità 340 e successivamente vaporizzata, corrente proveniente dall'Unità 380 di recupero e stoccaggio del gas di bilanciamento ed eventuali altre correnti di reintegro interne alle unità di processo)-è inviato all'impianto a Ciclo Combinato per la produzione di energia elettrica.

L'impianto di generazione energia è costituito da:

- N°2 Generatori Turbo-gas (GE-001 A e GE-001 B – Potenza nominale 4,8x2 MWe) di cui uno in running, l'altro in stand-by, equipaggiati con sistemi di recupero del calore dai gas di scarico (HRSG – Heat Recovery Steam Generator) per la produzione di vapore (HRSG-001 A e HRSG -001 B);
- Package di Turbine a vapore (XX-002 costituito da due turbine a vapore ST-001A e ST-001B - Potenza nominale 2,4x2 MWe) di cui una in running, l'altra in stand-by, equipaggiato con sistema di Boiler Feed Water in comune tra le due turbine.
- N°2 Generatori diesel d'emergenza (EDG-Emergency diesel Generator) (GE-003 A e GE-003 B)
- Serbatoi diesel (TK-001).

L'acqua utilizzata per la produzione di vapore è in ciclo chiuso. Le aree dell'impianto interessate dalla produzione di energia sono schematizzate nella figura a seguire (Figura 5-27).



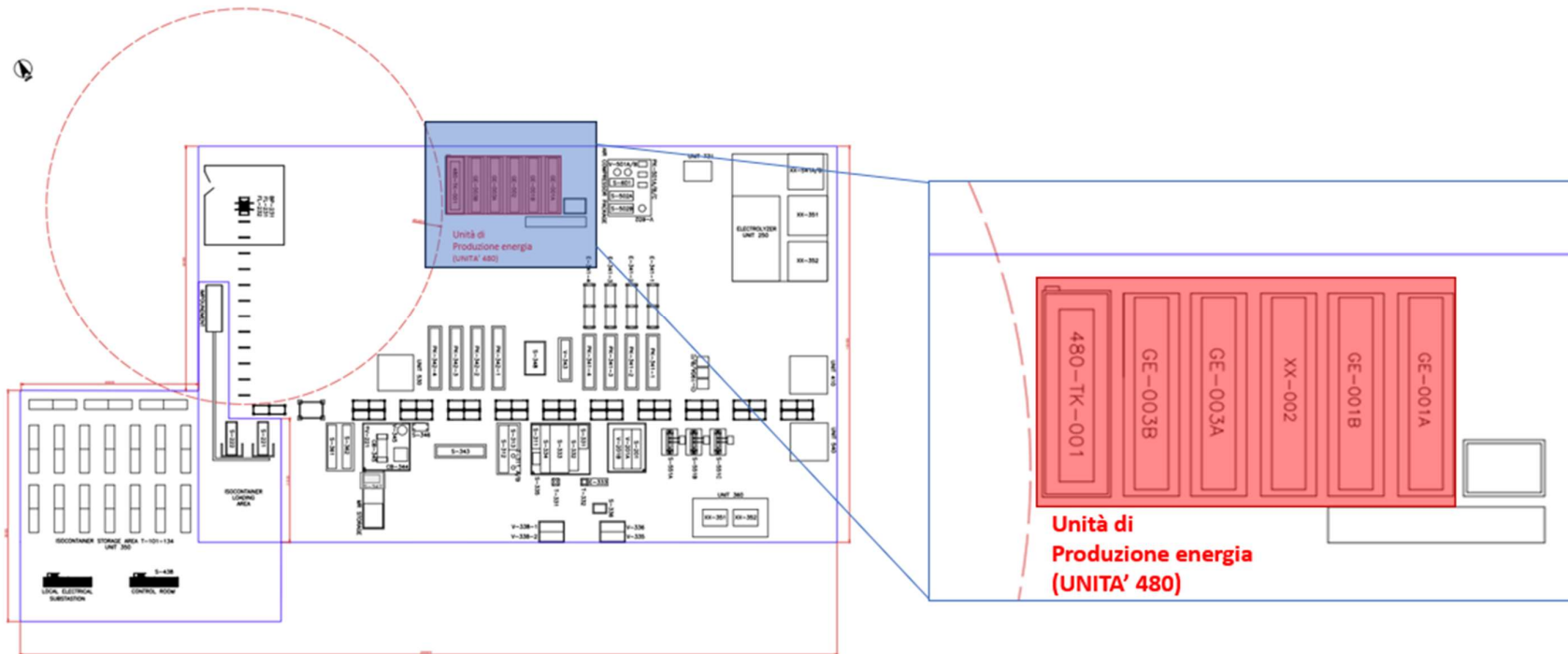


FIGURA 5-27: AREE IMPIANTISTICHE DESTINATE ALLA PRODUZIONE DI ENERGIA (IN Rosso)

Nella Tabella 5-11, l'elenco e le caratteristiche delle apparecchiature relative al sistema di produzione dell'energia.

**TABELLA 5-11: CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE DELLA FASE DI PRODUZIONE ENERGIA**

UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
<b>UNITÀ DI PRODUZIONE ENERGIA</b>			
<b>480</b>	<b>GE-001 A</b>	<b>TURBO GAS GENERATOR with HRSG</b>	17x12x8 20 Ton
	<b>GE-001 B</b>	<b>TURBO GAS GENERATOR with HRSG</b>	17x12x8 20 Ton
	<b>XX-002 (ST-001A + ST-001B)</b>	<b>STEAM TURBINES PACKAGE with BFW System</b>	17x12x8 20 Ton
	<b>GE-003 A</b>	<b>EDG</b>	6x2,4x2,6 5 Ton
	<b>GE-003 B</b>	<b>EDG</b>	6x2,4x2,6 5 Ton
	<b>TK-001</b>	<b>DIESEL TANK</b>	15X5X2 5 Ton

Nelle figure a seguire (FIGURA 5-28, 5-29, 5-30). alcuni asset principali dell'Unità di produzione dell'Energia.



**FIGURA 5-28: GENERATORE TURBO-GAS (UNITÀ 480 – GE-001)**

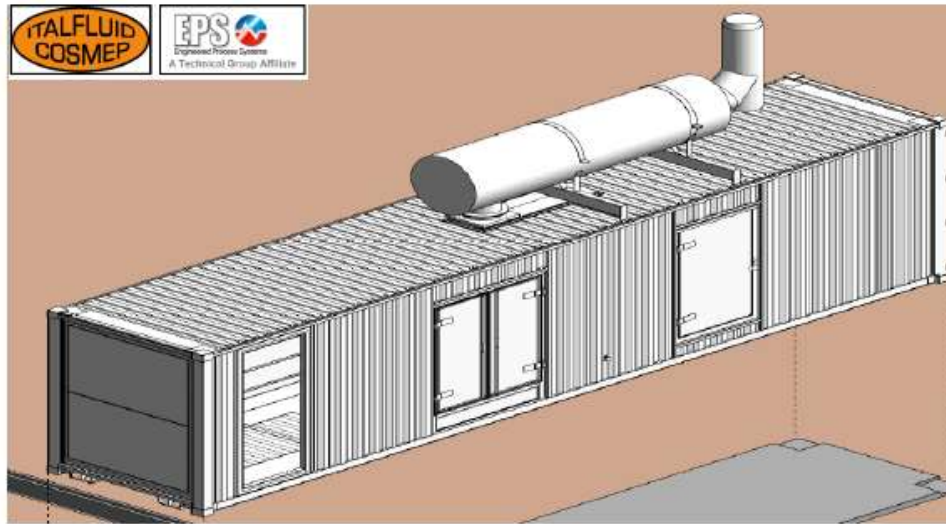


FIGURA 5-29: GENERAZIONE DI VAPORE E EDG (UNITÀ 480 – GE-002 E GE-003)

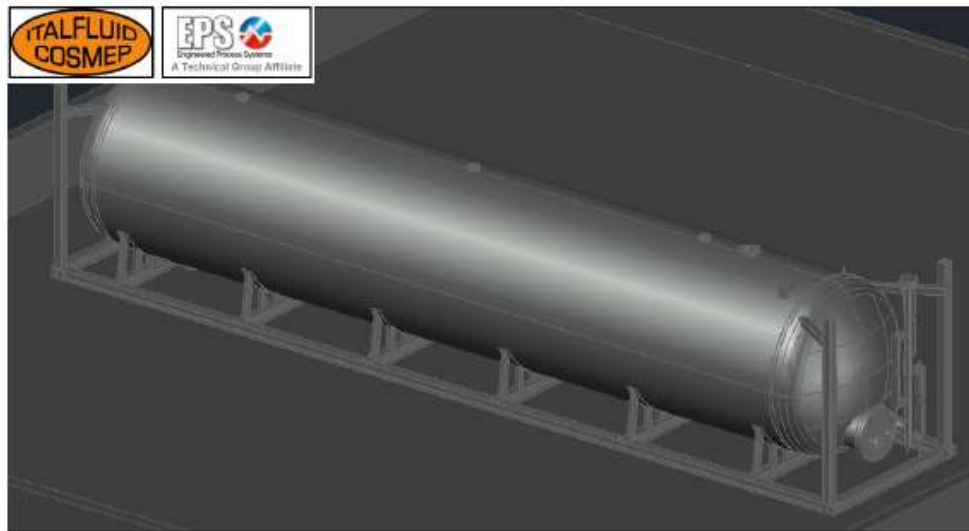


FIGURA 5-30: SERBATOIO DIESEL (UNITÀ 480 – TK001)

## 5.8 CABINATI

Nell'area impianto saranno presente anche una serie di cabinati e container (Figura 5-31)., aventi medesime caratteristiche e dimensioni (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**)

Tali strutture saranno utilizzate come:

- Laboratorio
- Uffici
- Stoccaggio materiali

- Infermeria
- Servizi igienici
- Cabina di guardia
- Misurazioni fiscali e Analizzatori



FIGURA 5-31: ESEMPIO DI CABINATO

TABELLA 5-12: CARATTERISTICHE DEI CABINATI E CONTAINER

UNITA'	DESCRIZIONE	PESO E DIMENSIONI PRELIMINARI (m)(LxLxH)
510	LABORATORY PACKAGE	6x2,4x2,6 5 Ton
620	WAREHOUSE CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
630	WORKSHOP CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
680	OFFICE CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
700	MATERIAL STOCK CONTAINER	6x2,4x2,6 5 Ton
710	INFIRMARY CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
720	TOILET CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
750	GUARD CABIN	6x2,4x2,6 5 Ton
780	FISCAL MEETERING PACKAGE	6x2,4x2,6 5 Ton
490	INLINE ANALYZERS (490)	TBD

## 5.9 SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

Il sistema di illuminazione prevede torri faro per l'illuminazione generale dell'impianto (posti nelle aree perimetrali prossime alla recinzione) e fari led per l'illuminazione localizzata di qualsiasi equipment.

I fari led sono dotati di vetro piatto di protezione che assicura un'illuminazione rispettosa delle norme per l'ambiente circostante: l'angolo luce (*viewing angle*) e pari a 60°.

