

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 1 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS NELLA CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI SERGNANO (CR)

### RELAZIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA



REV.	STATO DI VALIDITA'	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROV./AUTOR.
0	CD-FE	19/05/2022	EMISSIONE PER INFORMAZIONE	V.ROMANO	G.ROMANO W.BAMBARA	F. BIANCHI R.BOZZINI
REVISIONI DOCUMENTO						

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 2 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI E ACRONIMI</b>	<b>14</b>
3.1	Definizioni	14
3.2	Acronimi	16
<b>4.</b>	<b>AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO</b>	<b>17</b>
4.1	UBICAZIONE E INQUADRAMENTO DELL'OPERA	18
4.2	INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO	20
4.3	DATI EVENTI METEOROLOGICI, GEOFISICI, METEOMARINI, CERAUNICI E DISSESTI IDROGEOLOGICI	20
4.3.1	Condizioni meteorologiche prevalenti	20
4.3.2	Cronologia degli eventi geofisici, meteomarini, ceraunici e dei dissesti idrogeologici	22
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>34</b>
5.1	Obiettivi minerari	34
5.2	Sintesi del processo	35
5.3	Descrizione delle aree pozzi sostitutivi e di monitoraggio	37
5.3.1	Descrizione delle Unità Funzionali	37
5.3.2	Layout di progetto	44
5.4	Aree cluster con pozzi da chiudere minerariamente	61
5.5	Descrizione delle modifiche nella Centrale di Trattamento	66
5.6	Nuove trappole Area pozzi 07 e 44	69
5.7	Fase di transizione Nuovo Cluster A e Cluster A/C esistente	69
5.8	Linee (o flowlines) di collegamento tra clusters e centrale di trattamento gas	70
5.8.1	Descrizione del tracciato e attraversamenti	74
5.9	Rilocazione corpi idrici superficiali e gasdotti SNAM	80

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 3 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

<b>6.</b>	<b>FASI REALIZZATIVE</b>	<b>81</b>
6.1	OPERAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI POZZI E DEGLI INTERVENTI DI CHIUSURA MINERARIA	81
6.1.1	Allestimento postazioni nuovi pozzi	81
6.1.2	Caratteristiche degli impianti utilizzati	85
6.1.3	Tecniche di perforazione e circolazione dei fluidi di perforazione	98
6.1.4	Tecniche di protezione e tubaggio delle falde idriche e dei livelli perforati	108
6.1.5	Raccolta e deposito dei rifiuti	110
6.1.6	Ripristino ambientale	115
6.2	DESCRIZIONE DELLE FASI DI COSTRUZIONE IMPIANTI DI SUPERFICIE E FLOWLINE	117
6.2.1	Preparazione dell'area	117
6.2.2	Adeguamento strada di accesso	117
6.2.3	Operazioni per la realizzazione degli impianti di superficie	121
6.2.4	Operazioni per la realizzazione delle flowline e degli attraversamenti	122
6.2.5	Realizzazione opere civili	124
<b>7.</b>	<b>FASI DI AVVIAMENTO</b>	<b>125</b>
7.1	Collaudo e svuotamento tubazioni	125
<b>8.</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO</b>	<b>127</b>
<b>9.</b>	<b>SISTEMI DI SICUREZZA</b>	<b>128</b>
9.1.1	SISTEMI DI BLOCCO DI SICUREZZA	128
	La gestione delle attività avviene dal Dispacciamento; da questo è possibile riconoscere gli allarmi, modificare i set dei controllori, effettuare il blocco generale.	128
9.2	SISTEMI DI RILEVAMENTO	129
9.2.1	Sistemi di rilevazione fiamma (MIR – Multispectrum IR)	129
9.2.2	Sistemi di rilevazione incendio (cavo termosensibile)	131
9.2.3	Sistemi di rilevazione incendio (termocoppie)	131

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 4 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

9.2.4	Sistema di rilevazione fuoco (rilevatori ottici di fumo)	131
9.2.5	Sistema di rilevazione perdita gas (rilevamento acustico - fonometri)	131
9.3	<b>MISURE CONTRO L'INCENDIO</b>	133
9.3.1	Impianti, attrezzature ed organizzazione per la prevenzione e l'estinzione degli incendi	133
9.3.2	Sistema di drenaggio durante l'emergenza	137
9.3.3	Fonti di approvvigionamento idrico antincendio	137
<b>10.</b>	<b>PERSONALE PER LA CONDUZIONE DELL'IMPIANTO</b>	<b>138</b>
<b>11.</b>	<b>QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA</b>	<b>139</b>
11.1	Allestimento postazioni	139
11.2	Perforazione dei nuovi pozzi e chiusura mineraria	139
11.3	Realizzazione impianti di superficie e flowline	140
<b>12.</b>	<b>RIFERIMENTI</b>	<b>142</b>
12.1	Allegati	142
12.2	Leggi, decreti, norme e regolamenti di riferimento	144

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 5 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1-1</b> Attività di stoccaggio e erogazione .....	8
<b>Figura 1-2</b> Localizzazione geografica della Concessione Sergnano Stoccaggio .....	9
<b>Figura 1-3</b> Aging pozzi Stogit Sergnano.....	10
<b>Figura 1-4</b> Configurazione attuale pozzi Concessione Sergnano .....	11
<b>Figura 1-5</b> Configurazione futura pozzi Concessione Sergnano (in viola le nuove aree Cluster, in arancione i pozzi esistenti che resteranno in funzione) .....	11
<b>Figura 4-1</b> Inquadramento aree Cluster .....	18
<b>Figura 5-1</b> Lay-out Cluster C.....	44
<b>Figura 5-2</b> Vista separatori-trappola PIG e skid inibitori Cluster C .....	45
<b>Figura 5-3</b> Vista cantina con teste pozzo Cluster C .....	45
<b>Figura 5-4</b> Vista candela fredda Cluster C .....	46
<b>Figura 5-5</b> Localizzazione cluster B nord: stato attuale (base cartografica: CTR Regione Lombardia).....	49
<b>Figura 5-6</b> Localizzazione cluster B nord: stato di fine perforazione .....	50
<b>Figura 5-7</b> Stato attuale area futura localizzazione cluster B sud (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	51
<b>Figura 5-8</b> Localizzazione cluster B sud: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	52
<b>Figura 5-9</b> Stato attuale area futura localizzazione cluster C (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	53
<b>Figura 5-10</b> Localizzazione cluster C: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	54
<b>Figura 5-11</b> Stato attuale area futura localizzazione cluster D (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	55
<b>Figura 5-12</b> Localizzazione cluster D: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	56
<b>Figura 5-13</b> Stato attuale area futura localizzazione cluster E (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	57
<b>Figura 5-14</b> Localizzazione cluster E: stato di fine perforazione base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	58
<b>Figura 5-15</b> Stato attuale area futura localizzazione cluster F (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	59
<b>Figura 5-16</b> Localizzazione cluster F: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia) .....	60
<b>Figura 5-17</b> Ubicazione del Cluster A esistente .....	63
<b>Figura 5-18</b> Ubicazione del Cluster B esistente .....	63
<b>Figura 5-19</b> Ubicazione del Cluster C esistente .....	64
<b>Figura 5-20</b> Ubicazione del Cluster D esistente .....	64
<b>Figura 5-21</b> Ubicazione del pozzo Sergnano 8 .....	65
<b>Figura 5-22</b> Ubicazione del pozzo Sergnano 11 .....	65
<b>Figura 5-23</b> Ubicazione del pozzo Sergnano 3 .....	66
<b>Figura 5-24</b> Planimetria Tie-ins di Centrale – Fase 1 (in verde nuove installazioni).....	67
<b>Figura 5-25</b> Planimetria Tie-ins di Centrale – Fase 1 + Fase 2 (in ciano nuove installazioni) .....	67

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 6 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

<b>Figura 5-26</b> Rilocazione candela di sfiato (in arancione area Cluster A/C attuale, in nero le nuove apparecchiature, in viola il nuovo confine del Cluster A) .....	69
<b>Figura 5-27</b> Attraverso corso d'acqua flowline Cluster E.....	72
<b>Figura 5-28</b> Attraversamento roggia flowline Cluster A, B sud e D .....	73
<b>Figura 5-29</b> Inquadramento territoriale campo Sergnano (Google Earth) .....	75
<b>Figura 5-30</b> Inquadramento territoriale campo Sergnano (Google Earth) – Flowlines pozzi 7 e 44 a Cluster A .....	76
<b>Figura 5-31</b> Schema attraversamenti corsi d'acqua minori (fossi, scoline) .....	78
<b>Figura 5-32</b> Schema attraversamenti strade .....	79
<b>Figura 6-1</b> Area di Perforazione Cluster A, Planimetria di Progetto .....	84
<b>Figura 6-2</b> Vista Impianto di Perforazione HH220 .....	85
<b>Figura 6-3</b> Planimetria dell'Impianto di Perforazione HH220.....	87
<b>Figura 6-4</b> Pianta e prospetto dell'impianto di perforazione HH220 .....	88
<b>Figura 6-5</b> Impianto di perforazione HH220: sistema di sollevamento .....	90
<b>Figura 6-6</b> Impianto di perforazione HH220: top drive .....	91
<b>Figura 6-7</b> Impianto di perforazione HH220: circuito fango .....	92
<b>Figura 6-8</b> Schema BOP Tipo .....	94
<b>Figura 6-9</b> Impianto Corsair 300-PDB.....	95
<b>Figura 6-10</b> Planimetria dell'impianto Corsair 300-PDB.....	98
<b>Figura 6-11</b> Schema Casing Design pozzo "Tipo" stoccaggio .....	105
<b>Figura 6-12</b> Testa Pozzo di Completamento.....	107
<b>Figura 6-13</b> Schema Completo dei Pozzi di Riferimento di Stoccaggio e Monitoraggio..	108
<b>Figura 6-14</b> Vascone per lo Stoccaggio in Cantiere dell'Acqua Industriale .....	111
<b>Figura 6-15</b> Scarto e Raccolta Detriti e Fango di Perforazione .....	112
<b>Figura 6-16</b> Cassonetti per la Raccolta Differenziata dei Rifiuti Solidi Urbani .....	113
<b>Figura 6-17</b> Cassonetti per la Raccolta Differenziata dei Rifiuti Speciali.....	114
<b>Figura 6-18</b> Ubicazione Cluster D attuale e pozzo ex Sergnano 13.....	116
<b>Figura 6-19</b> Viabilità Cluster A-B-C-D-E.....	118
<b>Figura 6-20</b> Nuova strada tra cluster B1 e D.....	119
<b>Figura 6-21</b> Viabilità Cluster F.....	120
<b>Figura 6-22</b> Schema Illustrativo delle Piste e Trincee .....	122
<b>Figura 11-1</b> Cronoprogramma Attività .....	141

## INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 4-1</b> Descrizione aree Cluster .....	19
<b>Tabella 4-2</b> Pericolosità sismica .....	22
<b>Tabella 4-3</b> Elenco sismi .....	24
<b>Tabella 4-4</b> Trombe d'aria .....	33
<b>Tabella 5-1</b> Altezza richiesta per la candela fredda .....	42
<b>Tabella 5-2</b> Caratteristiche Tecniche Flowlines .....	70
<b>Tabella 6-1</b> Volumi complessivi movimento terra in fase di allestimento postazioni .....	83
<b>Tabella 6-2</b> Caratteristiche Generali dell'Impianto di Perforazione HH220 .....	89
<b>Tabella 6-3</b> Caratteristiche Tecniche BOP .....	94
<b>Tabella 6-4</b> Caratteristiche dell'Impianto Corsair 300-PDB .....	96
<b>Tabella 6-5</b> Caratteristiche Tecniche del BOP .....	97
<b>Tabella 6-6</b> Macro-Caratteristiche del Fango di perforazione Water Based per il Pozzo di Riferimento di Stoccaggio .....	103

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 7 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

<b>Tabella 6-7</b> Volume [m <sup>3</sup> ] di Fango Water Based utilizzato per il Pozzo di Riferimento di Stoccaggio	103
<b>Tabella 9-1</b> MIR	130
<b>Tabella 9-2</b> Fonometri	132
<b>Tabella 9-3</b> Estintori	133
<b>Tabella 9-4</b> PMA	135
<b>Tabella 9-5</b> Allarmi incendio e miscele esplosive	136
<b>Tabella 10-1</b> Personale in fase di Esercizio	138

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 8 di 150	<b>Rev.</b> 0

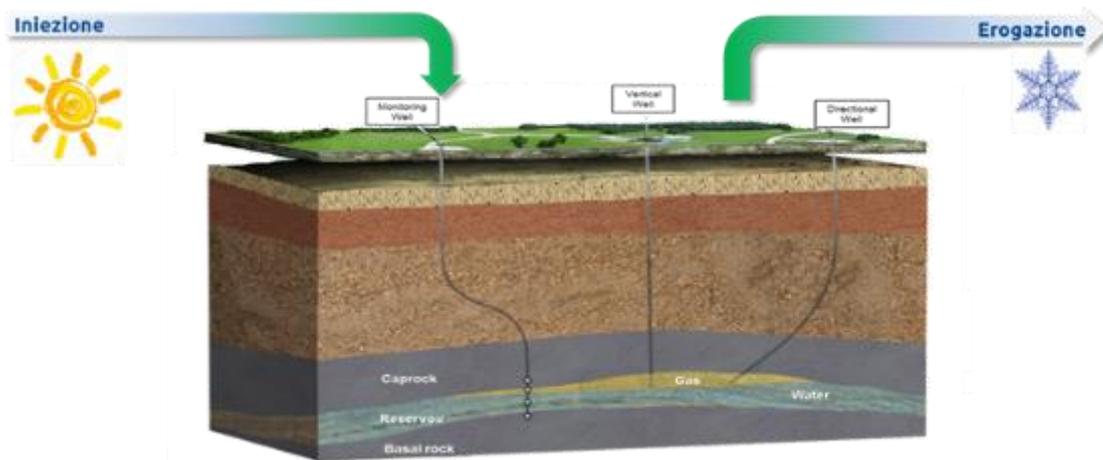
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 1. INTRODUZIONE

La Società STOGIT S.p.A. (STOccaggi Gas ITalia), sede legale a S. Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara n. 7, e sede operativa a Crema (CR), via Libero Comune, è la società del Gruppo SNAM che svolge attività di stoccaggio del gas naturale in ambito nazionale in giacimenti sotterranei, secondo criteri di efficienza tecnica ed economica, sulla base di concessioni rilasciate dal Ministero dello Sviluppo Economico (ex Ministero delle Attività Produttive).

Le attività di stoccaggio, consistono principalmente nella prestazione dei servizi di stoccaggio di modulazione (finalizzato a soddisfare le esigenze di modulazione, dell'andamento giornaliero, stagionale e di punta dei consumi, dei soggetti che svolgono attività di vendita del gas naturale), di stoccaggio minerario (finalizzato ad assicurare ai produttori nazionali di gas una flessibilità di fornitura pari a quella dei contratti di importazione, tenendo altresì conto dei rischi tecnici di arresto della produzione) e di stoccaggio strategico (finalizzato a sopperire a situazioni di mancanza o riduzione degli approvvigionamenti o di crisi del sistema del gas).

In particolare, il servizio di stoccaggio di modulazione consiste nel ricevere il gas dai clienti attraverso la rete nazionale di trasporto, nell'iniettare lo stesso gas nei giacimenti di stoccaggio – prevalentemente nel periodo più caldo dell'anno (primavera-estate) – e successivamente erogarlo secondo le esigenze degli stessi clienti – prevalentemente nel periodo autunno-inverno.

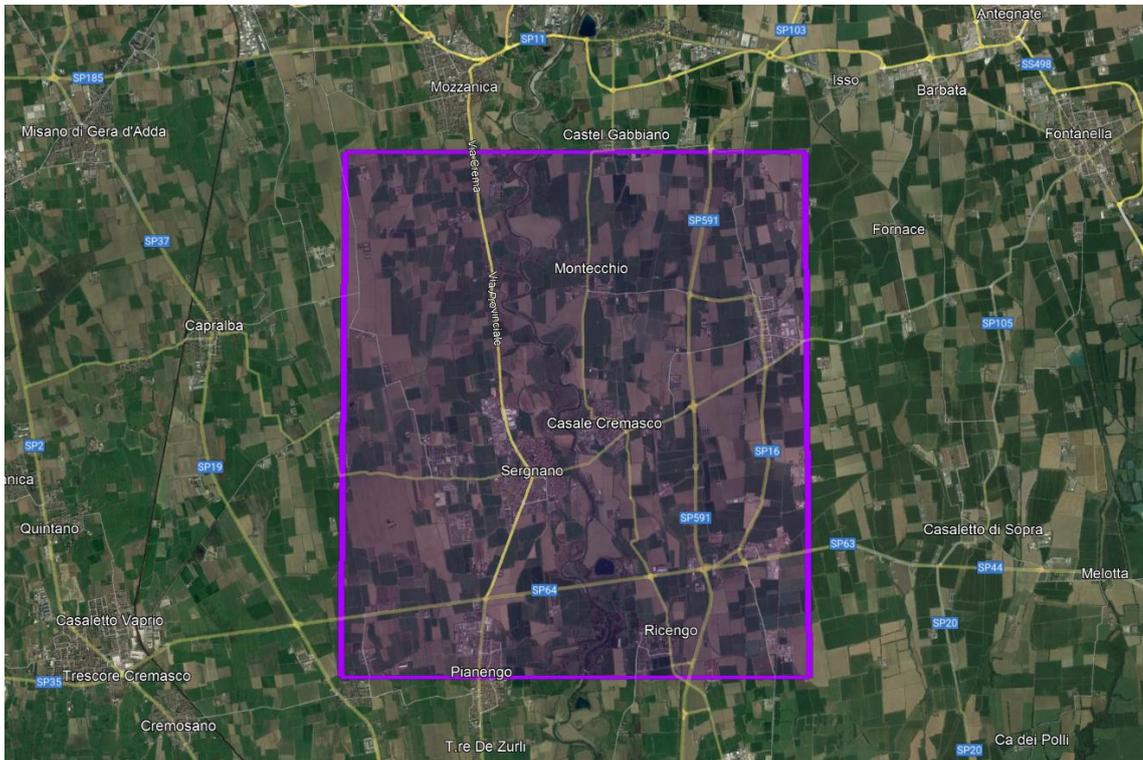


**Figura 1-1** Attività di stoccaggio e erogazione

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 9 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

La Concessione Sergnano Stoccaggio, riportata in **Figura 1-2**, interessa una superficie di 48,32 km<sup>2</sup>, di cui 43,4 km<sup>2</sup> in provincia di Cremona ed i rimanenti 4,92 km<sup>2</sup> in provincia di Bergamo.



**Figura 1-2** Localizzazione geografica della Concessione Sergnano Stoccaggio

L'asset dei pozzi di stoccaggio di Sergnano è costituito da 38 pozzi di cui 33 sono stati realizzati in parte a partire dagli anni 50 per la produzione primaria e poi successivamente, negli anni 60, sono convertiti a stoccaggio; infine sono stati aggiunti una serie di pozzi ad elevate performance nel corso degli anni 70.

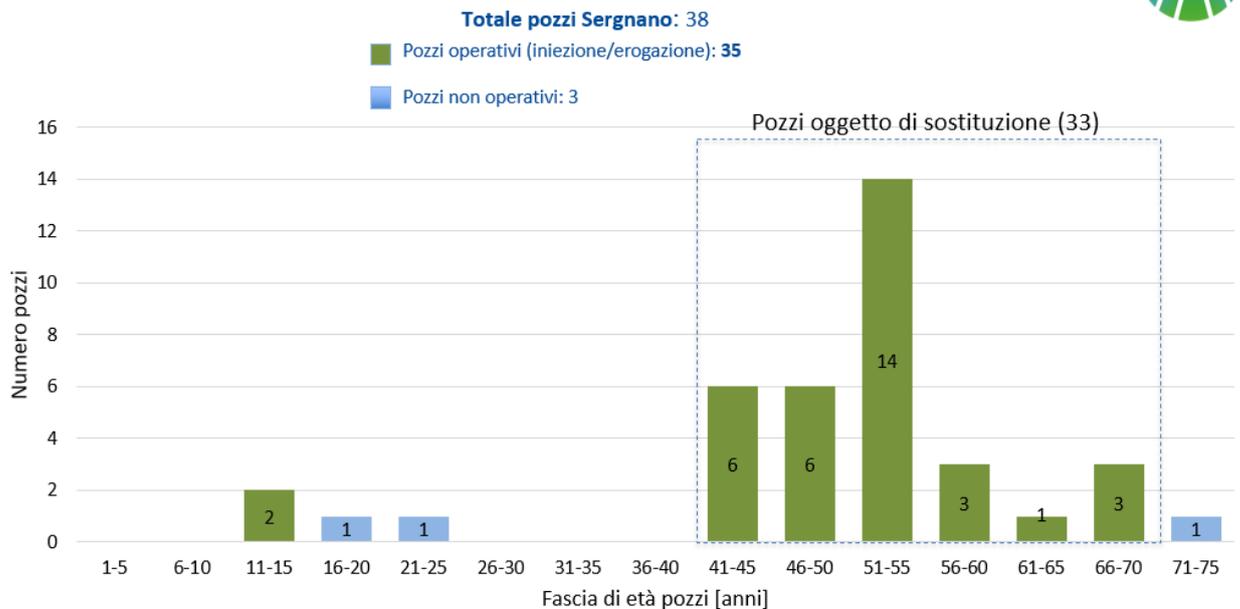
La situazione attuale dell'asset pozzi presenta le seguenti caratteristiche:

- età media ad oggi di circa 50 anni comparata con una vita utile di 60 anni;
- perdita progressiva di performance a causa dell'obsolescenza delle tecnologie con le quali sono stati completati i pozzi, specialmente in relazione ai sistemi di sand control.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 10 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## Aging pozzi Stogit (Gennaio 2022)



**Figura 1-3** Aging pozzi Stogit Sergnano

Risulta perciò evidente la necessità di pianificare la sostituzione dei pozzi per il mantenimento e l'implementazione del sistema di stoccaggio al fine di garantire il contributo alla sicurezza energetica del Paese e ottimizzare le performance del giacimento di stoccaggio in termini di punta erogativa e iniettiva.

Il programma di sostituzione pozzi del campo di stoccaggio gas di Sergnano prevede la realizzazione di 38 nuovi pozzi, e i collegamenti alla centrale di stoccaggio esistente.

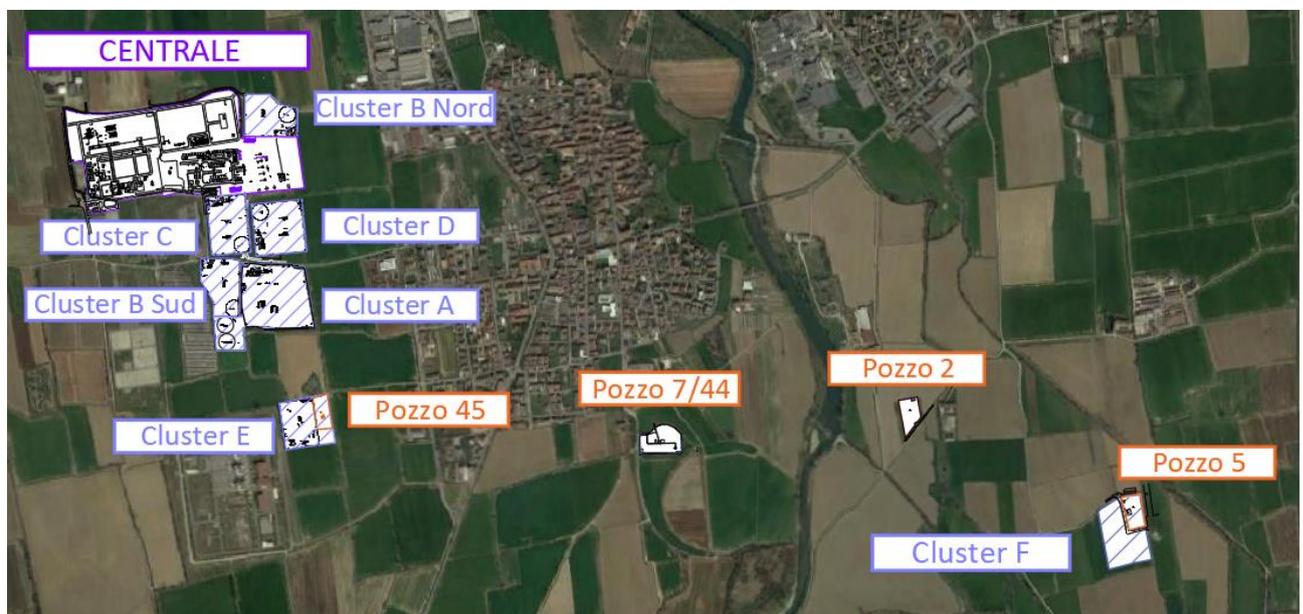
Nella concessione di Sergnano stoccaggio sono attualmente presenti No. 38 pozzi di cui 35 pozzi operativi di stoccaggio, 2 pozzi di monitoraggio e 1 pozzo non operativo di reiniezione acqua (Cfr. Figura 1-4), che verranno sostituiti da 36 pozzi di stoccaggio, cui verranno aggiunti 2 ulteriori pozzi di monitoraggio, resteranno inoltre i due attuali pozzi di monitoraggio, n. due pozzi di stoccaggio (7 e 44) e il pozzo non operativo di reiniezione acqua (cfr. Figura 1-5).

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 11 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 1-4** Configurazione attuale pozzi Concessione Serignano



**Figura 1-5** Configurazione futura pozzi Concessione Serignano (in viola le nuove aree Cluster, in arancione i pozzi esistenti che resteranno in funzione)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 12 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Nell'ambito del progetto si prevedono le seguenti attività:

- realizzazione di n° 36 nuovi pozzi di stoccaggio e relative aree Cluster denominate A, B nord (o B1), B sud (o B2), C, D, ed E (per il Cluster A si utilizzerà l'area esistente) e relative candele fredde;
- realizzazione di n° 2 nuovi pozzi di monitoraggio e relativa area Cluster F;
- realizzazione delle nuove linee di collegamento tra clusters in cui sono ubicati i pozzi di stoccaggio e centrale di trattamento gas;
- tie-ins sulle flowline esistenti che collegano i pozzi 04 e 77, al fine di convogliarle al nuovo Cluster A e installare trappole permanenti in partenza e arrivo;
- modifica dell'area impiantistica di arrivo in centrale di trattamento gas;
- realizzazione del sistema glicole come inibitore di idrati nella centrale di trattamento e nei clusters;
- installazione trappole ricezione/lancio PIG per la pulizia e verifica dell'integrità delle flowline;
- chiusura mineraria n.33 pozzi esistenti;
- realizzazione delle strade di accesso ai nuovi clusters.

La capacità di stoccaggio del giacimento non subisce variazioni.

Il progetto rientra in un quadro di attività di interesse nazionale e strategiche per la gestione delle emergenze energetiche.

Il sito in esame, rappresenta una delle realtà che ad oggi gioca un ruolo attivo nella scelta di valorizzazione dell'energia naturale contribuendo ad accrescere la disponibilità della risorsa nazionale di gas.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 13 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 2. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il progetto di fattibilità tecnico-economica, come definito dall'art. 23, co. 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016, richiesto dalla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. per la procedura di Valutazione di impatto ambientale della proposta progettuale.

Il documento illustra le caratteristiche del progetto "Progettazione Nuovi Clusters" con un dettaglio tale da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello studio di impatto ambientale ai sensi dell'allegato IV della direttiva 2011/92/UE.

In particolare nei capitoli che seguono vengono illustrati:

- Capitolo 4 – Inquadramento territoriale e infrastrutturale
- Capitolo 5 – Descrizione DEI progetto
- Capitolo 6 – Le principali fasi realizzative
- Capitolo 7 – Fasi di avviamento
- Capitolo 8 – Fase di esercizio
- Capitolo 9 – I sistemi di sicurezza
- Capitolo 10 – Il personale per la conduzione degli impianti
- Capitolo 11 – Cronoprogramma per la realizzazione delle opere
- Capitolo 12 – Le norme e gli altri strumenti di riferimento

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 14 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 3. DEFINIZIONI E ACRONIMI

#### 3.1 Definizioni

##### a) **Concessione mineraria**

“Concessione mineraria” è il titolo rilasciato per l’attività di stoccaggio di gas naturale ai sensi della Legge 170/74 nonché dell’art. 11, comma 1, del D.Lgs. 164/2000. Si intende un’area sulla quale sono dislocati i pozzi di iniezione ed erogazione, le linee interrato di collegamento e la Centrale.

##### b) **Giacimento**

“È una roccia sotterranea porosa e permeabile definita da fattori fisici e geologici all’interno di confini orizzontali e verticali formata da uno o più livelli contenenti o che abbia contenuti idrocarburi, idonea a contenere gas naturale” (Rif. Art. 2, comma E, D.M. 26/08/2005), ossia unità geologica nel sottosuolo in cui viene iniettato o da cui viene erogato il gas naturale.

Fase di iniezione: attività produttiva in cui il gas naturale viene prelevato dalla rete nazionale di trasporto e iniettato nei pozzi del giacimento mediante compressione.

Fase di erogazione: attività produttiva in cui il gas naturale viene prelevato dal giacimento attraverso i pozzi e, dopo i necessari trattamenti, viene immesso nella rete nazionale di trasporto.

##### c) **Centrale (Compressione e Trattamento)**

La Centrale è costituita dall’insieme delle apparecchiature asservite alle fasi di iniezione/compressione (stoccaggio) e di erogazione (trattamento). Comprende inoltre Uffici e servizi ausiliari.

##### d) **Area Cluster/Area Pozzi**

Area recintata in cui sono presenti uno o più pozzi e relative tubazioni di collegamento all’interno di un’area recintata.

##### e) **Pozzo**

Il pozzo è l’elemento di collegamento tra il giacimento e la superficie. Tramite il pozzo viene effettuata l’attività di iniezione ed erogazione del gas naturale. La "croce di erogazione" è l’elemento posto alla sommità del pozzo stesso e si compone di una serie di accoppiamenti flangiati, valvole e strumenti di controllo.

##### f) **Pozzo isolato**

Area recintata in cui è presente un solo pozzo e relative tubazioni di collegamento.

##### g) **Flowlines**

Linee interrato e/o fuori terra che collegano:

- un pozzo o le aree Cluster alla Centrale;
- un pozzo alle aree Cluster;
- un Cluster ad altri Cluster.

##### h) **Collettori**

Linee interrato e/o fuori terra poste all’interno della Centrale e/o dei Cluster.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 15 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## i) Stabilimento

Lo Stabilimento si compone dei seguenti asset:

### IN SUPERFICIE

- impianti centrale di trattamento;
- impianti centrale di compressione;
- impianti aree cluster;
- impianti aree pozzi isolati;
- condotte.

### NEL SOTTOSUOLO

- dotazioni completamento pozzi;
- giacimenti.

### TELECONTROLLO

- Dispacciamento operativo.

## l) Cushion gas

“Quantitativo minimo indispensabile di gas presente o inserito nei giacimenti in fase di stoccaggio che è necessario mantenere sempre nel giacimento e che ha la funzione di consentire l'erogazione dei restanti volumi senza pregiudicare nel tempo le caratteristiche minerarie dei giacimenti di stoccaggio” (Rif. Art. 2, comma 1.i, D.Lgs. 164/00).

## m) Working gas

“Quantitativo di gas presente nei giacimenti in fase di stoccaggio che può essere messo a disposizione e reintegrato, per essere utilizzato ai fini dello stoccaggio minerario, di modulazione e strategico, compresa la parte di gas producibile, ma in tempi più lunghi rispetto a quelli necessari al mercato, ma che risulta essenziale per assicurare le prestazioni di punta che possono essere richieste dalla variabilità della domanda in termini giornalieri ed orari” (Rif. Art. 2, comma 1.kk, D. Lgs. 164/00).

## n) Pozzo di monitoraggio

Pozzo preposto al controllo del corretto esercizio del giacimento attraverso la misurazione di parametri fisici e dinamici (pressione di strato, saturazione in gas-acqua, ecc.).

## o) Pozzo di reiniezione

Pozzo appositamente attrezzato e autorizzato per lo scarico, in unità geologica profonda, delle acque di produzione risultanti dal processo di disidratazione del gas estratto dal giacimento.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 16 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 3.2 Acronimi

- BDV: Blow Down Valve
- BHA: Bottom Hole Assembly
- BOP: Blow Out Preventer
- Codice CER: Codice di identificazione rifiuto sulla base del Catalogo Europeo Rifiuti.
- CP: Conductor Pipe
- DCS: Distributed Control System
- DPTT: Differential Pressure and Temperature Transmitter
- DN: Diametro Nominale
- ESD: Emergency Shut Down
- F&G: Fire and Gas
- FOV: field of view
- IR: InfraRed
- LSD: Local Shut Down
- MD: Measured Depth
- MIR: Multispectrum InfraRed
- PSD: Partial Shut down
- PEAD: PoliEtilene Alta Densità
- PED: Pressure Equipment Directive
- PIG: Pipeline Inspection Gauge
- PMA: Pulsanti manuali allarme incendio
- PSV: Pressure Safety Valve
- PVC: PoliVinil Cloruro
- SCSSV: Surface-Controlled Subsurface Safety Valve
- SDV: Shut Down Valve
- TD: Top Drive
- TEG: Tri Etilen Glicole
- TNT: Tessuto Non Tessuto
- TVD: True Vertical Depth
- UNI: Italian National Unification
- UV: UltraViolet

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 17 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 4. AMBITO TERRITORIALE DEL PROGETTO

Attualmente, le principali infrastrutture della Concessione di Sergnano sono:

- Centrale di Compressione e Trattamento costituita dall'insieme delle apparecchiature asservite alle fasi di iniezione/compressione (stoccaggio) e di erogazione (trattamento). Comprende inoltre Uffici e servizi ausiliari.
- N. 30 pozzi di stoccaggio raggruppati nelle aree Cluster (aree pozzi) A, B, C e D:
  - Cluster "A" Nr. 7 (21-27)
  - Cluster "B" Nr. 8 (18, 19, 20, 39-43)
  - Cluster "C" Nr. 7 (32-38)
  - Cluster "D" Nr. 8 (1, 15, 16, 17, 28-31)
- Pozzi di stoccaggio isolati n. 3, 7, 8, 11 e 44.
- Pozzi di monitoraggio n. 2 e 45 preposti al controllo del corretto esercizio del giacimento attraverso la misurazione di parametri fisici e dinamici (pressione di strato, saturazione in gas-acqua, ecc.).
- Pozzo di reiniezione n. 5 (non operativo) appositamente attrezzato e autorizzato per lo scarico, in unità geologica profonda, delle acque di produzione risultanti dal processo di disidratazione del gas estratto dal giacimento.
- Condotte interne alla Centrale, Aree Cluster/Aree Pozzi e Pozzi Isolati.
- Condotte esterne che collegano la Centrale ai Cluster/Pozzi (flowlines).

Le infrastrutture si sviluppano nel territorio del Comune di Sergnano (CR), a circa 40 km ad Est di Milano, ad eccezione di due aree pozzo ubicate nei comuni di Casale Cremasco (Sergnano 2) e Ricengo (Sergnano 5).