## 5.10 INFORMAZIONI SULLA GESTIONE E MANIPOLAZIONE DEI PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI

### 5.10.1 Anidride Carbonica

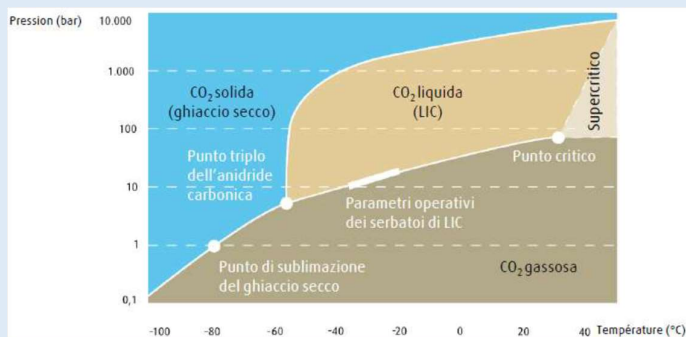
La CO<sub>2</sub> recuperata nel processo può essere opportunamente sfruttata sul mercato industriale, imbottigliata allo stato gassoso o liquido, evitandone l'immissione in atmosfera, in un quadro globale di riduzione delle emissioni di gas serra.

#### Approfondimento 1 - Caratteristiche chimiche dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)

La CO<sub>2</sub> è incombustibile, chimicamente stabile in condizioni atmosferiche e poco reattiva. Sotto forma di gas in condizioni atmosferiche è circa 1,5 volte più pesante dell'aria: per questa ragione la CO<sub>2</sub> scende prevalentemente verso il basso e si può raccogliere in pozzi, cantine o depressioni del terreno. Quando la circolazione dell'aria è scarsa, questi accumuli di CO<sub>2</sub> possono perdurare per molte ore. Gli stati di aggregazione che dipendono dalla pressione e dalla temperatura richiedono una particolare attenzione:

- In condizioni atmosferiche la CO<sub>2</sub> è gassosa.
- A temperature comprese tra -56,6 e +31,1°C e pressioni di almeno 5,2 bar, la CO<sub>2</sub> può assumere la forma liquida. A pressione atmosferica (1 bar) l'anidride carbonica non può assumere la forma liquida.
- A temperature inferiori a -56,6°C la CO<sub>2</sub> può assumere la forma solida.

Tutti e tre gli stati di aggregazione sono possibili solo in corrispondenza del cosiddetto punto triplo (-56,6°C, 5,2 bar).



Considerando la capacità produttiva giornaliera (TABELLA 5-12) di circa 3,63 ton/g, si prenderà in considerazione uno stoccaggio criogenico di 50 m<sup>3</sup>, equivalente a 13 giorni di produzione.

Le condizioni di conservazione sono in fase liquida a circa -15 °C.

TABELLA 5-13: QUADRO SINOTTICO DELLA CAPACITÀ DI RECUPERO DELLA CO<sub>2</sub>

Portata massica	151,2 Kg/h
Portata volumetrica in condizioni standard	77 Nm <sup>3</sup> /h
Pressione	22 barg
Temperatura	-14.24 °C
% mol CO <sub>2</sub>	> 99.5%
Funzionamento annuale in continuo	8.000 ore
Capacità annua di produzione della CO <sub>2</sub>	1209,6 tonnellate

TABELLA 5-13: QUADRO SINOTTICO DELLA CAPACITÀ DI RECUPERO DELLA CO <sub>2</sub>	
Capacità di stoccaggio CO <sub>2</sub>	10 m <sup>3</sup> (equivalente a 2/3 giorni di produzione)
Baie di carico	N° 1 baia di carico liquida
Numero di cisterne al giorno	N°1 cisterna ogni 5 giorni circa



FIGURA 5-32: STOCCAGGIO CRIOGENICO DELLA CO<sub>2</sub> (VOLUME 50 M<sup>3</sup>)

La CO<sub>2</sub> prodotta dal sistema di recupero RPB sarà destinata all'uso industriale e caricato su autocisterne "TO TRUCK" allo stato liquido (FIGURE 5-32, 5-33).



FIGURA 5-33: TRASPORTO DELLA CO<sub>2</sub>

### 5.10.2 Cattura dell'H<sub>2</sub>S

Dall'Unità di recupero e trattamento Gas Acidi (Unità 360), attraverso le migliori tecnologie disponibili (BAT), si procederà alla cattura del H<sub>2</sub>S contenuto nei gas acidi (circa 1 ton/giorno) attraverso l'utilizzo di trappole catalitiche costituite da uno o più serbatoi riempiti con materiale granulare a base di ossido metallico misto poroso su una base igroscopica stabile. Il riempimento catalitico è licenziato ed idoneo alla rimozione dello zolfo presente nella corrente gassosa. La corrente di gas a valle del suddetto trattamento raggiunge un contenuto finale inferiore a 100 ppb (max). Per rendere possibile le operazioni di sostituzione del solido catalitico e permettere al contempo il funzionamento dell'impianto in continuo, si utilizzano 2 letti catalitici, di cui uno operativo, l'altro in rigenerazione.

### 5.10.3 Acqua di produzione (Sottoprodotto)

La quantità stimata di acqua di produzione da trattare è pari a 17,7 m<sup>3</sup>/giorno.

La caratterizzazione chimico-fisica (anche in ragione dell'eventuale presenza di sostanze radioattive) delle acque di produzione sarà realizzata nella fase ante-operam. In virtù dei risultati di tale caratterizzazione saranno fornite ulteriori e più dettagliate indicazioni circa le modalità di gestione e trasferimento.

L'Acqua di produzione associata al gas estratto dai pozzi MP1 e MP2 verrà opportunamente separata dal gas nelle apparecchiature dell'impianto e convogliata ad una specifica unità di trattamento (Unità 530) dove sarà portata a specifiche di legge per essere convogliata a serbatoio di stoccaggio per riutilizzo interno all'impianto stesso per i sistemi di processo e antincendio.

## 5.11 UTILIZZO DI RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

L'eventuale verifica dell'uso di energia da fonti alternative per le attività in progetto così come lo studio di necessarie misure di compensazione delle emissioni di gas serra (*carbon offsetting* o contribuzioni climatiche) valutate in ottica ciclo di vita (in accordo alle norme ISO 14064 o ISO 14067), sarà avviata nelle successive fasi di progetto in raccordo con le comunità locali del territorio, per un percorso condiviso.

### 5.11.1 Acqua

L'approvvigionamento idrico necessario per la fase operativa sarà risolto tramite autobotte. Il fabbisogno stimato è pari a circa 50 m<sup>3</sup>/giorno. L'acqua è utilizzata principalmente come reintegro nelle unità di processo al fine di compensare gli spurghi. Non ci saranno prelievi diretti dalla falda o da corsi d'acqua superficiali. Si precisa che tali stime potranno subire variazioni in fase di progettazione esecutiva.

### 5.11.2 Utilizzo di energia elettrica

Durante la fase di esercizio l'energia elettrica sarà autoprodotta dall'impianto stesso per mezzo di turbine a gas e recupero di vapore per una potenza elettrica massima di 7,2 MW.

### 5.11.3 Utilizzo di combustibili

Durante la fase di esercizio la fornitura di gasolio sarà limitata solamente ai mezzi impiegati per le fasi di manutenzione, di emergenza e di avviamento iniziale dell'intero impianto.

La stima del quantitativo di combustibile DIESEL consumato annualmente durante eventuali emergenze e fermi impianto per la produzione di energia elettrica di emergenza è pari a 2.000 l.

### 5.11.4 Utilizzo di consumabili

Le sostanze chimiche utilizzate nell'ambito del processo descritto sono riportate in Tabella 5-14.

TABELLA 5-14: QUANTITATIVI DEI CONSUMABILI UTILIZZATI NEL PROCESSO DI PRODUZIONE DELL'LNG			
Lista Consumabili, Chemicals & Commodities	U.M.	Quantità	Modalità di gestione
ANTIFOAM	Kg	200	Consumo annuale di chimico che viene iniettato nel processo produttivo.
OXYGEN SCAVENGER	Kg	200	Consumo annuale di chimico che viene iniettato nel processo produttivo.
CORROSION INHIBITOR	Kg	200	Consumo annuale di chimico che viene iniettato nel processo produttivo.
FREON	Kg	2000	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede una perdita annuale del 1% che va ricaricata nel circuito frigorifero.
GREASE FOR MAIN MOTOR BEARINGS	Kg	320	Consumo annuale di grasso che viene consumato dalle macchine rotanti presenti in impianto.

### 5.11.5 Gestione di rifiuti

Anche durante la fase di esercizio, a seguito della presenza di lavoratori sull'impianto, verranno prodotti rifiuti, riconducibili alle seguenti categorie:

- rifiuti assimilabili al tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci, ecc.);



- acque reflue (acque di lavaggio impianto ed acque meteoriche);
- liquami civili.

Le modalità di gestione di tali rifiuti saranno le stesse descritte per la fase di cantiere.

Per quanto riguarda i rifiuti specificatamente legati alle attività di produzione dell'LNG nell'impianto si riportano a seguire quantità e modalità di gestione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

TABELLA 5-15: QUANTITATIVI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI PRODUZIONE DELL'LNG			
LISTA CONSUMABILI, CHEMICALS & COMMODITIES	U.M.	QUANTITÀ	MODALITÀ DI GESTIONE
AMMINE - Ammine	Kg	23450	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede uno spurgo annuale del 20% che va inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato (Nota 1)
Setaccio molecolare per la disidratazione	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Assorbenti rimozione Mercurio	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Lubrificante per compressore a vite	Kg	20000	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede uno spurgo annuale del 30% che va inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato (Nota 1)
Grasso per cuscinetti dei principali motori	Kg	320	Consumo annuale di grasso che viene consumato dalle macchine rotanti presenti in impianto.
Caricamento Ammoniaca	Kg	2000	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede uno spurgo annuale del 20% che va inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato (Nota 1)
Refrigerante multicomponente	Kg	4500	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede uno spurgo annuale del 20% che va inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato (Nota 1)
Materiale assorbente per la rimozione tracce olio dal gas	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Carboni per rimozione tracce olio	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
HOT OIL (THERMINOL or DOWTHERM)	LT	4000	Primo caricamento dell'impianto. Si prevede uno spurgo annuale del 20% che va inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato (Nota 1)

TABELLA 5-15: QUANTITATIVI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI PRODOTTI DURANTE LE ATTIVITÀ DI PRODUZIONE DELL’LNG

LISTA CONSUMABILI, CHEMICALS & COMMODITIES	U.M.	QUANTITÀ	MODALITÀ DI GESTIONE
Setacci molecolari per separazione aria	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Setacci molecolari per generazione Azoto	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Riempimento granulare a base di ossido di metallo per cattura H <sub>2</sub> S	Kg	30000	Quantitativo di solido catalitico assorbente che viene rigenerato e riutilizzato ogni settimana presso Fornitore qualificato.
Riempimento di Allumina	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.
Riempimento ai Carboni Attivi	Kg	1000	Quantitativo di solido assorbente che viene sostituito annualmente ed inviato a smaltimento presso Fornitore autorizzato.

**Nota 1:** Gli spurghi annuali stimati da inviare presso fornitore autorizzato sono i seguenti:

AMMINE 4690 Kg,  
 LUBRIFICANTE PER COMPRESSORE A VITE 6000 Kg,  
 AMMONIACA 400 Kg,  
 MIX REFRIGERANT 900 Kg,  
 HOT OIL 800 Kg

Lo smaltimento degli spurghi derivanti dalle attività di processo conferiti nei *closed drain* (vedere paragrafo 5.5) sono smaltiti a cadenza trimestrale salvo diverse esigenze operative e di manutenzione.

#### 4.11.5.1 Rimozione dello zolfo presente nella corrente gassosa attraverso trappole catalitiche

*Per quanto riguarda la gestione dei rifiuti il Proponente dovrà definire la modalità tecnica di rimozione del Hg dallo stream in termini di concentrazione e flusso di massa, evidenziando la gestione finale del letto assorbente. È necessario inoltre caratterizzare le tecnologie per il recupero di H<sub>2</sub>S e per la conversione in zolfo elementare. (Parere CTVA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Nell'unità di Recupero & Trattamento dei Gas Acidi, attraverso le migliori tecnologie disponibili (BAT), si procederà alla cattura della H<sub>2</sub>S contenuta nel gas estratto dai pozzi esistenti MP1 & MP2 (circa 1 ton/giorno) attraverso l'utilizzo di trappole catalitiche costituite da uno o più serbatoi riempiti con materiale granulare a base di ossido metallico misto poroso su una base igroscopica stabile. Il riempimento catalitico è licenziato ed idoneo alla rimozione dello zolfo presente nella corrente gassosa. La corrente di gas a valle del suddetto trattamento raggiunge

un contenuto finale inferiore a 100 ppb(max), utile al successivo trattamento di recupero e purificazione della CO<sub>2</sub>.

#### 5.11.6 Scarichi idrici

Le attività in fase di esercizio non prevedono lo scarico di acque reflue in acque superficiali / sotterranee, in quanto la tecnologia utilizzata si baserà sulla filosofia di progettazione Zero-Liquid Discharge (ZLD). Il raggiungimento dell'Obiettivo ZLD si ha mettendo in atto tutti gli accorgimenti impiantistici volti a recuperare e riutilizzare a seguito di opportuno trattamento tutte le acque reflue riutilizzabili. Sono pertanto previsti canali idrici superficiali di raccolta delle acque piovane che saranno successivamente trattate e stoccate in appositi serbatoi di raccolta per riuso interno all'impianto (TK-530 A/B). Gli spurghi delle attività di processo non riutilizzabili sono invece indirizzati a stoccaggi chiusi e destinati a smaltimento presso fornitore autorizzato.

Sono previsti canali idrici superficiali di raccolta delle acque piovane che saranno successivamente trattate e stoccate in appositi serbatoi di raccolta per riuso interno all'impianto (TK-530 A/B). Per quanto riguarda gli scarichi idrici di drenaggio derivante dalle attività di processo, anch'essi saranno trattati e stoccati per riuso interno all'impianto negli stessi serbatoi di raccolta indicati precedentemente.

I reflui civili prodotti verranno convogliati in apposito sistema di raccolta Imhoff e smaltiti secondo Norme vigenti. Relativamente al bilancio dell'acqua si stimano i seguenti valori:

- Acqua prodotta e riutilizzata nel processo : 0,73 m<sup>3</sup>/h
- Consumi di acqua dell'impianto: 1 m<sup>3</sup>/h

Pertanto, il fabbisogno di acqua proveniente dal consortile, necessario a coprire i consumi totali ammonta a circa 0,3 m<sup>3</sup>/h.

#### 5.11.7 Emissioni in atmosfera

*Per le emissioni in atmosfera si precisi la stima delle concentrazioni degli effluenti e i limiti delle emissioni con un preciso riferimento alla normativa di riferimento; dette informazioni dovranno essere espresse in termini di concentrazione (mg/mc) e in termini di flusso di massa (ton/anno) (Parere CT VIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

*Misure di mitigazione e controllo delle perdite fuggitive di metano sul lungo periodo.  
<https://www.reuters.com/business/environment/exclusive-gas-infrastructure-across-europe-leaking-planet-warming-methane-video-2021-06-24/>  
(Parere CT VIA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Si fa presente che per quanto riguarda il controllo delle perdite fuggitive di metano sul lungo periodo sarà studiato ed avviato uno specifico protocollo sia per la fase di ante-operam che durante la fase di esercizio dell'impianto. L'impianto di produzione GNL considerato con la tecnologia Small Scale LNG avrà il seguente quadro di emissioni gassose (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**):

- Scarico in Atmosfera proveniente da Unità 340 - REFRIGERATION & LIQUEFACTION
- Scarico in atmosfera proveniente da Unità 480 - POWER GENERATION UNIT.

- Scarico in atmosfera proveniente da Unità 230 - Hot Flare with Oxidizer.

Tabella 5-16: Lista Emissioni CONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Funzionamento 8000 h/anno)			
Q.tà Totale	Composizione	Note	Condizioni di rilascio in ATM
54678,4 Nm <sup>3</sup> /d 57681 Sm <sup>3</sup> /d	N <sub>2</sub> 99 %mol	Proveniente da <b>Unità 340 - REFRIGERATION &amp; LIQUEFACTION</b>	T = 25 °C P = ATM
	CH <sub>4</sub> 1 %mol		
792038 Nm <sup>3</sup> /d 835532 Sm <sup>3</sup> /d	Ossidi di zolfo (come SO <sub>2</sub> ) < 160 mg/Nm <sup>3</sup>	Proveniente da <b>Unità 480 - POWER GENERATION UNIT</b> (Questo scarico, già convogliato ad opportuno sistema di abbattimento catalitico De-NO <sub>x</sub> e De-SO <sub>x</sub> , può essere convogliato ad un opportuno sistema addizionale di cattura e recupero della CO <sub>2</sub> per riduzione emissione GHG)	T = 318 °C P = ATM
	Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> ) < 700 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Monossido di Carbonio (CO) < 100 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Sostanze organiche volatili (TOC) < 10 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>		
6440 Nm <sup>3</sup> /d 6793,9 Sm <sup>3</sup> /d	Ossidi di zolfo (come SO <sub>2</sub> ) ≤ 1200 mg/Nm <sup>3</sup>	Proveniente da <b>Unità 230 - Hot Flare with Oxidizer</b> (incluso un camino di by-pass, con pilota, in grado di assicurare una efficienza minima di combustione del 99% espressa come CO <sub>2</sub> /(CO <sub>2</sub> +CO))	T = 991 °C P = ATM
	Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> ) ≤ 350 mg/Nm <sup>3</sup>		
	H <sub>2</sub> S ≤ 10 mg/Nm <sup>3</sup>		
	CO ≤ 100 mg/Nm <sup>3</sup>		

Tabella 5-16: Lista Emissioni CONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Funzionamento 8000 h/anno)			
Q.tà Totale	Composizione	Note	Condizioni di rilascio in ATM
	TOC $\leq 20$ mg/Nm <sup>3</sup>		
	Polveri $\leq 10$ mg/Nm <sup>3</sup>		

In caso di emergenza le emissioni discontinue prevedibili sono quelle riportate in **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata..

Tabella 5-16: Lista Emissioni DISCONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Previste SOLO durante scenario di EMERGENZA)			
Quantità Totale	Composizione	Note	Condizioni di rilascio in ATM
50.000 Sm <sup>3</sup> /d 47.393 Nm <sup>3</sup> /d	CH <sub>4</sub> 78,68 %mol	<b>Proveniente da Unità 230 - COLD FLARE</b>  (In caso di emergenza il volume di gas intrappolato nelle unità di processo deve poter essere scaricato in atmosfera in concomitanza con l'intervento automatico del sistema ESD (Emergency Shut Down), nel rispetto delle normative internazionali API RP 520 e 521.)	T = 40 °C  P = ATM
	CO <sub>2</sub> 6994 ppmv		
	H <sub>2</sub> S 2695 ppmv		
	N <sub>2</sub> 21,32 %mol		
231839 Sm <sup>3</sup> /d 219770 Nm <sup>3</sup> /d	Ossidi di zolfo (come SO <sub>2</sub> ) < 800 mg/Nm <sup>3</sup>	<b>Proveniente da Unità 480 - EDG (Emergency Diesel Generator)</b>  (Questo scarico in atmosfera è previsto SOLO durante il caso di EMERGENZA in cui il gruppo ausiliario alimentato a combustibile DIESEL è in grado di alimentare le utenze elettriche di emergenza dell'impianto per portare lo stesso in condizioni di SICUREZZA)	T = 150 °C  P = ATM
	Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> ) < 3500 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Monossido di Carbonio (CO) < 100 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Sostanze organiche volatili		

Tabella 5-16: Lista Emissioni DISCONTINUE in Atmosfera (Nota generale: Previste SOLO durante scenario di EMERGENZA)			
Quantità Totale	Composizione	Note	Condizioni di rilascio in ATM
	(COT) < 10 mg/Nm <sup>3</sup>		
	Polveri < 10 mg/Nm <sup>3</sup>		

In linea con il Decreto Legislativo 152/2006 – Allegati alla parte V - Coltivazione di idrocarburi, si conferma che le emissioni gassose dell'impianto proposto di Small Scale LNG saranno limitate all'origine, convogliate ed abbattute utilizzando la migliore tecnologia disponibile. I gas di coda derivanti, se non utilizzati come combustibili, saranno convogliati ad unità di termodistruzione in cui la combustione dovrà avvenire ad una temperatura minima di 950°C per un tempo di almeno 2 secondi e con eccesso di ossigeno non inferiore al 6%. A tali emissioni si applicheranno i limiti seguenti (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

TABELLA 5-17: LIMITI APPLICABILI ALLA COMBUSTIONE DI GAS DI CODA DI IMPIANTI PER LA COLTIVAZIONE DEGLI IDROCARBURI E DEI FLUIDI GEOTERMICI (D.Lgs. 152/2006 – PARTE IV, SEZIONE 2)	
Descrizione	Limiti Normativi
Ossidi di Zolfo espressi come SO <sub>2</sub>	1200 mg/Nm <sup>3</sup>
Idrogeno solforato	10 mg/Nm <sup>3</sup>
Ossidi di Azoto espressi come NO <sub>2</sub>	350 mg/Nm <sup>3</sup>
Monossido di Carbonio	100 mg/Nm <sup>3</sup>
Sostanze organiche volatili espresse come carbonio organico totale	20 mg/Nm <sup>3</sup>
Polveri	10 mg/Nm <sup>3</sup>

***Ipotesi utilizzo LNG per autotrazione nella movimentazione dei prodotti***

Per quanto riguarda le emissioni generate dai mezzi utilizzati per il trasporto dell'LNG prodotto, per minimizzarle risulta in corso l'introduzione di autocarri pesanti conformi a Euro 6 che funzionano con gas naturale liquefatto o biogas. I nuovi camion hanno le stesse prestazioni, guidabilità e consumo di carburante dei camion con motore diesel. Inoltre, le emissioni di CO<sub>2</sub> dei nuovi autocarri sono inferiori del 30% rispetto al diesel.

Questa soluzione risulta un'alternativa valida a basso impatto emissivo che soddisfa anche elevati requisiti di prestazioni, efficienza del carburante e autonomia operativa, sfruttando direttamente lo stoccaggio trasportato giornalmente.



FIGURA 5-34: AUTOCARRI PESANTI CONFORMI A EURO 6 PER IL TRASPORTO DI LNG

### 5.11.8 Emissioni di rumore

La fase di esercizio sarà caratterizzata dal funzionamento dell'impianto 24 ore su 24, con un traffico di camion previsto di n. 7 autobotti al giorno che transiteranno per il trasporto del gas liquefatto.

Di seguito si riporta una lista (TABELLA 5-18) delle sorgenti d'impianto con i rispettivi livelli di pressione sonora (i livelli sono già comprensivi degli interventi di mitigazione riportati nella colonna delle note). Tutti i valori di pressione sonora espressi in tabella sono stati forniti dal progettista Italfiuid Cosmep s.r.l..