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 18 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 4.1 UBICAZIONE E INQUADRAMENTO DELL'OPERA

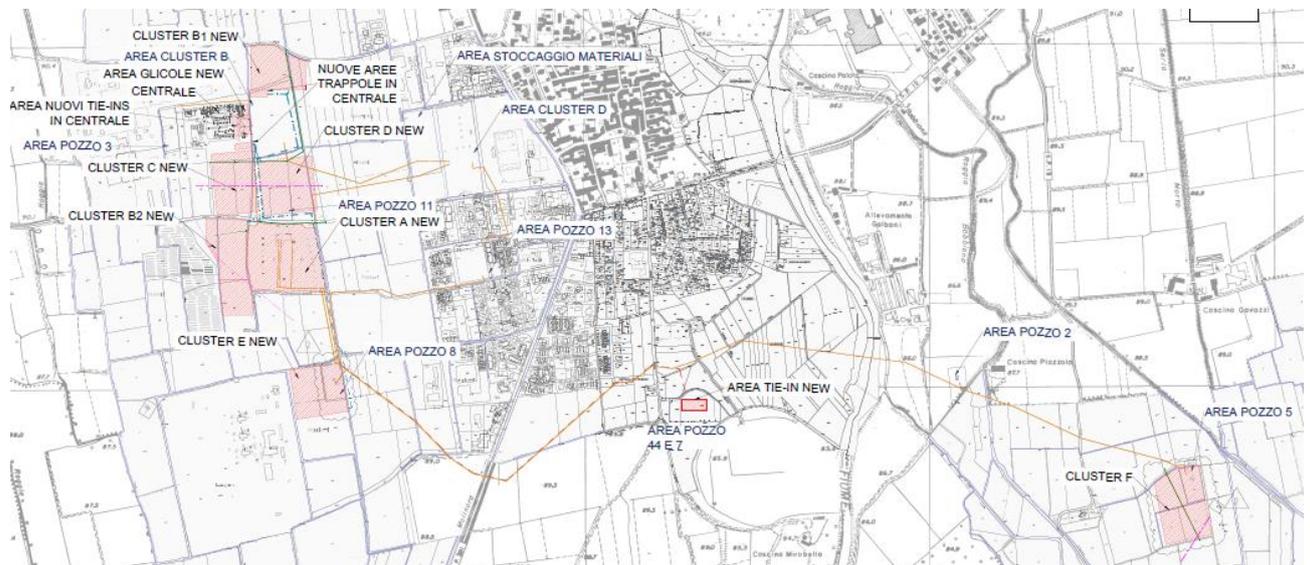
Il progetto prevede la perforazione di n. 38 nuovi pozzi, n. 36 di stoccaggio nelle nuove aree Cluster A÷E (per il Cluster A si utilizzerà l'area esistente) e n. 2 di monitoraggio nella nuova area Cluster F. Tutti i nuovi pozzi verranno realizzati con profilo direzionato e saranno raggruppati in Cluster distribuiti in sette aree distinte:

- Area "Cluster A";
- Area "Cluster B nord (o B1)";
- Area "Cluster B sud (o B2)";
- Area "Cluster C";
- Area "Cluster D";
- Area "Cluster E".
- Area "Cluster F".

Tali aree, che saranno realizzate ampliando aree di pozzi già esistenti o acquisendo nuove aree, sono riportate nella figura successiva.

I nuovi cluster A, B1, B2, C, D ed E saranno ubicati nel territorio del Comune di Sergnano (CR), mentre il Cluster F sarà ubicato nel territorio del Comune di Ricengo (CR) adiacente all'area del pozzo di reiniezione acqua Sergnano 5 (non operativo).

La Corografia di Progetto 25.000 è riportata in Allegato 1, mentre la Corografia di Progetto 10.000 è riportata in Allegato 2.



**Figura 4-1** Inquadramento aree Cluster

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 19 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Nella tabella successiva si riporta una descrizione delle Aree Cluster e l'elenco dei nuovi pozzi.

CLUSTER	DESCRIZIONE	ELENCO NUOVI POZZI
Cluster A	Il nuovo "Cluster A" sarà ubicato nell'esistente cluster A/C di superficie complessiva di circa 43.350 m <sup>2</sup> da realizzarsi senza nessun ampliamento	51-52-53-54-55-56-57-58
Cluster B Nord	Il "Cluster B nord" verrà realizzato in una nuova area di 12.650 m <sup>2</sup> circa, in ampliamento dell'adiacente cluster B esistente.	61-62-63-64
Cluster B Sud	Il "Cluster B sud" verrà realizzato in una nuova area di 16.000 m <sup>2</sup> circa, posto in adiacenza al all'esistente cluster A/C.	65-66-67-68
Cluster C	Il "Cluster C" verrà realizzato in una nuova area di 18.500 m <sup>2</sup> circa, posto in adiacenza all'esistente cluster A/C.	71-72-73-74-75-76-77-78
Cluster D	Il "Cluster D" verrà realizzato in una nuova area delle superficie complessiva di 31.810 m <sup>2</sup> circa, di cui 20.070 m <sup>2</sup> esistente e 11.740 m <sup>2</sup> in ampliamento in terreno agricolo.	81-82-83-84-85-86-87-88
Cluster E	Il "Cluster E" verrà realizzato in una nuova area di 14.000 m <sup>2</sup> circa, ed includerà l'esistente area dei pozzi Sergnano 8/45.	91-92-93-94
Cluster F	Il "Cluster F" verrà realizzato in una nuova area di 25.000 m <sup>2</sup> circa ed includerà l'esistente area del pozzo Sergnano 5.	96-97 <sup>1</sup>

**Tabella 4-1** Descrizione aree Cluster

<sup>1</sup> Pozzi di monitoraggio.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 20 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 4.2 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO

L'area di progetto è ubicata in un'area metanifera, caratterizzata dalla presenza di aree e impianti legati allo stoccaggio del gas (aree pozzo, centrale di compressione di Snam, etc.) ed inserita in un contesto agricolo.

Il Comune di Sergnano ricade nell'alta Provincia di Cremona (a circa 41 km dal capoluogo stesso), al confine con la Provincia di Bergamo. La sua superficie è di circa 12,49 km<sup>2</sup>, e la sua popolazione al 1° Gennaio 2017 risultava pari a circa 3.568 abitanti. I comuni confinanti in Provincia di Cremona sono Castelgabbiano, Casale Cremasco Vidolasco, Ricengo, Pianengo, Campagnola Cremasca e Capralba, mentre in Provincia di Bergamo sono Caravaggio e Mozzanica.

Il territorio è pianeggiante, con caratteristiche morfologiche tipiche della regione padana.

In prossimità dell'area di interesse sono presenti alcune cascine ed edifici rurali, un impianto a biogas (al confine Nord occidentale), altre aree metanifere (diverse aree cluster, aree pozzo e la Centrale di Compressione di Snam circa 700 m a Sud), un impianto fotovoltaico (limitrofo, a Sud) ed alcune aree produttive/agro-produttive circa 400 m ad Est.

La viabilità è garantita, a Sud, dalla SP No. 55 (Strada Vallarsa) e ad Est dalla SP Cremonese Ex SS No. 591 Cremasca. Da esse si diparte un reticolo di strade che collegano i diversi centri abitati e le zone agricole.

## 4.3 DATI EVENTI METEOROLOGICI, GEOFISICI, METEOMARINI, CERAUNICI E DISSESTI IDROGEOLOGICI

### 4.3.1 Condizioni meteorologiche prevalenti

I dati di seguito riportati sono una rielaborazione di quanto fornito dalla Stazione di rilevamento ARPA Lombardia sita nel comune di Crema per il periodo 01/01/2013-30/09/2021.

L'area presenta un clima di tipo continentale con forti escursioni termiche annue.

Le valutazioni relative alla temperatura media al suolo, ai valori di umidità relativa media ed ai valori relativi alla velocità del vento, sono state condotte relativamente al periodo Gennaio 2013 - Settembre 2021.

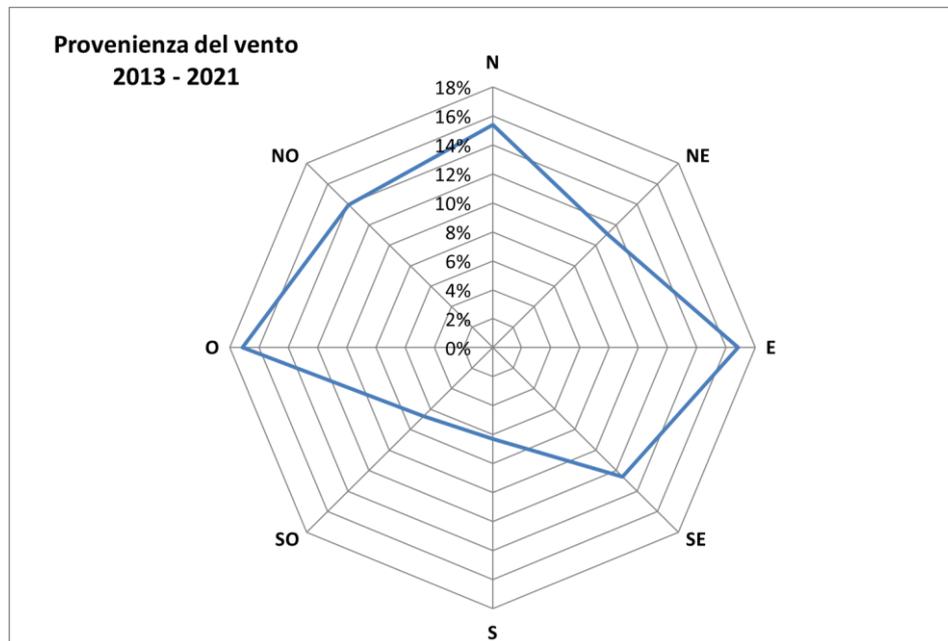
Durante tale periodo è stata osservata:

<i>Temperatura media:</i>	14,7°C
- Temperatura minima assoluta:	-9,5°C
- Temperatura massima assoluta:	39,3°C
<i>Velocità media del vento:</i>	0,91 m/s
- Velocità minima assoluta:	0 m/s
- Velocità massima assoluta:	8,5 m/s
<i>Direzione prevalente del vento:</i>	Ovest

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 21 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Di seguito si riporta il grafico con indicazione delle direzioni del vento nel periodo di registrazione dei dati.



Si osserva che negli anni oggetto di studio le direzioni prevalenti risultano essere Ovest e Est (17% delle occasioni), seguite dalla direzione Nord (15% delle occasioni).

*Pioggiosità media:* 0,09 mm/h

- Pioggiosità minima assoluta: 0 mm/h
- Pioggiosità massima assoluta: 41,4 mm/h

Le precipitazioni, complessivamente di modesta quantità (inferiori a 1000 mm annui), sono ben distribuite durante l'anno; i massimi si registrano solitamente nelle stagioni autunnali o primaverili, con prevalenza statistica per il mese di novembre. I mesi meno piovosi risultano essere settembre e luglio.

*Umidità relativa media:* 78,5 %

- Umidità relativa minima: 10,8 %
- Umidità relativa massima: 100 %

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 22 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 4.3.2 Cronologia degli eventi geofisici, meteomarini, ceraunici e dei dissesti idrogeologici

##### Terremoti

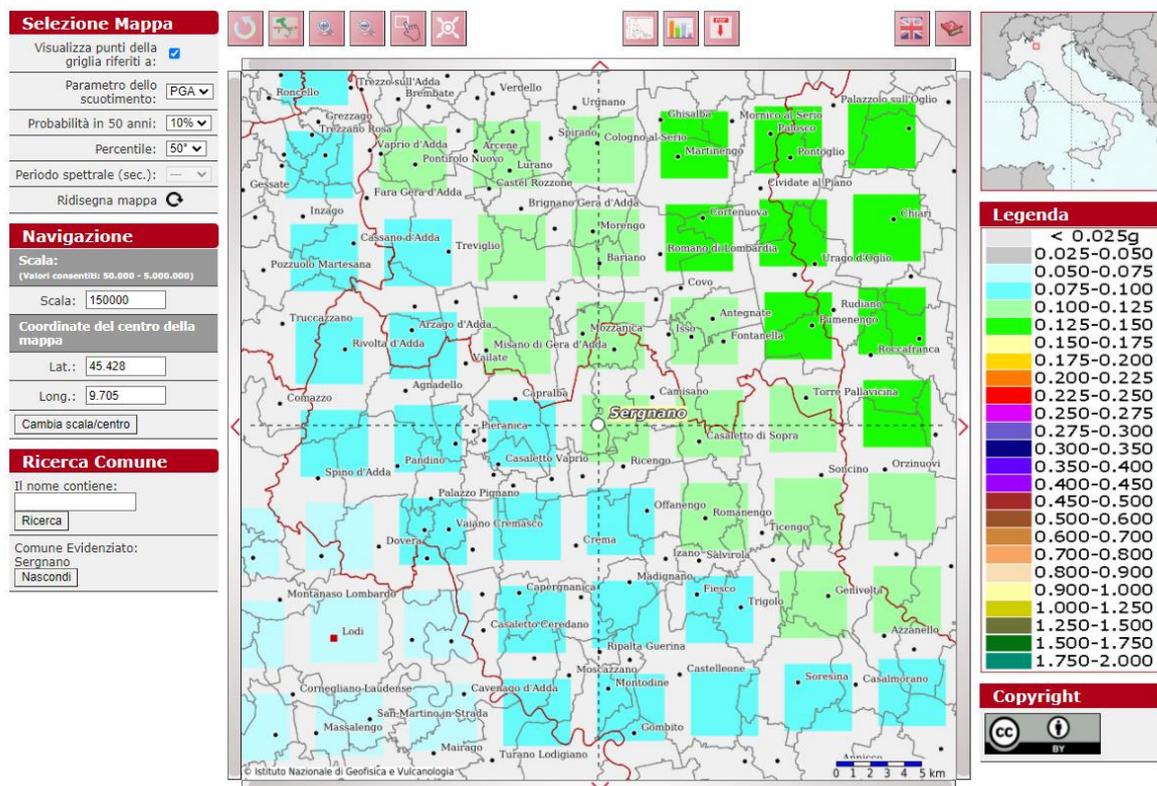
L'area ove è ubicato lo Stabilimento è classificata come "Zona Sismica 3", in accordo al D.G.R. 11/07/2014 n.X/2129, a cui corrispondono dei valori di accelerazione massima ( $a_g$ ) compresi tra 0,05 e 0,15, come riportato nella tabella di pericolosità sismica di cui alla O.P.C.M. 3519/06.

Zona sismica	Accelerazione massima ( $a_g$ ) <sup>2</sup>	Descrizione
1	$a_g > 0.25$	Zona più pericolosa, in cui possono verificarsi forti terremoti
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$	Nei comuni di questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$	Zone in cui i Comuni sono soggetti a scuotimenti modesti
4	$a_g \leq 0.05$	E' la meno pericolosa, con basse possibilità di danni sismici

Suddivisione delle zone sismiche in relazione all'accelerazione di picco su terreno rigido (in verde la classificazione per Sergnano).

**Tabella 4-2 Pericolosità sismica**

Tali valori sono inoltre confermati dalla mappa di pericolosità sismica della zona<sup>3</sup> (scala 1:150.000).



2 Con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni.

3 <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 23 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### ***Cronologia eventi sismici***

I dati riportati all'interno del Rapporto di Sicurezza appartengono alla banca dati ISIDE "Italian Seismic Instrumental and parametric Data-base", ove vengono pubblicati parametri di terremoti localizzati in tempo reale durante il servizio di sorveglianza sismica e i parametri ipocentrali rivisti giornalmente dagli analisti dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Centro Nazionale Terremoti), pubblicati nel Bollettino Sismico italiano. I segnali sismici e le fasi provengono dalla Rete Sismica Nazionale Italiana o da altre reti locali, regionali e nazionali che appartengono ad altre istituzioni italiane o estere.

Per quanto riguarda la zona in esame, è stata effettuata una ricerca di carattere storico sui fenomeni sismici registrati alla data del 30 Settembre 2021.

La ricerca è stata centrata sul comune di Sergnano e condotta su un raggio di 20 km, non corrispondente all'estensione del giacimento che è inferiore, ma distanza minima per avere una base statistica significativa.

Di seguito si riportano, per il territorio su cui sorge lo Stabilimento, i fenomeni sismici registrati in banca dati:

<b>Data</b>	<b>Latitudine</b>	<b>Longitudine</b>	<b>Profondità (km)</b>	<b>Magnitudo (Scala Richter)</b>
14/01/1985	45.487	9.835	10.0	2.7
28/01/1986	45.583	9.845	6.1	2.3
17/07/1986	45.323	9.633	19.7	2.6
27/09/1986	45.518	9.48	5.0	2.4
30/12/1986	45.495	9.499	18.5	2.6
24/04/1987	45.349	9.8	10.0	2.2
29/01/1988	45.551	9.81	9.9	2.6
09/03/1988	45.603	9.602	5.0	2.2
23/10/1988	45.498	9.824	12.4	2.5
23/10/1988	45.535	9.857	6.4	2.5
20/03/1989	45.508	9.872	16.4	2.4
20/10/1989	45.48	9.87	4.3	2.5
27/03/1990	45.5	9.857	10.5	3.0
20/09/1991	45.579	9.809	7.6	2.9
05/11/1991	45.495	9.51	16.2	2.7
29/01/1992	45.527	9.785	14.7	2.5
14/02/1994	45.485	9.513	23.5	2.0
29/10/1995	45.606	9.925	4.8	3.9
24/12/1996	45.369	9.566	5.0	3.0
01/06/1999	45.563	9.77	12.9	2.6
26/12/1999	45.481	9.453	15.8	2.9
02/02/2002	45.273	9.485	5.0	2.7
14/07/2002	45.389	9.509	15.5	2.8
29/04/2003	45.256	9.482	3.4	2.4
19/10/2004	45.583	9.813	13.1	2.5
02/05/2005	45.383	9.533	9.6	1.7

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 24 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Data	Latitudine	Longitudine	Profondità (km)	Magnitudo (Scala Richter)
11/10/2005	45.537	9.91	29.1	2.4
06/07/2006	45.405	9.944	5.0	1.7
05/12/2007	45.322	9.483	3.3	3.0
25/10/2008	45.539	9.858	10.2	1.7
28/12/2008	45.593	9.929	10.0	1.4
17/12/2009	45.562	9.574	24.9	2.5
24/06/2010	45.36	9.507	5.0	1.6
01/07/2010	45.558	9.784	3.8	1.3
20/10/2015	45.541	9.588	32.0	2.0
27/10/2015	45.457	9.542	44.5	2.1
14/12/2015	45.295	9.597	38.0	2.6
19/12/2015	45.597	9.732	7.6	1.6
09/02/2016	45.51	9.71	34	2.2
26/03/2016	45.37	9.53	32	2.0
15/05/2016	45.49	9.76	35	2.2
10/09/2016	45.48	9.65	33	3.3
13/09/2017	45.52	9.66	35	1.6
19/06/2018	45.54	9.73	25	2.0
21/11/2018	45.3	9.51	27	2.1
09/12/2018	45.51	9.9	10	2.6
10/12/2018	45.5	9.89	11	2.5
26/04/2019	45.4	9.64	36	2.3
14/12/2020	45.39	9.67	35	2.0
17/01/2021	45.51	9.39	48	2.6

**Tabella 4-3** Elenco sismi

Si osserva che il massimo valore di magnitudo registrata risulta essere 3,9 gradi della scala Richter.

### **Inondazioni**

Per le nuove aree Cluster non si sono registrati casi di rilievo relativamente a inondazioni.

Si può comunque ipotizzare, in caso di rottura dell'argine del Fiume Serio, una probabile inondazione dei Pozzi 7 e 44 e del Pozzo di monitoraggio 2.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 25 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### **Trombe d'aria**

È stato condotto un approfondimento consistente in una ricerca di dati storici relativi alle trombe d'aria.

A tal fine è stato selezionato il database “European Severe Weather Database”, con il quale è stato sottoscritto un accordo circa l'utilizzo dei dati.

Nella Tabella riportata alla pagina successiva sono riassunti i dati relativi agli anni 2007-settembre 2021 per l'intera Lombardia. I dati per il periodo di riferimento sono disponibili e consultabili anche on-line sul sito [www.eswd.eu](http://www.eswd.eu).

Dall'analisi di questi eventi registrati è possibile osservare che nel periodo 2007-settembre 2021 sono registrati n. 105 eventi di cui n. 18 maggiori (classificati come “tornado”) per la Lombardia:

- dei 18 eventi classificati come “tornado”, n. 12 eventi riportano la classificazione della scala di Fujita4 di cui n. 4 in categoria F2 (velocità del vento tra 179 Km/h e 218 Km/h) e n. 8 in categoria F1 (velocità del vento da 138 Km/h a 178 Km/h).

Si segnalano:

- evento n. 94 nella Tabella sottostante: tromba d'aria registrata nel Comune di Lurano (BG) a circa 15 Km dal Comune di Sergnano (CR) avvenuto a Luglio 2021;
- eventi n. 100, 103 e 104 nella Tabella sottostante: trombe d'aria registrate nei Comuni di Corte Palasio (LO), Soresina (CR) e Pontevico (BS) rispettivamente a circa 15-18-35 Km dal Comune di Sergnano (CR) avvenuti il 29 Settembre 2021.

Gli eventi sono stati registrati come tornado, classificazione della scala di Fujita F1 (velocità del vento da 138 Km/h a 178 Km/h).

Si segnala inoltre l'evento n. 68 che non è stato classificato nella banca dati ESWD come tornado ma che ha causato ingenti danni nel comune di Sergnano. Come comunicato da Stogit ad UNMIG nei giorni successivi all'evento in discussione, con lettera prot. N. 22-19/AN del 09/08/2019, l'evento ha provocato il danneggiamento della recinzione esterna e dei serramenti degli uffici ma non si sono verificati danni agli impianti che sono stati precauzionalmente messi in sicurezza.

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
1	09-07-2007	Tornado	Guidizzolo (MN)	Classificato come evento di intensità F2.
2	30-08-2007	Tornado	Bergamo	Classificato come evento di intensità F2. 5 feriti lievi
3	29-06-2008	Forti raffiche di vento	Milano	Non classificato come tornado

4 Misura empirica dell'intensità di un tornado in funzione della velocità del vento e dei danni attesi sulle strutture antropiche. La scala utilizza n. 6 categorie:

- F0 (velocità vento da 105 a 137 Km/h);
- F1 (velocità vento da 138 a 178 Km/h);
- F2 (velocità vento da 179 a 218 Km/h);
- F3 (velocità vento da 219 a 266 Km/h);
- F4 (velocità vento da 266 a 322 Km/h);
- F5 (velocità vento > 322 Km/h).

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 26 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
4	26-12-2008	Forti raffiche di vento	Milano	Forte vento, 25 Km/h, 1 persona ferita
5	12-10-2009	Forti raffiche di vento	Desenzano del Garda (BS)	Non classificato come tornado
6	23-07-2010	Forti raffiche di vento	Roverbella (MN)	Non classificato come tornado
7	23-07-2010	Forti raffiche di vento	Castegnato (BS)	Non classificato come tornado
8	23-07-2010	Forti raffiche di vento	Migliaro (FE)	Non classificato come tornado
9	15-08-2010	Forti raffiche di vento	Manerba del Garda (BS)	Forte vento, 1 persona ferita
10	27-05-2011	Forti raffiche di vento	Viadanica (BG)	Tromba d'aria
11	27-05-2011	Forti raffiche di vento	Iseo (BG)	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
12	27-05-2011	Forti raffiche di vento	Clusone (BG)	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
13	07-07-2011	Forti raffiche di vento	Bergamo	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
14	03-08-2011	Forti raffiche di vento	Lenna (BG)	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
15	08-04-2012	Tornado	Torre Pallavicina (BG)	Classificato come evento di intensità F2. La nube a forma d'imbuto era osservabile. Lunghezza del percorso: 3,1 km Danni a beni immobili o proprietà: non stimati Evento riconosciuto da ESWD.
16	08-04-2012	Forti raffiche di vento	Milano	Forti raffiche vento, 200 interventi Comando VVF
17	21-07-2013	Forti raffiche di vento	Stradella (PV)	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
18	31-08-2013	Forti raffiche di vento	Goito (MN)	Non classificato come tornado
19	29-07-2013	Tornado	Cavenago di Brianza (MI)	Dati non disponibili
20	29-07-2013	Tornado	Settimo Milanese (MI)	Classificato come evento di intensità F1. La nube a forma d'imbuto era osservabile.
21	29-07-2013	Tornado	Trezzo sull'Adda (MI)	Classificato come evento di intensità F2. La nube a forma d'imbuto era osservabile. Lunghezza del percorso: 15 km Danni a beni immobili o proprietà: 15.000.000 EUR Numero di persone ferite: 12 Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati)
22	24-08-2013	Forti raffiche di vento	Gorgonzola	Intenso temporale/Grandine/Forte vento
23	24-08-2013	Forti raffiche di vento	Bergamo	Non classificato come tornado
24	24-08-2013	Forti raffiche di vento	Milano	Non classificato come tornado

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 27 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
25	26-08-2013	Forti raffiche di vento	Arzago d'Adda-Lombardia	Non classificato come tornado
26	23-03-2014	Tornado	Prevalle (BS)	Non presenti classificazione e dati Danni non riportati.
27	25-06-2014	Forti raffiche di vento	Salò (BS)	Non classificato come tornado Abitazioni danneggiate a causa degli alberi abbattuti
28	25-06-2014	Forti raffiche di vento	Rezzato (BS)	Classificato come possibile tornado Grandine, Alberi abbattuti
29	26-06-2014	Forti raffiche di vento	Massalengo (LO)	Non classificato come tornado Pioggia forte, ferrovie bloccate, Strade bloccate, alberi caduti.
30	12-08-2014	Tornado	Zanica (BG)	Classificato come evento di intensità F1 – T3. La nube a forma d'imbuto era osservabile. Lunghezza del percorso: 1,6 km Larghezza del percorso: 60 m Danni a beni immobili o proprietà: 1 000 000 EUR Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati), alberi caduti Evento riconosciuto da NW-SE.
31	13-10-2014	Forti raffiche di vento	Zambone (MN)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati
32	13-10-2014	Forti raffiche di vento	San Rocco (MN)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati
33	05-03-2015	Forti raffiche di vento	Casalzuigno (VA)	Non classificato come tornado Alberi caduti - Incendio
34	18-04-2015	Tornado	Voghera (PV)	Classificato come evento di intensità: n.d.. È stata osservata la nuvola a imbuto. Lunghezza del percorso: n.d. Larghezza del percorso: n.d. Danni a beni immobili o proprietà: non stimati Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati), alberi caduti
35	15-05-2015	Forti raffiche di vento	Milano (MI) Binda (MI) Guastalla (MI)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati, Alberi caduti
36	14-06-2015	Forti raffiche di vento	Truccazzano (MI) Piolteello (MI)	Non classificato come tornado Pioggia forte, Strade bloccate, alberi caduti, Tetti danneggiati
37	23-06-2015	Forti raffiche di vento	Rivarolo del Re ed Uniti (CR) Squarzanella (MN) Bagnolo San Vito (MN) Bugno Martino (MN)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, linea telefonica danneggiata

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 28 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
38	23-05-2016	Tornado	San Giuliano Milanese (MI)	Classificato come evento di intensità: n.d.. È stata osservata la nuvola a imbuto. Lunghezza del percorso: n.d. Larghezza del percorso: n.d. Danni a beni immobili o proprietà: non stimati Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati), alberi caduti
39	29-05-2016	Tornado	Casalpusterlengo (LO)	Classificato come evento di intensità: n.d.. È stata osservata la nuvola a imbuto. Lunghezza del percorso: n.d. Larghezza del percorso: n.d. Danni a beni immobili o proprietà: non stimati Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati), alberi caduti
40	16-06-2016	Forti raffiche di vento	Monza (MB) Suello (LC) Garbagnate Monastero (LC)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati, Alberi caduti
41	31-07-2016	Forti raffiche di vento	Giussano (MI)	Non classificato come tornado Pioggia forte
42	29-08-2016	Forti raffiche di vento	Cascina Moronini (PV)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
43	14-10-2016	Forti raffiche di vento	Lecco (LC) Crandola Valsassina (LC) Pescate (LC) Ballabio (LC) Barzio (LC)	Non classificato come tornado Pioggia forte, Alberi caduti
44	06-06-2017	Tornado	Casaleto Vaprio (CR) Castelletto di Lenno (BS)	Classificato come evento di intensità: n.d.. È stata osservata la nuvola a imbuto. Lunghezza del percorso: 8 km Larghezza del percorso: n.d. Danni a beni immobili o proprietà: non stimati Danni a capannoni industriali e abitazioni (tetti scoperchiati), alberi caduti Evento riconosciuto da WNW-ESE.
45	14/06/2017	Forti raffiche di vento	Dalmine (BG)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati, alberi caduti
46	13-07-2017	Forti raffiche di vento	Arcore (MB) Villasanta (MB)	Non classificato come tornado Alberi caduti
47	08-08-2017	Forti raffiche di vento	Lenno (CO)	Non classificato come tornado Alberi caduti
48	09-01-2018	Forti raffiche di vento	Iseo (BS) Breno (BS) Gardone Val Trompia (BS) Caravaggio Lenno (CO)	Non classificato come tornado Ferrovie bloccate, Alberi caduti

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 29 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
49	27-06-2018	Forti raffiche di vento	Sermide (MN) Cavo Diversivo (MN) Stoppiaro (MN) Poggio Rusco (MN)	Non classificato come tornado Tetti danneggiati, Alberi caduti
50	03-07-2018	Forti raffiche di vento	Gera Lario (CO) Menaggio (CO) Cologno Monzese (MI)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
51	04-07-2018	Forti raffiche di vento	Senago (MI) Varedo (MB)	Non classificato come tornado Alberi caduti, auto danneggiate
52	05-07-2018	Forti raffiche di vento	Pozzo d'Adda (MI) Morbegno (MI)	Non classificato come tornado Alberi caduti, auto danneggiate
53	16-07-2018	Forti raffiche di vento	Mantova (MN)	Non classificato come tornado
54	13-08-2018	Forti raffiche di vento	Guanzate (CO)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
55	21-10-2018	Forti raffiche di vento	Milano (MI)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
56	29-10-2018	Forti raffiche di vento	Milano (MI) Affori (MI)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
57	01-11-2018	Forti raffiche di vento	Milano (MI)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, auto danneggiate
58	25-03-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Milano, Varese, Como, Lecco	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, incendi, black out, ferrovie, metropolitane e tram bloccati
59	04-05-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Brescia e Mantova	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, auto danneggiate, allagamenti
60	11-05-2019	Forti raffiche di vento	Quinto Romano (MI) Locate di Triulzi (MI) Urago d'Oglio (BS)	Non classificato come tornado Auto danneggiate, persone ferite e n. 2 morti
61	11-05-2019	Forti raffiche di vento	Santa Maria (BG) Astora (MN) Castiglione delle Stiviere (MN) Ghedi (BS) Zappello (CR) Pozzolengo (BS)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
62	01-07-2019	Forti raffiche di vento	Milano (MI) Acquanegra sul Chiese (MN) Viadana (MN) Bozzolo (MN)	Strade bloccate, Alberi caduti, incendi, black out, ferrovie, metropolitane e tram bloccati

 <b>STOGIT</b>	Progettista  <b>TEN</b> TECHNIP ENERGIES	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 30 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
63	03-07-2019	Forti raffiche di vento	Monza (MB), Cinisello Balsamo (MI) Baranzate (MI) Massalengo (MI) Lodi (LO)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, Auto danneggiate
64	09-07-2019	Forti raffiche di vento	Lenno (CO), Correzzana (MB) Monza (MB)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
65	14-07-2019	Forti raffiche di vento	Palazzetto (LC)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
66	25-07-2019	Forti raffiche di vento	Isola Dovarese (CR) Soresina (CR)	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, tetti danneggiati
67	02-08-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Milano, Varese, Bergamo, Mantova e Brescia	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti, tetti danneggiati
68	07-08-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Milano, Varese, Bergamo, Brescia e Monza Brianza	Non classificato come tornado Alberi caduti, tetti danneggiati, black out
69	12-08-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Varese, Lodi, Crema e Brescia	Non classificato come tornado Alberi caduti, tetti danneggiati
70	20-08-2019	Forti raffiche di vento	Varie provincie di Como e Lecco	Non classificato come tornado Alberi caduti
71	21-10-2019	Forti raffiche di vento	Genivolta (CR) Clusone (BG)	Non classificato come tornado Alberi caduti, tetti danneggiati
72	15-05-2020	Forti raffiche di vento	Buccinasco (MI) Milano	Non classificato come tornado Strade bloccate, Alberi caduti
73	08-06-2020	Forti raffiche di vento	Arcore (MB)	Non classificato come tornado Alberi caduti e locali allagamenti
74	02-07-2020	Forti raffiche di vento	Desenzano del Garda (BS)	Non classificato come tornado Albero sradicato
75	02-07-2020	Forti raffiche di vento	Misano di Gera d'Adda, Caravaggio, Treviglio (BG)	Non classificato come tornado Muri di cinta e recinzioni danneggiati, coperture divelte, alberi sradicati, tetto in lamiera scoperchiato
76	02-07-2020	Forti raffiche di vento	Cabiate (CO)	Non classificato come tornado Albero e una torre abbattuti
77	11-07-2020	Forti raffiche di vento	Rovato (BS)	Non classificato come tornado Tetto scoperchiato
78	11-07-2020	Forti raffiche di vento	Nave, Botticino, Serle, Castegnato (BS)	Non classificato come tornado Alberi spezzati o abbattuti, tetti scoperchiati
79	11-07-2020	Forti raffiche di vento	Masate (MI)	Non classificato come tornado Alberi spezzati o abbattuti, rami stroncati

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 31 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
80	11-07-2020	Forti raffiche di vento	Concorezzo (MB)	Non classificato come tornado Alberi abbattuti
81	11-07-2020	Forti raffiche di vento	Lovece, Gandino, Parzanica (BG)	Non classificato come tornado Tende, ombrelloni e gazebo danneggiati, Danni ai tetti
82	22-07-2020	Forti raffiche di vento	Cremona (CR)	Non classificato come tornado Alberi abbattuti
83	24-07-2020	Forti raffiche di vento	Crema, Monte Cremasco, Pandino, Spino D'Adda, Castelleone, Soresina, (CR), Romano di Lombardia, Martinengo, Urganò (BG)	Non classificato come tornado Alberi spezzati o abbattuti, tetti danneggiati.
84	02-08-2020	Forti raffiche di vento	Sermide, San Benedetto Po (MN)	Non classificato come tornado Alberi abbattuti, pali abbattuti o spezzati
85	29-08-2020	Forti raffiche di vento	Roncoferraro, Curtatone, Borgoforte, Virgilio (MN)	Non classificato come tornado Danni ad alberi, deboli coperture divelte
86	25-09-2020	Forti raffiche di vento	Seveso, Lazzate (MB) Nibionno (LC) Tradate, Castelseprio, Busto Arsizio, Venegono Inferiore (VA)	Non classificato come tornado Danni ai tetti, alberi spezzati o abbattuti
87	02-10-2020	Forti raffiche di vento	Varese (VA)	Non classificato come tornado Alberi caduti
88	12/05/2021	Forti raffiche di vento	Paderno Dugnano (MI)	Non classificato come tornado Parte di una copertura leggera divelta
89	05-06-2021	Forti raffiche di vento	Milano (MI)	Non classificato come tornado Alberi spezzati
90	20-06-2021	Forti raffiche di vento	Gorla Maggiore (VA)	Non classificato come tornado Tetti divelti
91	03-07-2021	Forti raffiche di vento	Moglia (MV) Gonzaga (MN)	Non classificato come tornado Strade impraticabili o chiuse, danni a tetti, camini, serre, semafori e oggetti leggeri, auto danneggiate
92	07-07-2021	Forti raffiche di vento	Sedriano (MI) Parabiago (MI) Confienza (PV)	Non classificato come tornado Strade impraticabili o chiuse, danni a tetti o camini, auto danneggiate

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 32 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
93	08-07-2021	Forti raffiche di vento	Nuvolera (BS) Palestro (PV) Robbio (PV) Boltiere (BG) Brignano Gera d'Adda (BG) Curno (BG) Dalmine (BG) Stezzano (BG) Treviolo (BG) Trezzo sull'Adda (BG)	Non classificato come tornado Danni a tetti, alberi e linee elettriche Coperture divelte, cartelli piegati Rivestimento di una parete crollato
94	08-07-2021	Tornado	Lurano (BG)	Classificato come evento di intensità: F1 Una copertura completamente rimossa, tegole asportate dai tetti, alberi danneggiati con asportazione di rami dai tronchi, serre distrutte, danni ad una chiesa con una sezione completamente crollata
95	13-07-2021	Forti raffiche di vento	Gambara (BS) Gottolengo (BS)	Non classificato come tornado Alberi spezzati, tetti divelti
96	25-07-2021	Forti raffiche di vento	Gallarate (MI) Valgreghentino (LC) Zogno (BG) Darfo Boario Terme (BG)	Non classificato come tornado Tetto divolto, pali piegati Alberi, lampioni e muri di cinta abbattuti
97	26-07-2021	Forti raffiche di vento	Rozzano (MI) Gonzaga (MV) Moglia (MV)	Non classificato come tornado Gru crollata su un edificio Tetti divelti, alberi abbattuti, oggetti da fiera rovesciati
98	31-07-2021	Forti raffiche di vento	Piazzolo (BG) Castione della Presolana (BG)	Non classificato come tornado Alberi abbattuti
99	16-08-2021	Forti raffiche di vento	Comun Nuovo (BG) Treviglio (BG) Somma Lombardo (VA)	Non classificato come tornado Danni a tetti e veicoli
100	19-09-2021	Tornado	Roncaro (PV)	Classificato come evento di intensità: F1 Danni a tetti, alberi ed oggetti leggeri, veicoli e recinzioni danneggiati
101	19-09-2021	Tornado	Corte Palasio (LO)	Classificato come evento di intensità: F1 Danni a tetti ed alberi, una cascina crollata
102	19-09-2021	Tornado	Settimo Milanese (MI)	Classificato come evento di intensità: F1 Copertura in lamiera parzialmente rimossa, piccoli alberi spezzati o sradicati, oggetti leggeri spostati o sollevati
103	19-09-2021	Tornado	Soresina (CR)	Classificato come evento di intensità: F1 Danni a tetti anche di edifici industriali ed alberi, altri sradicati, recinzioni piegate

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 33 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

N.	Data	Evento	Località	Descrizione / Note sulla classificazione tromba d'aria
104	19-09-2021	Tornado	Pontevico (BS) Carpenedolo (BS)	Classificato come evento di intensità: F1 Gravi danni a numerose strutture agricole (cascine, fienili), alcune parzialmente crollate; danni a tetti ed alberi, alcuni grandi alberi sradicati
105	29-09-2021	Forti raffiche di vento	Lentate sul Seveso (MB)	Non classificato come tornado Tetto divelto

**Tabella 4-4** Trombe d'aria

### **Fulmini**

La frequenza media delle fulminazioni a terra nella zona in cui è ubicato lo Stabilimento è di 2,06 fulmini/anno per km<sup>2</sup>, come ricavato dall'applicazione online ProDiS del Comitato Elettrotecnico Italiano.

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 34 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 5.1 Obiettivi minerari

L'asset dei pozzi di stoccaggio di Sergnano è costituito da 38 pozzi di cui 33 sono stati realizzati in parte a partire dagli anni 50 per la produzione primaria e poi successivamente, negli anni 60, sono convertiti a stoccaggio; infine sono stati aggiunti una serie di pozzi ad elevate performance nel corso degli anni 70.

La situazione attuale dell'asset pozzi presenta le seguenti caratteristiche:

- età media ad oggi di circa 50 anni comparata con una vita utile di 60 anni
- perdita progressiva di performance a causa dell'obsolescenza delle tecnologie con le quali sono stati completati i pozzi, specialmente in relazione ai sistemi di sand control.

Risulta perciò evidente la necessità di pianificare la sostituzione dei pozzi con il fine di migliorare e garantire il mantenimento delle performance.

Il programma di sostituzione pozzi del campo di stoccaggio gas di Sergnano prevede la realizzazione di 38 nuovi pozzi, di cui n. 36 pozzi saranno adibiti allo stoccaggio e i restanti 2 al monitoraggio del giacimento, e i collegamenti alla centrale di stoccaggio esistente.

Nella concessione di Sergnano stoccaggio sono attualmente presenti No. 38 pozzi di cui 35 pozzi operativi di stoccaggio, 2 pozzi di monitoraggio e 1 pozzo di reiniezione acqua (non operativo) che verranno sostituiti da 36 pozzi di stoccaggio, cui verranno aggiunti 2 ulteriori pozzi di monitoraggio.

E' inoltre prevista la chiusura mineraria di 33 vecchi pozzi di stoccaggio, (cfr. anche **Figura 1-4** Configurazione attuale pozzi Concessione Sergnano):

- N. 30 pozzi di stoccaggio raggruppati nelle attuali aree Cluster A, B, C e D:
  - Cluster "A" Nr. 7 (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27)
  - Cluster "B" Nr. 8 (18, 19, 20, 39, 40, 41, 42, 43)
  - Cluster "C" Nr. 7 (32, 33, 34, 35, 36, 37, 38)
  - Cluster "D" Nr. 8 (1, 15, 16, 17, 28, 29, 30, 31)
- Pozzi di stoccaggio isolati n. 3, 8 e 11.

Resteranno pertanto in funzione n. 2 pozzi di stoccaggio (pozzi n. 7 e 44) realizzati nel 2009, n. 2 pozzi di monitoraggio (pozzi n. 2 e 45) e n. 1 pozzo per la reiniezione di acqua (pozzo n. 5 non operativo).

Sui pozzi sono eseguite operazioni di monitoraggio pressioni intercapedini per verifica e gestione dell'integrità del pozzo; ricadono in questa tipologia di attività le operazioni di verifica funzionalità saracinesche di testa pozzo mediante controllo manovrabilità, ingrassaggio e/o manutenzione, la verifica del corretto funzionamento delle valvole di sicurezza di fondo pozzo.

La media annua di tali attività è di 2 operazioni di monitoraggio per pozzo sul totale dei pozzi Stogit.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 35 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Nell'ambito del progetto si prevedono le seguenti attività:

- realizzazione di n° 36 nuovi pozzi di stoccaggio e relative aree Cluster denominate A, B nord (o B1), B sud (o B2), C, D, ed E (per il Cluster A si utilizzerà l'area esistente) e relative candele fredde;
- realizzazione di n° 2 nuovi pozzi di monitoraggio e relativa area Cluster F;
- realizzazione delle nuove linee (flowlines) di collegamento tra clusters in cui sono ubicati i pozzi di stoccaggio e centrale di trattamento gas; tie-ins sulle flowline esistenti che collegano i pozzi 04 e 77, al fine di convogliarle al nuovo Cluster A e installare trappole permanenti in partenza e arrivo;
- modifica dell'area impiantistica di arrivo in centrale di trattamento gas.
- realizzazione del sistema glicole come inibitore di idrati nella centrale di trattamento e nei clusters.
- installazione trappole ricezione/lancio PIG per la pulizia e verifica dell'integrità delle flowline;
- chiusura mineraria n.33 pozzi esistenti;
- realizzazione delle strade di accesso ai nuovi clusters.

Il progetto di sostituzione pozzi al momento prevede le seguenti attività

- a) Realizzazione nuove aree clusters.
- b) Realizzazione nuovi pozzi.
- c) Realizzazione nuovi impianti di superficie.
- d) Realizzazione nuove flowlines.
- e) Chiusura mineraria vecchi pozzi.
- f) Ripristino vecchie aree cluster.

## 5.2 Sintesi del processo

Lo stoccaggio di gas naturale è un processo che consente di iniettare il gas nella roccia porosa di un giacimento esaurito, che lo conteneva in passato, riportando il giacimento stesso, in una certa misura, al suo stato originario. Una volta immesso, il gas naturale può essere erogato ed utilizzato per rispondere alle esigenze del mercato per le diverse tipologie di utenti (industriale, civile, termoelettrico, ecc....) e il riscaldamento nel periodo invernale.

Il sito di stoccaggio non è un serbatoio, né un deposito o una caverna piena di gas, ma una struttura di roccia porosa all'interno della quale il gas viene conservato nella stessa condizione di sicurezza con cui la natura lo ha tenuto per milioni di anni.

Prevalentemente nel periodo estivo, il gas viene immagazzinato in quei giacimenti naturali che si potrebbero definire "geologicamente collaudati", mentre durante l'inverno il gas viene estratto e immesso nelle reti di distribuzione per soddisfare le esigenze dei consumatori finali.

Il pozzo è l'elemento di collegamento tra il giacimento e la superficie. Tramite il pozzo viene effettuata l'attività di iniezione ed erogazione del gas naturale. La "testa pozzo" è l'elemento posto alla sommità del pozzo stesso e si compone di una serie di accoppiamenti flangiati, valvole e strumenti di controllo.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 36 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Le teste pozzo assicurano tanto l'estrazione degli idrocarburi gassosi durante la fase di erogazione, quanto l'iniezione del gas stesso nel giacimento durante la fase di iniezione.

Da ogni testa pozzo esce una linea di produzione/iniezione caratterizzata, durante la fase di erogazione, da un flusso variabile nel tempo di gas saturo in acqua o misto con presenza di acqua di formazione. La presenza di un separatore a testa pozzo consente di separare l'acqua dagli idrocarburi gassosi.

In fase di erogazione il gas erogato dai pozzi è inviato alla Centrale di Trattamento perché avvenga il processo di disidratazione.

Diversamente, in fase di iniezione, il gas proveniente dal nodo Snam Rete Gas viene compresso nella Centrale di Compressione e iniettato nei pozzi. La centrale di trattamento non è perciò in funzione, ma è attraversata da un collettore, che trasporta il gas dalla mandata delle unità di compressione ai cluster. Su tale linea è predisposto un punto di misura del gas iniettato, corredato di cabina analisi.

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 37 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3 Descrizione delle aree pozzi sostitutivi e di monitoraggio

Tutti i nuovi pozzi verranno realizzati con profilo direzionato, che presentano cioè una traiettoria obliqua con direzioni e inclinazioni variabili da pozzo a pozzo, in modo tale da interessare quanto più omogeneamente l'area del giacimento. La progettazione dei pozzi per l'attività di stoccaggio è infatti studiata in modo tale che la loro dislocazione possa assicurare una distribuzione uniforme del gas e delle pressioni all'interno del giacimento, così da ottimizzare i processi di iniezione ed erogazione.

I pozzi saranno raggruppati in Cluster distribuiti in sette aree distinte:

- Area "Cluster A";
- Area "Cluster B nord";
- Area "Cluster B sud";
- Area "Cluster C";
- Area "Cluster D";
- Area "Cluster E".
- Area "Cluster F".

#### 5.3.1 Descrizione delle Unità Funzionali

Le principali unità funzionali presenti nelle aree Cluster sono le seguenti:

- Testa Pozzo;
- Separatore testa pozzo;
- Sistema di inibizione degli idrati (TEG);
- Collettori del Cluster;
- Trappole di lancio PIG;
- Energia Elettrica;
- Aria strumenti;
- Sistemi di rilevazione e depressurizzazione;
- Protezione catodica;
- Sistema di gestione acque di strato;
- Sistema raccolta drenaggi;
- Sistema gestione acque meteoriche delle cantine pozzi.

Nella descrizione seguente i tag delle apparecchiature/strumentazione saranno riferiti al pozzo generico 51 del Cluster A. Gli schemi di processo dei Cluster A÷E e gli schemi di marcia dei pozzi di monitoraggio 96 e 97 sono riportati in Allegato 4.

##### 5.3.1.1 Testa Pozzo

Le teste pozzo assicurano tanto l'estrazione degli idrocarburi gassosi durante la fase di erogazione, quanto l'iniezione del gas stesso nel giacimento durante la fase di iniezione.

A testa pozzo, la temperatura di esercizio massima è pari a 36 °C ad inizio campagna e la temperatura minima di esercizio è pari a 20°C a fine campagna.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 38 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

La pressione dinamica massima di testa pozzo è pari a 159 bara in caso di iniezione ed a 145,3 bara in caso di erogazione. La pressione minima di testa pozzo è invece pari a 60 bara.

La pressione di testa pozzo può scendere tuttavia fino a 45 bara corrispondente alla pressione di estrazione del cushion gas.

Ciascuna testa pozzo è equipaggiata di valvole, la cui gestione è assicurata dalle centraline oleodinamiche:

- una valvola wing è installata all'uscita del pozzo;
- una valvola master è posta in superficie;
- una valvola di fondo è installata ad una certa profondità rispetto al piano campagna.

La logica di controllo delle gate valve, ovvero la wing e la master, deve essere tale da fare in modo che in caso di incendio (ESD) queste si chiudano prima della chiusura della valvola di fondo.

La strumentazione di testa pozzo è costituita dei seguenti strumenti e dai relativi segnali:

- pressione di testa pozzo;
- temperatura di testa pozzo;
- pressione control line della valvola di sicurezza di fondo;
- pressioni delle intercapedini;
- sand detector;
- segnale proveniente dal sensore di pressione e temperatura di fondo pozzo (DPTT).

### 5.3.1.2 Separatore testa Pozzo

Da ogni testa pozzo esce una linea di produzione/iniezione chiamata flowline.

Le flowlines uscenti da ciascun pozzo sono caratterizzate da un flusso in fase mista (gas ed acqua di trascinalimento) e quindi ogni pozzo è dotato di un separatore (A300-VS-551) al fine di separare l'acqua dagli idrocarburi gassosi.

Tale separatore è ad alta efficienza e dotato di distributore Schoepentoter.

Le flowlines uscenti dalla testa del separatore sono dotate di valvola di regolazione (FV-A300-511) e proseguono fino alla immissione nel collettore del Cluster, mentre l'acqua uscente dal fondo dei medesimi separatori viene collettata al sistema di drenaggio acqua.

La valvola di regolazione sulla testa del separatore è attivata dalla logica di controllo in funzione di pressione e portata attraverso un selettore di basso segnale.

Il livello all'interno del separatore è regolato agendo sulla valvola (LV-A300-513) posta sulla corrente di acqua uscente dal fondo del separatore.

Ciascun separatore è dotato di due valvole PSV (PSV-A300-511A/B) intercambiabili, che hanno anche lo scopo di eliminare i tempi di indisponibilità dovuti a tarature/revisioni; lo scarico delle PSV è collettato alla linea di vent.

Il separatore è intercettabile mediante valvole di sezionamento:

- una valvola di sezionamento è posta a monte del separatore sulla corrente entrante in esso (SDV-A300-511);

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 39 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- una valvola di sezionamento è posizionata sulla corrente gassosa uscente dalla testa del separatore (SDV-A300-514), a valle della FV-A300-511;
- una valvola di sezionamento è posizionata sulla corrente liquida uscente dal fondo del separatore (SDV-A300-515).

Ogni separatore è anche dotato di una linea di depressurizzazione dotata di BDV (BDV-A300-513) che consenta la depressurizzazione della unità in caso di emergenza (ESD).

Sulle flowline a monte e valle del separatore di testa pozzo è presente la seguente strumentazione:

- misuratore di portata di gas per il singolo pozzo;
- trasmettitore di posizione della valvola di regolazione della portata;
- misuratore di pressione del separatore;
- misuratore di temperatura del separatore;
- misuratore di portata di liquido scaricata dal separatore.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 40 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.1.3 Inibizione degli idrati

La presenza di idrati in impianto è da evitare, in quanto può causare intasamenti delle linee, perdite di carico eccessive, danneggiamento delle tubazioni e problemi correlati alle valvole di controllo (otturatore), fino alla completa ostruzione delle linee.

Per il glicole di inibizione degli idrati verrà realizzato un serbatoio di stoccaggio dedicato alimentato dal sistema di rigenerazione presente in Centrale.

Dal nuovo serbatoio la soluzione sarà inviata:

- a monte delle valvole di regolazione poste sulla corrente in ingresso alle colonne di disidratazione;
- ai serbatoi di stoccaggio TEG collocati presso ogni Cluster.

Relativamente al Cluster A, dal serbatoio di stoccaggio A390-TF-001 la soluzione di TEG passa attraverso i filtri A390-CK-001A/B ed è inviata, mediante pompa A390-PD001 A, oppure in maniera equivalente mediante la pompa di back up A390-PD-001 B, sulle correnti gassose uscenti dai separatori di testa pozzo a monte di ogni valvola regolatrice.

Le correnti di gas uscenti dai separatori sono infatti sature d'acqua e possono, a seguito del raffreddamento (effetto Joule-Thompson) provocato dal brusco salto dalla pressione di testa pozzo a quella operativa del collettore del Cluster, separare l'acqua in esso presente sotto forma di idrato cristallino.

Ogni linea (avente diametro da 1/2") di mandata TEG sulle correnti di gas uscenti dai separatori è dotata di valvola di intercetto SDV, doppia valvola di non ritorno e misuratore di pressione PI.

### 5.3.1.4 Collettore del Cluster

Tutte le flowlines, regolate alla pressione di spedizione del collettore attraverso le valvole regolatrici a valle di ogni separatore di testa pozzo, vengono convogliate nel collettore del Cluster, A130-135-NG-18"-E03/A190-142-NG-18"-E03; si tratta di un collettore bidirezionale (come i separatori testa pozzo), che permette il trasporto del gas dal pozzo alla centrale e viceversa, a seconda che si lavori nella configurazione di erogazione o di iniezione.

Il collettore è dotato di una valvola di intercettazione SDV-A190-511 prima di innestarsi alla pipeline 0170-141-NG-18"-E97 di collegamento tra il Cluster e la centrale.

Il collettore 0190-145-NG-18"-E03H dotato di valvola di intercettazione SDV-A190-513, si dirama dalla pipeline 0170-141-NG-18"-E97 prosegue poi verso la Centrale di trattamento.

Sui collettori di cui sopra è presente la strumentazione in grado di monitorare i seguenti parametri:

- temperatura del collettore;
- pressione del collettore.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 41 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 5.3.1.5 Trappole di lancio/ricezione Pig

Sulla pipeline A190-140-NG-18"-E03H è installata una trappola orizzontale bidirezionale di lancio/ricezione A190-VR-001 per le operazioni di pulizia eseguite mediante Pigs.

Per i pozzi esistenti 07 e 44 sono previste due ulteriori trappole orizzontali bidirezionali di lancio/ricezione, rispettivamente:

- A-190-VR-071 e A-190-VR-072 installati sulla linea 100-072-NG-8"-E96-B;
- A-190-VR-441 E A-190-VR-442 installati sulla linea 100-442-NG-10"-E96-B.

#### 5.3.1.6 Energia Elettrica

L'energia elettrica viene fornita al Cluster dalla centrale di trattamento con una tensione di 380V.

I cabinetti elettro-strumentali sono realizzati in muratura, adeguatamente posizionati a distanza di sicurezza dalle tubazioni e dotati di sistema di rilevazione ed estinzione incendi.

È previsto un grado di protezione REI 60.

#### 5.3.1.7 Aria strumenti

Il Cluster è dotato di un serbatoio A460-VA-001 per la polmonazione dell'aria strumenti, alimentato dalla linea A460-188-IA-2"-A81 in PEAD proveniente dalla Centrale; da tale serbatoio parte l'alimentazione alle utenze pneumatiche tramite linea da A460-168-IA-2"-A08 in acciaio galvanizzato. A valle del serbatoio sono presenti due filtri A460-CL-001A/B (uno operativo, uno di riserva) per l'intercettazione di eventuali impurità. Sul serbatoio è installata la PSV-A460-511 con scarico diretto in atmosfera. Sia il serbatoio, sia i filtri sono provvisti di linea di by-pass per l'alimentazione diretta delle utenze.

Il sistema di distribuzione dell'aria compressa alimenta l'aria strumenti del Cluster e la centralina elettro-idraulica dei pozzi.

#### 5.3.1.8 Sistemi di rilevazione e depressurizzazione

Per quanto riguarda il sistema di rilevazione incendi e depressurizzazione sono previsti per ogni Cluster:

- Un nuovo sistema di rilevazione incendi realizzato mediante rilevatori ottici MIR, che copre le aree in cui sono installate le apparecchiature e le tubazioni poste fuori terra. Per tale attività si prevede la installazione di nuove centraline fire&gas;
- Un sistema di depressurizzazione delle apparecchiature e tratti di linea installate fuori terra;
- Un quadro blocchi per l'attivazione ed il ripristino dei comandi di PSD e ESD;
- Un vent freddo.

Relativamente al Cluster A, il collettore principale A230-138-BD-A91H colletta le linee di uscita delle BDV e PSV dei pozzi alla candela fredda A230-FK-001 dotata di sistema spegnimento CO<sub>2</sub> A230-SI-001.

Nelle aree Cluster è previsto un sistema di depressurizzazione per convogliare il gas presente nelle apparecchiature e nelle tubazioni in un punto posto a distanza dagli impianti

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 42 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

(vent) in caso di emergenza o manutenzione. Si precisa che la progettazione dell'impianto, sin dalla sua nascita, ha optato per l'impiego di vent "freddi" ossia non dotati di un sistema di bruciatori con alimentazione continua.

Sulla sommità della candela è presente un sistema di rilevazione fiamma che in caso di intervento attiva il sistema di spegnimento a CO<sub>2</sub>.

Il dimensionamento dei sistemi di scarico in atmosfera è in accordo alle normative di riferimento ed inoltre prevede che in caso di innesco della nube infiammabile l'irraggiamento non superi i 3 kW/m<sup>2</sup> (corrispondente allo soglia "lesioni reversibili") all'esterno della recinzione dell'impianto.

In base agli studi effettuati, riportati in Allegato 11, per rispettare il vincolo di 3 kW/m<sup>2</sup> alla recinzione dell'impianto, l'altezza richiesta per la candela fredda che sarà installata in ogni area Cluster è riportata nella tabella successiva:

Cluster	Altezza candela fredda
Cluster A	43 m
Cluster B Nord	27 m
Cluster B Sud	27 m
Cluster C	36 m
Cluster D	36 m
Cluster E	27 m

**Tabella 5-1** Altezza richiesta per la candela fredda

### 5.3.1.9 Protezione Catodica

Le tubazioni interrate sono protette catodicamente con un sistema a corrente impressa.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 43 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 5.3.1.10 Sistema di gestione acque di strato

Le acque scaricate dai separatori testa pozzo, durante il normale funzionamento dell'impianto, sono indirizzate direttamente in centrale, mediante la linea 0550-020-SW-4"-A05-B, al degasatore liquidi 550-AVH-001 e successivamente al serbatoio esistente per lo stoccaggio acque di reiniezione 550-ATA-101.

Durante le operazioni di manutenzione, vengono inviate al serbatoio drenaggi A550-TF-001 tramite la linea A550-123-SW-4"-A05-B.

#### 5.3.1.11 Sistema di raccolta drenaggi

Nella linea A550-117-DR-4"-A81-B vengono collettati tutti i drenaggi provenienti dal serbatoio stoccaggio TEG, sistema candela fredda, sistema di produzione aria strumenti, PIG L/R (compresi quelli dei pozzi esistenti 07 e 44) e separatori testa pozzo. Tale linea viene inviata a serbatoio drenaggi A550-TF-001; il Serbatoio è provvisto di:

- vent di scarico verso la candela fredda tramite la linea A550-162-AG-2"-A02-V;
- misuratore di livello A550-LI-511 dotato di allarme di altissimo (A550-LAXHH-511) e bassissimo livello (A550-LAXLL-511). La soglia di altissimo livello mediante la logica A550-IS-001 comporta la chiusura delle seguenti valvole: valvola master/valvola wing pozzo, valvola linea ingresso separatore, valvola linea di scarico liquidi da separatore, valvola iniezione TEG e valvola linea uscita separatore;
- linea da 2" di connessione per autobotte, necessaria per lo scarico dei drenaggi.

#### 5.3.1.12 Sistema di gestione acque meteoriche delle cantine pozzi

Per evitare l'accumulo delle acque meteoriche, ciascuna cantina è provvista di due pompe, A540-PS-001 e A540-PS-002, per l'invio delle acque a corpo superficiale previa analisi di verifica assenza di contaminanti e autorizzazione allo scarico dall'ente competente, che sarà richiesta, viceversa sono smaltite come rifiuto per mezzo di autobotte.

Il sistema fognario e la regimazione degli scarichi terrà conto della falda freatica a -2 / -5 m. dal p.c. a tutela del piano di governo del territorio.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 44 di 150	<b>Rev.</b> 0

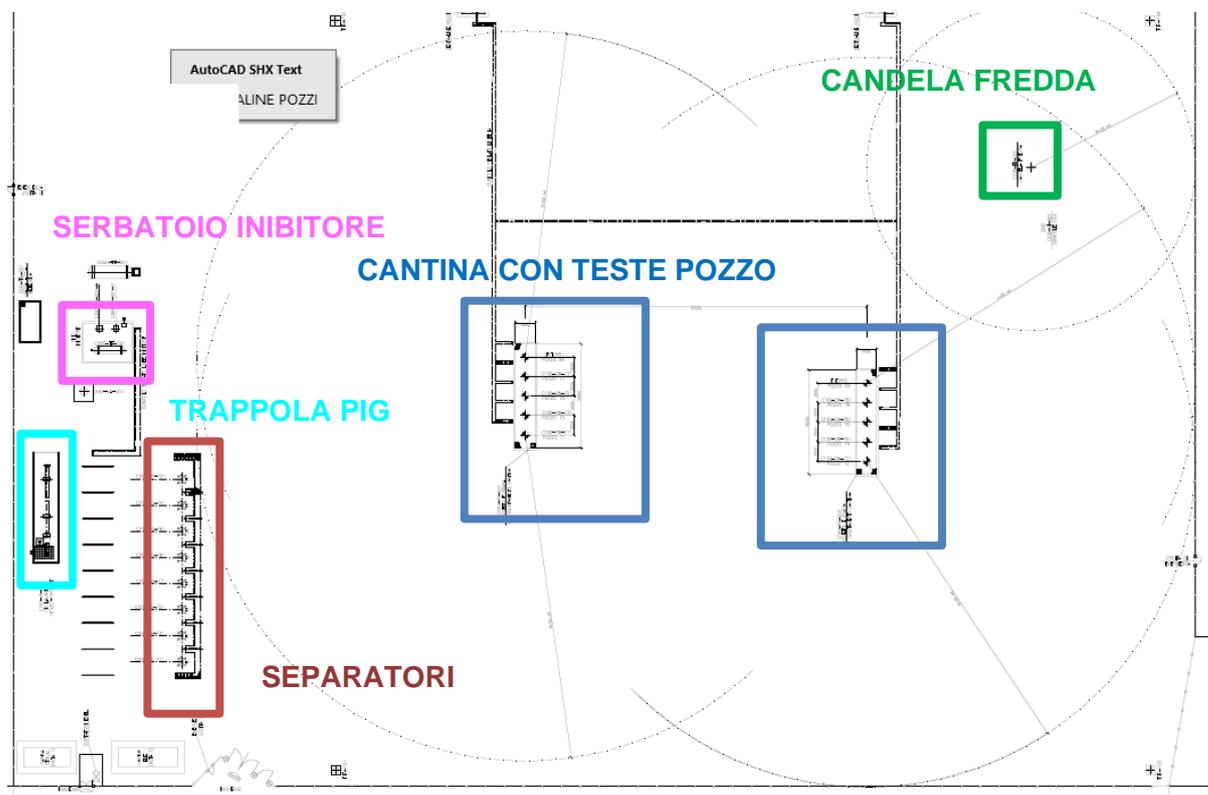
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2 Layout di progetto

La **Figura 5-1** Lay-out Cluster C presenta il layout di progetto, inclusi gli elementi descritti nelle sezioni precedenti, relativamente al Cluster C a titolo di esempio.

Tutti i cluster saranno protetti da una recinzione in pannelli modulari in grigliato metallico, di larghezza pari a 1.65 m, colore RAL 6014, installati su di una fondazione continua in calcestruzzo armato. La recinzione sarà sormontata da tre ordini sommitali di filo spinato zincato e presenterà un'altezza pari a 2.55 m.

I layout delle aree Cluster sono riportati negli elaborati di progetto (0193-00-BTDG-12481, 0193-00-BTDG-12483, 0193-00-BTDG-12485, 0193-00-BTDG-12487, 0193-00-BTDG-12489, 0193-00-BTDG-12523 e 0193-00-BTDG-12789 in Allegato 3).

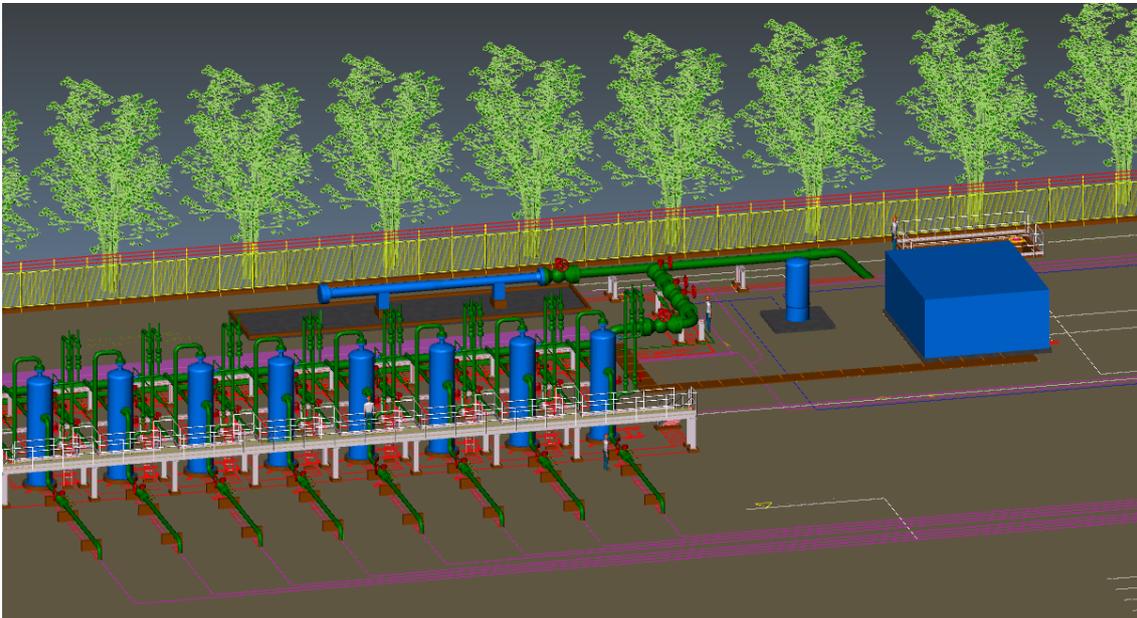


**Figura 5-1** Lay-out Cluster C

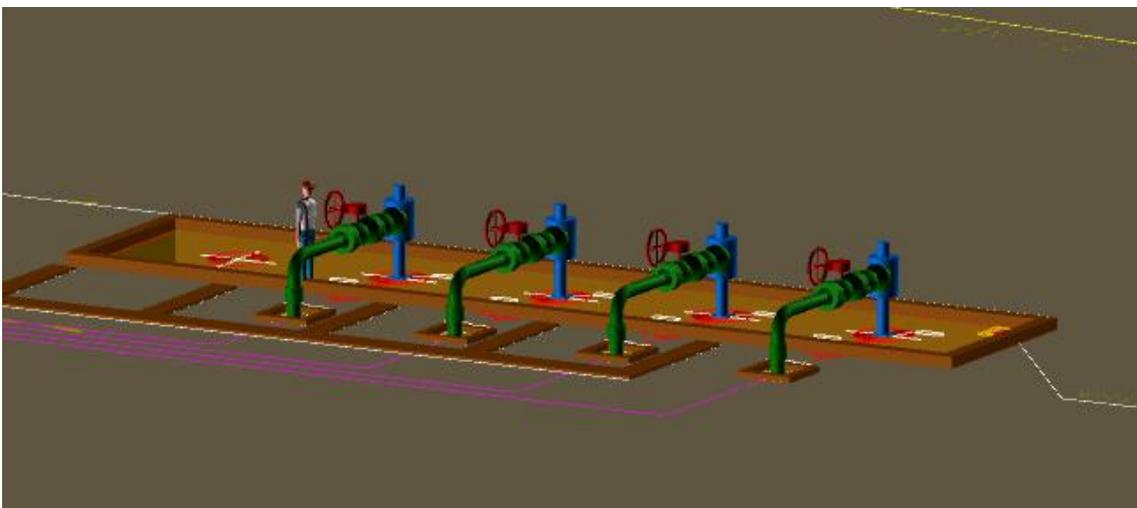
Le **Figura 5-2**, **Figura 5-3** e **Figura 5-4** mostrano alcune viste delle aree del Cluster C.

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 45 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



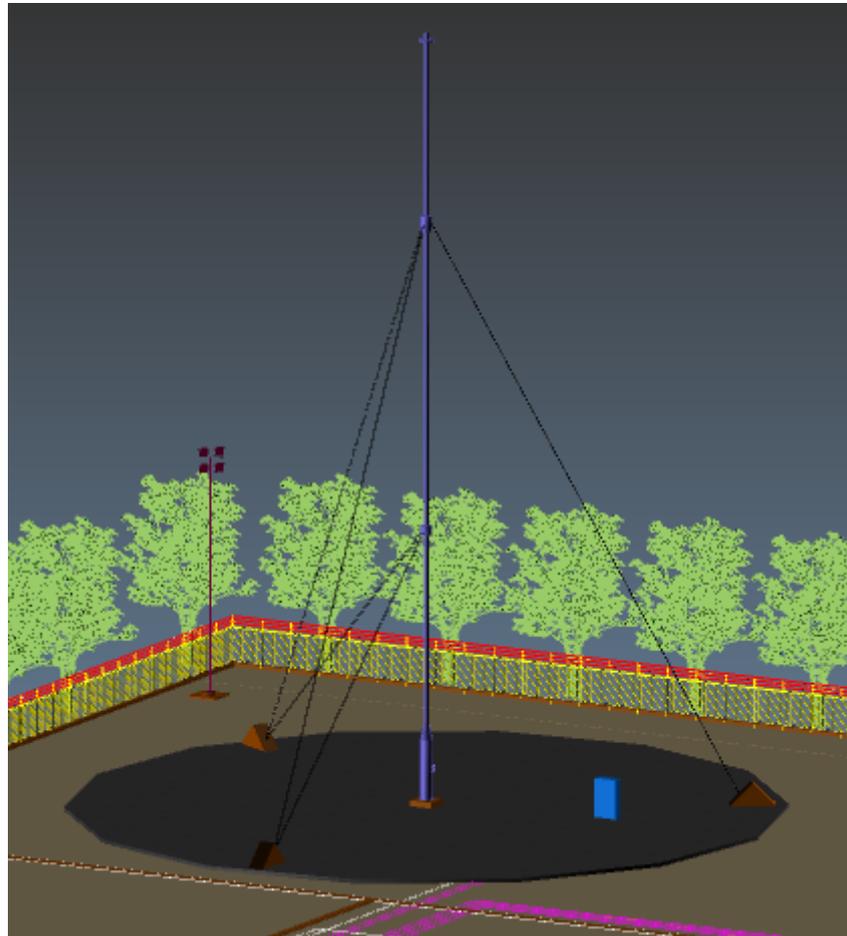
*Figura 5-2 Vista separatori-trappola PIG e skid inibitori Cluster C*



*Figura 5-3 Vista cantina con teste pozzo Cluster C*

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 46 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-4** Vista candela fredda Cluster C

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 47 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.1 Cluster A

Il nuovo "Cluster A" sarà ubicato nell'esistente cluster A/C di superficie complessiva di circa 43.350 mq. La planimetria generale del nuovo Cluster A è riportata in Allegato 3. E' previsto un ampliamento dell'area per la rilocazione della candela esistente, necessaria durante la fase di transizione, e l'inserimento della nuova candela fredda.

Nel Cluster A saranno perforati 8 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in due cantine da 4 pozzi:

- pozzo 51;
- pozzo 52;
- pozzo 53;
- pozzo 54;
- pozzo 55;
- pozzo 56;
- pozzo 57;
- pozzo 58.

Ogni cantina è predisposta con un quinto slot libero.