TABELLA 5-18: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO					
UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (m) (LxLxH) E PESO (Ton)	LIVELLO SONORO (*) [dB @ 1 m]	NOTE
<b>CHEMICAL INJECTION UNIT</b>					
190	CI-190 A	<b>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</b>	2,5x3x2,6 1,5 Ton	60	
	CI-190 B	<b>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</b>	2,5x3x2,6 1,5 Ton	60	
	CI-190 C	<b>CHEMICAL INJECTION PACKAGE</b>	2,5x3x2,6 1,5 Ton	60	
<b>LNG PLANT INLET (UNIT 200)</b>					
200	S-201	<b>INLET SKID (INCLUDES)</b>	10x2,3x2,6 25 Ton	60	
	V-201 A	<b>INLET RAW GAS SEPARATOR</b>	10x2,3x2,6 40 Ton	60	
	V-201 B	<b>INLET RAW GAS SEPARATOR</b>	10x2,3x2,6 40 Ton	60	
<b>AMINE SWEETENING (UNIT 330)</b>					

TABELLA 5-18: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO

UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (m) (LxLxH) E PESO (Ton)	LIVELLO SONORO (*) [dB @ 1 m]	NOTE
330	S-331	<b>AMINE INLET SKID (Includes)</b>	12x2,3x2,6 20 Ton	60	con enclosure & HVAC
	S-332	<b>AMINE LEAN/RICH SKID (Includes)</b>	12x2,3x2,6 20 Ton	60	con enclosure & HVAC
	T-331	<b>AMINE CONTACTOR/ABSORBER</b>	17x0,95 21 Ton	60	
	T-332	<b>AMINE REGENERATOR</b>	18x1,17 16 Ton	60	
	E-333	<b>AMINE REBOILER</b>	5x1,8x2,4 19 Ton	60	
	S-333	<b>AMINE LEAN SKID</b>	12x4,6x2,6 20 Ton	60	con enclosure & HVAC
	S-334	<b>AMINE REFLUX SKID</b>	12x2,3x2,6 45 Ton	60	con enclosure & HVAC
<b>DEHYDRATATION (UNIT 310)</b>					
310	S-311	<b>DEHY INLET-OUTLET SKID</b>	6x2,4x2,6 20 ton	60	con enclosure & HVAC
	S-312	<b>DEHY REGENERATION SKID</b>	11,5x2,4x2,6 20 Ton	60	con enclosure & HVAC
	T-311A	<b>ADSORBER BED</b>	2x0,84 20 Ton	50	
	T-311B	<b>ADSORBER BED</b>	2x0,84 20 Ton	50	
<b>REFRIGERATION &amp; LIQUEFACTION (UNIT 340)</b>					
340	PK-341-1	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton	50 INCLUDE AIR COOLER	Compressor house in concrete & HVAC
	PK-341-2	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton		
	PK-341-3	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton		
	PK-341-4	<b>AMMONIA COMPRESSOR PACKAGE</b>	13x2,4x2,9 18 Ton		
	PK-342-1	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton	50 INCLUDE AIR COOLER	Compressor house in concrete & HVAC
	PK-342-2	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton		
	PK-342-3	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton		
	PK-342-4	<b>MR COMPRESSOR PACKAGE</b>	15x2,4x2,6 27 Ton		



TABELLA 5-18: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO					
UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (m) (LxLxH) E PESO (Ton)	LIVELLO SONORO (*) [dB @ 1 m]	NOTE
	<b>S-343</b>	<b>MR PRECOOLING</b>	12x2,4x2,65 37 Ton	60	con enclosure & HVAC
	<b>CB-344</b>	<b>COLD BOX</b>	3,4x3,4x11,6 33 Ton	60	con enclosure & HVAC
	<b>CB-345</b>	<b>NITROGEN REJECTION UNIT</b>	7x2,4x11 25 Ton	60	con enclosure & HVAC
	<b>S-346</b>	<b>NGL and Condensate vaporizer skid (used also for hot nitrogen cold box defreezing) (Includes)</b>	4x2x2,8 10 Ton	60	con enclosure & HVAC
<b>LNG STORAGE (UNIT 220)</b>					
<b>220</b>	<b>S-221</b>	<b>LOADING STATION #1 (INCLUDES)</b>	8x2,2x2,4 15 Ton	50	
	<b>S-222</b>	<b>LOADING STATION #2 (INCLUDES)</b>	8x2,2x2,4 15 Ton	50	
<b>ACID GAS RECOVERY AND TREATMENT UNIT</b>					
<b>360</b>	<b>XX-351</b>	<b>RIMOZIONE H2S</b>	10x10x2,6 10 Ton	60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
	<b>XX-352</b>	<b>CO2 CAPTURE &amp; RECOVERY</b>	10x10x2,6 10 Ton	60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
<b>FLASH GAS (UNIT 380)</b>					
<b>380</b>	<b>S-361</b>	<b>FLASH GAS COMPRESSOR</b>	11x2,2x2,6 18 Ton	50	Compressor house in concrete & HVAC
<b>380</b>	<b>S-362</b>	<b>BOG RECYCLE GAS COMPRESSOR</b>	11x2,2x2,6 18 Ton		
<b>410</b>	<b>HOT OIL</b>		15x13x2,5 20 Ton	80	con enclosure & HVAC
<b>POWER GENERATION UNIT</b>					
<b>480</b>	<b>GE-003 A</b>	<b>EDG</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	80	Con enclosure & HVAC, DISCONTINUOUS (**)
	<b>GE-003 B</b>	<b>EDG</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	80	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC, DISCONTINUOUS (**)

TABELLA 5-18: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO					
UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (m) (LxLxH) E PESO (Ton)	LIVELLO SONORO (*) [dB @ 1 m]	NOTE
<b>FLARE</b>					
230	FL-231	<b>HOT FLARE WITH OXYDIZER</b>	5x5x18 10 Ton	110	DISCONTINUOUS (**)
	FL-232	<b>COLD VERTICAL EMERGENCY FLARE</b>	5x5x18 10 Ton	110	DISCONTINUOUS (**)
<b>NITROGEN GENERATOR UNIT</b>					
650	S-601 A	<b>NITROGEN GENERATOR (Includes)</b>	12x12x8 30 Ton	60	Con enclosure & HVAC
	S-601 B	<b>NITROGEN GENERATOR (Includes)</b>		60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
480	<b>CONTROL ROOM WITH PLC CABINET / UPS / ESD</b>		12x2,4x2,6 10 Ton	50	Con enclosure & HVAC
520	<b>LOCAL ELECTRICAL SUBSTATION</b>		12x2,4x2,6 10 Ton	50	Con enclosure & HVAC
250	<b>ELECTROLYZER</b>		12x21,5x2,6 20 Ton	50	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
<b>INSTRUMENT AIR PACKAGE UNIT</b>					
500	PK-501 A	<b>COMPRESSED AIR PACKAGE</b>	12x12x8 37 Ton	50	Compressor house in concrete & HVAC
	PK-501 B	<b>COMPRESSED AIR PACKAGE</b>			Compressor house in concrete & HVAC
	PK-501 C	<b>COMPRESSED AIR PACKAGE</b>			Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Compressor house in concrete & HVAC
	S-502 A	<b>IA DRIER (Includes)</b>		60	con enclosure & HVAC
	S-502 B	<b>IA DRIER (Includes)</b>		60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
550	<b>COOLING WATER PACKAGE</b>		12x2,4x2,6 10 Ton	60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
<b>SHELTERS</b>					
900	<b>LABORATORY PACKAGE</b>		6x2,4x2,6 5 Ton	50	

TABELLA 5-18: LIVELLI DI PRESSIONE SONORA DEGLI ITEM D'IMPIANTO					
UNITA'	ITEM	DESCRIZIONE	DIMENSIONI (m) (LxLxH) E PESO (Ton)	LIVELLO SONORO (*) [dB @ 1 m]	NOTE
		<b>WAREHOUSE CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>WORKSHOP CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>OFFICE CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>MATERIAL STOCK CONTAINER</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>INFIRMARY CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>TOILET CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	Relativo a CONSTRUCTION Phase
		<b>GUARD CABIN</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	
<b>780</b>		<b>FISCAL MEETERING PACKAGE</b>	6x2,4x2,6 5 Ton	50	
<b>490</b>		<b>INLINE ANALYZERS (490)</b>	N/A	50	
WWT, DEMI & POTABLE WATER PACKAGE					
<b>530</b>	<b>F-531 A/B</b>	<b>PROCESS WATER FILTERS -50um</b>	9x9x1,5 5 Ton	60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
	<b>F-532 A/B</b>	<b>PROCESS WATER FILTERS -10um</b>		60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
	<b>V-352 A/B</b>	<b>OIL FROM WATER LIQ-LIQ COALESCERS</b>		60	Relativo a HYDROGEN & CCUS Phase Con enclosure & HVAC
	<b>XX-531 A/B</b>	<b>REVERSE OSMOSIS PACKAGE</b>		60	con enclosure & HVAC
FIRE & GAS & FIREFIGHTING UNIT					
<b>730</b>	<b>XX - 731</b>	<b>FIREFIGHTING PUMPS SKID</b>	7x5x2 20 Ton	110	DISCONTINUOUS (**)

Come è possibile osservare dalla tabella riportata nel paragrafo precedente, nell'impianto sono presenti diverse sorgenti che funzionano solo in caso di emergenza (es. nei casi di incendio o blocco dell'impianto). Le sorgenti sono le seguenti (con relativi valori di pressione sonora ad 1 m):

- GE-003A EDG – 80 dBA
- GE-003B EDG – 80 dBA

- XX-731 – Firefighting pumps – 110 dBA
- FL-231 HOT FLARE WITH OXYDIZER – 110 dBa
- FL-232 COLD VERTICAL EMERGENCY FLARE – 110 dBA

Pur avendo valori elevati di pressione sonora, va specificato che tali sorgenti non sono normalmente in funzione durante il ciclo produttivo dell'impianto e che entrano in funzione solo in casi di emergenza e per periodi di tempo molto limitati, pertanto sono stati esclusi dalla simulazione.

#### *5.11.9 Emissioni di radiazioni*

Durante la fase di esercizio non è prevista l'emissione di radiazioni di nessun tipo.

#### *5.11.10 Tecniche di prevenzione dei rischi ambientali in fase di esercizio*

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

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

- formazione di un imbankamento rullato e vibrato, dello spessore di 60/70 cm. circa, in inerti naturali di scarso pregio provenienti da cave della zona, previa stesura di strato di sabbia di separazione;
- solette in cemento armato di spessore e caratteristiche strutturali adatte a proteggere il terreno dall'eventuale infiltrazione di fluidi;
- solette in calcestruzzo armato di opportuno spessore per l'appoggio delle installazioni
- canalette lungo il perimetro delle solette; le acque sono così convogliate nell'unità di trattamento delle acque (unità 540) e stoccate nei sistemi di accumulo (unità 740).
- impermeabilizzazione del terreno esistente con uno strato di tessuto non tessuto in poliestere (TNT) da 250 g/m<sup>2</sup>, uno strato di guaina in PVC dello spessore di 1,8 mm. circa ed un ulteriore strato in tessuto non tessuto (TNT) da 250 g/m<sup>2</sup> tutto integrato da un sistema di drenaggio delle acque meteoriche, confluyente nella vasca di raccolta acqua drenaggio. All'interno dello strato di materiale inerte (pietrisco e sabbia provenienti dalle cave della zona), sono posti una serie di tubi drenanti DN 100 posizionati in leggera pendenza verso l'esterno. Tali dreni convogliano l'acqua di prima pioggia, che si infila dalle superfici dell'area impianto non impermeabilizzate, verso la canaletta perimetrale di raccolta e stoccaggio;
- rete fognaria con tubi in PVC e fossa settica per convogliare e raccogliere le acque provenienti dai servizi igienici in attesa del conferimento ai centri di smaltimento;
- vasche di contenimento per i serbatoi e aree cordolate per lo stoccaggio di oli e chemicals;
- soletta per lo stazionamento dei mezzi (nelle aree di carico) e pozzetto per il recupero di eventuali perdite.