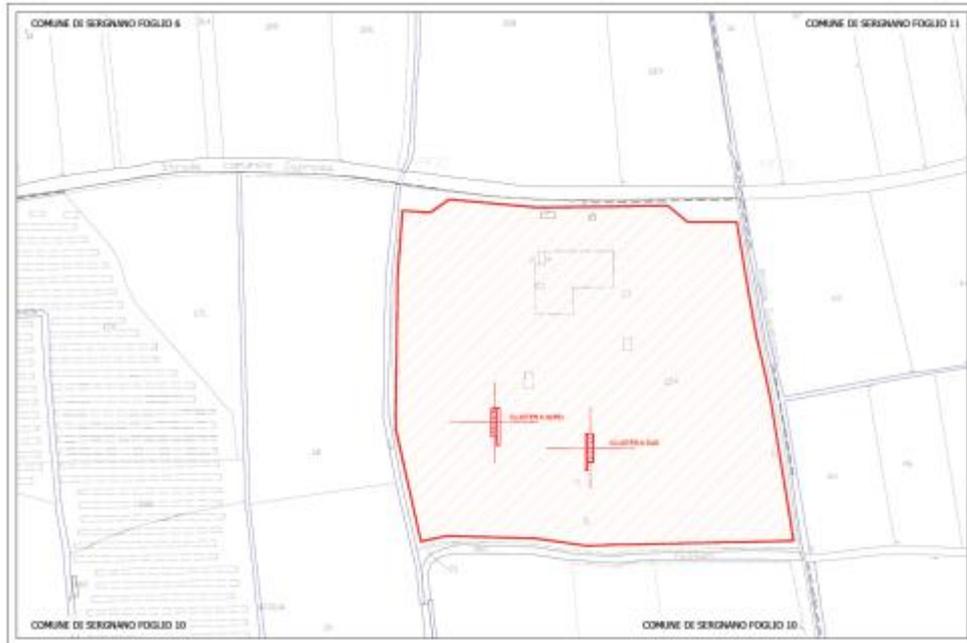
Nel Cluster A saranno inoltre convogliate anche le flowlines con i rispettivi separatori di testa pozzo provenienti dai pozzi esistenti 7 e 44 (ubicati al di fuori del Cluster A).



**Figura 5-6 Localizzazione cluster A: stato attuale**  
 (base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 48 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-7 Localizzazione cluster A: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia)**

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 49 di 150	<b>Rev.</b> 0

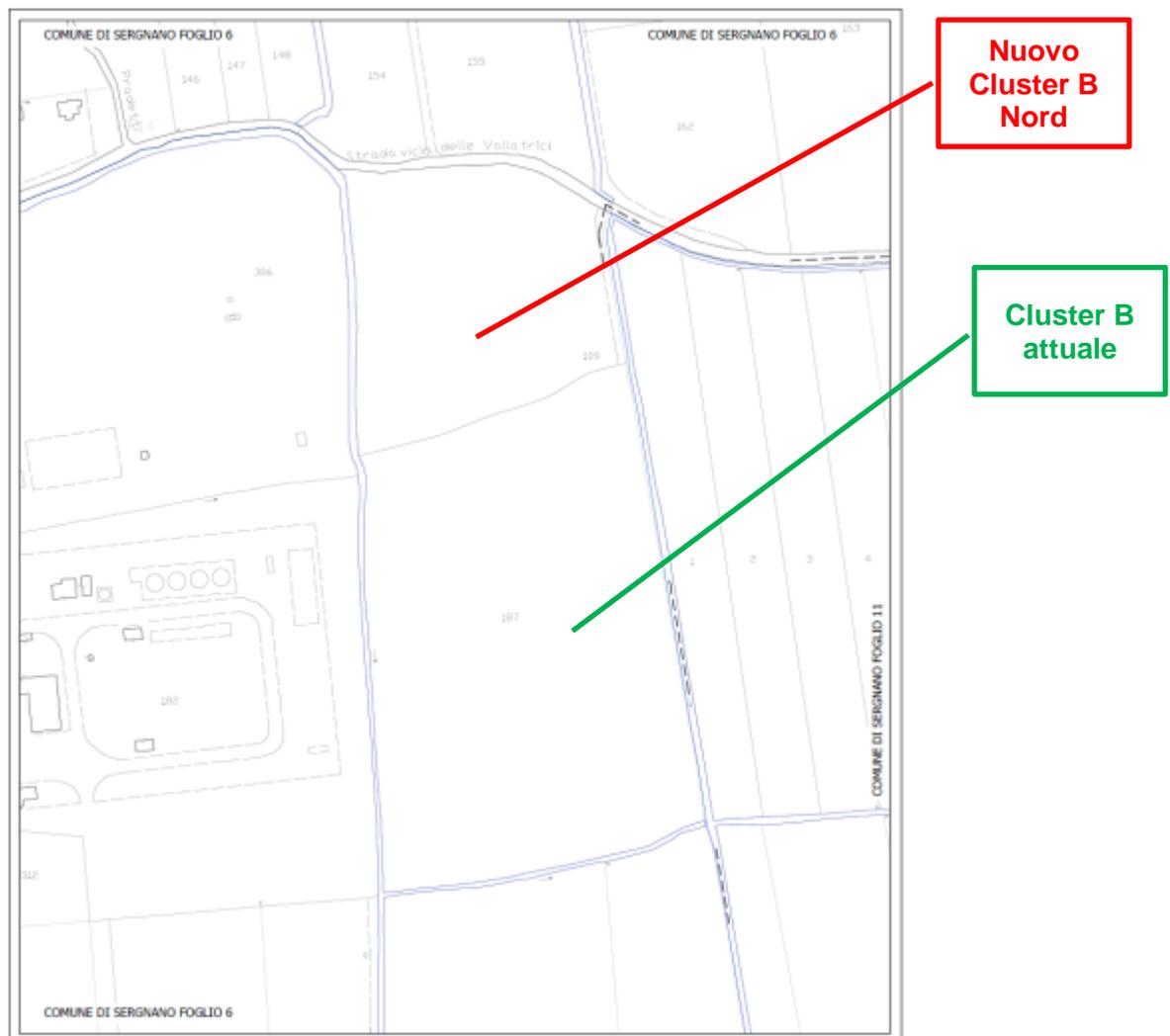
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.2 Cluster B nord

Il “Cluster B nord” verrà realizzato in una nuova area di 12.650 mq circa, in ampliamento dell'adiacente Cluster B esistente. La planimetria generale del nuovo Cluster B Nord è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster B nord saranno perforati 4 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in una unica cantina, che è predisposta con un quinto slot libero:

- pozzo 61;
- pozzo 62;
- pozzo 63;
- pozzo 64.



**Figura 5-5** Localizzazione cluster B nord: stato attuale  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 50 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-6** Localizzazione cluster B nord: stato di fine perforazione  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 51 di 150	<b>Rev.</b> 0

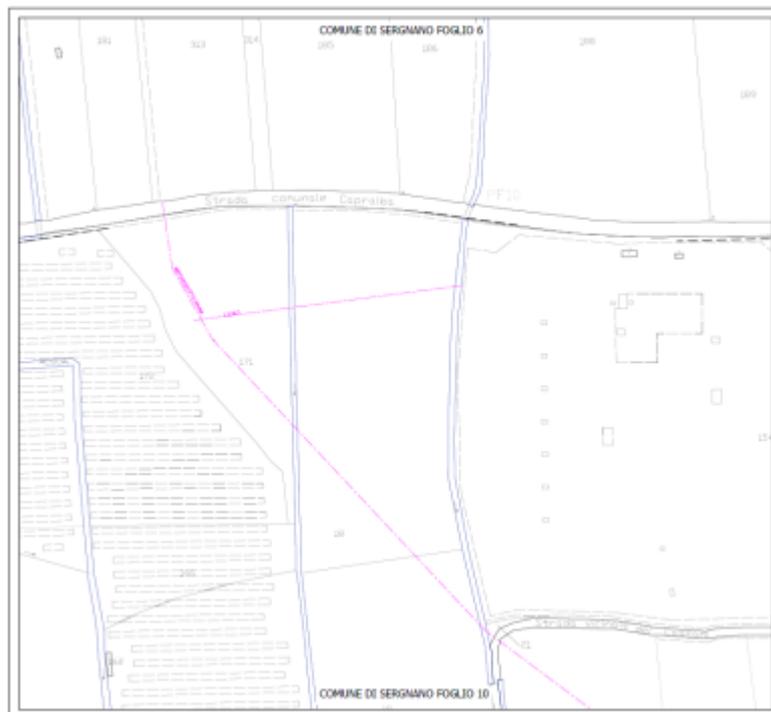
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.3 Cluster B sud

Il “Cluster B sud” verrà realizzato in una nuova area di 16.000 mq circa, posto in adiacenza all’esistente cluster A/C. La planimetria generale del nuovo Cluster B sud è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster B sud saranno perforati 4 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in una unica cantina, che è predisposta con un quinto slot libero:

- pozzo 65;
- pozzo 66;
- pozzo 67;
- pozzo 68.



**Figura 5-7** Stato attuale area futura localizzazione cluster B sud  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 52 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-8** Localizzazione cluster B sud: stato di fine perforazione  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 53 di 150	<b>Rev.</b> 0

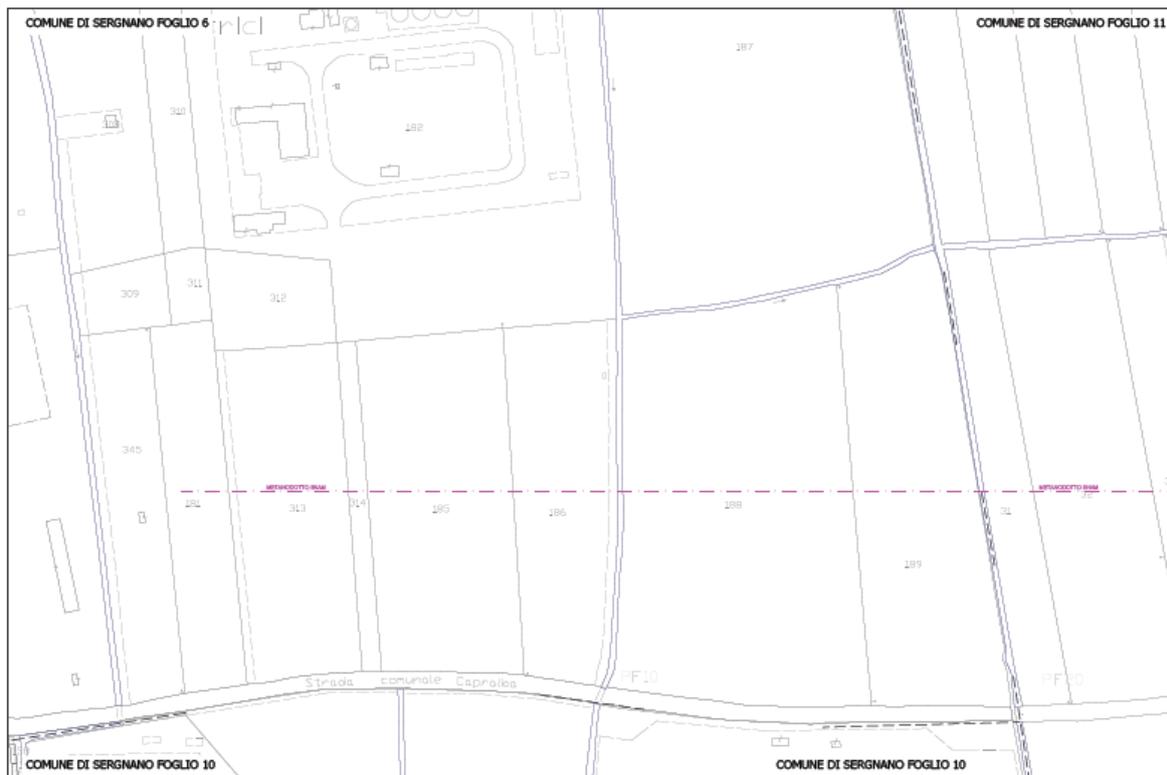
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.4 Cluster C

Il "Cluster C" verrà realizzato in una nuova area di 18.500 mq circa, posto in adiacenza all'esistente cluster A/C. La planimetria generale del nuovo Cluster C è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster C saranno perforati 8 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in due cantine da 4 pozzi. Ogni cantina è predisposta con un quinto slot libero:

- pozzo 71;
- pozzo 72;
- pozzo 73;
- pozzo 74;
- pozzo 75;
- pozzo 76;
- pozzo 77;
- pozzo 78.



**Figura 5-9** Stato attuale area futura localizzazione cluster C  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 54 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-10** Localizzazione cluster C: stato di fine perforazione  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 55 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.5 Cluster D

Il "Cluster D" verrà realizzato in una nuova area delle superficie complessiva di 31.810 mq circa, di cui 20.070 mq esistente e 11.740 mq in ampliamento in terreno agricolo.

La planimetria generale del nuovo Cluster D è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster C saranno perforati 8 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in due cantine da 4 pozzi. Ogni cantina è predisposta con un quinto slot libero:

- pozzo 81;
- pozzo 82;
- pozzo 83;
- pozzo 84;
- pozzo 85;
- pozzo 86;
- pozzo 87;
- pozzo 88.



**Figura 5-11** Stato attuale area futura localizzazione cluster D  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 56 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-12** Localizzazione cluster D: stato di fine perforazione  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 57 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.6 Cluster E

Il “Cluster E” verrà realizzato in una nuova area di 14.000 mq circa ed includerà l’esistente area dei pozzi Sergnano 8/45. La planimetria generale del nuovo Cluster E è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster E saranno perforati 4 nuovi pozzi di stoccaggio, ubicati in una unica cantina, che è predisposta con un quinto slot libero:

- pozzo 91;
- pozzo 92;
- pozzo 93;
- pozzo 94.



**Figura 5-13** Stato attuale area futura localizzazione cluster E  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 58 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-14** Localizzazione cluster E: stato di fine perforazione base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 59 di 150	<b>Rev.</b> 0

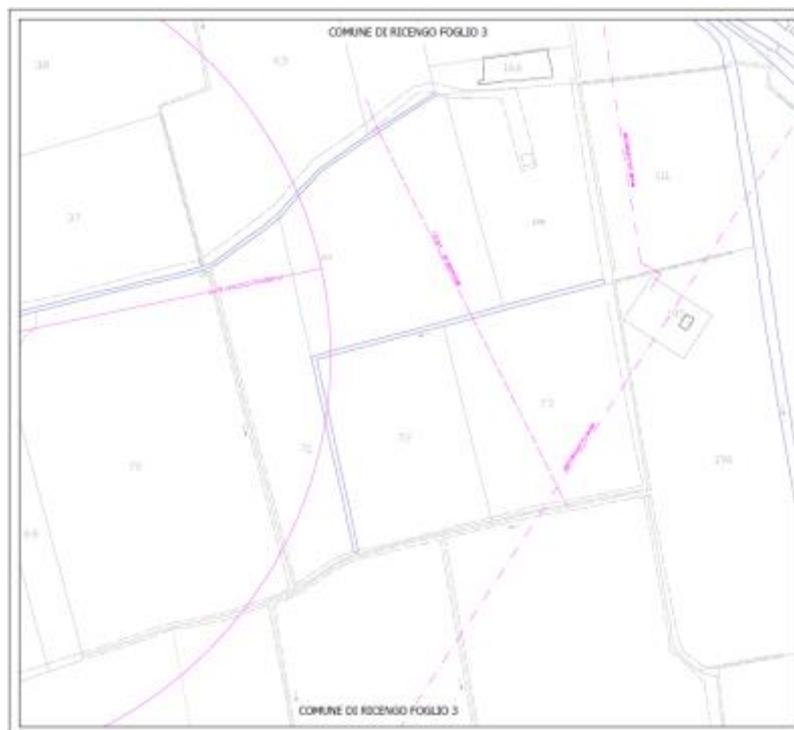
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.3.2.7 Cluster F

Il “Cluster F” verrà realizzato in una nuova area di 25.000 mq circa, posta in adiacenza all’esistente area del pozzo Sergnano 5. La planimetria generale del nuovo Cluster F è riportata in Allegato 3.

Nel Cluster F saranno perforati 2 nuovi pozzi di monitoraggio, ubicati in una unica cantina, che è predisposta con un terzo slot libero:

- pozzo 96;
- pozzo 97.



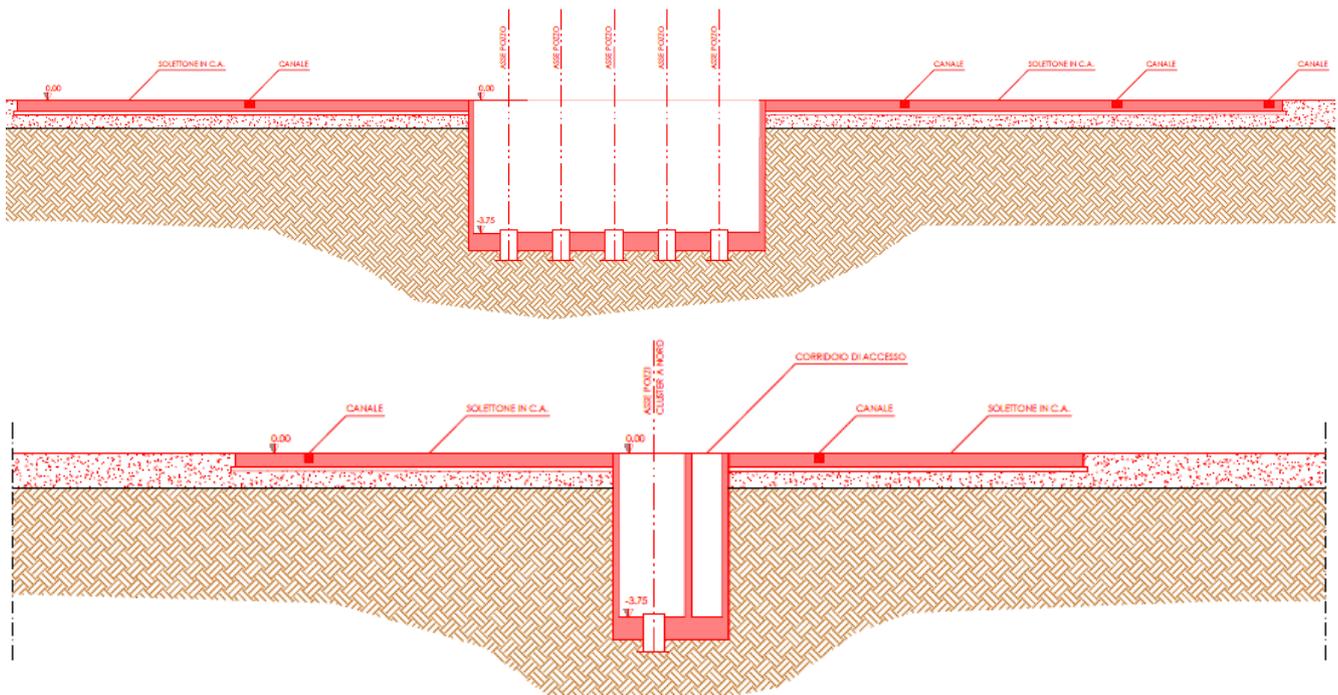
**Figura 5-15** Stato attuale area futura localizzazione cluster F  
(base cartografica: CTR Regione Lombardia)

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 60 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-16** Localizzazione cluster F: stato di fine perforazione (base cartografica: CTR Regione Lombardia)



**Figura 5-20** Sezione cantine: stato di fine perforazione

La perforazione dei pozzi avverrà per mezzo di un impianto di tipo "Idraulico", quale ad esempio il rig Drillmec HH220, già utilizzato in passato da Stogit per la realizzazione di

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 61 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

altri pozzi. Per questa categoria di rig si considera un layout minimo di occupazione di superficie di circa 110 x 70 m (considerando l'ingombro dell'impianto puro, al netto delle vasche e delle opere accessorie). In funzione della disponibilità degli impianti di perforazione non si esclude la possibilità di ricorrere a impianti con caratteristiche simili di altri costruttori.

Sebbene l'ingombro di questa tipologia di impianto sia ridotto, sia per il suo posizionamento nelle suddette aree, che per la gestione delle attività, si richiede l'esecuzione di adeguati ampliamenti delle postazioni esistenti. La descrizione di tali attività è riportata nel successivo Capitolo 6.

L'esatta ubicazione degli impianti e la dislocazione dei manufatti in cemento all'interno delle aree sarà definita in funzione del layout dell'impianto disponibile al momento della realizzazione.

Si può tuttavia affermare che l'utilizzo di un impianto diverso, che dovrà essere comunque autorizzato dal competente ufficio minerario, comporterà variazioni marginali alla disposizione della postazione proposta.

Saranno inoltre realizzate tutte le opere civili complementari necessarie per la realizzazione dell'impianto, quali: fondazioni delle apparecchiature e dei cabinati necessari e dell'impianto di illuminazione, masselli in calcestruzzo per il passaggio cavi elettrici e strumentali, piazzole di cemento, tettoie e parcheggi.

#### 5.4 Aree cluster con pozzi da chiudere minerariamente

Il progetto di sostituzione pozzi della Concessione "Sergnano Stoccaggio" prevede la chiusura mineraria di 33 pozzi di stoccaggio, da realizzarsi in periodi diversi sia prima che dopo l'entrata in esercizio dei nuovi pozzi sostitutivi (per maggiori dettagli si rimanda al cronoprogramma). I pozzi che saranno oggetto di chiusura mineraria sono i seguenti:

- Sergnano 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 (attuale Cluster A);
- Sergnano 18,19, 20, 39, 40, 41, 42, 43 (attuale Cluster B);
- Sergnano 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38 (attuale Cluster C);
- Sergnano 1, 15, 16, 17, 28, 29, 30, 31 (attuale Cluster D);
- Sergnano 8 (attuale area pozzo Sergnano 8-45);
- Sergnano 11 (attuale area pozzo Sergnano 11);
- Sergnano 3 (localizzato all'interno dell'attuale centrale di trattamento).

Resteranno pertanto in funzione n. 2 pozzi di stoccaggio (pozzi n. 7 e 44), n. 2 pozzi di monitoraggio (pozzi n. 2 e 45) e n. 1 pozzo per la reiniezione di acqua (pozzo n. 5 non operativo).

Tutti i cluster e le aree pozzo che saranno oggetto di chiusura mineraria, presentano un piazzale in ghiaia di idonee dimensioni per il piazzamento dell'impianto dedicato alle chiusure minerarie e attrezzature accessorie senza necessità di un loro ampliamento.

Per le operazioni di chiusura mineraria si ipotizza di impiegare un impianto tipo Corsair 300-PDB o modelli simili in base alla reale disponibilità degli impianti al momento dell'esecuzione dei lavori con layout minimo di circa 60 x 70 m, considerando la testa pozzo al centro dell'area.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 62 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Il layout dell'impianto di perforazione ha una certa flessibilità e potrà essere adeguato alle esigenze e dimensioni dei siti che comunque si presentano già di idonee dimensioni senza la necessità di inghiainamenti e/o ampliamenti delle attuali aree.

Per ogni postazione andrà considerata l'area di rispetto per caduta torre di perforazione, stimata in circa 35 m di raggio dal centro pozzo; tale area sarà delimitata e interdetta all'accesso di terzi per il solo periodo necessario allo svolgimento delle attività di chiusura mineraria.

L'esatta ubicazione degli impianti e la dislocazione dei manufatti in cemento all'interno delle aree sarà definita in funzione del layout dell'impianto disponibile al momento della realizzazione.

Si può tuttavia affermare che l'utilizzo di un impianto diverso, che dovrà essere comunque autorizzato dal competente ufficio minerario, comporterà variazioni marginali alla disposizione della postazione proposta.

Saranno inoltre realizzate tutte le opere civili complementari necessarie per la realizzazione dell'impianto, quali: pavimentazioni per posizionamento delle apparecchiature e dei cabinati necessari e dell'impianto di illuminazione, masselli in calcestruzzo per il passaggio cavi elettrici e strumentali, piazzole di cemento, e parcheggi.

Tutti i manufatti in cemento (pavimentazioni e solette varie) verranno realizzati totalmente al di sopra dell'attuale quota dei piazzali inghiainati senza procedere con esecuzioni di scavi e reinterri di sorta.

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 63 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Area Cluster A esistente

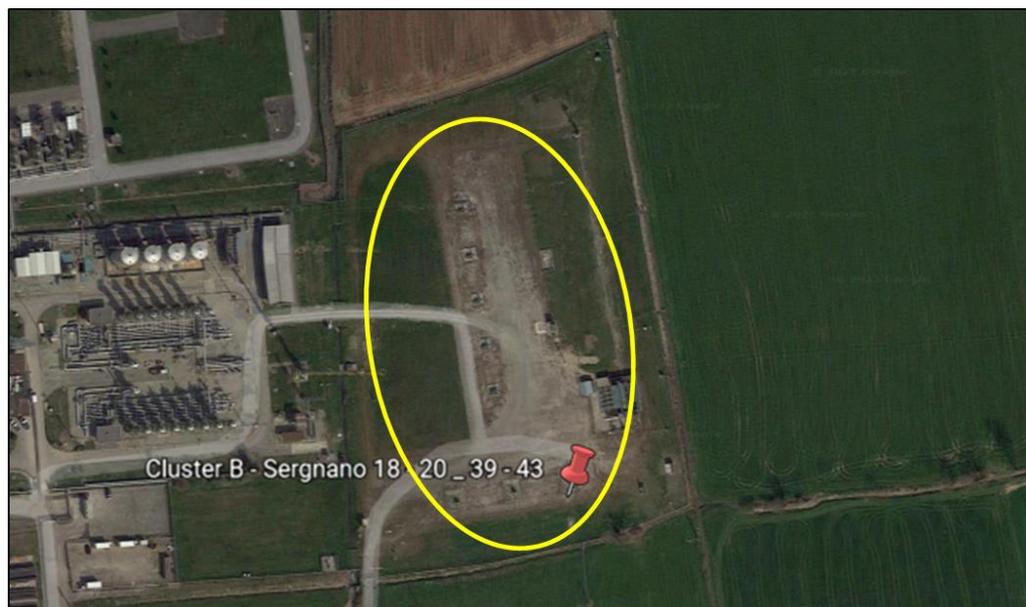
Per i pozzi ubicati nell'attuale **Cluster A (Sergnano 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27)**, l'area ha dimensioni di circa 22.000 mq e i pozzi sono ubicati in cantine singole distanziate fra loro di 19 m circa.



**Figura 5-17** Ubicazione del Cluster A esistente

### Area Cluster B esistente

Per i pozzi ubicati nell'attuale **Cluster B (Sergnano 18, 19, 20, 39, 40, 41, 42, 43)**, l'area ha dimensioni di circa 28.120 mq e i pozzi sono ubicati in cantine singole distanziate fra loro di 20 m circa.



**Figura 5-18** Ubicazione del Cluster B esistente

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 64 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Area Cluster C esistente

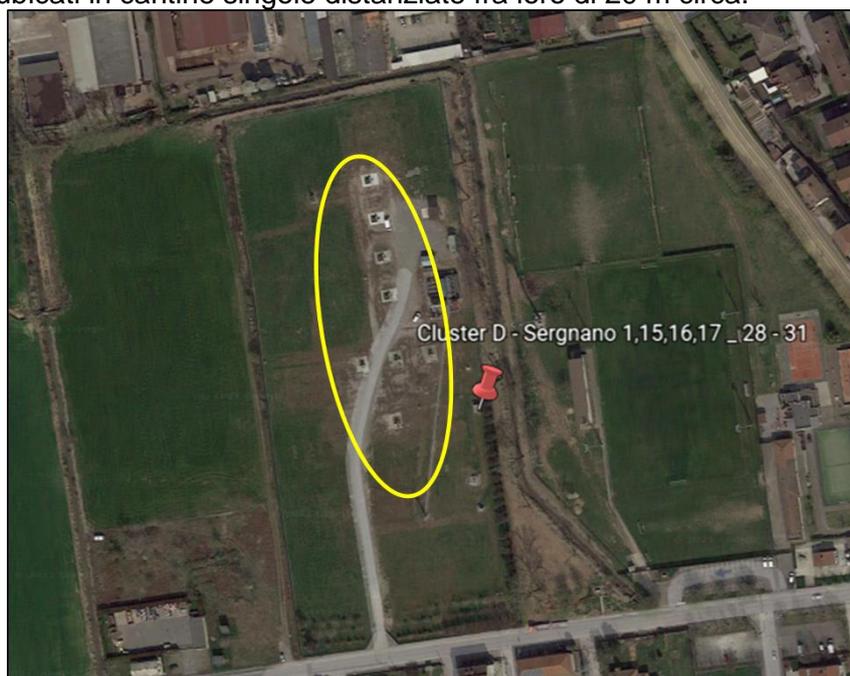
Per i pozzi ubicati nell'attuale **Cluster C (Sergnano 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38)**, l'area ha dimensioni di circa 21.350 mq e i pozzi sono ubicati in cantine singole distanziate fra loro di 16 m circa.



**Figura 5-19** Ubicazione del Cluster C esistente

### Area Cluster D esistente

Per i pozzi ubicati nell'attuale **Cluster D (Sergnano 1, 15, 16, 17, 28, 29, 30, 31)**, l'area ha dimensioni di circa 28.000 mq (solo cluster recintato esclusa area esterna) e i pozzi sono ubicati in cantine singole distanziate fra loro di 20 m circa.



**Figura 5-20** Ubicazione del Cluster D esistente

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 65 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Area Sergnano 8-45

Per il pozzo **Sergnano 8** l'area ha dimensioni di circa 6.810 mq e i pozzi sono ubicati in cantine singole distanziate fra loro di 10 m circa. Per il pozzo Sergnano 45 non è prevista la chiusura mineraria.



**Figura 5-21** Ubicazione del pozzo Sergnano 8

### Area Sergnano 11

Per il pozzo **Sergnano 11** l'area ha dimensioni di circa 5.500 mq (solo area recintata esclusa area esterna).



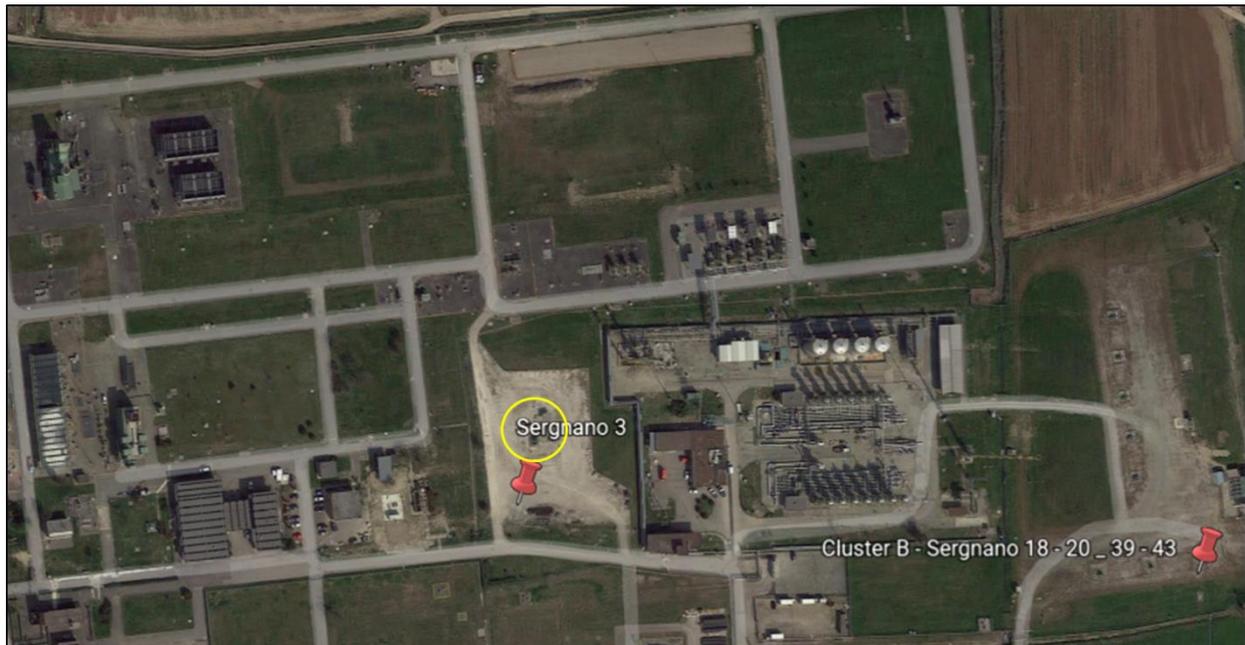
**Figura 5-22** Ubicazione del pozzo Sergnano 11

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 66 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Area Sergnano 3

Per il pozzo **Sergnano 3** l'area ha dimensioni di circa 8.000 mq ed è ubicata all'interno della centrale di trattamento/compressione, pertanto, a valle della chiusura mineraria del pozzo, l'area non sarà dismessa ma rimarrà di pertinenza dalla Centrale per future destinazioni.



**Figura 5-23** Ubicazione del pozzo Sergnano 3

#### 5.5 Descrizione delle modifiche nella Centrale di Trattamento

Attualmente le colonne di disidratazione sono 13, suddivise in due batterie, una nord (n. 6 colonne) e una sud (n. 7 colonne) ed utilizzano un sistema inibizione a metanolo, il progetto prevede la sostituzione dell'inibitore utilizzato. La selezione del fluido più idoneo è stata eseguita valutando gli aspetti tecnico/economici e di sicurezza, ed è ricaduta sul glicole trietilenico (TEG).

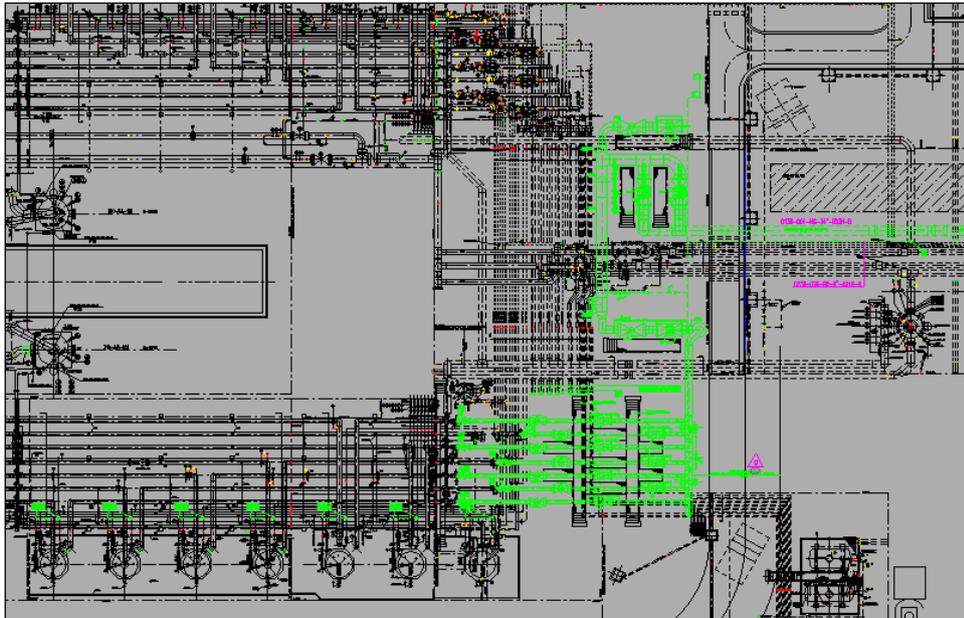
Durante la realizzazione delle aree Cluster, un set di colonne verrà adibito a una parte dei nuovi Cluster (fase 1), mentre il restante set di colonne continuerà ad operare per una parte dei vecchi Cluster con il sistema attualmente operativo (sistema inibizione a metanolo).

Si prevedrà una fase successiva (fase 2) in cui tutte le colonne saranno adibite ai nuovi Clusters, quando sarà terminato l'allaccio di tutti i nuovi pozzi di stoccaggio come dettagliato nel seguito.

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 67 di 150	<b>Rev.</b> 0

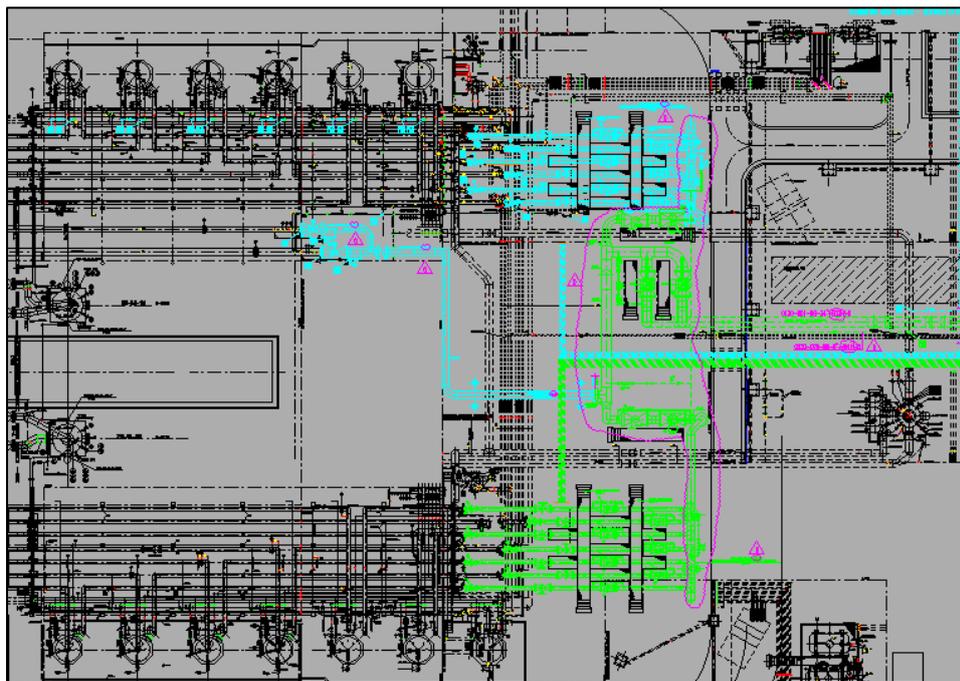
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- **Fase 1:** realizzazione dei nuovi cluster C, D, B2, messa fuori esercizio e lavori di smantellamento della batteria di colonne Sud, nuovi collegamenti dei nuovi Cluster alle colonne Sud;



**Figura 5-24** Planimetria Tie-ins di Centrale – Fase 1 (in verde nuove installazioni)

- **Fase 2:** realizzazione dei nuovi cluster A, B1, E, messa fuori esercizio e lavori di smantellamento della batteria di colonne Nord, nuovi collegamenti dei nuovi Cluster alle colonne Nord;



**Figura 5-25** Planimetria Tie-ins di Centrale – Fase 1 + Fase 2 (in ciano nuove installazioni)

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 68 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Le planimetrie con i tie-ins sono riportate in Allegato 5.

Il progetto prevede l'iniezione di inibitori di idrati (glicole trietilenico-TEG) a monte di ogni valvola regolatrice in ingresso colonna di disidratazione. A titolo di esempio si allega lo schema di marcia della colonna n. 10 in Allegato 6.

A tale scopo è prevista l'installazione di un nuovo serbatoio di stoccaggio TEG in Centrale (0390-TF-001) che mediante le nuove pompe 0390-PA-001A/B (una di scorta all'altra) preleverà il glicole anidro dal serbatoio esistente 380-ATA-102. All'interno del nuovo serbatoio 0390-TF-001, il TEG sarà diluito con acqua e quindi inviato mediante le nuove pompe 0390-PA-002A/B (una di scorta all'altra) ai serbatoi TEG dei Cluster e mediante le pompe 0390-PD-001A/B (una di scorta all'altra) e 0390-PD-002A/B (una di scorta all'altra) invieranno rispettivamente il TEG diluito alle colonne fase 1 e fase 2. La planimetria della nuova area glicole è riportata in Allegato 7.

Nella Centrale di Trattamento saranno inoltre apportate delle modifiche al manifold di ingresso ed inoltre saranno sostituite le linee che portano il gas alle colonne di disidratazione.

Ogni flowline da 18" in arrivo dai Cluster è dotata di valvola di sezionamento SDV, ubicate nei pressi delle trappole di arrivo. A valle delle SDV le linee saranno collettate in un unico collettore da 34". In Centrale di Trattamento è prevista la valvola SDV-0130-106 che seziona il tratto di linea dalle trappole alla Centrale di Trattamento. La valvola è dotata di due linee di bypass ognuna dotata di valvola SDV di sezionamento (SDV-0130-109 e SDV-0130-110).

Il collettore da 24" che collega le Centrali di Trattamento e Compressione sarà sostituito a valle delle valvole 310-SDV-235 e 310-SDV-232 con una tubazione dello stesso diametro e collegato al collettore da 34" per l'invio del gas ai nuovi pozzi.

Lo schema di marcia con le modifiche al manifold di centrale è riportato in Allegato 8.

Infine, è prevista l'installazione di una trappola di lancio/ricezione PIG per ogni flowline. I PIG (Pipeline Inspection Gauge) sono dei dispositivi, utilizzati per la pulizia e la verifica dell'integrità delle condotte, che percorrono l'interno delle tubazioni spinti dalla differenza di pressione che si crea a monte ed a valle del suo passaggio. I PIG hanno infatti la funzione di pulizia e di rilevare, localizzare e dimensionare le caratteristiche e le anomalie geometriche e spessimetriche della condotta (quali: ammaccature, grinze, ovalizzazioni, raggi e angoli di curvatura, mancanze di metallo ecc.) mediante controllo non distruttivo eseguito con passaggio in linea.

Per permettere tali modifiche l'attuale area Cluster B sarà smantellata e dedicata all'arrivo delle flowlines con le relative trappole.

La planimetria con l'ubicazione delle trappole in area Centrale è riportata in Allegato 9.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 69 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 5.6 Nuove trappole Area pozzi 07 e 44

Nell'Area pozzi 07 e 44 saranno installate trappole di lancio/ricezione per le operazioni di pulizia e verifica di integrità eseguite mediante Pigs.

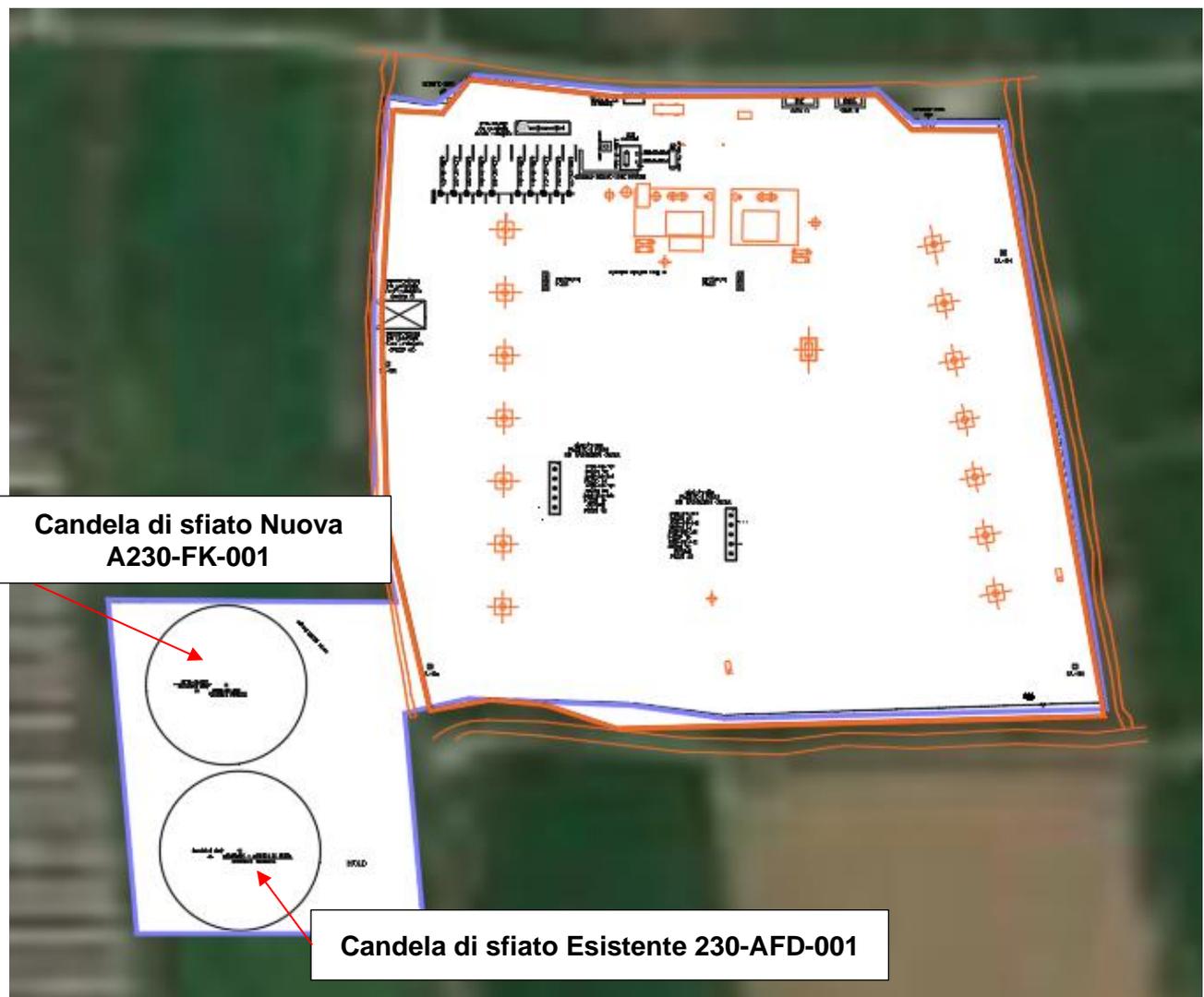
La planimetria è riportata in Allegato 10.

### 5.7 Fase di transizione Nuovo Cluster A e Cluster A/C esistente

I pozzi adibiti al nuovo Cluster A saranno ubicati nell'attuale area Cluster A/C.

Per garantire l'esercizio dei pozzi esistenti del Cluster A esistente durante la realizzazione dei nuovi pozzi e degli impianti di superficie sarà necessario rilocare l'attuale candela di sfiato per i pozzi esistenti, al fine di poter svolgere tutte le operazioni in sicurezza.

In figura è riportata la planimetria generale della sezione Cluster A nella quale verrà rilocata la candela di sfiato esistente 230-AFD-001.



**Figura 5-26** Rilocazione candela di sfiato (in arancione area Cluster A/C attuale, in nero le nuove apparecchiature, in viola il nuovo confine del Cluster A)

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 70 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 5.8 Linee (o flowlines) di collegamento tra clusters e centrale di trattamento gas

Il progetto prevede l'installazione di nuove flowline per il collegamento dei Cluster alla Centrale di Trattamento e i tie-ins sulle flowline esistenti che collegano i pozzi 04 e 77, al fine di convogliarle al nuovo Cluster A e installare trappole permanenti in partenza e arrivo.

Le principali caratteristiche tecniche delle flowlines sono:

Parametro	Valore					
	Cluster A	Cluster B-1 (Nord)	Cluster B-2 (Sud)	Cluster C	Cluster D	Cluster E
Lunghezza della condotta (m)	ca. 830,00 m	ca. 105,00 m	ca. 360,00 m	ca. 95,00 m	ca. 180,00 m	ca. 1.325,00 m
No. Linee	1	1	1	1	1	1
Gas vettoriato	metano	metano	metano	metano	metano	metano
Pressione massima di esercizio	144,3 bar	144,3 bar	144,3 bar	144,3 bar	144,3 bar	144,3 bar
Pressione di progetto	168 bar	168 bar	168 bar	168 bar	168 bar	168 bar
Diametro esterno del tubo di linea	DN 450 (18")	DN 450 (18")	DN 450 (18")	DN 450 (18")	DN 450 (18")	DN 450 (18")

**Tabella 5-2** Caratteristiche Tecniche Flowlines

La posa delle condotte del sistema di raccolta/distribuzione verrà eseguita in base alle prescrizioni fornite nel D.M. 17 Aprile 2008, di cui di seguito si riassumono alcuni principi fondamentali con applicazione specifica al progetto in esame.

La relazione tecnico illustrativa e verifica di rispondenza delle condotte esterne allo stabilimento al D.M. 17 Aprile 2008 è riportata in Allegato 12.

Le condotte saranno interrato con una copertura minima non inferiore a 1,50 m se in presenza di terreni coltivati o coltivabili. In caso di posa in terreni rocciosi la copertura minima non sarà inferiore a 0,90 m.

Insieme alle tubazioni delle condotte si prevede di posare nello stesso scavo i seguenti sotto-servizi:

- cavi a fibre ottiche per trasporto segnali fra la Centrale e le aree Cluster, che saranno installati direttamente interrati;
- linea da 2" per distribuzione aria strumenti;
- linea da 2" per distribuzione inibitore idrati (TEG);
- linea da 4" per collettamento acque di strato.

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo salvo diversamente specificato. L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta continua. I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno. Le saldature saranno tutte

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 71 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni. Si tratta comunque di radiazioni di bassa intensità la cui azione, di tipo temporaneo, è limitata nel raggio di qualche metro dalla sorgente di emissione.

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive.

Tutte le tubazioni hanno un percorso interrato, ad eccezione delle valvole negli impianti di linea, e degli allacciamenti della parte in prossimità delle teste pozzo in allacciamento alle flange delle medesime, dove si è minimizzato il tratto fuori terra delle condotte, compatibilmente con tutti gli accessori da installare in quel tratto (strumenti, stacchi, predisposizione trappola pig, ecc....).

Lungo tutto il loro percorso le tubazioni saranno protette a tutti gli effetti da sollecitazioni meccaniche, chimiche ed ambientali in generale, con particolare riferimento a sistemi attivi di protezione dalla corrosione (sistema di protezione catodica a corrente impressa) e a idonei blocchi di ancoraggio (nel caso le verifiche di Stress Analysis lo richiedano).

La protezione attiva per l'esercizio definitivo sarà realizzata tramite un sistema di protezione catodica a corrente impressa.

Nella determinazione dei tracciati, in conformità alle indicazioni delle normative e specifiche di riferimento nonché agli strumenti di pianificazione urbanistica e ambientale, sono stati applicati i seguenti criteri di buona progettazione:

- ripristino delle aree attraversate dall'infrastruttura, riportandole alle condizioni morfologiche e di uso del suolo preesistenti all'intervento, minimizzando l'impatto ambientale sulle aree attraversate;
- localizzare il transito dell'infrastruttura il più possibile in aree a destinazione agricola cercando di evitare l'attraversamento di aree in cui è previsto uno sviluppo futuro per edilizia residenziale o industriale;
- evitare le aree franose o soggette a dissesto idrogeologico, le aree di rispetto delle acque sorgive, le aree costituite da terreni paludosi e/o torbosi;
- ridurre al minimo i vincoli alle proprietà private, determinando servitù di metanodotto e utilizzando, per quanto possibile, i corridoi di servitù già costituiti da altre infrastrutture esistenti;
- garantire al personale preposto all'esercizio e alla manutenzione delle condotte di potervi accedere e operare in sicurezza.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle infrastrutture verranno realizzati con piccoli cantieri, che opereranno contestualmente all'avanzamento della linea.

Nella **Figura 5-27** sono visibili gli attraversamenti del Fosso Castigabestie previsti per la Flowline dal Cluster E.

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 72 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

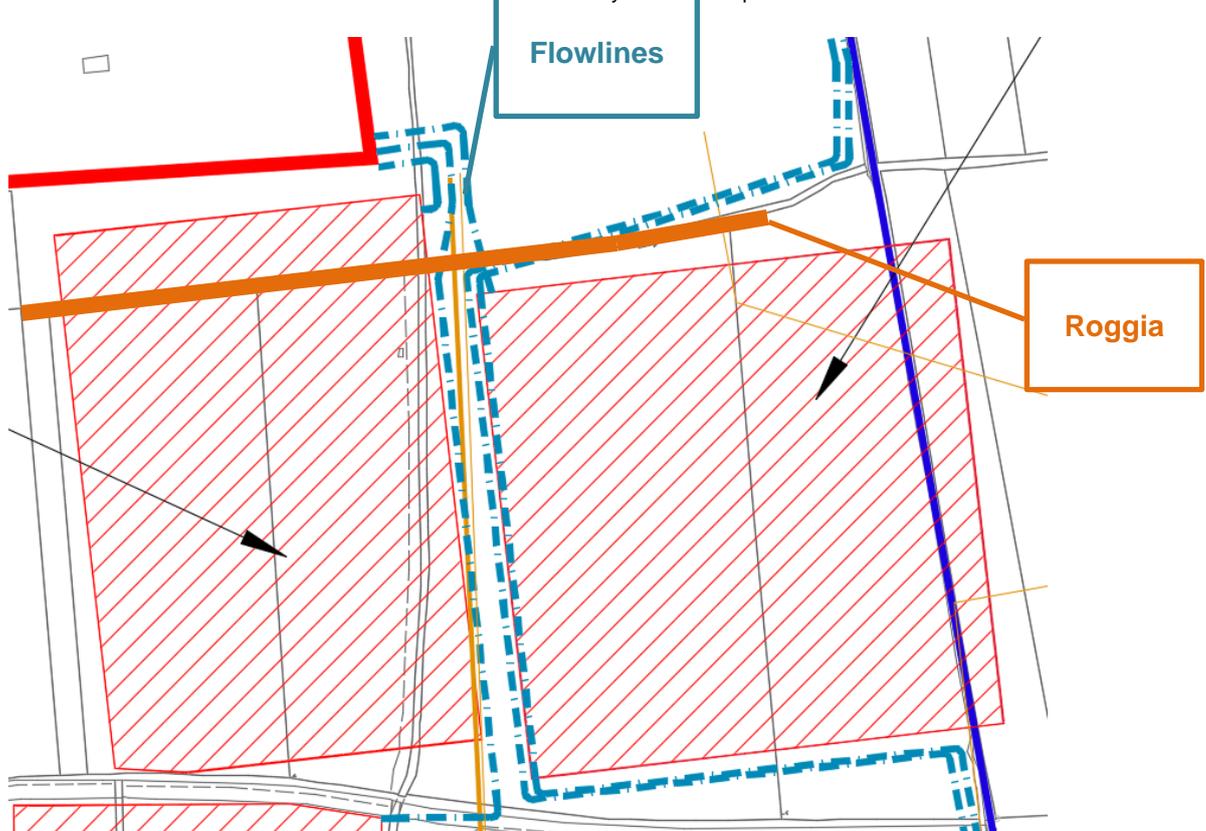


**Figura 5-27** Attraverso corso d'acqua flowline Cluster E

Le flowline dai Cluster A, B sud, D attraversano inoltre una roggia come mostrato in **Figura 5-28**.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 73 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 5-28** Attraversamento roggia flowline Cluster A, B sud e D

Le metodologie realizzative previste sono sostanzialmente due, così suddivise:

- attraversamenti privi di tubo di protezione;
- attraversamenti con messa in opera di tubo di protezione.

Gli attraversamenti privi di tubo di protezione sono realizzati, di norma, per mezzo di scavo a cielo aperto.

La seconda tipologia di attraversamento può essere realizzata per mezzo di scavo a cielo aperto o con l'impiego di apposite attrezzature spingitubo (trivelle).

La scelta del sistema dipende da diversi fattori, quali: profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico nel caso di incroci con strade, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.

Il tubo di protezione in acciaio sarà dimensionato in modo da resistere ai carichi esterni.

La differenza fra il diametro del tubo di protezione e il diametro della condotta sarà determinato secondo le specifiche tecniche di costruzione.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato. Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 3 mm.

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 74 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza non inferiore a 2,50 m.

In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

Nel caso di incrocio con altre tubazioni convoglianti gas la posa segue le modalità previste dalle vigenti normative. In particolare la distanza minima tra le condotte ed il gasdotto deve essere di 0,5 m, che potrebbe essere ridotto prevedendo l'applicazione di collari distanziatori in materiale plastico.

Nel caso di attraversamento di fossi o di piccoli corsi d'acqua, viene mantenuta una distanza minima di copertura al di sotto del corso d'acqua di 1,5 m. Per coperture inferiori si devono posare dei lastroni di protezione in calcestruzzo (Beole).

I cambiamenti di direzione lungo il tracciato vengono realizzati tramite curve piggabili o piegate a freddo in cantiere con una raggio di curvatura di 40 DN, oppure con curve stampate aventi raggio di curvatura pari a 75DN.

Il tracciato di progetto è riportato in Allegato 13.

#### 5.8.1 Descrizione del tracciato e attraversamenti

Il tracciato delle flowlines di collegamento tra le aree Cluster e la Centrale è stato progettato sulla base dei criteri di buona progettazione precedentemente elencati e ha pertanto tenuto conto dell'esigenza di limitare le lunghezze delle tubazioni per motivi tecnico/autorizzativi (problematiche geomorfologiche, vincoli amministrativi, etc.) ed ambientali.

I criteri sopra citati hanno consentito di minimizzare l'impatto dell'opera sul territorio, collocando il tracciato in zone quasi esclusivamente agricole (prevalentemente seminativo semplice).

Il progetto consiste nella realizzazione di n. 6 nuovi clusters che verranno collegati alla Centrale di Trattamento gas attraverso altrettante nuove flowlines DN 450 (18").

I percorsi delle nuove flowlines sono progettati in vista delle potenziali interferenze con i lavori di costruzione dei nuovi pozzi e lo smantellamento dei vecchi. In particolare, le nuove flowlines sono collegate a due distinte aree trappola di nuova realizzazione (Area Trappola Nord:

- Clusters A – B-1 (Nord) – E;
- Area Trappola Sud: Clusters B-2 (Sud) – C – D).

Questa suddivisione è motivata dal fatto che attualmente all'interno della centrale di trattamento gas le colonne di disidratazione sono 13, suddivise in due batterie, una Nord (n. 6 colonne) e una Sud (n. 7 colonne); un set di colonne verrà adibito a una parte dei nuovi clusters (Fase 1 – Area Trappola Sud), mentre il restante set di colonne continuerà ad operare per una parte dei vecchi clusters con il sistema attualmente operativo (sistema inibizione a metanolo). Si prevedrà, quindi, una fase successiva (Fase 2 – Area Trappola Nord) in cui tutte le colonne saranno adibite ai nuovi clusters.

Le nuove aree trappola sono posizionate ad una distanza minima di 30,0 m dai pozzi esistenti del Cluster B, in modo da garantire la distanza richiesta per la chiusura mineraria degli stessi. Nella suddetta area, anche le nuove flowlines DN 18" sono fatte passare verso est il più possibile esternamente all'area, in modo da evitare il più possibile interferenze con le facilities dell'esistente Cluster B.

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 75 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Nella **Figura 5-29** e Figura 5-30 sottostanti è riportato l'inquadramento territoriale dei cluster e delle flowlines esistenti ed in progetto.



— Nuove Flowline   
 — Flowline pozzi 7 e 44   
 — Nuovi Cluster

**Figura 5-29** Inquadramento territoriale campo Sergnano (Google Earth)

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 76 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



— Cluster A   
 — Flowline pozzi 7 e 44   
 — Cluster B÷E

**Figura 5-30** Inquadramento territoriale campo Sergnano (Google Earth) – Flowlines pozzi 7 e 44 a Cluster A

Di seguito si riporta la descrizione dei tracciati delle nuove flowlines in progetto. Per maggiori dettagli si rimanda a elaborati progettuali doc. 0193-00-BTRS-12830 Documentazione fotografica (tracciato di progetto e attraversamenti) - Nuovi Cluster e 0193-00-BTDG-12828 Planimetria generale cluster ed attraversamenti - Nuovi Cluster.

- La nuova flowline **0170-141-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster A e la centrale di trattamento gas si stacca verso est dalla stazione trappola posizionata all'interno del nuovo Cluster A, per poi uscire dall'area cluster in direzione nord-ovest attraversando la Strada Comunale Capralba, in parallelo alla nuova flowline di collegamento 0170-641-NG-18"-E97-B dal Cluster E New. Le nuove linee di collegamento dal Cluster A New e dal Cluster E New proseguono in parallelo, aggirando dapprima a sud il nuovo Cluster D e successivamente procedendo verso nord tra il nuovo Cluster D e la strada di accesso al Cluster B esistente. Le suddette nuove linee continuano la loro percorrenza in parallelo in direzione nord-est,

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 77 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

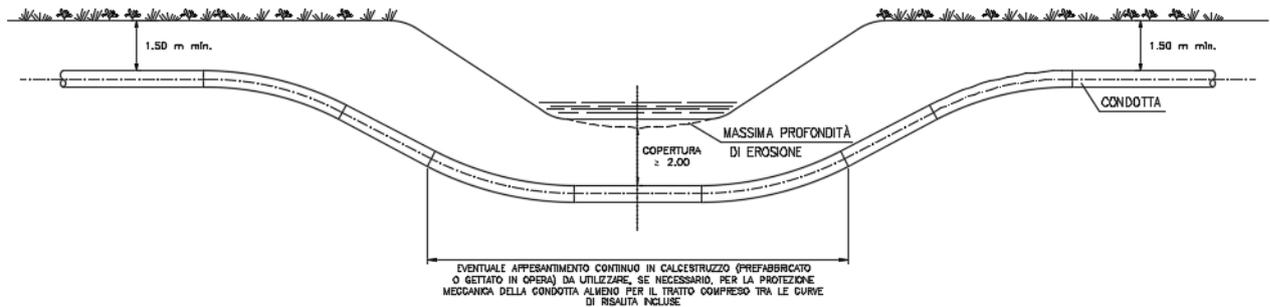
attraversando una roggia e aggirando, prima a est e poi a nord, il Cluster B esistente, fino a collegarsi verso ovest alla nuova area trappola Nord.

- La nuova flowline **0170-241-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster B-1 (Nord) e la centrale di trattamento gas si stacca verso ovest dal giunto isolante all'interno del nuovo Cluster B-1 (Nord), per poi uscire dall'area cluster in direzione sud e aggirare a nord il Cluster B esistente, infine collegandosi in direzione ovest alla nuova area trappola Nord.
- La nuova flowline **0170-341-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster B-2 (Sud) e la centrale di trattamento gas si stacca verso sud-est dalla stazione trappola posizionata all'interno del nuovo Cluster B-2 (Sud), per poi uscire dall'area cluster in direzione est. La nuova linea curva verso nord, attraversa la Strada Comunale Capralba e corre in parallelo alle nuove flowlines dei nuovi clusters A ed E tra il nuovo Cluster D e la strada di accesso al Cluster B esistente. Successivamente attraversa una roggia, prima di curvare verso ovest e collegarsi alla nuova area trappola Sud.
- La nuova flowline **0170-441-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster C e la centrale di trattamento gas si stacca verso est dalla stazione trappola posizionata all'interno del nuovo Cluster C, per poi uscire dall'area cluster in direzione nord-ovest e collegarsi verso ovest alla nuova area trappola Sud.
- La nuova flowline **0170-541-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster D e la centrale di trattamento gas si stacca verso nord dalla stazione trappola posizionata all'interno del nuovo Cluster D, per poi uscire dall'area cluster in direzione nord-ovest attraversando una roggia e collegandosi verso ovest alla nuova area trappola Sud.
- La nuova flowline **0170-641-NG-18"-E97-B** di collegamento tra il nuovo Cluster E e la centrale di trattamento gas si stacca verso sud-est dalla stazione trappola posizionata all'interno del nuovo Cluster E, per poi uscire dall'area cluster in direzione est. Il tracciato della nuova flowline è stato modificato al fine di evitare l'attraversamento dell'area pozzo esistente "Pozzo 8 – Sergnano 45", in quanto la vecchia cantina non sarà demolita perché verrà mantenuto il pozzo Geognostico Sergnano 45. Pertanto, la nuova linea attraversa un fosso che viene percorso in parallelo in direzione nord per tutta la lunghezza dell'area Pozzo 8 esistente; quindi, attraversa la strada di accesso all'esistente Pozzo 8, prima di attraversare nuovamente il fosso. A questo punto, il tracciato della nuova flowline prosegue in direzione nord-ovest parallelamente alle linee esistenti, in particolare alle flowlines 100-442-NG-10"-E96-B dal Pozzo 44 e 100-072-NG-8"-E96-B dal Pozzo 7. A ridosso del confine dell'area del nuovo Cluster A, la nuova linea attraversa la strada di accesso all'impianto fotovoltaico, per poi proseguire in direzione nord-ovest all'interno dell'area del nuovo Cluster A. All'uscita del nuovo Cluster A, la nuova linea attraversa la Strada Comunale Capralba, ponendosi in stretto parallelismo con la nuova flowline 0170-141-NG-18"-E97-B dal Cluster A New. Le nuove linee di collegamento dal Cluster A New e dal Cluster E New proseguono in parallelo, aggirando dapprima a sud il nuovo Cluster D e successivamente procedendo verso nord tra il nuovo Cluster D e la strada di accesso al Cluster B esistente. Le suddette nuove linee continuano la loro percorrenza in parallelo in direzione nord-est, attraversando una roggia e aggirando, prima a est e poi a nord, il Cluster B esistente, fino a collegarsi verso ovest alla nuova area trappola Nord.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 78 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Di seguito si riportano i tipologici degli attraversamenti.

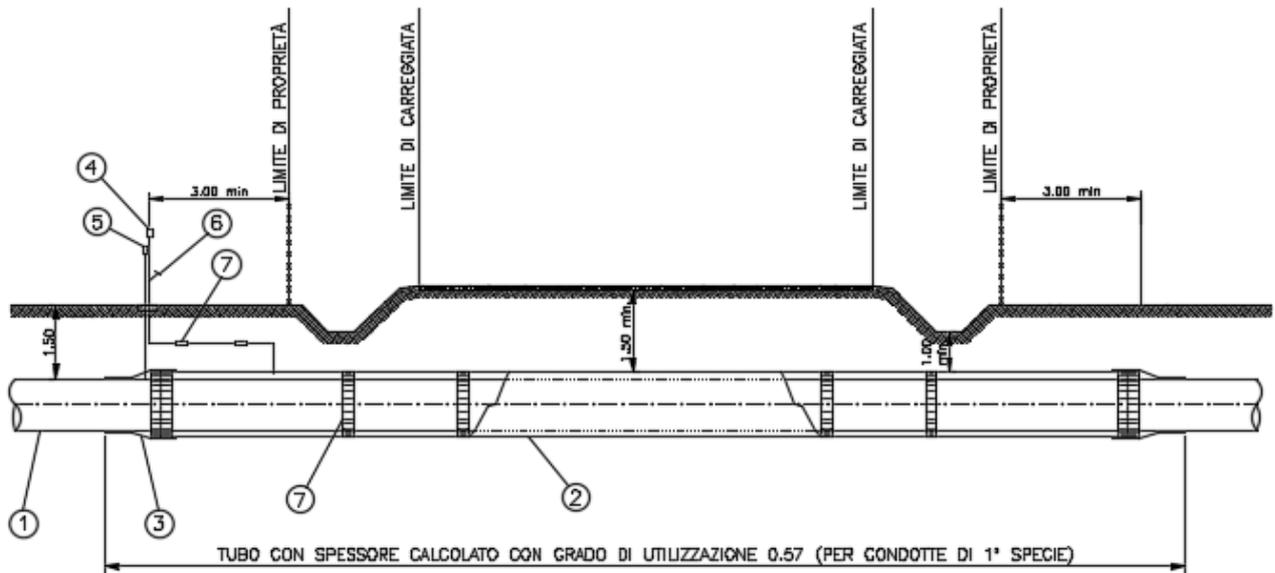


**Figura 5-31** Schema attraversamenti corsi d'acqua minori (fossi, scoline)

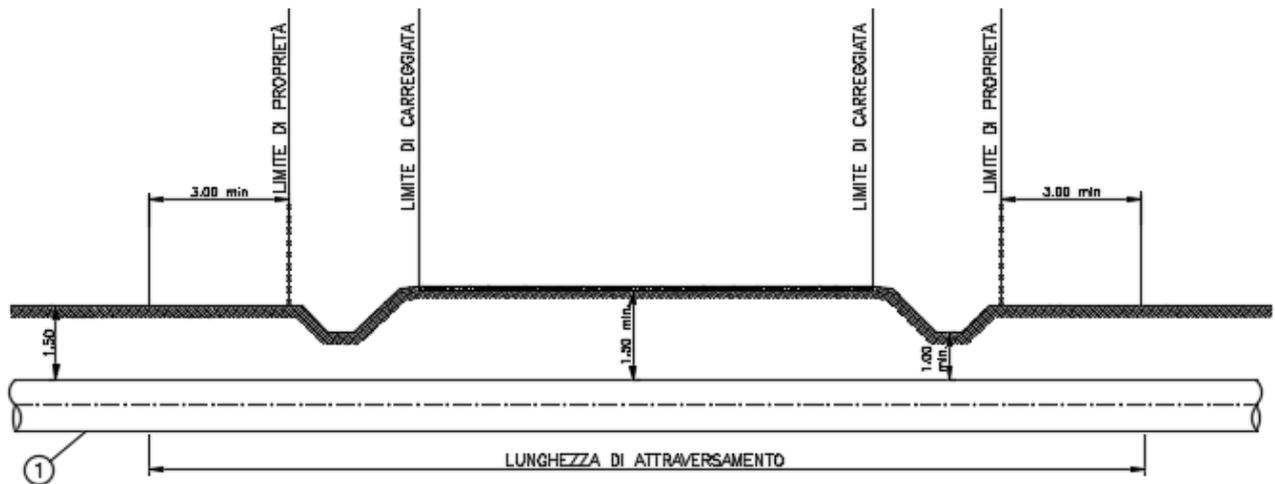
Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 79 di 150	Rev. 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### SEZIONE TIPICA DI ATTRAVERSAMENTO STRADE DI TIPO "C" E "D"



### SEZIONE TIPICA DI ATTRAVERSAMENTO STRADE DI TIPO "E" ED "F"



CLASSIFICAZIONE COME DA NUOVO CODICE DELLA STRADA (DECRETO LEGISLATIVO 30 APRILE 1992 n.285):

- STRADE DI TIPO "C" – STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE  
STRADA AD UNICA CARREGGIATA CON ALMENO UNA CORSIA PER SENSO DI MARCIA E BANCHINE
- STRADE DI TIPO "D" – STRADE URBANE DI SCORRIMENTO  
STRADE A CARREGGIATE INDIPENDENTI CON EVENTUALE CORSIA RISERVATA A MEZZI PUBBLICI
- STRADE DI TIPO "E" – STRADE URBANE DI QUARTIERE  
STRADA AD UNICA CARREGGIATA
- STRADE DI TIPO "F" – STRADE LOCALI NON FACENTI PARTE DEGLI ALTRI TIPI DI STRADE

Figura 5-32 Schema attraversamenti strade

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 80 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 5.9 Rilocazione corpi idrici superficiali e gasdotti SNAM

Preliminarmente alla fase di costruzione delle aree Cluster è necessario lo spostamento del Fosso Castigabestie dal suo attuale percorso intersecante il nuovo Cluster D e B Nord. e delle rogge presenti all'interno del nuovo Cluster F. Per limitare al minimo i disturbi alla normale attività agricola della zona, lo spostamento della roggia dovrà essere eseguito in un periodo dell'anno in cui non è previsto l'utilizzo delle acque di irrigazione (autunno-inverno), limitando al minimo i tempi di realizzazione.

Per quanto riguarda le interferenze relative ai gasdotti SNAM, quest'ultimi saranno riposizionati al di fuori delle nuove aree cluster.

Nella successiva fase di sviluppo dell'ingegneria è previsto uno studio di dettaglio per valutare la rilocazione dei corpi idrici superficiali e dei gasdotti SNAM. Stogit si interfacerà con gli enti preposti e SNAM per valutare la soluzione ottimale.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 81 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 6. FASI REALIZZATIVE

### 6.1 OPERAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVI POZZI E DEGLI INTERVENTI DI CHIUSURA MINERARIA

#### 6.1.1 Allestimento postazioni nuovi pozzi

Le aree di cantiere relative alla realizzazione delle aree cluster saranno tipicamente cantieri perimetrati e coincidenti con una area definita.