## 6. DISMISSIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE

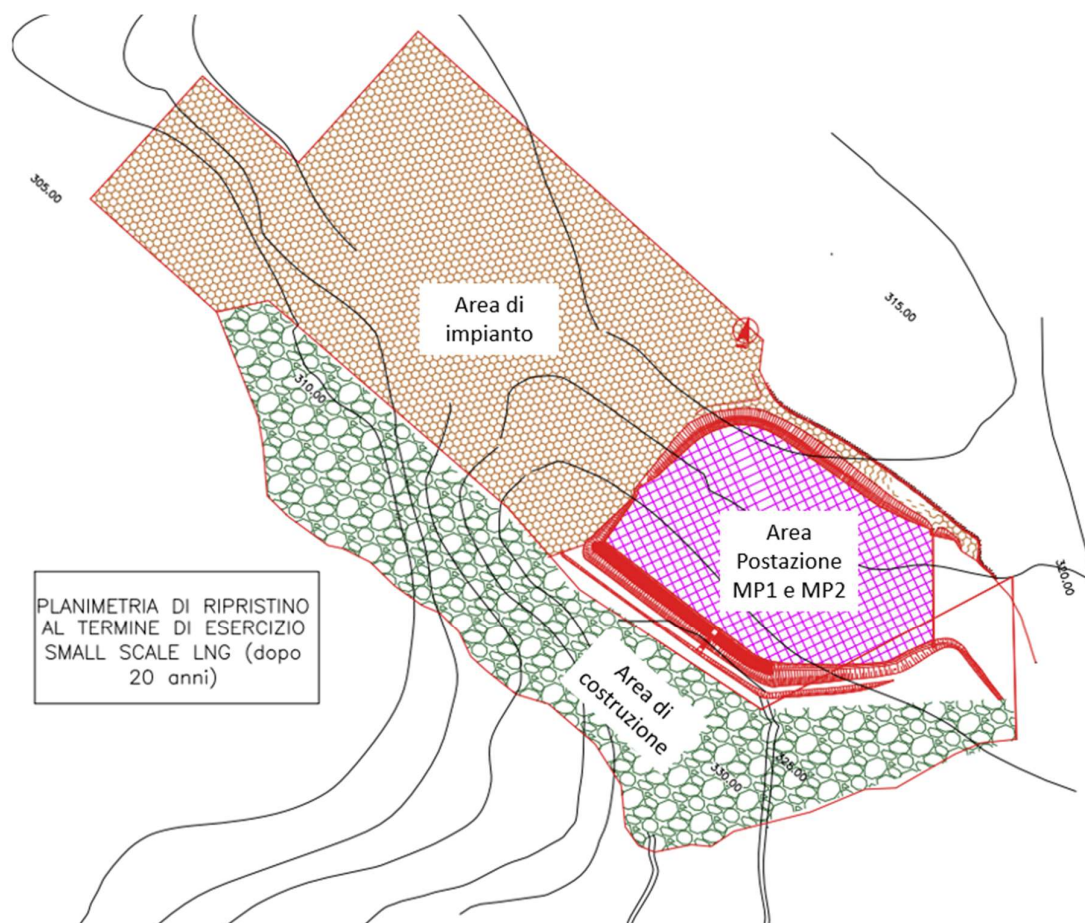
### 6.1 INTRODUZIONE

*Specifico progetto relativo a dismissione e ripristino, atto a individuare modalità, impatti e tempi di attuazione, nonché per le attività di coltivazione criteri oggettivi e verificabili per individuare il termine della vita utile del pozzo (DM 39 del 19/02/2019) (Parere CTVA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Per quanto riguarda la fase di dismissione dell'impianto sarà realizzata al termine della produzione dei pozzi MP1, MP2, stimata in circa 20 anni Preliminarmente sarà prevista la chiusura mineraria dei Pozzi MP1-MP2: questa fase, tuttavia, non verrà trattata nel presente SIA in quanto ad oggi, vista la durata della produzione dei pozzi (20 anni) non è possibile prevedere con quale tipologia di impianto e tecnologia verrà effettuata la chiusura mineraria, pertanto, non sono prevedibili i relativi impatti comunque temporanei, legati alle emissioni in atmosfera, rumore, ecc, generate dall'impianto stesso. Le attività di chiusura mineraria saranno comunque oggetto di un separato iter autorizzativo ambientale specifico.

Per quanto riguarda l'area di costruzione, verrà completamente ripristinata all'uso originario e verranno eseguite le necessarie opere di compensazione previste dalla Legge Forestale Regionale già al termine della fase di costruzione dell'impianto Small Scale LNG.

L'area impianto Small Scale LNG e la postazione Pozzo MP1 e MP2 alla fine dell'attività di coltivazione di idrocarburi sarà restituita nello stato *quo ante*, ripristinando la vocazione naturale e agraria della stessa (Figura 6-1).



**FIGURA 6-1: PLANIMETRIA DEL RIPRISTINO AL TERMINE DELLA PRODUZIONE DEI POZZI MP 1 E MP 2**

Gli interventi previsti per la dimissione e il ripristino delle aree minerarie possono essere suddivise nelle seguenti fasi:

1. *Predisposizione del cantiere*: predisposizione del cantiere per la messa in sicurezza dei lavoratori e dell'area;
2. *Fase di demolizione/smantellamento*: saranno demolite e smantellate tutte le strutture sia fuori terra che interrate presenti nelle aree con eventuale rimozione delle condotte;
3. *Fase di Ripristino*: l'ultima fase sarà il ripristino dei siti allo stato antecedente la realizzazione delle postazioni.

## 6.2 PREDISPOSIZIONE DEL CANTIERE

Le attività in programma per il ripristino delle postazioni prevedono una serie di operazioni, che inizieranno con una fase relativa alla predisposizione del cantiere e si concluderanno con la fase finale di smontaggio del cantiere stesso. Al fine di attenersi alle disposizioni in materia di salute e sicurezza nelle lavorazioni e delle aree di lavoro è prevista l'installazione di idonea segnaletica conforme ai requisiti del Titolo V capo I del D.Lgs 81/08 e dal DL 624/96.

Durante la fase di accantieramento saranno predisposti dei bagni chimici per quanto concerne i liquami di origine civile e dei contenitori per la raccolta differenziata per i R.S.U, che rimarranno sulle postazioni per il tempo necessario al completamento di tutte le attività di ripristino delle aree pozzo.

La stima qualitativa delle risorse utilizzate per la predisposizione e lo smantellamento a fine lavori del cantiere, per la messa in sicurezza dei lavoratori e dell'area è riportata a seguire.

### 6.3 FASE DI DEMOLIZIONE/SMANTELLAMENTO

Le attività in programma durante questa fase consisteranno in:

- *demolizione di tutti i manufatti in calcestruzzo*: saranno demolite tutte le strutture in calcestruzzo sia fuori terra che interrate comprensive di tubazioni, condotte e reti interrate presenti nelle aree, con successiva caratterizzazione e carico per lo smaltimento ai sensi del D.M. 05/02/98;
- *demolizione delle massicciate* sia della postazione che dell'area impianto;
- *smantellamento di recinzioni e cancelli*: saranno smantellate tutte le strutture esterne presenti nelle aree sia le recinzioni che i cancelli carrabili e pedonali, con successivo carico per lo smaltimento e/o recupero;
- *trasporto e smaltimento/recupero dei rifiuti*.

### 6.4 FASE DI RIPRISTINO

Dopo aver completato le demolizioni, si provvederà al ripristino del sito che consisterà principalmente nell'esecuzione delle attività atte al ripristino del piano campagna, ovvero:

- risagomatura e livellamento delle aree per il ripristino delle pendenze e del profilo del terreno allo stato quo ante le attività di perforazione dei pozzi;
- aratura del terreno (40-50 cm) per dissodare la parte sottostante del terreno che è stata compatata durante i lavori preliminari di approntamento delle postazioni;
- eventuale formazione di cunette per il regolare deflusso delle acque meteoriche e ripristino di cunette e fossi preesistenti;
- fornitura e posa di terreno di qualità e provenienza certificata;
- ripristino dello stato erboso superficiale ed eventuale ripiantumazione a quota 315 m s.l.m..

La fase di ripristino sarà completata con la predisposizione della documentazione di riconfinamento realizzata da un Tecnico abilitato, nel rispetto della normativa vigente e comprensiva della redazione di un verbale di apposizione termini.

In Allegato 24 al presente SIA si riportano i Layout delle postazioni e delle sezioni altimetriche relative alla morfologia ripristinata.

### 6.5 UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI E GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Durante le fasi di predisposizione del cantiere, di demolizione e smantellamento delle strutture e di ripristino presenti all'interno delle aree pozzo e dell'area impianto saranno utilizzate le risorse descritte a seguire.

#### 6.5.1 Suolo

Le attività in progetto interessano aree già adibite ad attività produttiva; quindi, non prevedono ulteriore uso di tale risorsa.

Di contro durante tale attività è prevista la fornitura di terreno vegetale, scevro da sassi e radici, ed di provenienza e qualità certificate.

Nonostante il terreno utilizzato per il ripristino delle aree sarà accompagnato da certificazione di provenienza, saranno eseguite analisi granulometriche e analisi chimiche per la ricerca dei parametri previsti dal D.Lgs 152/06 da confrontare con i valori riportati in All. 5 Tab. 1 Colonna A (siti ad uso verde pubblico privato e residenziale).

#### *6.5.2 Approvvigionamenti idrici*

L'approvvigionamento idrico durante le attività di cantiere, di demolizione, di smantellamento e di ripristino, sarà garantito per mezzo di autobotti e sarà destinato principalmente ad usi civili; qualora il transito degli automezzi provochi un'eccessiva emissione di polveri in relazione alla tipologia del territorio ed in condizioni particolarmente siccitose e ventilate, l'acqua sarà utilizzata anche per la bagnatura delle strade di accesso alle aree pozzo.

Si precisa che l'acqua sarà prelevata da pozzi esterni esistenti e debitamente autorizzati al prelievo, che i quantitativi prelevati saranno minimi (pari ad alcune decine di mc) e che comunque l'approvvigionamento sarà limitato alla durata delle attività e dimensionato in base al numero dei lavoratori presenti nelle aree di cantiere nelle varie fasi.

#### *6.5.3 Utilizzo di energia elettrica*

Durante la fase di cantiere è previsto l'uso di energia elettrica dalla rete o, in alternativa, attraverso l'installazione di un generatore di corrente composto da un gruppo elettrogeno alimentato a gasolio.

#### *6.5.4 Utilizzo di combustibili*

Nelle fasi considerate si utilizzerà gasolio eventualmente per il motogeneratore per la produzione di energia elettrica e per il rifornimento dei mezzi impiegati durante tali attività.

#### *6.5.5 Gestione di rifiuti*

Durante la fase di approntamento e smantellamento del cantiere (ripristino) verranno prodotti rifiuti solidi in quantità limitate, riconducibili ai rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattice, cartoni, legno, stracci, ecc.).

I rifiuti prodotti in questa fase saranno temporaneamente tenuti nel cantiere per il tempo necessario al completamento di tutte le attività, con modalità di stoccaggio adeguate e successivamente smaltiti ad idoneo recapito.

Di tutti i rifiuti saranno definite, prima dell'avvio ad impianti di recupero/smaltimento le seguenti caratteristiche:

- qualità;
- quantità;
- modalità di recupero/smaltimento.

Tali materiali verranno raccolti da ditte specializzate ed inviati a smaltimento tramite mezzi idonei, secondo la normativa vigente.

Per quanto riguarda la produzione dei rifiuti provenienti dall'attività di demolizione, si specifica che prima dell'avvio dei lavori, tutti i materiali presenti nelle aree pozzo vengono opportunamente caratterizzati e ad ogni tipologia viene assegnato il relativo codice CER. L'attività di caratterizzazione preventiva dei materiali presenti nelle aree di progetto comporterà che tutti i rifiuti prodotti durante le attività di demolizione non vengano mai stoccati all'interno del sito, ma immediatamente conferiti ad idonei impianti autorizzati per il loro smaltimento e/o recupero. Tale procedura, infatti, è atta ad evitare stoccaggi di rifiuti all'interno dell'area, che potrebbero ostacolare il movimento dei mezzi di lavoro e di conseguenza aumentare i tempi necessari per i ripristini.

Di tutti i rifiuti quindi saranno definite, prima delle attività e dell'avvio ad impianti di recupero/smaltimento, le seguenti caratteristiche:

- qualità (sulla base di specifiche analisi di caratterizzazione) /codici CER;



- quantità;
- modalità di recupero/smaltimento.

Le analisi necessarie alla caratterizzazione dei rifiuti saranno svolte preferibilmente presso laboratori accreditati.

Si riporta l'elenco e la quantità delle strutture esistenti:

- Strutture in calcestruzzo armato e non - cantina, sottostrutture, plinto ancoraggio, platee ecc...
- Fondazioni, massicciate e manti stradali
- Recinzione e paletti sporgenti
- Cancelli in ferro
- Tubazioni entro e fuori terra
- Reti interrate (elettriche, rete di messa a terra)
- Condotte.

La demolizione dei manufatti in calcestruzzo (fondazioni, ecc.) determina la produzione di rifiuti in cemento che possono essere o meno contaminati da sostanze pericolose.

In linea generale si privilegerà la differenziazione tra tali rifiuti, quali la separazione di plastica, legno e ferro dal cemento.

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** vengono elencate le tipologie di rifiuto che si prevede di produrre con indicazione dei relativi codici CER. Si riportano per completezza anche i rifiuti prodotti dall'eventuale smantellamento di strade ovvero la produzione di rifiuti bituminosi, che, per quanto possibile saranno avviati al conferimento ad impianti di recupero autorizzati.

TABELLA 6-1: ELENCO E CER IDENTIFICATIVO DEI RIFIUTI PRODOTTI IN FASE DI DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	
Codice CER	Descrizione
170101	Cemento
170106*	Miscuglio o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose
170107	Miscuglio o scorie di cemento, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
170201	Legno
170202	Vetro
170203	Plastica
170204*	Vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminate
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame di carbone
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
170303*	Catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170903*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
170904	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903

TABELLA 6-1: ELENCO E CER IDENTIFICATIVO DEI RIFIUTI PRODOTTI IN FASE DI DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	
Codice CER	Descrizione
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503

Anche in questo caso, tali materiali verranno raccolti da ditte specializzate ed inviati a smaltimento tramite mezzi idonei, secondo la normativa vigente.

#### 6.5.6 Scarichi idrici

Per la tipologia di lavorazioni effettuate, in fase di cantiere, di demolizione e di ripristino non si prevede la generazione di scarichi idrici nell'ambiente circostante le aree pozzo.

#### 6.5.7 Emissioni in atmosfera

Nella fase di predisposizione del cantiere, le emissioni di inquinanti in atmosfera sono legate essenzialmente alla combustione di gasolio all'interno di motori diesel, necessari agli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature da e per i siti oggetto di ripristino.

Nella fase di demolizione e smantellamento, le emissioni di inquinanti in atmosfera sono legate essenzialmente alla combustione di gasolio all'interno di motori diesel necessario agli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, e dei mezzi meccanici deputati alle attività, allo scavo e carico del materiale ed al trasporto dei rifiuti e le emissioni connesse all'utilizzo di un generatore diesel per l'impianto elettrico di cantiere.

Di conseguenza anche l'emissione di polveri è legata principalmente alle attività connesse alla demolizione e smantellamento; tuttavia, poiché le attività sono di modesta entità e limitate nel tempo, le quantità di polveri immesse nell'atmosfera saranno estremamente ridotte. In ogni caso, in maniera preventiva, il terreno sarà bagnato.

Le attività, per tipologia delle opere e dei mezzi utilizzati, sono riconducibili a quelle tipiche di un ordinario cantiere civile di entità ridotta. Esse sono inoltre di durata decisamente temporanea e limitata nel tempo.

Durante la fase di ripristino, le emissioni di inquinanti in atmosfera sono legate essenzialmente alla combustione di gasolio all'interno dei motori diesel e degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, dei bilici per il trasporto e fornitura del terreno vegetale di ripristino e dei mezzi agricoli per l'aratura.

Di conseguenza anche l'emissione di polveri è legata principalmente alle attività connesse ai viaggi dei bilici per la fornitura del terreno vegetale, alle attività di risagomatura e livellamento delle aree per il ripristino delle pendenze e del profilo del terreno e all'aratura del terreno; tuttavia, poiché i movimenti di terra sono di modesta entità e limitati nel tempo le quantità di polveri immesse nell'atmosfera saranno estremamente ridotte.

#### 6.5.8 Emissioni di rumore

In questa fase le immissioni di rumore sono legate al funzionamento dei motori degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature.

Durante la fase di demolizione e di smantellamento le immissioni di rumore sono legate al funzionamento dei motori dei mezzi meccanici e di movimentazione dei materiali demoliti.

Durante la fase di ripristino le immissioni di rumore sono legate al funzionamento dei motori dei mezzi meccanici e di movimentazione terre utilizzati durante le operazioni.

Si tratta in ogni caso di emissioni assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di medie dimensioni, durata limitata nel tempo e per il solo periodo diurno.

## 7. VIABILITÀ UTILIZZATA PER IL TRASPORTO DELL’LNG E DEI SOTTOPRODOTTI

*Verificare la necessaria integrazione del progetto con le infrastrutture logistiche e viabilistiche presenti sul territorio con le relative fragilità e con quelle di futura realizzazione (Parere CTVA n. 601 del 14 novembre 2022 – Pag. 27)*

Lo Small Scale LNG Plant sorgerà nella Regione Abruzzo, in provincia di Chieti nel territorio del comune di Bomba. Il sito è costeggiato dalla SS 652. Questa infrastruttura viaria rappresenta una, se non l’unica, delle opere civili idonee e necessarie all’esercizio di un modo di trasporto per mezzo di autocisterne adibite alla veicolazione del prodotto in una qualsiasi destinazione di interesse.

Infatti, per mezzo della SP 652 è possibile raggiungere perfettamente:

- il **Distretto Industriale Val di Sangro**, cuore Industriale della Regione Abruzzo (Distanza totale: 20 Km - Tempo di percorrenza: 18 min) (Figura 7-1); il tragitto percorso dai mezzi, in questo caso, interesserà nell’ordine, i limiti amministrativi dei comuni di Bomba, Roccascalegna, Archi, Perano, Atesa;
- l’**Autostrada Adriatica A14** per la veicolazione del prodotto in qualsiasi direzione del territorio nazionale italiano (Distanza totale: 25 Km - Tempo di percorrenza: 22 min) (Figura 7-2). il tragitto percorso dai mezzi, in questo caso, interesserà, nell’ordine, i limiti amministrativi dei comuni di Bomba, Roccascalegna, Archi, Perano, Atesa, Lanciano, Paglieta, Mozzagrogna, Fossacesia.

Si fa presente che il traffico diretto alla postazione e quello inverso, diretto al casello autostradale, in nessun caso interesserà centri abitati.

I mezzi (in particolare i bilici) che percorreranno la direzione opposta, dirigendosi verso la postazione, dopo l’uscita di Bomba della SS 652 e una volta arrivati in prossimità dell’accesso carraio, proseguiranno dritti verso la rotonda dove eseguiranno l’inversione di marcia, tornando verso il suddetto accesso. L’ingresso alla postazione ed all’area impianto avverrà, dunque, provenendo da Sud-Est in maniera da evitare manovre poco agevoli e prevenire pericolosi rallentamenti all’uscita della Statale (Figura 7-3).