Queste aree saranno attrezzate opportunamente per svolgere le attività di immagazzinamento del materiale, dei mezzi operativi e delle apparecchiature da installare successivamente. Inoltre, l'area ospiterà gli uffici prefabbricati e gli spogliatoi per il personale addetto alla costruzione e per le maestranze coinvolte.

Essendo il tempo di esecuzione dei lavori ridotto, le aree di cantiere verranno attrezzate ed organizzate come cantieri localizzati temporanei. Lo stoccaggio dei materiali per tutti i lavori facenti riferimento ad aree localizzate verrà effettuato presso l'area del cantiere della costruzione della Centrale, così come per gli uffici, spogliatoi e servizi.

Le attrezzature ed i mezzi a disposizione del cantiere nelle fasi di costruzione delle aree cluster saranno:

- mezzi per movimento terra per attività di sbancamento e di scavo a sezione obbligata;
- mezzi per sollevamento;
- mezzi di trasporto leggero e pesante;
- attrezzature ausiliarie (generatori, pompe, saldatrici).

Gli adeguamenti delle strade di accesso sono così tipizzati:

- adeguamento degli innesti su strade provinciali e comunali esistenti;
- adeguamento di strade vicinali, interpoderali non asfaltate;
- costruzione di strade o tratti di strada.

Tutti gli interventi sopra elencati per la geometria faranno riferimento alle norme vigenti ed alle prescrizioni degli enti competenti, per la loro sovrastruttura alle regole della buona ingegneria.

I lavori per la preparazione delle postazioni per la perforazione dei 36 nuovi pozzi di stoccaggio (Cluster A, B nord, B sud, C, D, E) e dei 2 nuovi pozzi di monitoraggio (Cluster F) consisteranno sommariamente e per ogni cluster, in:

- scoticamento generale dell'area per la parte non già inghiata per uno spessore medio di 10 centimetri con riutilizzo del materiale di risulta in loco previa verifiche di idoneità secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.;
- compattazione del terreno per piano di posa, per le nuove aree da inghiatare;
- stesa di tessuto non tessuto (T.N.T.) sulle nuove aree da inghiatare;
- stesa di uno strato di circa 10-15 cm di sabbia vagliata o di cava sul telo T.N.T.;
- formazione di un piazzale in misto naturale o di cava nelle aree in ampliamento dello spessore di circa 50-60 cm), opportunamente rullato e rifinito con del pietrischetto;

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 82 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- realizzazione della cantina in cemento armato, di profondità utile di circa 3 metri, con formazione, sul fondo delle stesse, della predisposizione dei pozzi e dotata di pozzetti per l'aspirazione dell'acqua e del fango;
- realizzazione di n. 3 bacini in cemento armato per la raccolta delle acque piovane, dei detriti e del fango di perforazione e per la raccolta dei fluidi speciali. I vasconi saranno recintati mediante posa di rete metallica per un'altezza di 1 m;
- realizzazione di un vascone, scavato ed impermeabilizzato con telo in pvc, per l'accumulo dell'acqua industriale. Il vascone sarà recintato mediante posa di rete metallica per un'altezza di 1 metro;
- realizzazione di solette in cemento armato, dello spessore di cm. 20 circa, per collocare le pompe, le vasche fango, i motori ed i miscelatori, la cementatrice ed il parco tubi;
- realizzazione di solettone in cemento armato per la sottostruttura dell'impianto di perforazione della dimensione di circa 23,0x22,0 m e per uno spessore adatto a distribuire le sollecitazioni dell'impianto di perforazione sul terreno (~ 25-40 cm);
- realizzazione di n. 1 bacino in cemento armato della dimensione di circa 15,0x6,0 m per il contenimento del serbatoio gasolio e dei fusti olio. Il bacino sarà adeguatamente recintato mediante posa di recinzione di altezza di 2,00 m. Antistante allo stesso sarà realizzata una soletta in cemento armato di 15,0x6,0 m e spessore di cm 20 munita di adeguato pozzetto per la raccolta di eventuali sversamenti;
- realizzazione di una rete di canalette in cemento armato prefabbricate o realizzate in opera, per il convogliamento delle acque e del fango di perforazione nell'apposito vascone, opportunamente coperte con del grigliato in ferro carrabile ed asportabile. Il tutto adeguatamente dimensionato per garantire il regolare deflusso dei liquidi e la sua carrabilità;
- realizzazione di una rete fognaria con tubi in p.v.c. collegante alle fosse biologiche per la raccolta e stoccaggio temporaneo dei reflui dei servizi igienici per un successivo smaltimento a mezzo di autobotti a cura di imprese autorizzate;
- formazione di un'area in sicurezza delimitata con argine dell'altezza di circa 40 cm debitamente recintata con rete metallica;
- realizzazione di un parcheggio per automezzi, ricavato all'interno dell'area pozzi, opportunamente recintato con rete plastificata di altezza pari a 2,0 m;
- posa in opera, perimetralmente alla postazione, di un anello di messa a terra con adeguato numero di dispersori a puntazza e relative derivazioni per il collegamento alla messa a terra di tutte le strutture metalliche dell'impianto e relativi accessori di cantiere;
- realizzazione della recinzione esterna dell'area dove non presente mediante posa di rete metallica plastificata di altezza di 2,5 m in cui verranno ricavate adeguate vie di fuga e del relativo cancello di ingresso.

I materiale di scotico delle aree e quello derivante dallo scavo delle cantine verrà riutilizzato nello stesso sito per il livellamento del terreno e per la costruzione degli arginelli di contenimento perimetrali, previa caratterizzazione dello stesso.

Tutto il materiale derivante dalle demolizioni di strutture in cemento armato (solette, bacini, pavimentazioni, ecc) verrà sottoposto a riduzione volumetrica mediante l'utilizzo di appositi impianti e il materiale di risulta riutilizzato in sito per il rinterro degli scavi mediante

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 83 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

la stesa e rullatura previa caratterizzazione mentre il ferro d'armatura verrà conferito a siti di recupero.

Le dimensioni delle opere potranno subire delle modifiche a seguito di eventuali esigenze particolari che dovessero sorgere durante la fase di approntamento della postazione ed in base al lay out dell'impianto di perforazione.

Nell'area cluster verranno posizionate alcune baracche prefabbricate adibite ad uso uffici, spogliatoi, officine e magazzini.

Complessivamente per la preparazione delle aree cluster si prevedono i seguenti movimenti terra:

Cluster	scavi di scotico e sbancamento
A	1.150 m <sup>3</sup>
B nord	1.300 m <sup>3</sup>
B sud	1.400 m <sup>3</sup>
C	1.750 m <sup>3</sup>
D	2.800 m <sup>3</sup>
E	1.400 m <sup>3</sup>
F	1.600 m <sup>3</sup>

**Tabella 6-1** Volumi complessivi movimento terra in fase di allestimento postazioni

In Figura 6-1 è riportata, a titolo di esempio, la vista planimetrica dell'allestimento delle postazioni di perforazione nel cluster A. L'analoga planimetria per tutti gli altri cluster è allegata al presente documento (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

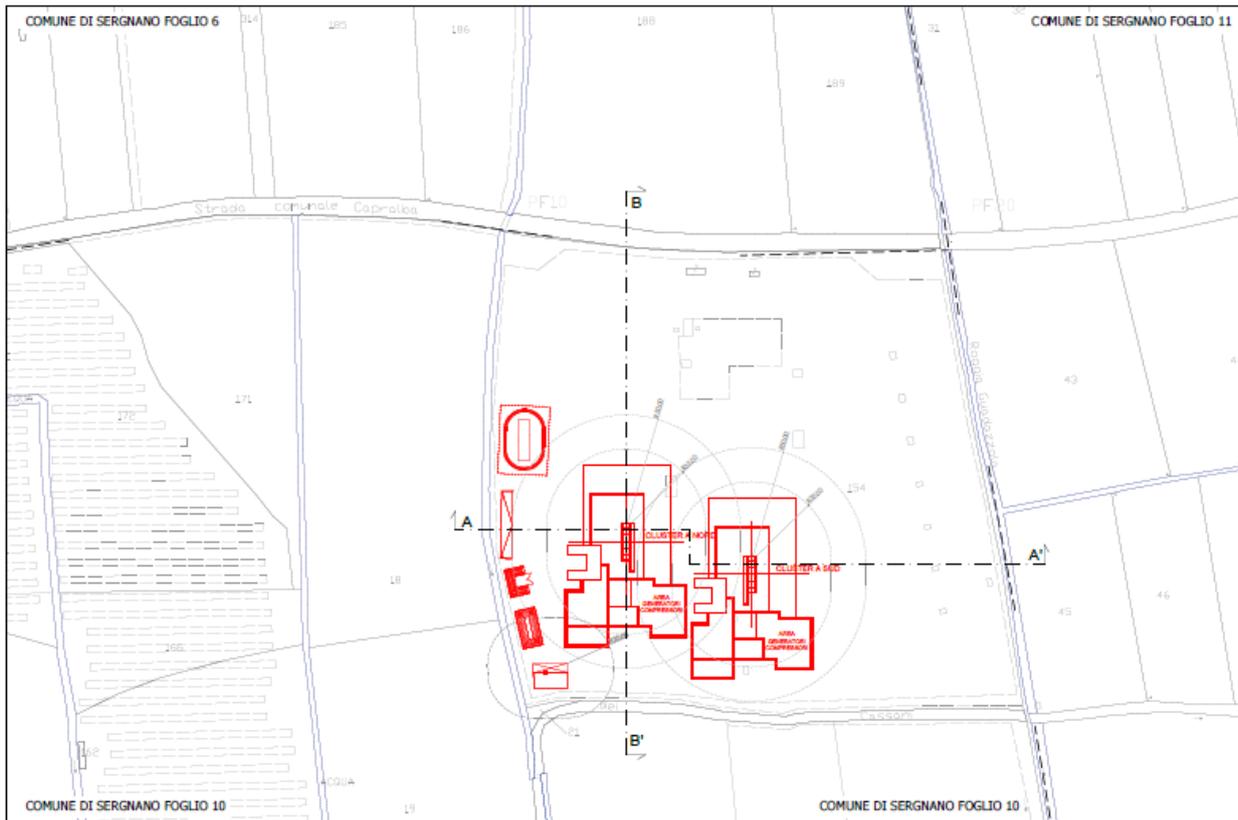
Inoltre è prevista l'occupazione temporanea di circa 8.000 m<sup>2</sup> dell'area posta in adiacenza al cluster D da destinare a cantiere per deposito/parcheggio di attrezzature dove è previsto uno sbancamento di circa 800 mc ed un riporto di circa 4.800 m<sup>3</sup> con tutto il materiale recuperato in loco a formazione banchine e livellamento area.

Tale area a fine lavori verrà mantenuta inghiaziata.

Evidenziare che il materiale di scavo e scotico sarà riutilizzato in toto previa caratterizzazione e non vi sarà nessun esubero sia in termini di sottoprodotto che di rifiuto.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 84 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-1** Area di Perforazione Cluster A, Planimetria di Progetto

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 85 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 6.1.2 Caratteristiche degli impianti utilizzati

### 6.1.2.1 Impianto per nuove perforazioni

Per la perforazione dei nuovi pozzi è previsto l'utilizzo di due impianti di tipo "Idraulico" di costruzione Drillmec, tecnologicamente avanzati ed aventi le medesime caratteristiche tecniche.

L'impianto HH220, costruito adottando le migliori tecnologie di ultima generazione, finalizzate a ottenere il minimo impatto ambientale possibile, è di tipo idraulico con elevati standard di insonorizzazione; le ridotte dimensioni sia nello sviluppo in altezza (massimo circa 30 metri dal piano campagna), che per occupazione di superficie rispetto ai tradizionali impianti di perforazione (ad es. MR7000XS, National 80, ecc.) rendono questa tipologia di rig meno impattante in una visione paesaggistica d'insieme (*Figura 6-2*).



**Figura 6-2** Vista Impianto di Perforazione HH220

#### 6.1.2.1.1 Componenti principali

L'allestimento dell'impianto HH220 segue uno schema tipico di lay-out degli impianti di perforazione: il cantiere si sviluppa attorno ad un nucleo centrale costituito dalla testa pozzo e dall'impianto di perforazione, nelle cui immediate vicinanze sono situate (**Figura 6-3**):

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

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 86 di 150	<b>Rev.</b> 0

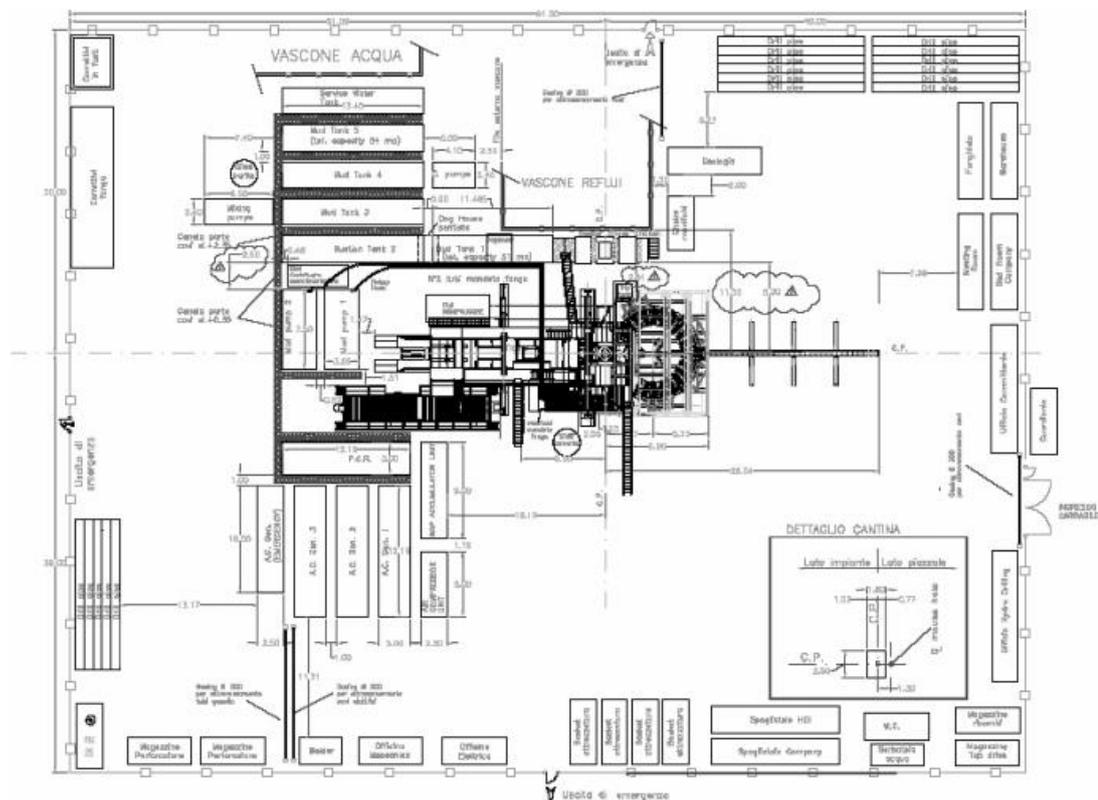
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

L'impianto di perforazione, in campo petrolifero deve assolvere essenzialmente a tre funzioni:

- sollevamento, o più esattamente manovra di discesa ed estrazione degli organi di scavo (batteria + scalpello);
- rotazione della batteria di perforazione;
- circolazione del fango attraverso la batteria di perforazione.

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

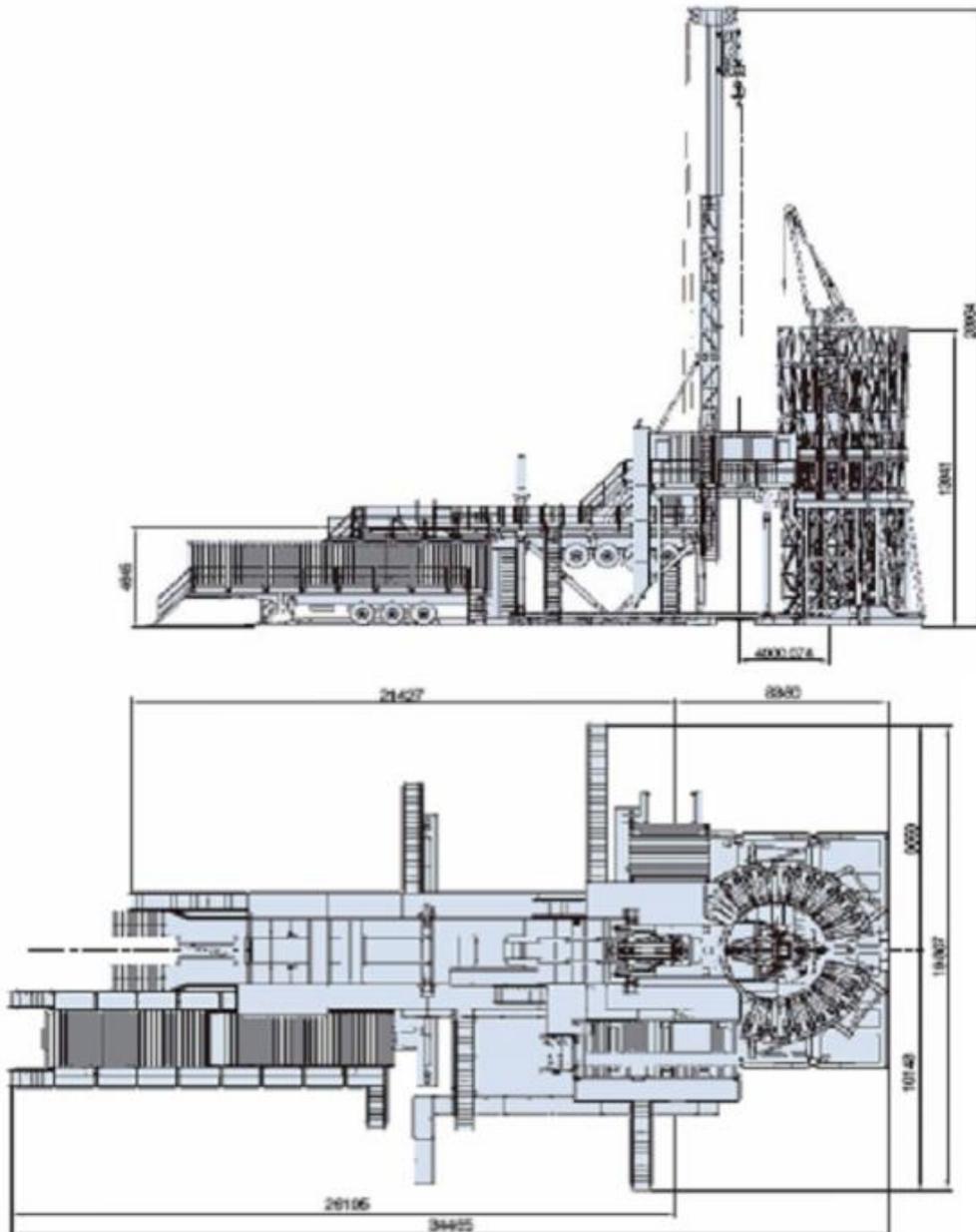
L'impianto di perforazione HH220 che sarà utilizzato per la realizzazione dei pozzi di stoccaggio nella concessione di Sergnano è di tipo idraulico diesel-elettrico con tecnologia innovativa studiata per ridurre gli impatti ambientali sia in termini di emissioni acustiche che di impatto visivo. La principale innovazione tecnologica che caratterizza questa tipologia di impianto è il sistema idraulico che controlla tutte le funzioni e i componenti primari quali: attrezzature di sollevamento e sistema di rotazione (testa motrice "top drive"); tale sistema è configurato in maniera da non dover mai disassemblare i collegamenti idraulici nelle operazioni di movimentazione dell'impianto. L'utilizzo di un cilindro idraulico per le operazioni di sollevamento permette inoltre di alleggerire i componenti abitualmente utilizzati per la costruzione delle torri di perforazione eliminando organi ingombranti come l'argano, il ponte di manovra, la taglia fissa e mobile con evidenti benefici in termini di riduzione di altezza del mast e semplicità di smontaggio e trasporto.





Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 88 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-4** Pianta e prospetto dell'impianto di perforazione HH220

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 89 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

VOCE	DESTINAZIONE
Nome impianto	HH 220 LEONARDO
Tipo impianto	IDRAULICO
Potenza mast telescopico	STATIC HOOK 200 METRIC TON
Tipo mast telescopico	DRILLMEC
Potenzialità impianto con DP's 5"-19.5#	12000 Ft
Potenza Impianto	1000 KW (1340 HP)
Totale Altezza Impianto da PC	29.97 METRI
Elevazione PTR su PC	7.71 METRI; 9.30 METRI CON SKID. SYST.
Tipo di top drive system	DRILLMEC
Capacità top drive system	200 TON
Pressione di esercizio top drive system	345 bar (5000 psi)
Pressione di esercizio testa di iniezione	N/A
Tiro al gancio statico / dinamico	200 TON – 133 TON
Set back capacity	N/A
Diametro tavola rotary	27" ½
Capacità tavola rotary	200 TON
Diametro stand pipe	4"
Pressione di esercizio stand pipe	5000 PSI
Tipo di pompe fango	DRILLMEC 12T 1600 TRIPLEX (HP 1300)
Numero di pompe fango	N° 2
Diametro camice disponibili	6" ½ - 6" – 5" ½
Capacità totale vasche fango	285 mc
Numero vibrovagli	N° 3
Tipo vibrovagli	COBRA SHAKER PACKAGE
Capacità stoccaggio acqua industriale	58 m <sup>3</sup>
Capacità stoccaggio gasolio	23000 litri
Tipo di drill pipe	5" NC 50, 19,50 #, S-135 RANGE     3"½ NC38, 15,50 S-135/G-105 RANGE
Tipo di heavy wall	5", NC 50, TJ 6"5/8 od x 3" id RANGE    3"½, NC 38, TJ 4"¾ od x 2"¼ id RANGE

**Tabella 6-2** Caratteristiche Generali dell'Impianto di Perforazione HH220

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 90 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Di seguito sono descritti brevemente i sistemi di sollevamento, rotazione e circolazione del fango.

### Sistema di sollevamento

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

La base della torre appoggia sul piano di lavoro (semitrailer) su cui opera il personale di perforazione.

In cima alla torre di perforazione è montato un sistema di carrucole in cui scorre la fune che a sua volta è ancorata per una estremità alla struttura del piano di lavoro mentre all'altra estremità è agganciato il top drive. Il movimento verticale del pistone idraulico genera lo scorrimento della fune determinando così il sollevamento/abbassamento del top drive. La testa motrice idraulica è attivata da motori idraulici ed il pannello di controllo che la gestisce è dotato anch'esso di dispositivo idraulico per l'automazione della perforazione; da tale pannello è possibile garantire l'impostazione ed il mantenimento di parametri di perforazione ottimali con il peso desiderato sullo scalpello.

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



**Figura 6-5** Impianto di perforazione HH220: sistema di sollevamento

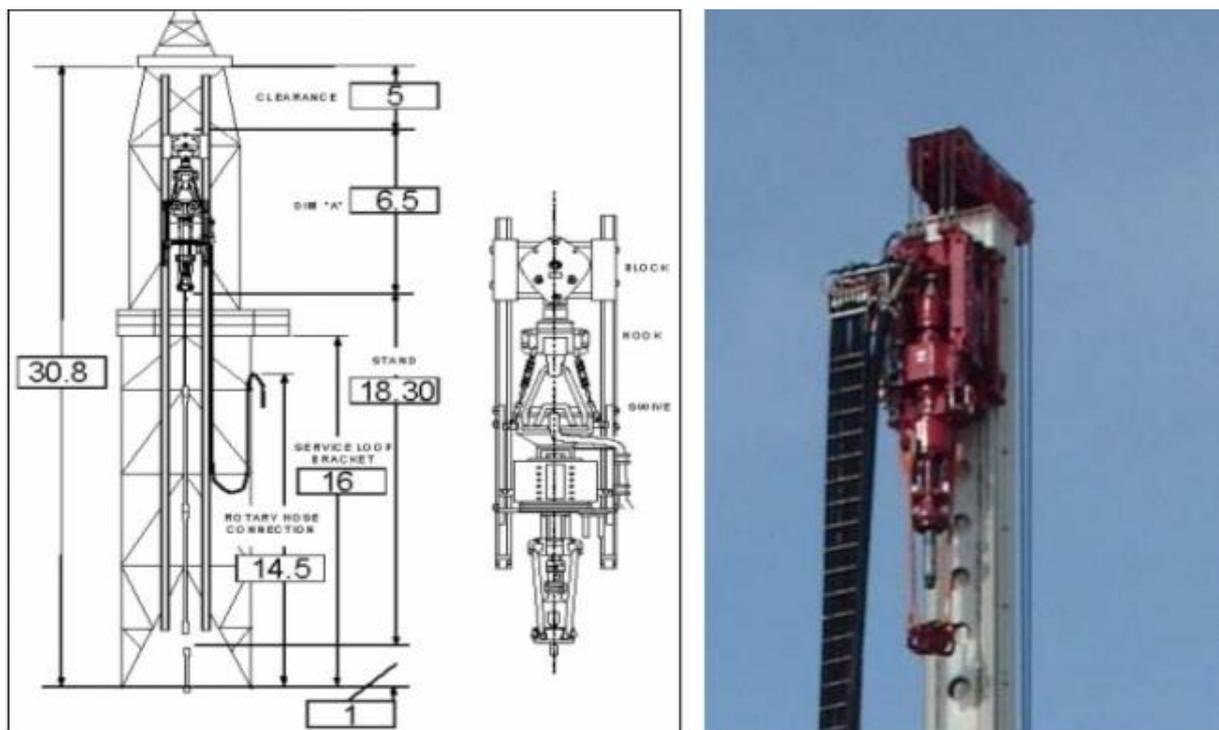
Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 91 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Sistema rotativo

Il sistema rotativo trasmette il moto di rotazione dalla superficie fino allo scalpello. È costituito dalla testa di iniezione, dal top drive, dalla batteria di perforazione. Il top drive è l'elemento che produce il moto di rotazione e consiste essenzialmente in un motore di elevata potenza al cui rotore viene avvitata la batteria di perforazione. Il top drive viene agganciato alla struttura della torre mediante guide di scorrimento che consentono il movimento verticale in asse con il centro del pozzo; incluso nel top drive vi sono la testa di iniezione (l'elemento che permette il pompaggio del fango all'interno della batteria di perforazione), un sistema per l'avvitamento e lo svitamento della batteria di perforazione ed un sistema di valvole per il controllo del fango pompato in pozzo. Le aste che compongono la batteria di perforazione si distinguono in aste di perforazione e aste pesanti con diametro e spessore maggiore; queste ultime vengono montate subito al di sopra dello scalpello e permettono di far gravare un adeguato peso sullo scalpello stesso in fase di perforazione.

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



**Figura 6-6** Impianto di perforazione HH220: top drive

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 92 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### Circuito Fango

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

Il fango, una volta aspirato dalle vasche di stoccaggio, viene pompato tramite pompe ad alta pressione nelle aste di perforazione e, tramite appositi orifizi, esce dallo scalpello a fondo pozzo. Da fondo pozzo, una volta inglobati i frammenti di roccia perforati risale nel foro fino alla superficie. All'uscita dal pozzo il fango passa attraverso un sistema di vagli e cicloni (sistema di trattamento solidi) che consentono la separazione dei detriti di perforazione dal fango e, successivamente viene stoccato nelle vasche dell'impianto per l'eventuale ricondizionamento prima della rimessa in circolo all'interno del pozzo.

Gli elementi principali del circuito del fango sono:

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



**Figura 6-7** Impianto di perforazione HH220: circuito fango

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 93 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

#### 6.1.2.1.2 Apparecchiature di sicurezza (blow out preventer)

Come già precedentemente enunciato, è compito del fango contrastare, con la sua pressione idrostatica, l'ingresso di fluidi di strato nel foro. Perché ciò avvenga, naturalmente, la pressione esercitata dal fango deve essere sempre superiore a quella presente nello strato perforato. Per particolari ragioni geologiche i fluidi di strato possono avere anche pressione superiore a quella del normale gradiente idrostatico; in questi casi si può avere un imprevisto ingresso dei fluidi di strato nel pozzo, i quali, avendo densità inferiori al fango, risalgono verso la superficie. La condizione ora descritta, preludio all'eruzione nel caso remoto di assenza di controllo, è detta kick e si riconosce inequivocabilmente dall'aumento di volume del fango nelle vasche.

Nel caso si verificano queste condizioni si attiva la procedura di controllo pozzo mirata a ripristinare le condizioni di barriera idraulica del fango. Per riportare il pozzo alle condizioni idrauliche adeguate con il ripristino delle caratteristiche di densità del fango alle nuove condizioni operative e, al fine di poter espellere in circolazione dal pozzo gli eventuali fluidi entrati dalle formazioni, è necessario installare in superficie alcune apparecchiature di sicurezza che vengono montate sulla testa pozzo in grado di poter chiudere il pozzo stesso. Tali attrezzature prendono il nome di blow-out preventers (B.O.P.) e la loro azione è sempre quella di chiudere il pozzo in superficie, sia in condizioni di foro libero da attrezzature che in condizioni operative con tubolare di perforazione o tubaggio all'interno (aste di perforazione, casing, tubing etc.).

Vi sono due tipi fondamentali di B.O.P.:

- Il B.O.P. anulare, o preventer a sacco (nome derivante dalla particolare forma dell'organo di chiusura), è montato superiormente a tutti gli altri. Esso dispone di un organo in gomma di forma toroidale che sollecitato idraulicamente in senso assiale si deforma, facendo di conseguenza diminuire il diametro del foro interno e potendo così permettere la tenuta attorno a qualsiasi elemento si trovi nel pozzo. Anche nel caso di pozzo sgombero, il B.O.P. anulare assicura sempre una certa tenuta.
- Il B.O.P. a ganasce, posto inferiormente rispetto al preventer anulare, dispone di due o più serie di saracinesche prismatiche che, con azionamento idraulico o manuale, possono essere serrate tra loro. Evidentemente, quando in pozzo sono presenti attrezzature, le ganasce devono essere opportunamente sagomate in modo da fornire loro un alloggio. In caso di pozzo libero, le ganasce sono cieche, ma possono essere in grado, in caso di emergenza, anche di tranciare il tubolare che si trovasse tra di esse all'atto della chiusura (ganasce trancianti).

In tutti i casi di kick, una volta chiuso il pozzo col preventer, si deve prontamente manovrare per ripristinare le condizioni di normalità, controllando la fuoriuscita a giorno del fluido entrato e ricondizionando il pozzo con fango di caratteristiche adatte. Esistono allo scopo particolari procedure operative di controllo pozzo e sono predisposti adeguati piani di formazione per il personale operativo di emergenza.

Per la circolazione e l'espulsione dei fluidi di strato vengono utilizzate due linee dette choke e kill e delle duse a sezione variabile dette choke valve; attraverso tali linee è possibile pompare in pozzo il fango a condizioni ottimali e garantire in modo controllato il recupero del fango contaminato con i fluidi di strato.

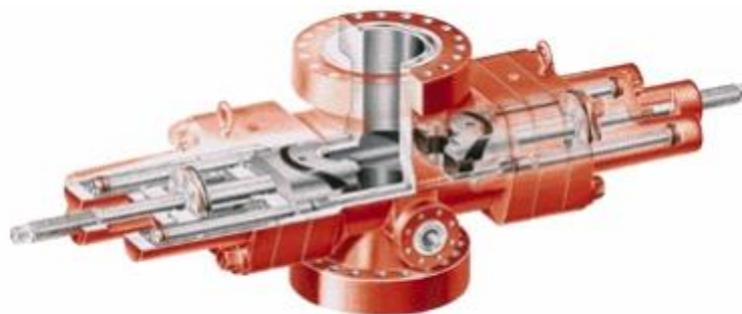
Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 94 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Di seguito vengono riportati uno schema tipo di BOP e le caratteristiche tecniche.

VOCE	DESTINAZIONE		
Diverter (tipo)	T3 – MSP MODEL 7012		
Diverter (size)	29"½		
Diverter (pressione di esercizio)	500 PSI WP		
B.O.P. stack (tipo)	T3-Bag	T3-Singolo	T3-Singolo
B.O.P. (size)	21" ¼	21" ¼	21" ¼
B.O.P. (pressione di esercizio)	2000 PSI wp	5000 PSI wp	5000 PSI wp
B.O.P. stack (tipo)	T3-Bag	T3 Singolo	T3 Doppio
B.O.P. (size)	13"5/8	13"5/8	13"5/8
B.O.P. (pressione di esercizio)	5000 psi wp	10000 psi wp	10000 psi wp
Choke manifold (tipo)	CAMERON		
Choke manifold (size)	3" 1/16		
Choke manifold (pressione di esercizio)	10000 PSI		
Kill lines (size)	2"		
Kill lines (pressione di esercizio)	10000 PSI		
Choke lines (size)	3"		
Choke lines (pressione di esercizio)	10000 PSI		
Accumulatore (tipo)	CAD		
Pannello di controllo B.O.P. (tipo)	CAD		
Pannello di controllo B.O.P. (ubicazione)	PIANO SONDA		
Inside b.o.p. (tipo)	Drop-in valve / Gray valves / kelly cock		
Inside b.o.p (ubicazione)	PIANO SONDA		

**Tabella 6-3** Caratteristiche Tecniche BOP



**U Blowout Preventer**

**Figura 6-8** Schema BOP Tipo

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 95 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.2.2 Impianto per chiusure minerarie

Per i lavori di chiusura mineraria, considerando che non si necessita di un'elevata potenza di impianto e che si è cercato di limitare il più possibile l'occupazione, seppur temporanea, delle aree, si ipotizza l'utilizzo di un light workover rig.

Per la descrizione delle caratteristiche generali dell'impianto si fa riferimento al Corsair 300-PDB, lasciando comunque aperta la possibilità di utilizzare modelli simili in base alla reale disponibilità degli impianti al momento dell'esecuzione dei lavori.

L'impiego di tale tipologia di impianto consente di ridurre l'impatto sull'ambiente sia dal punto di vista dell'inquinamento ambientale, avendo consumi ridotti rispetto ad un rig tradizionale e sia dal punto di vista dell'impatto acustico e visivo essendo meno rumorosi e con un'altezza complessiva del mast inferiore ai 35 m.



**Figura 6-9** Impianto Corsair 300-PDB

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 96 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Considerando che i componenti principali dell'impianto sono simili a quelli di un rig tradizionale, per la descrizione di essi si può far riferimento a quelli dell'impianto HH220 (si veda quanto riportato al Paragrafo 6.1.2.1); nelle due tabelle seguenti sono riportate le caratteristiche generali dell'impianto Corsair 300-PDB e del BOP con le dotazioni di sicurezza.