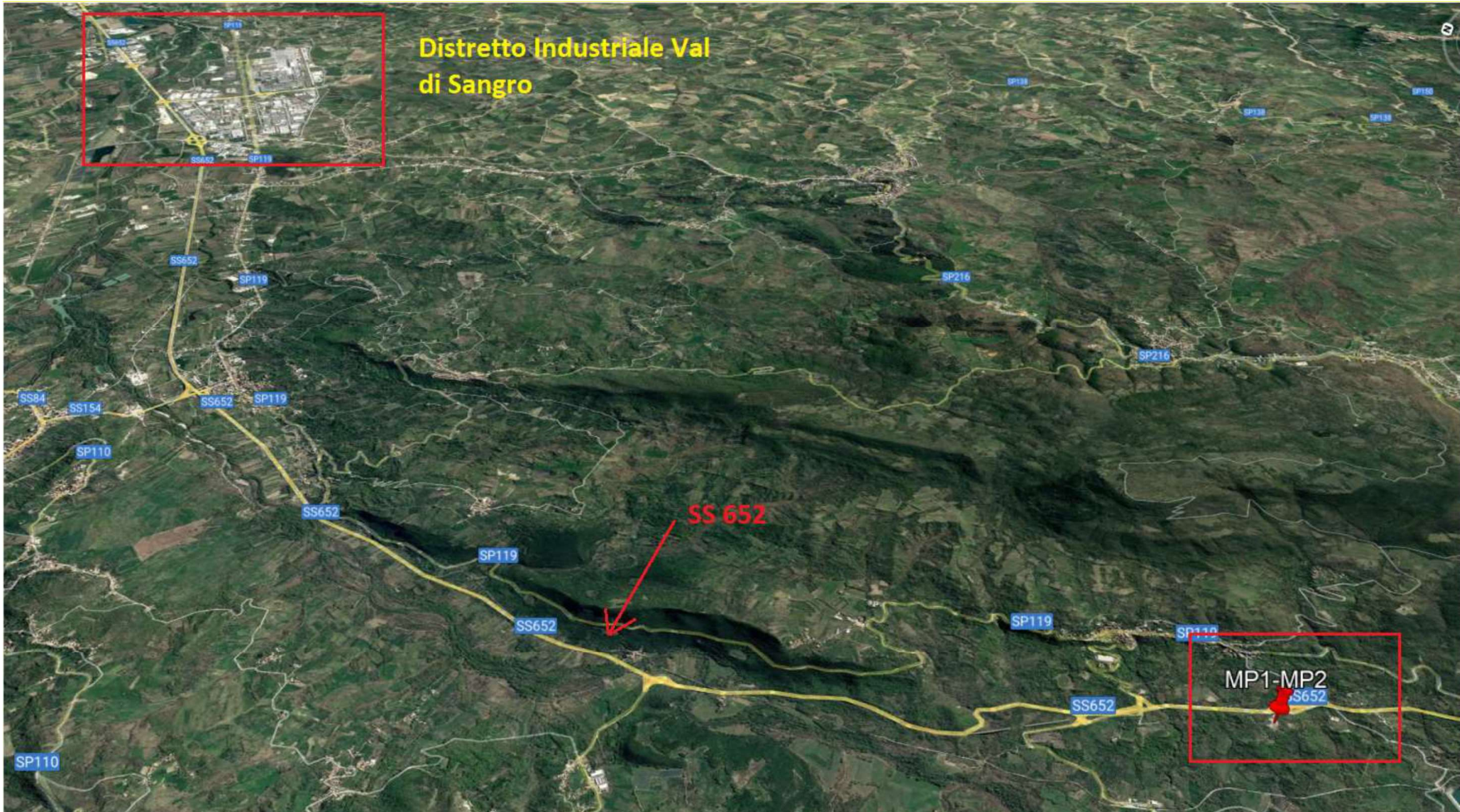


FIGURA 7-1: RAGGIUNGIMENTO DISTRETTO VAL DI SANGRO



FIGURA 7-2: RAGGIUNGIMENTO SVINCOLO AUTOSTRADA ADRIATICA A14

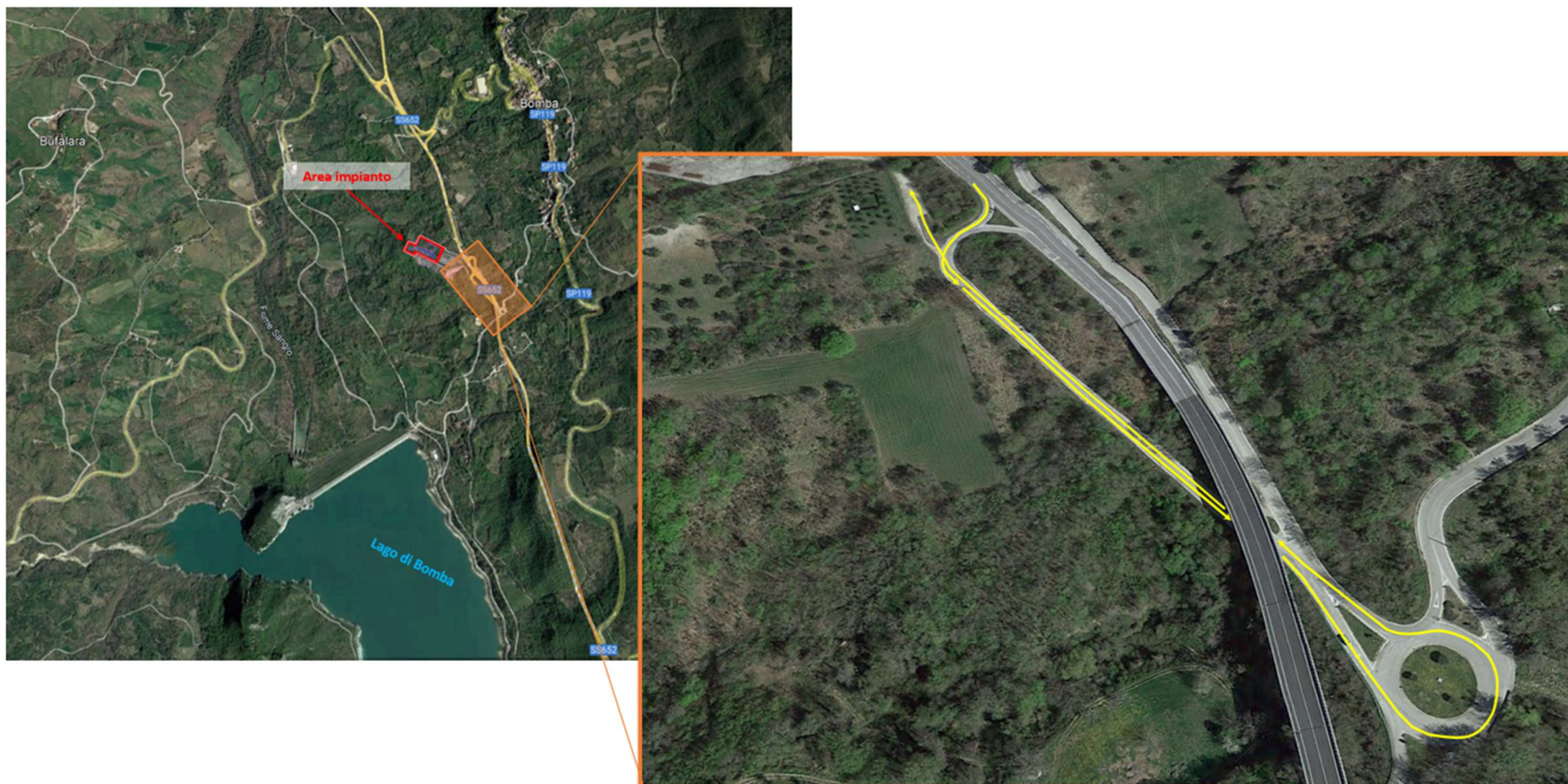


FIGURA 7-3: PERCORSO DELLE AUTOBOTTI PER L'INGRESSO ALL'AREA IMPIANTO

## 7.1 TRAFFICO INDOTTO

È previsto il caricamento di 14 ISO -container al giorno che verranno movimentati attraverso 7 viaggi al giorno con motrice/bilico ribassato. Considerando la produzione totale dei sottoprodotti, si valuta che sia necessaria una sola autocisterna ogni cinque giorni circa per il trasporto a vendita della CO<sub>2</sub> recuperata.

Si riporta a seguire una tabella sinottica del traffico indotto.

TABELLA 3 16: TRAFFICO INDOTTO		
TIPOLOGIA	LNG	CO <sub>2</sub>
Motrice/bilico ribassato	N°14 iso-container da 20 m <sup>3</sup> , 2 su ogni Motrice per un totale di 7 mezzi ogni 24 h	N°1 ogni settimana
	N°1 ogni 3,4 h	



## 8. CRONOPROGRAMMA

Lo sviluppo del nuovo impianto per il giacimento di gas di Colle Santo sarà in linea con le TEMPISTICHE riportate di seguito e relative alle fasi principali descritte in precedenza.

In particolare:

- La **fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto** (FIGURA 8-1) avrà una durata complessiva pari a **circa 1 anno** e le attività si svolgeranno sia nel periodo diurno che notturno (si prevedono 3 turni lavorativi giornalieri da 8h ognuno). Le attività previste consistono in:
  - Lavori civili**
    - ✓ FASE A: Sterri e Riporti (durata pari a 3 mesi)
    - ✓ FASE B: Realizzazione dei pali (durata pari a 3 mesi)
  - Lavori di costruzione per Small Scale LNG Plant**
    - ✓ FASE C: Getto strutture in c.a. e fondazioni (durata pari a 3 mesi)
    - ✓ FASE D: Montaggi meccanici ed elettro-strumentali (durata pari a 3 mesi)
- La **fase di esercizio** (FIGURA 8-2) dello Small Scale LNG Plant durerà verosimilmente 20 anni ed anche in questo caso le attività si svolgeranno sia nel periodo diurno che notturno (si prevedono 3 turni lavorativi giornalieri da 8h ognuno).
- La **fase di dismissione e ripristino ambientale** (FIGURA 8-3) avrà una durata complessiva pari a **circa 14 mesi** e le attività si svolgeranno sia nel periodo diurno che notturno (si prevedono 3 turni lavorativi giornalieri da 8h ognuno). Le attività previste consistono in:
  - ✓ Chiusura mineraria pozzi MP1 e MP2 (durata pari a 3 mesi)
  - ✓ Decommissioning impianti (durata pari a 2 mesi)
  - ✓ Smontaggi meccanici ed elettro-strumentali (durata pari a 3 mesi)
  - ✓ Demolizioni e smaltimenti strutture e manufatti in c.a. (durata pari a 3 mesi)
  - ✓ Ripristino ambientale (ripristino dello stato dei luoghi, messa a coltura del sistema) (durata pari a 3 mesi)



FIGURA 8-1: CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

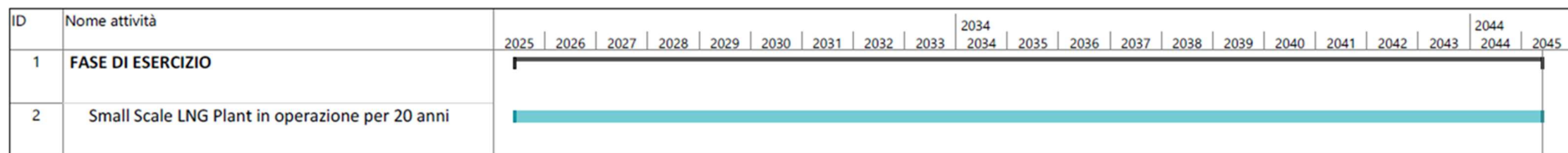


FIGURA 8-2: CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI ESERCIZIO

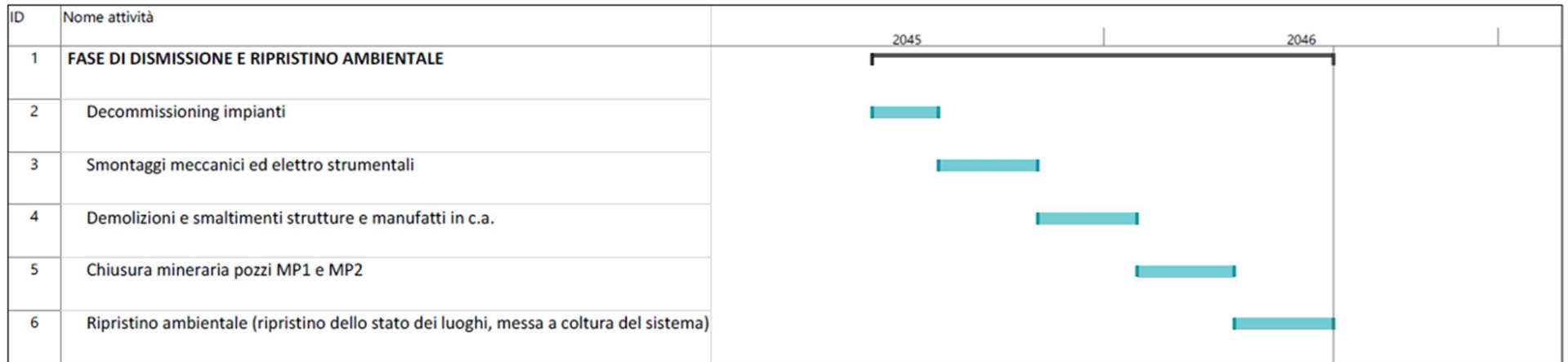


FIGURA 8-3: CRONOPROGRAMMA DELLA FASE DI DISMISSIONE

## 9. GESTIONE DELLE EMERGENZE

Allo scopo di massimizzare le condizioni di sicurezza e salute per gli operatori degli impianti, ove il rischio non può essere minimizzato in altro modo, saranno previsti adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI), specifici in funzione dei pericoli a cui possono essere esposti i lavoratori e gli operatori degli impianti.

Ai fini della gestione delle emergenze, nelle nuove aree saranno previste adeguate vie di fuga, tali da permettere l'evacuazione in condizioni di emergenza e il raggiungimento delle aree sicure. Sia a scopi preventivi che al fine di agevolare le risposte a situazioni di emergenza, sarà previsto il posizionamento di adeguata segnaletica di sicurezza, finalizzata a:

- avvertire le persone esposte del rischio o del pericolo;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza oppure ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Il posizionamento e la scelta della segnaletica di sicurezza all'interno delle aree di progetto legate al progetto saranno realizzate in accordo al D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81.

### 9.1 PIANO GENERALE DI EMERGENZA

Per ogni fase del progetto è previsto un Piano Generale di Emergenza per i luoghi di lavoro, predisposto dalla Committente, i cui obiettivi principali sono:

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

Ogni Piano di Emergenza definisce:

- la classificazione delle emergenze;
- l'organizzazione preposta alla gestione delle emergenze;
- i canali di informazione;
- le azioni principali delle figure individuate.