VOCE	DESTINAZIONE
Nome impianto	<b>CORSAIR 300 PDB 1500</b>
Tipo impianto	<b>Meccanico Trailer Mounted</b>
Potenza mast telescopico	<b>98 ton</b>
Tipo mast telescopico	<b>Due sezioni</b>
Potenzialità impianto con DP's 3.1/2"-15.5#	<b>2500 m</b>
Potenza Impianto	<b>300 HP</b>
Totale Altezza Impianto da PC	<b>33m</b>
Elevazione PTR su PC	<b>4,8 m</b>
Tipo di top drive system	<b>ND</b>
Capacità top drive system	<b>ND</b>
Pressione di esercizio top drive system	<b>ND</b>
Pressione di esercizio testa di iniezione	<b>5000 psi</b>
Tiro al gancio statico / dinamico	<b>98 ton</b>
Set back capacity	<b>160 ton</b>
Diametro tavola rotary	<b>17.1/2"</b>
Capacità tavola rotary	<b>160 ton</b>
Diametro stand pipe	<b>3"</b>
Pressione di esercizio stand pipe	<b>5000 psi</b>
Tipo di pompe fango	<b>Geoastra + Drillmec 7T450</b>
Numero di pompe fango	<b>Vedi sopra</b>
Diametro camice disponibili	<b>Da 5.1/2" a 7"</b>
Capacità totale vasche fango	<b>80 m<sup>3</sup> (optional, 40 m<sup>3</sup> addizionali)</b>
Numero vibrovagli	<b>2</b>
Tipo vibrovagli	<b>Gann Mekaniske</b>
Capacità stoccaggio acqua industriale	<b>30 m<sup>3</sup> circa</b>
Capacità stoccaggio gasolio	<b>9 m<sup>3</sup></b>
Tipo di drill pipe	<b>3.1/2" Grado G</b>
Tipo di heavy wall	<b>3.1/2"</b>
Tipo di drill collar	<b>4.3/4" – 6.1/2"</b>

**Tabella 6-4** Caratteristiche dell'Impianto Corsair 300-PDB

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 97 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

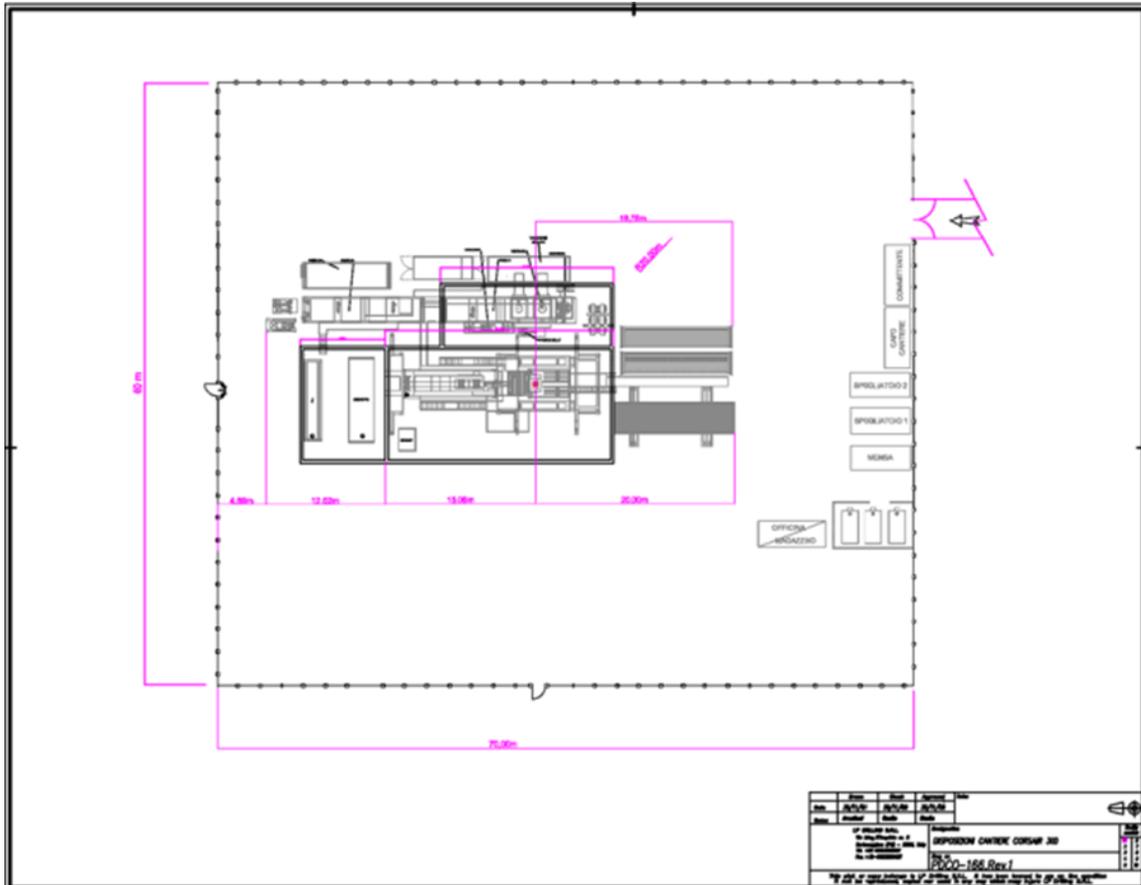
VOCE	DESTINAZIONE		
	Diverter (tipo)	N/A	
Diverter (size)	N/A		
Diverter (pressione di esercizio)	N/A		
B.O.P. stack (tipo)	Anulare	Doppio	Singolo
B.O.P. (size)	Xinde 13.5/8"	Xinde 13.5/8"	Xinde 13.5/8"
B.O.P. (pressione di esercizio)	5k psi	5k psi	5k psi
Choke manifold (tipo)	Cameron		
Choke manifold (size)	3.1/16"		
Choke manifold (pressione di esercizio)	5k psi		
Kill lines (size)	2.1/16"		
Kill lines (pressione di esercizio)	5k psi		
Choke lines (size)	3.1/16"		
Choke lines (pressione di esercizio)	5k psi		
Accumulatore (tipo)	Koomey Type 20		
Pannello di controllo B.O.P. (tipo)	Koomey GUIK 035		
Pannello di controllo B.O.P. (ubicazione)	Piano Sonda		
Inside b.o.p. (tipo)	Gray		
Inside b.o.p (ubicazione)	Piano Sonda		

**Tabella 6-5** Caratteristiche Tecniche del BOP

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 98 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Infine, viene di seguito riportato il layout tipico di impianto, di dimensioni pari a circa 60 x 70 m.



**Figura 6-10** Planimetria dell'impianto Corsair 300-PDB

### 6.1.3 Tecniche di perforazione e circolazione dei fluidi di perforazione

Nella perforazione di un pozzo, come in ogni altra operazione di scavo, si presenta la necessità di realizzare in sostanza due azioni: vincere la resistenza del materiale roccioso in cui si opera, in modo da staccare parti di esso dalla formazione (mediante l'utilizzo di opportune attrezzature) e rimuovere queste parti per continuare ad agire su nuovo materiale ottenendo così un avanzamento in profondità dello scavo.

La tecnica utilizzata nell'Industria Petrolifera è a rotazione, o rotary, la quale impiega uno scalpello che, posto in rotazione e spinto da una certa forza, esercita un'azione di scavo mediante frantumazione della roccia.

Lo scalpello si trova all'estremità di una batteria di aste tubolari, o BHA (dall'inglese "Bottom Hole Assembly"), a sezione circolare, unite tra loro da apposite giunzioni, per mezzo della quale è possibile calarlo in pozzo e recuperarlo. Tramite un sistema di rotazione di superficie denominato "Top Drive" è possibile trasmettere il moto di rotazione alla batteria di aste tubolari e quindi allo scalpello, consentendo inoltre allo stesso tempo di scaricare del peso su di esso e di circolare in pozzo il fluido di perforazione (fango), in modo da ottenere l'azione di perforazione e quindi l'avanzamento in profondità.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 99 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

La batteria di aste tubolari ricopre, inoltre, un ruolo fondamentale nella geometria e nella traiettoria del foro; infatti, variando la sua rigidità e posizionando in essa attrezzature con diametri variabili, la si può far deviare dalla verticale o rientrare in verticale dopo aver perforato un tratto di foro deviato.

La rigidità e la stabilizzazione di una batteria di perforazione sono date da particolari attrezzature di fondo, quali drill collar (o aste pesanti) e stabilizzatori.

I drill collar, oltre a fornire la rigidità, essendo assemblati nella parte inferiore della batteria, forniscono il peso sullo scalpello necessario alla perforazione.

Gli stabilizzatori sono costituiti da una camicia di diametro leggermente inferiore a quello dello scalpello e superiore a quello della batteria di perforazione; essi vengono disposti in punti particolari della batteria di perforazione e intervallati dai drill collar.

Il numero di stabilizzatori e la loro disposizione, determinano quindi la rigidità e la flessibilità della batteria che servirà per costruire traiettorie di foro con incremento o riduzione angolare rispetto alla verticale.

Una volta eseguito, il foro viene rivestito con tubi metallici denominati "casing", uniti tra loro da apposite giunzioni filettate e ancorati meccanicamente alle pareti del foro mediante opportuna cementazione. Tale operazione consente, inoltre, di isolare idraulicamente gli strati rocciosi attraversati dal foro, e si realizza mediante il pompamento in circolazione dalla superficie di apposite malte cementizie.

All'interno del casing si cala poi in pozzo uno scalpello di diametro inferiore a quello utilizzato nella precedente fase, per realizzare la perforazione di un successivo tratto che a sua volta verrà protetto da casing di diametro inferiore al precedente.

Il raggiungimento dell'obiettivo minerario avviene pertanto attraverso la perforazione di fori di diametro via via inferiore (fasi di perforazione), protetti dai casing con rivestimenti di guaine cementizie anch'essi con diametro via via inferiore.

I principali parametri che condizionano la scelta delle fasi sono:

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

I 36 nuovi pozzi di stoccaggio saranno tutti direzionati, realizzati con un profilo di tubaggio simile, per cui è stato possibile riferirsi ad un unico pozzo "tipo" che sia rappresentativo. Di seguito sono descritte le sequenze operative di perforazione di un pozzo di stoccaggio "tipo" e di un pozzo di monitoraggio "tipo", oltre che la sequenza di operazioni previste per l'intervento di chiusura mineraria.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 100 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.3.1 Sequenza operativa perforazione e completamento pozzi di stoccaggio

La sequenza operativa che sarà utilizzata per la realizzazione dei pozzi di stoccaggio di Sergnano è la seguente (nota: le profondità riportate sono indicative, e saranno definite per ciascun pozzo in fase progettuale di dettaglio):

- **Battitura Conductor Pipe 30" @ 50-60 m**, o eventuale rifiuto, come previsto da procedura "Best Practices" – Installare Landing Base & BOP Adapter – Installare il Diverter 29" ½ e testarne la funzionalità.
- **Fase 23" @ 300 m**: perforare foro da 23" fino a 300 m e discendere colonna 18 5/8" & 21 ¼" Multistage Casing Head Housing - Cementare con inner string con risalita della malta a giorno - WOC - Rimuovere il Diverter 29" ½ - Montare 21 ¼" \* 5K BOP Adapter + BOP stack 21 ¼" \* 5K psi - Eseguire tests & Installare Wear Bushing.
- **Fase 16" @ 1000 m MD (950 m VD)**: perforare foro da 16" fino a 1000 m e discendere colonna 13 3/8" + 13 5/8" x 9 5/8" Casing Hanger" nella "21 ¼" Multistage Casing Head Housing" - Cementare colonna 13 3/8" e Installare Pack Off Seal – Rimuovere BOP stack 21 ¼" 5K psi – Installare CSG Head Spool 21 ¼" x 13 5/8" \* 5Kpsi & TBG Head Spool 13 5/8" x 13 5/8" \* 5Kpsi con le sedi per alloggiare il Casing 10 ¾" ed il Tubing 7" - Montare BOP Adapter + BOP stack 13 5/8" \* 10Kpsi - Eseguire tests & Installare Wear Bushing. Fresare collare/scarpa colonna 13 3/8" con fresa/scalpello da 12 ¼" - Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione mantenendo i parametri ridotti per i primi 15/20 metri - Estrarre e discendere BHA di Deviazione.
- **Fase 12 ¼" @ Top Reservoir**, indicativamente 1380 m MD (1300 m VD): continuare la perforazione con il foro da 12 ¼" seguendo il progetto di deviazione - Discendere e cementare il Rotating Liner 9 5/8" al Top del Reservoir - Reintegrare il Liner con Production Tie Back (Tapered) da 9 5/8" ÷ 10 ¾" settando il 10 ¾" Mandrel Hanger nel CSG Head Spool 21 ¼" x 13 5/8" \* 5Kpsi (prevedere spezzonaggio) - Installare Pack Off Seal - Eseguire tests & Installare Wear Bushing - Sostituire il Fango nell'anulus con BRINE Fresare equipaggiamento interno della colonna 9 5/8" fino alla scarpa – Spiazzare fango in pozzo con Drill In Fluid prima del fresaggio scarpa per minimizzare i rischi o di perdite di circolazione.
- **Drain Hole da 8 ½" TD**, indicativamente @ 1450 m MD (1360 m TVD): perforare un Drain Hole Ø 8 ½" all'interno del Reservoir a partire dal Top fino alla TD programmata.
- **Completamento del pozzo con tecnologia di Sand Control & Tubing Ø 7" o da 4" ½, corredati di registratore di pressione e temperatura a fondo pozzo.**
- **Montaggio testa pozzo BSM Split well head x 5000 psi**
- **Spurgo del pozzo e Rilascio Impianto.**

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 101 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.3.2 Sequenza operativa perforazione e completamento pozzi di monitoraggio

La sequenza operativa che sarà utilizzata per la realizzazione dei pozzi di monitoraggio di Sergnano è la seguente (nota: le profondità riportate sono indicative, e saranno definite per ciascun pozzo in fase progettuale di dettaglio):

- **Battitura Conductor Pipe 20" @ 50 - 60 m**, o eventuale rifiuto, come previsto da procedura "Best Practices" - Installare Landing Base & BOP Adapter - Installare il Diverter 21 1/4" e testarne la funzionalità;
- **Fase 16" @ 300 m**: perforare foro da 16" fino a 300 m con parametri ridotti per i primi 50 m - Discendere colonna 13 3/8" e cementare con stinger con risalita della malta a giorno - WOC - Rimuovere il diverter e assemblare 13 5/8" BSU Split Wellhead completa di Slip Lock Bowl - Testare la wellhead e procedere con il montaggio di 13 5/8" BOP Adapter + 13 5/8" BOP Stack \* 10k psi - Eseguire test del BOP & Installare Wear Bushing;
- **Fase 12 1/4" @ 1000 m MD (1000 m TVD)**: fresare collare/scarpa colonna 13 3/8" – Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 12 1/4" con parametri ridotti per i primi 30-40 m - Discendere casing 9 5/8"-10 3/4" - Montare su ultimo giunto casing il Casing Hanger 10 3/4" preassemblato alla landing string - Eseguire il landing del Casing Hanger 10 3/4" all'interno della Compact Wellhead - Cementare la colonna con risalita della malta a quota scarpa precedente o a quota da definire in funzione dello sviluppo dei gradienti - WOC - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing;
- **Fase 8 1/2" @ TD**, indicativamente 1500 m MD (1500 m TVD): fresare collare/scarpa colonna 9 5/8" – Pulire il rat-hole e riprendere la perforazione con bit 8 1/2" con parametri ridotti per i primi 20-30 m - Avanzare fino alla profondità totale (TD) - Discendere e cementare il Rotating Liner 7" con un overlap di 150 m - Reintegrare il Liner con Production Tie Back da 7 5/8" – 7" - Installare Pack Off Seal - Eseguire test & Installare Wear Bushing;
- **Spari** nell'intervallo di interesse in corrispondenza del Reservoir
- **Completamento del pozzo con tecnologia di Sand Control & Tubing Ø 4 1/2"+ DPTT e SCSSV**;
- **Montaggio croce di produzione 4"1/6 x 2"1/16 \* 5000 psi**;
- **Spurgo del pozzo e Rilascio Impianto.**

### 6.1.3.3 Sequenza operativa chiusure minerarie pozzi

La sequenza operativa indicativa che sarà utilizzata per le attività di chiusura mineraria dei pozzi è la seguente:

- killing del pozzo;
- scompletamento pozzo;
- chiusura mineraria dell'intervallo mineralizzato con tappo di cemento e bridge plug;
- esecuzione tappi di cemento intermedi;
- taglio e recupero casing di produzione;
- chiusura mineraria intercapedine con tappo di cemento e bridge plug;
- esecuzione tappo di cemento superficiale;

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 102 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- taglio e recupero inflangiatura di testa pozzo;
- saldatura disco di chiusura mineraria.

#### 6.1.3.4 Fluidi di perforazione

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

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

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

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

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

I materiali di appesantimento, aggiunti in fase di confezionamento del fango, servono a conferire la densità opportuna per controbilanciare, con il carico idrostatico generato in pozzo, i gradienti dei pori delle formazioni attraversate e quindi impedire l'ingresso di fluidi in pozzo; tra essi è di impiego generalizzato la barite (solfato di bario).

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

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

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

Il fango di perforazione sarà, in linea generale, del tipo “Water Based Mud”. Le tabelle sottostanti riportano le macro caratteristiche dei fanghi da impiegare nelle diverse fasi di perforazione (il programma fango dettagliato sarà compilato a cura delle compagnie di servizio Stogit).

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 103 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

FASE	22"	16"	12 1/4"	8 1/2"	Compl.
<b>Profondità (m)</b>	<b>300</b>	<b>1000</b>	<b>1380</b>	<b>1450</b>	<b>1450</b>
<b>Tipo di fango</b>	<b>FW-GE</b>	<b>FW-FD-KCI</b>	<b>FW-FD-KCI</b>	<b>DIF-FW-AF</b>	<b>Brine CaCl<sub>2</sub></b>
<b>Densità kg/L</b>	<b>1,15</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>	<b>1,25</b>
Viscosità sec/L	50-70	50-70	50-60	45-60	
PV cps	15-25	15-25	15-25	10-18	
YP gr/100cm <sup>2</sup>	10-18	10-18	10-16	8-14	
Gel 10" gr/100 cm <sup>2</sup>	4-7	4-7	4-8	2-4	
Gel 10'gr/100 cm <sup>2</sup>	7-12	7-12	8-12	4-7	
pH	9 -10.5	9 -10.5	9 -10.5	9.5-10.5	
Filtrato cc/30 min	< 4	3-5	3-5	3-4	
MBT kg/mc	<40	<40	<40	<10	
Solidi tot %	6-10	10-15	10-15	15-20	

**Tabella 6-6** Macro-Caratteristiche del Fango di perforazione Water Based per il Pozzo di Riferimento di Stoccaggio

Nella tabella sottostante è riportata la stima dei volumi di fango previsto per la perforazione del pozzo di riferimento, senza considerare scavarnamenti e/o eventuali perdite di circolazione.

FASE	22"	16"	12 1/4"	8 1/2"	Compl.
Profondità (m)	300	1000	1380	1450	1450
Metri perforati	300	700	380	70	-
<b>Tipo di fango</b>	<b>FW-GE</b>	<b>FW-FD-KCI</b>	<b>FW-FD-KCI</b>	<b>DIF-FW-AF</b>	<b>Brine CaCl<sub>2</sub></b>
Volume foro	74	91	29	3	-
Volume Casing	-	48	79	54	36
Volume superficie	150	200	120	80	100
Volume diluizione	200	100	50	20	50
Volume rec. Mud plunt	80	20	20	-	-
<b>Volume confezionare da</b>	<b>344</b>	<b>418</b>	<b>258</b>	<b>156</b>	<b>186</b>

**Tabella 6-7** Volume [m<sup>3</sup>] di Fango Water Based utilizzato per il Pozzo di Riferimento di Stoccaggio

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 104 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.3.5 Cementazione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

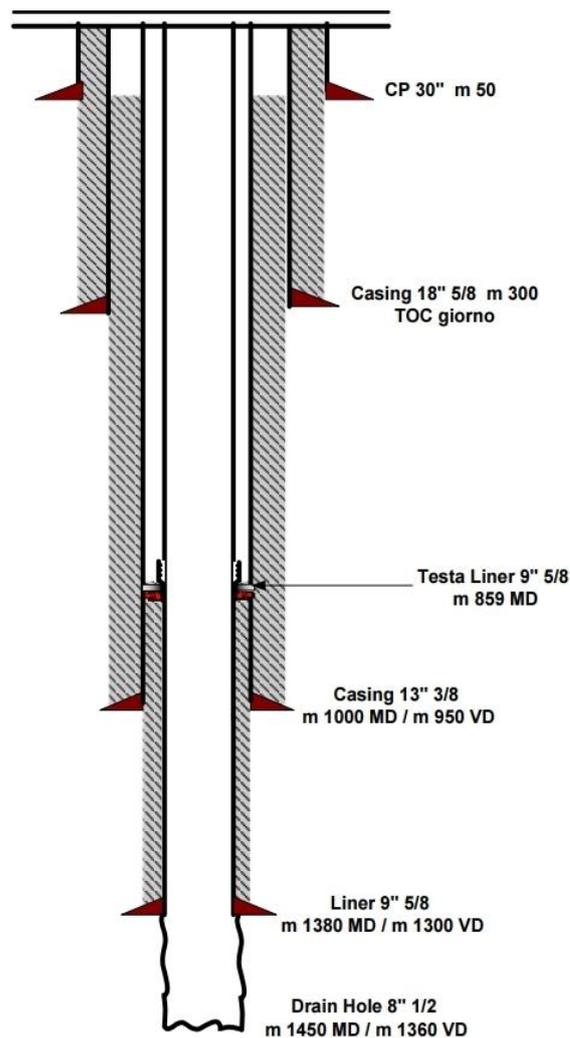
Il tempo di esecuzione delle operazioni è un fattore importante in questa attività; la malta cementizia ha un termine di inizio presa di 2 - 3 ore, e tutta l'operazione deve essere ultimata con la malta ancora in condizioni di pompabilità e, quindi, prima che abbia inizio la presa.

Committente  STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 105 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

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

Nella **Figura 6-11** seguente è riportato, a titolo di esempio, lo schema dei casing, con relativa cementazione, del pozzo tipo di stoccaggio previsto per il campo di Sergnano.



**Figura 6-11** Schema Casing Design pozzo "Tipo" stoccaggio

(nota: le profondità riportate sono indicative, e saranno definite per ciascun pozzo in fase progettuale di dettaglio)

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 106 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.3.6 Testa pozzo

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

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

- il primo passo è unire al casing di superficie la flangia base (normalmente tramite incuneamento o saldatura);
- procedendo nella perforazione, i casing successivi vengono via via agganciati all'interno delle flange corrispondenti, precedentemente connesse tra loro per mezzo di bulloni o clampe;
- il collegamento superiore con l'insieme dei BOP è realizzato con riduzioni (spools) che riconducono il diametro decrescente della testa pozzo a quello della flangia dei BOP utilizzati.

### 6.1.3.7 Completamento e spurgo dei pozzi di stoccaggio

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

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

Le principali attrezzature di completamento consistono in:

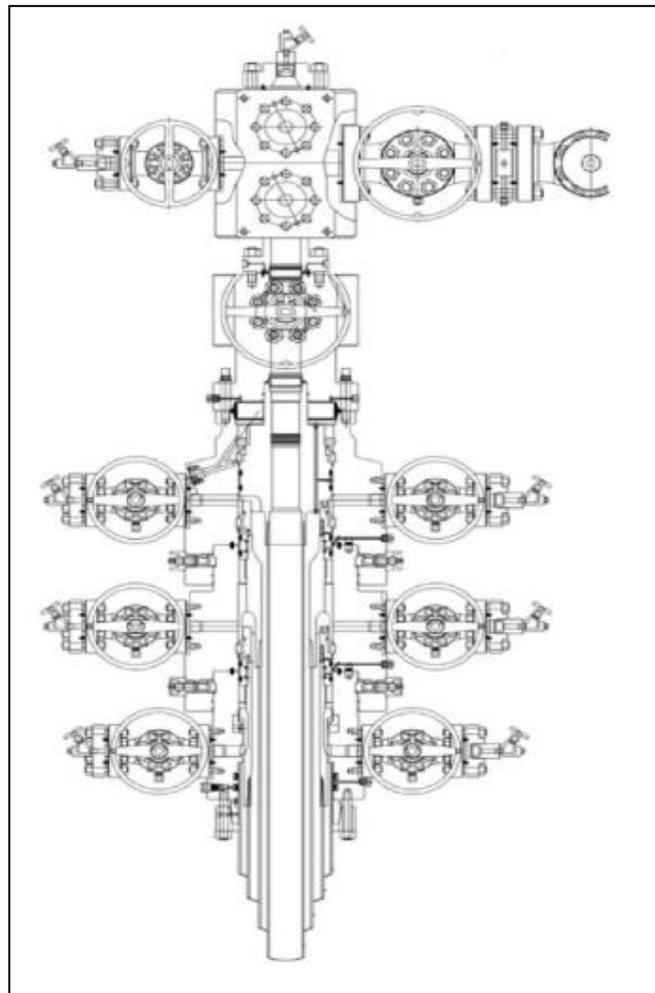
- **Tubing**: per il pozzo tipo di Sergnano sono Ø 7" o 4,5" - che vengono avvitati uno sull'altro in successione a seconda della profondità del pozzo e hanno grande resistenza alla pressione;
- **Packer**: è un attrezzo metallico con guarnizioni di gomma per la tenuta ermetica e con cunei di acciaio per il bloccaggio meccanico contro le pareti della colonna di produzione. Lo scopo del packer è isolare idraulicamente la parte di colonna in comunicazione con le zone produttive dal resto della colonna, che per ragioni di sicurezza viene mantenuta piena di fluido di completamento;
- **DPTT Permanent Monitoring**: sono strumenti di misura della pressione e temperatura in tempo reale posizionati a fondo pozzo e collegati alla superficie mediante cavo elettrico o fibra ottica incapsulati;
- **Safety Valve**: sono valvole di sicurezza installate nella batteria di tubing, utilizzate nei pozzi a gas ad una profondità di 40 m dal piano campagna; esse hanno lo scopo di chiudere automaticamente l'interno del tubing in caso di rottura della testa pozzo, bloccando il flusso di idrocarburi verso la superficie;
- **Testa pozzo**: come già detto nel paragrafo precedente, sopra i primi elementi della testa pozzo, installati durante le fasi di perforazione per l'aggancio e l'inflangiatura delle varie colonne di rivestimento, vengono aggiunti altri elementi che costituiscono la testa pozzo di completamento e che servono a sospendere la batteria di tubing e a fornire la testa pozzo di un adeguato numero di valvole di superficie per il controllo della produzione.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 107 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

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

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



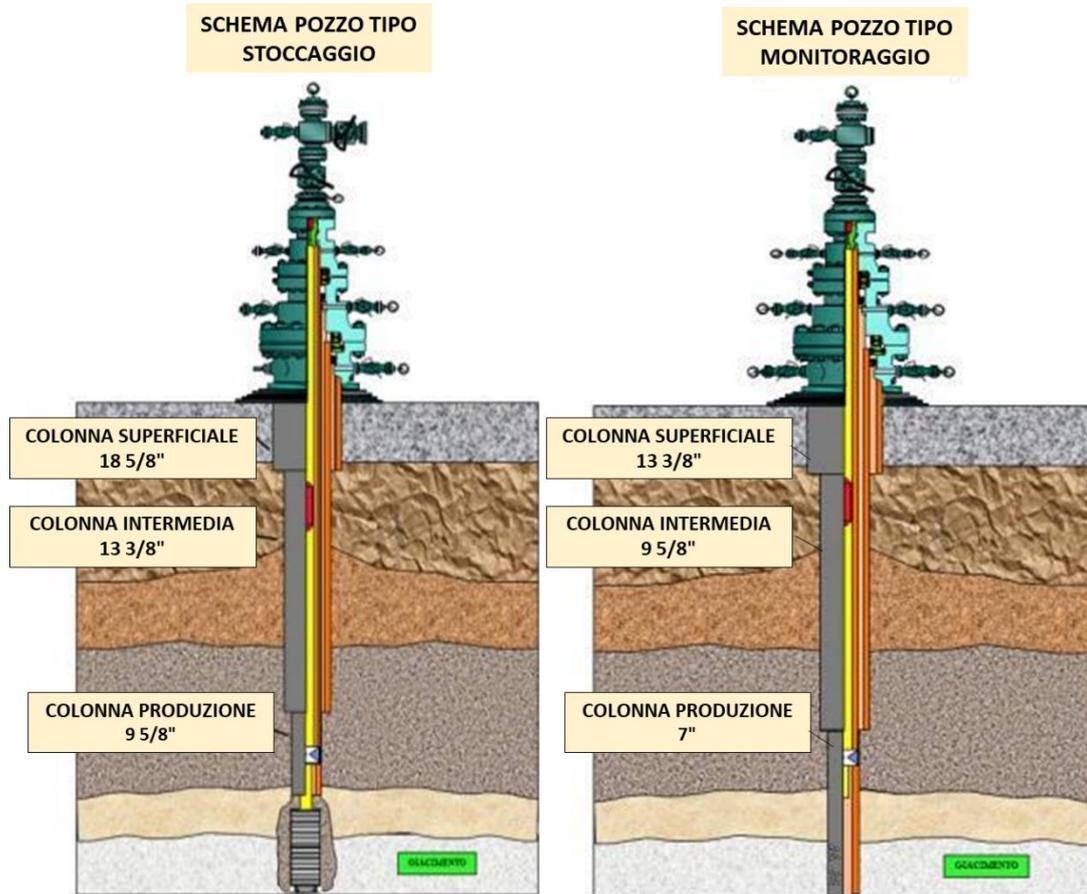
**Figura 6-12** Testa Pozzo di Completamento

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

Nella **Figura 6-13** seguente sono riportati gli schemi, inclusi i relativi completamenti, dei pozzi tipo di stoccaggio e di monitoraggio individuati per il campo di Sergnano.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 108 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-13** Schema Completo dei Pozzi di Riferimento di Stoccaggio e Monitoraggio

#### 6.1.4 Tecniche di protezione e tubaggio delle falde idriche e dei livelli perforati

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

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

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

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

Un primo metodo è l'infissione del Conductor Pipe, con l'utilizzo di un battipalo, che ha lo scopo principale di proteggere le formazioni superficiali incoerenti e incoerenti, dall'erosione del fluido di perforazione; la sua profondità deve essere tale da garantire una

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 109 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

sufficiente stabilità del terreno, per avere la circolazione del fango a giorno evitando frane continue con occlusione del foro.

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

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

Qualora però non fosse possibile eseguire la battitura del Conductor Pipe alla profondità necessaria a garantire l'esecuzione della prima fase di perforazione in condizioni idrauliche di sicurezza, si procede con la normale perforazione in foro scoperto avvalendosi di fluidi di perforazione speciali quale H<sub>2</sub>O viscosizzata o semplice H<sub>2</sub>O con portate di circolazione ridotte.

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

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

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

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

Nel caso specifico della realizzazione dei pozzi di stoccaggio di Sergnano, le fasi iniziali della perforazione comportano l'infissione di un tubo guida (Conductor Pipe – CP), che verrà battuto durante il posizionamento impianto fino ad una profondità di 50 m da piano campagna.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 110 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.5 Raccolta e deposito dei rifiuti

Durante le operazioni di perforazione vengono inevitabilmente prodotti dei rifiuti.

Si tratta in sostanza di rifiuti di tipo urbano (lattine, cartoni, legno, stracci etc.), di reflui derivanti da prospezione (fango in eccesso, detriti intrisi di fango) e delle acque reflue (acque di lavaggio impianto ed acque meteoriche).

I rifiuti in generale prodotti in cantiere, di qualsiasi natura essi siano e qualunque sia il sistema di smaltimento adottato, seppur temporaneamente, vengono stoccati in adeguate strutture per poter poi essere successivamente smaltiti in idoneo recapito. Del personale dedicato, durante lo svolgimento delle operazioni di perforazione, sovrintende all'attività di gestione dei rifiuti prodotti provvedendo a verificare l'integrità dei bacini, il corretto stoccaggio dei rifiuti per tipologia, il loro riutilizzo, i livelli nei bacini, il loro prelievo e trasporto presso il centro di trattamento, le autorizzazioni relative agli automezzi impiegati per il trasporto dei rifiuti presso il centro di trattamento ed il loro successivo smaltimento.

I criteri guida utilizzati quindi per la gestione dei rifiuti prodotti in cantiere sono:

- Contenimento della produzione dei reflui;
- Stoccaggio dei reflui per tipologia;
- Raccolta separata dei rifiuti solidi.

Si evidenzia in particolare che Stogit, nel processo di istanza autorizzativa al Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per l'Energia e il clima Direzione generale per le infrastrutture e la sicurezza dei sistemi energetici e geominerari – UNMIG - per l'esecuzione dei pozzi, presenterà un "Piano di gestione dei rifiuti di estrazione ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. Governo No. 117 del 30 Maggio 2008", che sarà sottoposto a giudizio per essere autorizzato.

#### 6.1.5.1 Contenimento della produzione dei reflui

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

Il volume del fango di perforazione, necessario all'esecuzione del pozzo, tende a crescere per l'approfondimento del foro, per gli scarti dovuti al suo invecchiamento e per le continue diluizioni che sono necessarie a correggere le caratteristiche reologiche compromesse dalla quantità di detriti inglobati durante la perforazione.

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

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

Il fango è smaltito una volta che le caratteristiche chimico-fisiche non sono più idonee al riutilizzo secondo le normative vigenti.

Sempre per limitare il confezionamento di nuovo fango, come prima opzione per ogni nuovo pozzo, viene utilizzato il fango proveniente da altri pozzi presente nelle mud-plant,

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 111 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

comportando così un notevole risparmio sia in termini di materiale da smaltire sia in termini di approvvigionamento di acqua e additivi.

Per tale finalità, è previsto di poter riutilizzare circa 120 m<sup>3</sup> di fango per pozzo nel caso di fango W.B. con evidenti ricadute sia in termini ambientali di minore smaltimento che di saving per riduzione dell'impiego di risorse (acqua e additivi) ed energia per confezionamento di nuovo fango.

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

L'acqua utilizzata per il confezionamento del fango e per il lavaggio delle attrezzature viene fornita in cantiere per mezzo di autobotti, stoccata in un bacino impermeabilizzato con telo in PVC realizzato appositamente, e recintato con rete metallica (si veda l'esempio riportato nella figura seguente). Tale bacino di stoccaggio consente di avere sempre a disposizione acqua industriale e di realizzare i trasporti con autobotti sempre a pieno carico, al fine di minimizzare il numero di viaggi degli automezzi.



**Figura 6-14** Vascone per lo Stoccaggio in Cantiere dell'Acqua Industriale

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 112 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.5.2 Stoccaggio dei reflui per tipologia

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

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

- Corral per la raccolta delle acque piovane/di lavaggio, nel quale sono convogliate le canalette di scolo realizzate sulla soletta in calcestruzzo; per un cantiere tipo, tale vascone ha una volumetria di circa 200 m<sup>3</sup>;
- Corral per la raccolta di detriti e fango di perforazione (si veda la **Figura 6-15** seguente): tale vascone è realizzato sotto i vibrovagli dell’impianto, dai quali viene scartato il materiale da smaltire, proveniente dal pozzo; per un cantiere tipo, esso ha una volumetria di circa 300 m<sup>3</sup>;



**Figura 6-15** Scarto e Raccolta Detriti e Fango di Perforazione

- Corral per la raccolta dei fluidi speciali: tale vascone è utilizzato come alternativa, per l’operazione di raccolta di eventuali reflui aventi caratteristiche diverse dai precedenti; per esempio viene utilizzato per la raccolta di reflui con eventuali sostanze pericolose di seguito elencate:
  - 010506\* - fanghi di perforazione ed altri rifiuti di perforazione contenenti sostanze pericolose
  - 010507 - fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 113 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- 010508 - fanghi e rifiuti di perforazione contenenti cloruri, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06
- 161001\* - rifiuti liquidi acquosi, contenenti sostanze pericolose
- 161002 - rifiuti liquidi acquosi, diversi da quelle di cui alla voce 16 10 01

Per un cantiere tipo, tale vascone ha una volumetria di circa 100 m<sup>3</sup>.

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

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

#### 6.1.5.3 Raccolta separata dei rifiuti solidi

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

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

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



**Figura 6-16** Cassonetti per la Raccolta Differenziata dei Rifiuti Solidi Urbani

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

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 114 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-17** Cassonetti per la Raccolta Differenziata dei Rifiuti Speciali

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 115 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.1.6 Ripristino ambientale

Ultimate le operazioni di completamento dei pozzi e quelle successive di smontaggio e trasferimento dell'impianto di perforazione, si procederà alla pulizia ed alla messa in sicurezza delle aree come di seguito specificato:

- demolizione e successivo rinterro dei vasconi in cemento armato realizzati per la raccolta dei detriti e reflui di perforazione;
- rinterro del vascone scavato per lo stoccaggio delle acque industriali, utilizzando il materiale precedentemente accantonato;
- demolizione delle solette e canalette prefabbricate e/o in opera per il convogliamento dei reflui di perforazione e successivo riempimento con materiale ghiaioso e da riduzione volumetria del materiale demolito previe analisi;
- demolizione dell'area in sicurezza sistemazione superficiale dell'intero piazzale asportando eventuale materiale contaminato e sostituendolo con altro pulito;
- smaltimento, nelle modalità previste dalle vigenti norme, di tutto il materiale proveniente dalle demolizioni non riutilizzato in sito;
- posa di nuova recinzione costituita da pannelli grigliati elettrofusi in acciaio zincato a caldo (tipo Orso grill) posata su fondazione continua realizzata in cemento armato, con relative vie di fuga;
- tutto il materiale derivante dalle demolizioni di strutture in cemento armato (solette, bacini, pavimentazioni, ecc) verrà sottoposto a riduzione volumetrica mediante l'utilizzo di appositi impianti e il materiale di risulta riutilizzato in sito per il rinterro degli scavi mediante la stesa e rullatura previa caratterizzazione mentre il ferro d'armatura verrà conferito a siti di recupero.