Le emergenze sono inizialmente identificate e classificate in base all'evoluzione dello scenario secondo differenti livelli di gravità che richiedono maggiore disponibilità di risorse. Si definiscono tre livelli, che differiscono essenzialmente per la gravità e per il grado di coinvolgimento dell'organizzazione aziendale, e gli stati di "preallarme" e di "emergenza di protezione civile".

Questi sono dettagliati di seguito (FIGURA 9-1).

### 9.2 PREALLARME

Qualsiasi evento, di processo in senso stretto o generato sulle apparecchiature/impianti da rischi naturali, non generante emergenza ma visibile, udibile o comunque riscontrabile dalla popolazione, dalle Istituzioni, Amministrazioni ed Enti competenti in materia di salute, sicurezza ed ambiente e che possa avere un impatto mediatico importante a livello locale o nazionale. La visibilità, l'udibilità o comunque la riscontrabilità dell'evento all'esterno vengono definiti dal Referente di Sito della Committente.

### 9.2.1 Emergenza di 1° livello

Evento gestibile a livello di sito con il personale ed i mezzi in dotazione in loco, sotto la responsabilità dell'*HSE & Emergency Response Manager* della Committente, mentre la riscontrabilità dell'evento all'esterno viene definita dal Referente di Sito della Committente.

L'emergenza di primo livello si distingue, dunque, in:

- **Emergenza di 1° livello riscontrabile dall'esterno**
- **Emergenza di 1° livello NON riscontrabile dall'esterno**

### 9.2.2 Emergenza di 2° livello

Evento gestibile a livello locale sotto la responsabilità dell'*HSE & Emergency Response Manager* della Committente con il supporto del proprio Team di Emergenza in supporto al Sito ed eventualmente anche con l'assistenza di Autorità a livello periferico (locale e regionale).

### 9.2.3 Emergenza di 3° livello

Evento che determina una situazione di grave pericolo per il Sito e/o il territorio circostante, che viene gestito sotto la responsabilità dell'*HSE & Emergency Response Manager* della Committente con il supporto del proprio Team di emergenza e con l'assistenza di Autorità a livello locale, regionale, nazionale e con l'assistenza di contrattisti internazionali specializzati.

### 9.2.4 Emergenza di Protezione Civile

Qualsiasi emergenza dichiarata dalle Autorità competenti e coordinata dal Dipartimento della Protezione Civile con la potenzialità di generare degli effetti negativi sugli asset aziendali, che comporti:

- L'attivazione delle strutture di Protezione Civile sul territorio
- La convocazione d'urgenza del referente della Committente presso il Comitato Operativo di Protezione Civile

Un'emergenza di Protezione civile può essere anche causa di un'emergenza per la Committente e coesistere con essa.

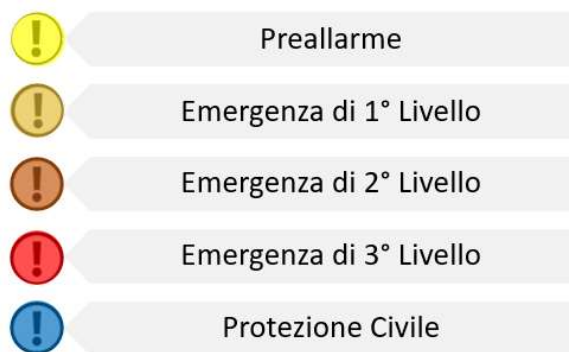
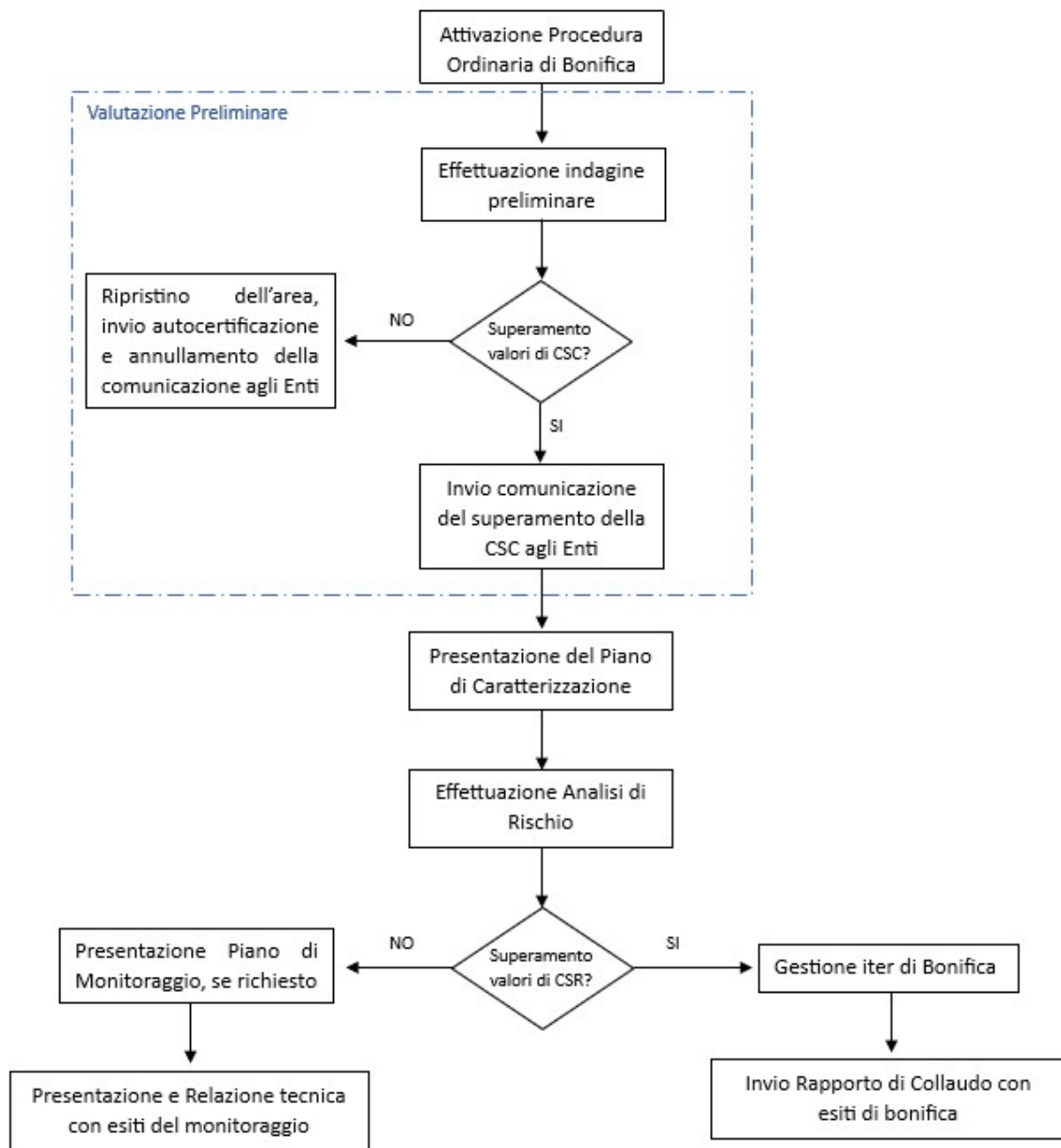


FIGURA 9-1: LIVELLI DI EMERGENZA

Non è da escludere che un preallarme o un'emergenza di livello inferiore possa evolversi ad un livello superiore in funzione delle condizioni ambientali e/o contingenti che possono verificarsi allo stesso tempo. Inoltre, nell'evolversi di un'emergenza, potrebbe verificarsi la sovrapposizione di diverse tipologie di eventi, con possibili implicazioni differenti in materia di salute, sicurezza e ambiente (p.e. *blow-out* accidentale con conseguente inquinamento di acque, suolo, ecc.).

Nel caso in cui si verifichi un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito, è previsto l'avvio della procedura ordinaria di Bonifica da parte del responsabile dell'inquinamento come stabilito dal D.Lgs.152/2006 che norma la procedura schematizzata di seguito (Figura 9-2).



CSC – Concentrazione soglia di contaminazione    CSR – Concentrazione soglia di Rischio

FIGURA 9-2: PROCEDURA ORDINARIA DI BONIFICA, D.LGS. 152/2006

## 10. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- Agip Attività minerarie, esplorazione e produzione idrocarburi. (1977). *Campo di Bomba – Previsioni di comportamento mediante modello numerico tridimensionale bifase*.
- AGIP Mineraria. (1966). *Bomba 1 well—Production test report*. Chieti.
- Bello, G. (2008). *Monte Pallano” Field—3D Reservoir Simulation Study prepared for Forest Oil*. Forest CMI S.p.A., Parma.
- Brandano, M., Scrocca, D., Lipparini, L., Petracchini, L., Tomasetti, L., Campagnoni, V., Meloni, D., & Mascaro, G. (2013). Physical stratigraphy and tectonic settings of Bolognana Fm (Maiella): A potential carbonate reservoir. *Journal of Mediterranean Earth Sciences*, 5, 151–176.
- Calamita, F., Esestime, P., Paltrinieri, W., Scisciani, V., & Tavarnelli, E. (2009). Structural inheritance of pre- And syn-orogenic normal faults on the arcuate geometry of Pliocene-Quaternary thrusts: Examples from the Central and Southern Apennine Chain. *Bollettino della Societa Geologica Italiana*, 128(2), 381–394. <https://doi.org/10.3301/IJG.2009.128.2.381>
- Calamita, F., Satolli, S., Scisciani, V., Esestime, P., & Pace, P. (2011). Contrasting styles of fault reactivation in curved orogenic belts: Examples from the Central Apennines (Italy). *Geological Society of America Bulletin*, 123, 1097–1111. <https://doi.org/10.1130/B30276.1>
- Festa, A., Ghisetti, F., & Vezzani, L. (2006). *Carta geologica del Molise, scala 1:100,000. Note illustrative*. Regione Molise—Presidenza della Giunta, Litografi a GEDA, Nichelino (TO).
- GEDA, A. S. p. A.-. (1986). *Previsioni preliminari di subsidenza per il campo di Bomba (CH) e aggiornamento studi geomorfologici area di Bomba (CH)*.
- GEDA, A. S. p. A.-. (1989). *Previsioni preliminari di subsidenza per il campo di Bomba (CH) e Giacimento di Bomba – Previsioni di comportamento (CH)*.
- GEDA, A. S. p. A.-. (1990). *Previsioni preliminari di subsidenza per il campo di Bomba per una produzione con portate superiori a 400.000 Sm<sup>3</sup>/g*.
- NASA JPL. (2021). *NASADEM Merged DEM Global 1 arc second V001*. Distributed by OpenTopography. <https://doi.org/10.5069/G93T9FD9>
- Patacca, E., & Scandone, P. (2007). Geology of the Southern Apennines. *Bollettino della Società Geologica Italiana*.
- Patacca, E., Scandone, P., Di Luzio, E., Cavinato, G. P., & Parotto, M. (2008). Structural architecture of the central Apennines: Interpretation of the CROP 11 seismic profile from the Adriatic coast to the orographic divide. *Tectonics*, 27(3). <https://doi.org/10.1029/2005TC001917>
- Vecsei, A., Sanders, D., Bernoulli, D., Eberli, G., & Pignatti, J. S. (1998). Cretaceous to miocene sequence stratigraphy and evolution of the Majella carbonate platform margin, Italy. *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins, SEPM Special Publication*, 60, 54–73.
- Vezzani, L., Festa, A., & Ghisetti, F. (2010). *Geology and Tectonic Evolution of the Central/Southern Apennines*. SEPM Spec. Publ., 60. <https://doi.org/10.1130/SPE469>
- ViDEPI, P. (2023). *Progetto ViDEPI*. <https://www.videpi.com/videpi/videpi.asp>