Le aree su cui sussistono pozzi oggetto di chiusura mineraria saranno ripristinate come descritto di seguito:

- demolizione e successivo rinterro dei vasconi in cemento armato realizzati per la raccolta dei detriti e reflui di perforazione;
- rinterro del vascone scavato per lo stoccaggio delle acque industriali, utilizzando il materiale precedentemente accantonato;
- demolizione delle solette e canalette prefabbricate e/o in opera per il convogliamento dei reflui di perforazione e successivo riempimento con materiale ghiaioso e da riduzione volumetria del materiale demolito previe analisi;
- demolizione dell'area in sicurezza sistemazione superficiale dell'intero piazzale asportando eventuale materiale contaminato e sostituendolo con altro pulito;
- smaltimento, nelle modalità previste dalle vigenti norme, di tutto il materiale proveniente dalle demolizioni non riutilizzato in sito.

Il rinterro dei volumi, risultanti dalle demolizioni verrà effettuato utilizzando materiale terroso, accantonato, fino alla quota del piano di fondazione della massicciata esistente e riempiendo il restante spessore, fino alla quota del piano di postazione, utilizzando misto naturale proveniente dai livellamenti.

Inoltre tutto il materiale derivante dalle demolizioni di strutture in cemento armato (solette, bacini, pavimentazioni, ecc.) verrà sottoposto a riduzione volumetrica mediante l'utilizzo di appositi impianti e il materiale di risulta riutilizzato in sito per il rinterro degli scavi

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 116 di 150	<b>Rev.</b> 0

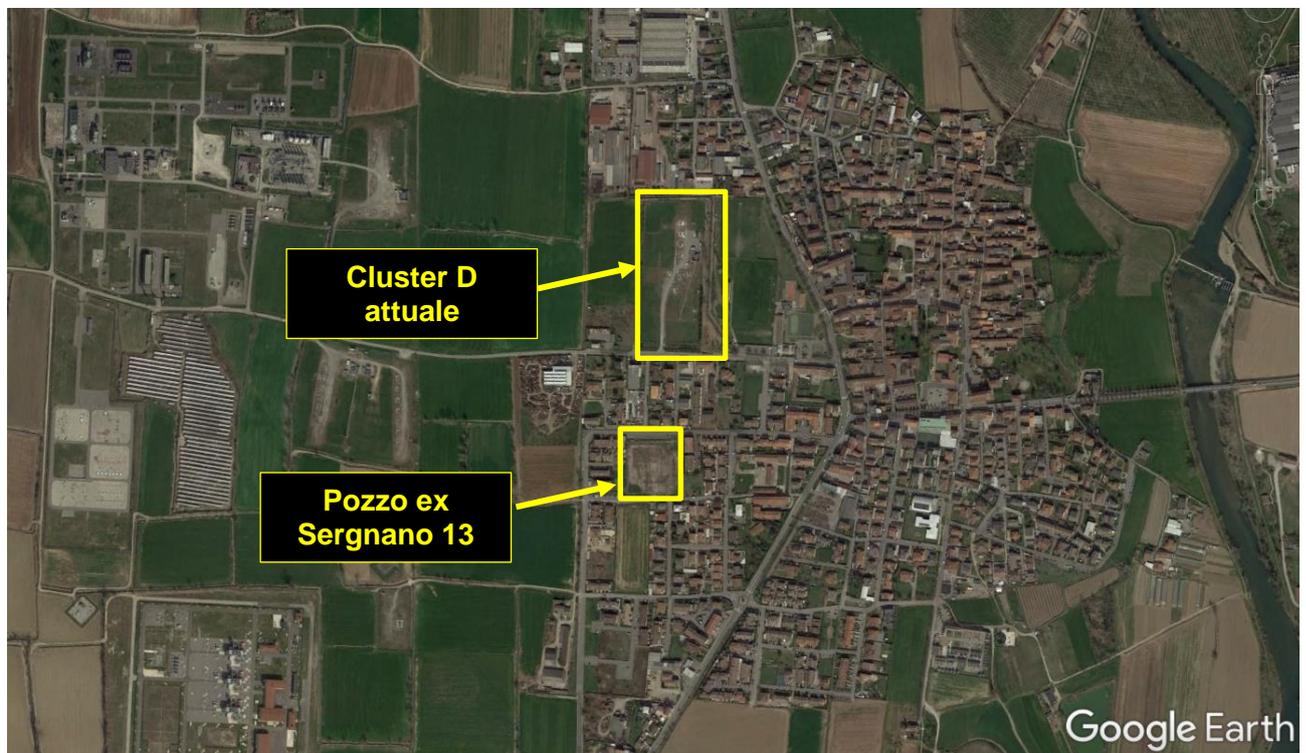
Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

mediante la stesa e rullatura previa caratterizzazione mentre il ferro d'armatura verrà conferito a siti di recupero.

Tutti i materiali di risulta non riutilizzabili verranno conferiti a discarica autorizzata.

Le aree del cluster D, a seguito della chiusura mineraria dei pozzi, e del pozzo Sergnano 13, già chiuso minerariamente, verranno anch'esse risistemate con le stesse modalità e caratteristiche di tutti gli altri cluster e saranno ripristinate allo stato d'uso previsto dal Piano Regolatore vigente.

Tali aree sono ubicate in prossimità del Comune di Sergnano, vicino ad abitazioni e ad un campo sportivo, come mostrato in **Figura 6-18**, pertanto sarà ridotto l'impatto ambientale attuale.



**Figura 6-18** Ubicazione Cluster D attuale e pozzo ex Sergnano 13

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 117 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 6.2 DESCRIZIONE DELLE FASI DI COSTRUZIONE IMPIANTI DI SUPERFICIE E FLOWLINE

La costruzione degli impianti di superficie e delle flowline prevede le seguenti attività:

- preparazione dell'area;
- adeguamento strada di accesso ove necessario;
- operazioni per la realizzazione degli impianti di superficie;
- operazioni per la realizzazione delle flowline;
- precommissioning, commissioning ed avviamento;
- smobilitazione cantiere e sistemazione a verde e ripristini ambientali.

### 6.2.1 Preparazione dell'area

L'area di cantiere relativa agli impianti di superficie sarà tipicamente un cantiere perimetrato e coincidente con un'area definita, attrezzato opportunamente per svolgere le attività di immagazzinamento del materiale, dei mezzi operativi e delle apparecchiature da installare successivamente. Inoltre, l'area ospiterà gli uffici prefabbricati e gli spogliatoi per il personale addetto alla costruzione e per le maestranze coinvolte.

L'area sarà recintata e dotata di guardiola. Il cantiere sarà del tutto indipendente per quanto riguarda alimentazioni elettriche ed idriche e sarà dotato di servizi igienici temporanei a disposizione del personale addetto.

Per la posa delle flowline si rimanda al paragrafo 6.2.4.

Le attrezzature ed i mezzi a disposizione del cantiere nelle fasi di costruzione saranno principalmente:

- mezzi per movimento terra per attività di sbancamento e di scavo a sezione obbligata;
- mezzi per sollevamento;
- mezzi di trasporto leggero e pesante;
- attrezzature ausiliarie (generatori, pompe, saldatrici);
- attrezzature speciali (piega tubi).

### 6.2.2 Adeguamento strada di accesso

Gli adeguamenti delle strade di accesso al cantiere sono così tipicizzati:

- adeguamento degli innesti delle strade relative alla centrale, alle altre aree su strade;
- provinciali e comunali esistenti;
- adeguamento di strade comunali esistenti;
- adeguamento di strade vicinali, interpoderali non asfaltate;
- costruzione di strade o tratti di strada.

Tutti gli interventi sopra elencati per la geometria faranno riferimento alle norme vigenti ed alle prescrizioni degli enti competenti, per la loro sovrastruttura alle regole della buona ingegneria.

L'accesso alle aree denominate "Cluster A"; "Cluster B nord e sud", "Cluster C", "Cluster D" e "Cluster E" avverrà percorrendo la ex SS 591 (Via San Antonio) e successivamente

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 118 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

con transito sulla nuova viabilità realizzata da Snam Rete Gas per accedere alla centrale di spinta e indi, mediante un piccolo ponticello sulla strada di accesso al nodo Snam rete Gas che sarà interessata da ricalibratura fino al collegamento con la Via Vallarsa, il tutto già idoneo al transito di mezzi pesanti per il trasporto dell'impianto di perforazione e dei materiali di cantiere. I canali a lato delle strade continueranno a ricevere ed a far defluire le acque meteoriche e di irrigazione in quanto non saranno oggetto di lavori fatto salvo la realizzazione del ponticello sopracitato di collegamento delle due strade realizzate da Snam rete Gas.



**Figura 6-19 Viabilità Cluster A-B-C-D-E**

E' prevista inoltre la realizzazione del collegamento viario tra i cluster B1 e D, che verrà utilizzato in fase di cantierizzazione per poi essere adibito a snodo viario permanente, come riportato in **Figura 6-20**.

Committente    STOGIT	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 119 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-20 Nuova strada tra cluster B1 e D**

L'accesso all'area "Cluster F" è previsto con transito sulla Strada Provinciale n.12 e indi sulla SP n.15 e strada bianca fino a raggiungere l'area come già in uso per accedere all'area pozzo Sergnano 5.

Committente    STOGIT	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 120 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010



**Figura 6-21** Viabilità Cluster F

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 121 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.2.3 Operazioni per la realizzazione degli impianti di superficie

Le principali fasi di cantiere necessarie per la realizzazione della Centrale sono:

- realizzazione delle opere di fondazione;
- posa in opera di manufatti interrati (tubazioni, pozzetti e chiusini);
- preparazione dei piani di fondazione delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto;
- realizzazione delle opere civili;
- realizzazione dei sistemi impiantistici;
- realizzazione dei sistemi ausiliari;
- montaggi meccanici (carpenterie, piping, ecc);
- montaggi elettrostrumentali.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 122 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

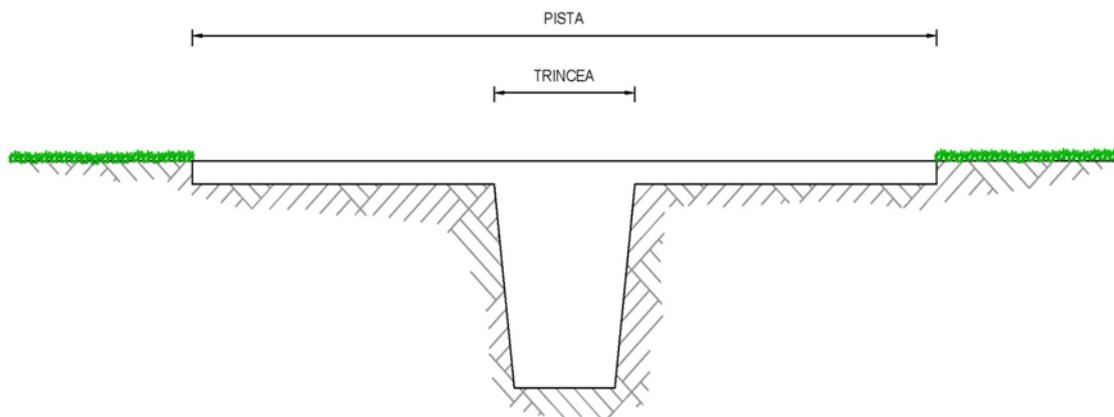
#### 6.2.4 Operazioni per la realizzazione delle flowline e degli attraversamenti

Le principali fasi di costruzione delle flowlines sono:

- realizzazione della pista e delle aree di occupazione temporanea;
- sfilamento delle condotte, saldatura e posa in trincea;
- collaudo delle linee;
- realizzazione dei sistemi di protezione attiva;
- ripristino dei luoghi e contestuale mobilitazione del cantiere relativo alle linee.

La realizzazione delle nuove linee sarà effettuata tramite un cantiere di tipo lineare, composto di aree di occupazione per la posa in opera delle condotte ed aree di occupazione temporanea per lo stoccaggio dei materiali, parcheggio mezzi, locali mobili di accantieramento. Verrà determinata una pista della larghezza variabile dai 23 m ad un massimo di 29 m, così suddivise:

Si riporta nel seguito uno schema illustrativo del cantiere lineare.



**Figura 6-22** Schema Illustrativo delle Piste e Trincee

L'ipotesi preliminare delle sezioni di scavo è riportato nel doc. 0193-00-BTDP-12823 ipotesi preliminare sezione di scavo.

Per le attività di movimentazione terre prevede un volume totale stimabile intorno ai 32.477,5 m<sup>3</sup> per le flowlines.

Tutto il materiale di scavo derivante dalle attività sopra descritte verrà movimentato e stoccato lungo l'orlo dello scavo e non ci saranno trasporti a discarica, a meno che il terreno movimentato non risulti avere caratteristiche tali da non essere riutilizzabile in situ.

La perimetrazione ed occupazione delle aree di cantiere sarà progressiva e definita dal programma lavori, le predisposizioni delle aree sono di tipo diverso a seconda che si tratti di:

- pista relativa all'andamento delle condotte;
- aree di occupazione temporanea per stoccaggio, parcheggio e cantierizzazione temporanea.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 123 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

La presenza dei mezzi operativi e del personale sarà localizzato secondo la programmazione dei lavori e della velocità di esecuzione. Si prevedono i seguenti mezzi a disposizione per le attività nelle aree sopra descritte:

- mezzi per preparazione della pista di lavoro;
- mezzi per scavi a sezione obbligata;
- mezzi per sollevamento dedicati (Side Boom);
- mezzi di trasporto leggero e pesante;
- attrezzature ausiliarie (generatori, pompe, saldatrici);
- trivelle orizzontali.

I mezzi per la preparazione della pista di lavoro (bulldozer) provvederanno allo scorticamento e alla definizione fisica della pista e delle aree temporanee di occupazione. I mezzi per lo scavo a sezione obbligata (escavatore) verranno utilizzati nella fase di realizzazione della trincea per la posa delle condotte, nella successiva fase di riempimento e livellamento dell'area destinata all'interrimento delle stesse.

I mezzi di trasporto dotati di gru saranno adibiti allo sfilamento delle condotte lungo la pista di lavoro, serviranno per depositare o spostare le apparecchiature complementari, quali saldatrici, accoppiatrice ecc.

I mezzi di sollevamento (side boom) verranno utilizzati per il sollevamento e la movimentazione delle condotte appena saldate.

La trivella orizzontale spingitubo verrà collocata secondo le indicazioni condivise in fase esecutiva con l'ente proprietario (o gestore) dell'oggetto dell'attraversamento in sottopasso.

Le fasi operative di preparazione degli attraversamenti di canali e strade possono essere suddivise come segue:

- opere di drenaggio falda acquifera attraverso sistema tipo Wellpoint;
- esecuzione degli scavi per il posizionamento delle macchine operatrici;
- realizzazione del tratto di attraversamento;
- collaudo dell'opera;
- ripristino dei luoghi.

Le attrezzature ausiliarie presteranno servizio a svariate attività, quali la piegatura a freddo delle barre di tubo, la generazione di energia elettrica, la saldatura di metalli, il pompaggio di liquidi o gas. Tra questi si prevede l'utilizzo sia di unità con alimentazione di tipo elettrico da quadro di cantiere sia di mezzi con motori a combustione interna.

Lo spostamento del personale operativo tra le aree di lavoro avverrà sostanzialmente con il minibus.

I disegni tipici standard delle condotte sono riportati in Allegato 14.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 124 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 6.2.5 Realizzazione opere civili

Le opere civili previste per la messa in esercizio degli impianti dei cluster sono:

- Sistemazioni aree
- Fabbricato della cabina strumentale
- Fabbricato della cabina elettrica
- Tettoie
- Recinzioni ed ingressi
- Pozzetti per apparecchiature elettro-strumentali
- Cunicoli
- Nuove fondazioni e strutture interrato a supporto di opere varie (pompe, candeie, torre faro, contatori, cantine pozzi ecc)

Le dimensioni d'ingombro dei fabbricati, tettoie ecc. ed i relativi layout sono preliminarmente indicati negli elaborati grafici di progetto e dovranno essere finalizzati e verificati in sede di ingegneria di dettaglio.

Gli edifici sono realizzati in un'area ubicata a distanza di sicurezza dall'area impianti. Nella progettazione degli edifici dovranno essere osservate le normative vigenti in materia di opere in conglomerato cementizio armato e in struttura metallica, le normative antincendio e di contenimento dei consumi energetici e quanto richiesto dalle norme urbanistiche e sanitarie vigenti.

Per maggiori dettagli sulla realizzazione delle opere civili si rimanda in Allegato 15, mentre in Allegato 16 sono riportate le planimetrie.

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 125 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 7. FASI DI AVVIAMENTO

Le attività di precommissioning, commissioning ed avviamento prevedono:

- la pulizia delle linee;
- il collaudo idraulico delle linee;
- la prova in bianco di tutte le apparecchiature;
- la prova di isolamento di tutte le linee elettriche;
- la taratura di tutti gli strumenti e delle valvole di sicurezza;
- il controllo funzionale dei circuiti di regolazione.

### 7.1 Collaudo e svuotamento tubazioni

Tutte le tubazioni convoglianti fluidi in pressione saranno sottoposte ai collaudi idraulici previsti nel vigente manuale di progettazione delle opere meccaniche sulla base di un'opportuna pressione di collaudo in relazione a quella di progetto ed al valore massimo raggiungibile dal profilo di pressioni di esercizio lungo la condotta in regime stazionario.

Le modalità di tale collaudo avvengono come di seguito descritto per le varie fasi previste (riempimento, stabilizzazione, pressurizzazione, prova di resistenza, collaudo e svuotamento) in accordo al D.M. 17/04/2008.

Nella definizione delle procedure di collaudo della condotta, ad ogni modo, si terrà conto delle condizioni ambientali del luogo di installazione, definite nella specifica di progetto della condotta stessa.

In particolare i fattori ambientali, che possono influire sulla corretta esecuzione e rilevazione dei dati di collaudo, sono:

- temperature minime e massime;
- elevazione rispetto al livello del mare.

Per compensare gli effetti della temperatura esterna i tronchi di condotta da sottoporre al collaudo si presenteranno o tutti interrati, o tutti fuori terra; nel caso sussistessero entrambe le condizioni il tratto fuori terra sarà opportunamente coibentato.

Il tratto di tubazione interrata da collaudare sarà delimitato da due testate per collaudo.

La misura e registrazione delle pressioni di collaudo nelle tubazioni sarà eseguita come da Normativa e avrà durata non minore di 48 ore.

I seguenti tronchi di condotta saranno sottoposti a collaudo individuale; quindi dovranno essere fisicamente separati dal resto della condotta e dotati di testata indipendente:

- attraversamenti di ferrovie, di fiumi, di autostrade, di canali pensili;
- attraversamenti di strade con le seguenti caratteristiche:
  - condotte senza tubo di protezione o con tubo di protezione di lunghezza maggiore di 30 m,
  - qualora non sia possibile interrompere il traffico durante il collaudo.

In alternativa al collaudo separato può essere eseguito il pre-collaudo idraulico, sia in opera che fuori opera.

Committente  	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 126 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Tale pre-collaudò deve essere effettuato ad una pressione di 500 kPa piú alta di quella massima prevista per la prova di resistenza e per una durata di almeno un'ora, senza superare comunque la pressione di snervamento del componente piú debole del tratto di condotta in collaudò.

Il collaudò prevede anche che le saldature sulle tubazioni siano sottoposte a tutte le prove ed i controlli previsti nelle specifiche di linea e Standard adottati.

Per quanto concerne il consumo delle acque di collaudò delle tubazioni si prevede un consumo di circa 470 m<sup>3</sup>. Tali acque non essendo additivate e non contenendo idrocarburi in quanto usate in tubazioni nuove, verranno analizzate al fine di evidenziare la mancata presenza di contaminanti e quindi, se conformi, opportunamente smaltite in corpo idrico superficiale, previa autorizzazione da parte degli Enti territorialmente competenti. In alternativa trasportate in autobotte da ditte autorizzate.

La pressurizzazione avr inizio una volta raggiunta la stabilizzazione termica e sar realizzata con una pompa volumetrica a pistone. Qualora nel tronco in collaudò siano presenti punti di intercettazione della linea, tutte le valvole dovranno essere poste in posizione semiaperta e dovr essere effettuato lo scarico dell'aria presente nella tubazione di by-pass.

La prova di resistenza di un tronco di condotta ha lo scopo di evidenziare i punti deboli e/o difetti non rilevati dai controlli eseguiti precedentemente sui tubi e sulle saldature. Al termine della prova di resistenza la pressione sar ridotta al valore della pressione di collaudò idraulico scaricando la necessaria quantit di acqua. Raggiunto il valore della pressione di collaudò idraulico si effettuer una sosta di almeno 48 ore. Durante questa sosta la pressione sar registrata in continuo con manometro registratore, mentre la misura della pressione istantanea con bilancia idrostatica e della temperatura dell'acqua sar effettuata all'inizio e alla fine del collaudò idraulico e ad intervalli di 8 ore. In caso non si possano evitare sensibili variazioni di pressione dovute alle escursioni termiche, la durata potr essere ridotta fino ad un minimo di 4 ore per i punti di intercettazione e fino ad un minimo di 10 ore per i tratti aerei di condotta.

Il collaudò idraulico  considerato positivo se la pressione si  mantenuta costante, tenuto conto delle variazioni di pressione dovute alle variazioni di temperatura.

Al termine del collaudò idraulico la pressione sar abbassata scaricando l'acqua sino al valore di svuotamento che sar misurato al piatto di prova interessato dallo scarico.

Lo svuotamento sar effettuato in direzione opposta al riempimento, dopo aver aperto completamente le valvole di linea e chiuso quelle di by-pass, spingendo con aria uno degli scovoli (pig) bi-direzionali usati per il riempimento.

Nella progettazione delle opere meccaniche associate alle tubazioni delle condotte e del piping annesso di estremit (teste pozzi e collegamento collettore), saranno adottate idonee predisposizioni onde permettere lo svuotamento delle stesse al termine del collaudò idraulico.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 127 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 8. FASE DI ESERCIZIO

Le attività svolte in fase di esercizio possono essere sintetizzate in:

- compressione del gas ricevuto dalla rete Snam Rete Gas e iniezione nel giacimento di stoccaggio;
- erogazione dalle Aree Pozzi alla Centrale, dove il gas subisce un trattamento di disidratazione e invio alla rete Snam Rete Gas.

Le principali modifiche rispetto alla configurazione di esercizio attuali sono le seguenti:

- variazione dei pozzi di erogazione/stoccaggio;
- ogni pozzo sarà dotato di un separatore al fine di separare l'acqua dagli idrocarburi gassosi;
- sulle correnti gassose uscenti dal separatore di testa pozzo a monte di ogni valvola regolatrice e sulle linee di ingresso alle colonne ubicate nella Centrale di Trattamento è prevista l'iniezione di una soluzione di TEG per evitare la formazione di idrati.

E' prevista l'installazione di un nuovo nodo DCS-Distributed control system (sistema di controllo computerizzato) di interfaccia con la centrale.

Il sistema di controllo dell'impianto sarà progettato in accordo alla Specifica Stogit No 20149.EQP.STA.FUN "sistema di controllo distribuito DCS/ESD, sistemi F&G" ed in conformità alla Norme Europee EN.

Il sistema di controllo sarà progettato per adempiere a tutte le funzioni di controllo e monitoraggio garantendo tutti gli strumenti necessari per una completa gestione di controllo dell'impianto.

Le precauzioni e i coefficienti di sicurezza assunti nella progettazione delle strutture sono quelli previsti da leggi, regolamenti o norme di buona tecnica.

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 128 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 9. SISTEMI DI SICUREZZA

### 9.1.1 SISTEMI DI BLOCCO DI SICUREZZA

La gestione delle attività avviene dal Dispacciamento; da questo è possibile riconoscere gli allarmi, modificare i set dei controllori, effettuare il blocco generale.

Ogni Area Pozzi/Cluster sarà dotata di sistemi automatici di blocco che intervengono solo nel caso in cui i set prefissati vengano superati per motivi di processo, per errori di manovra o per emergenza.

In funzione del grado di scostamento della singola variabile da controllare si effettuano preallarmi, allarmi e blocchi delle unità interessate.

Il sistema di blocco è progettato in modo da determinare i seguenti livelli di blocco in cascata:

- Blocco di emergenza ESD (Emergency Shut Down);
- Blocco di processo PSD (Process Shut Down);
- Blocco locale LSD (Local Shut Down).

Il progetto in esame prevede inoltre l'installazione di nuove valvole di sezionamento e blocchi nella Centrale di Trattamento.

Tutte le valvole di blocco impianto o SDV (Shut Down Valve) sono del tipo fail-safe. Ne consegue che la mancanza generale del fluido motore (aria strumenti) dei sistemi di blocco, determina la completa messa in sicurezza degli impianti. Le valvole di blocco, con attuatore a doppio effetto, sono comandate automaticamente dal sistema integrato di sicurezza e manualmente da DCS o localmente dal pannello locale. Inoltre, sono corredati dagli interruttori di fine corsa che evidenziano lo stato di apertura o chiusura della valvola al DCS di centrale e di un polmone di aria strumenti che garantisce tre manovre dell'otturatore anche in caso di mancanza aria strumenti.

Il blocco di emergenza ESD comporta l'attivazione del blocco di processo PSD e la depressurizzazione generale del singolo Cluster. Il blocco ESD è attivato automaticamente a seguito di rilevazione d'incendio o manualmente da pulsanti elettrici locali. Questo blocco è attivato anche da sala controllo e dal Dispacciamento di San Donato Milanese. Il riassetto (reset) dei sistemi di blocco può essere portato a termine solo dopo la rimozione della causa del blocco.

Il blocco di processo PSD determina l'intercettazione senza scarico in atmosfera del gas contenuto nelle sezioni dei cluster e della centrale di trattamento e interviene automaticamente a seguito dell'intervento delle logiche di blocco oppure per comando manuale da parte dell'operatore di Centrale o del Dispacciamento.

La fermata di emergenza per LSD interessa una singola unità dell'impianto. La fermata è effettuata dal sistema di automazione a seguito dell'intervento delle logiche di blocco oppure per comando manuale da parte dell'operatore.

Pertanto è prevista la fermata di emergenza per LSD in caso di bassa pressione linea pozzo, bassa pressione o basso livello separatore di testa pozzo, mentre in caso di bassa/alta pressione collettore dei cluster è previsto il blocco di processo PSD.

E' prevista l'installazione di un nuovo nodo DCS-Distributed control system (sistema di controllo computerizzato) di interfaccia con la centrale.

Il sistema di controllo dell'impianto sarà progettato in accordo alla Specifica Stogit No 20149.EQP.STA.FUN "sistema di controllo distribuito DCS/ESD, sistemi F&G" ed in conformità alla Norme Europee EN.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 129 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Il sistema di controllo sarà progettato per adempiere a tutte le funzioni di controllo e monitoraggio garantendo tutti gli strumenti necessari per una completa gestione di controllo dell'impianto.

## 9.2 SISTEMI DI RILEVAMENTO

Il sistema di rilevazione incendio è previsto al fine di avere una rapida rilevazione, avvisando con celerità il personale a mezzo di appositi segnali di allarme e contemporaneamente consentire l'intervento delle logiche di protezione sia in automatico che in manuale.

I sistemi adottati per le nuove installazioni, al pari di quelli già previsti per le esistenti, sono tali da: minimizzare i rischi e le conseguenze di possibili eventi accidentali e ridurre le probabilità che si verifichino situazioni di potenziale pericolo. I sistemi saranno idonei a operare nelle aree opportunamente classificate al fine di salvaguardare sia la protezione meccanica degli stessi (contro agenti atmosferici) sia del personale e delle apparecchiature dell'impianto.

In Allegato 17 si riportano le planimetrie con riportata l'ubicazione dei rilevatori gas/incendio suddivisi per tipologia.

Si riporta di seguito una descrizione delle modifiche previste per l'implementazione del sistema di rilevamento nelle aree Cluster.

### 9.2.1 Sistemi di rilevazione fiamma (MIR – Multispectrum IR)

Il principio di funzionamento dei sensori di fiamma si basa sulla rilevazione ottica di radiazioni elettromagnetiche (range UV-IR) emesse da una fiamma di idrocarburi.

I sensori MIR sono settati su più regioni dello spettro IR e pertanto consentono di ottimizzare la rilevazione di fiamma, consentendo installazioni estremamente efficaci anche in campo aperto, in particolare per incendio di idrocarburi gassosi e liquidi in area impianto. Rispetto ai sensori di tipo UV/IR risultano caratterizzati da migliori performance di rilevazione fiamma.

I criteri di posizionamento e copertura dei sensori di fiamma sono fortemente influenzati dalle performance del rilevatore (caratteristiche del campo di vista: FOV field of view del sensore stesso) e dalla presenza di ostacoli interposti tra il rilevatore di fiamma e la zona da monitorare. Le soluzioni che tecnicamente consentono di garantire una adeguata copertura dell'area da monitorare, prevedono, infatti, sempre l'utilizzo di più rilevatori a protezione della stessa zona.

Per l'installazione del sensore l'asse centrale del rilevatore di fiamma deve essere sempre puntato verso l'apparecchiatura e/o la zona da monitorare e deve essere orientato con un angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale (verso il basso) compreso tra 5° e 40° in modo da favorire il drenaggio naturale di qualsiasi condensa o pioggia, per ridurre l'accumulo di polvere, ghiaccio, neve o detriti ed evitare la luce solare diretta nella lente di visione

E' stato adottato un approccio conservativo, considerando come distanza massima di copertura un valore di 15 m e un tempo massimo di risposta di 10 secondi. Inoltre, i rilevatori MIR, essendo basati su un criterio di copertura con sensoristica puntuale, sono considerati facilmente estendibili e adatti per futuri ampliamenti.

La rilevazione incendio per apparecchiature ed installazioni contenenti Glicole (serbatoi) non è stata prevista in quanto tale sostanza è dichiarata come non pericolosa ai sensi del

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 130 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

D.Lgs. 105/2015 (Seveso) e pertanto non è fonte di scenari incidentali (incendio/dispersione/esplosione).

Le aree di impianto protette con i rilevatori MIR saranno le seguenti:

- Cantine pozzi
- Separatori testa pozzo
- Collettore di produzione fuori terra
- Pig Launcher/Receiver dei Clusters
- Pig Launcher/Receiver di Centrale

Nella tabella successiva si riportano le quantità previste.

Tipologia rilevatore	Quantità	Cluster	Riferimento
MIR	19	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A""
MIR	11	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1""
MIR	12	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2""
MIR	20	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C""
MIR	20	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D""
MIR	12	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)""

**Tabella 9-1 MIR**

Inoltre, si prevederà anche l'installazione di rilevatori MIR per ciascun Pig Launcher/Receiver di Centrale.

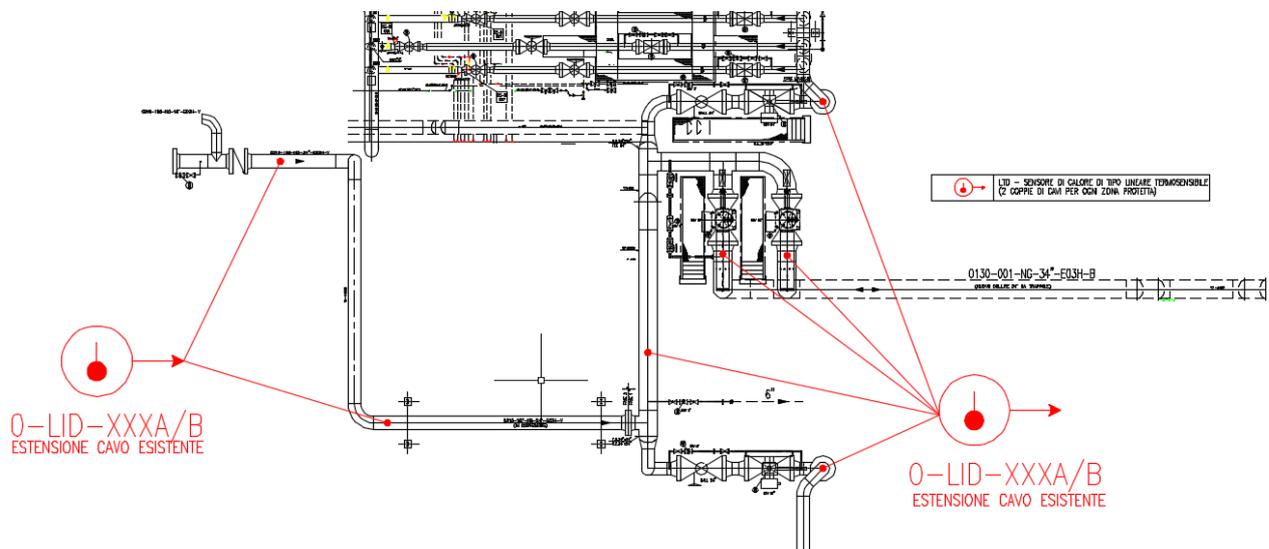
I MIR, in caso di rilevazione incendio con logica 1ooN attiveranno il PSD di Cluster, mentre, in caso di intervento 2ooN, attiveranno l'ESD di Cluster.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 131 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 9.2.2 Sistemi di rilevazione incendio (cavo termosensibile)

Il nuovo collettore di Centrale è collegato direttamente ai collettori di alimentazione alle colonne di disidratazione, pertanto, sarà equipaggiato con il sistema di rilevazione incendio esistente mediante l'estensione di un doppio cavo termosensibile capace di attivare PSD e ESD di centrale con logica, rispettivamente 1ooN e 2ooN. Nella stessa area sarà installato un tratto di collettore da 24" collegato alla centrale di compressione; quest'ultimo sarà protetto mediante estensione di cavo termosensibile esistente. Di seguito uno stralcio in cui sono mostrati i cavi termosensibili a protezione dei due collettori.



Stralcio planimetria collettore di centrale

### 9.2.3 Sistemi di rilevazione incendio (termocoppie)

La filosofia per il sistema di rilevazione fiamma nella candela fredda, prevede l'installazione di termocoppie per il rilevamento della temperatura che segnala l'innesco del gas disperso dalla candela. Il segnale di alta temperatura o di aumento improvviso della temperatura, provocato con logica 2oo3, attiverà il sistema di scarica con CO<sub>2</sub> per il soffocamento della fiamma.

### 9.2.4 Sistema di rilevazione fuoco (rilevatori ottici di fumo)

I rilevatori di fumo verranno installati sul soffitto e nel sottopavimento (ove presente) del cabinato elettrico e del cabinato strumentazione dei nuovi clusters, in accordo alla normativa UNI 9795. I rilevatori saranno di tipo tradizionale e saranno cablati su due linee e, in caso di allarme 2oo2, daranno inizio alla scarica di agente estinguente.

### 9.2.5 Sistema di rilevazione perdita gas (rilevamento acustico - fonometri)

Il sistema fonometrico sarà installato per identificare le perdite di gas, che vengono rilevate identificando le frequenze specifiche di questi fenomeni e filtrando i rumori di fondo.

La posizione dei fonometri è stata definita tenendo conto dei seguenti criteri:

- Evitare le zone classificate a rischio di esplosione;
- Copertura di tutte le aree;

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 132 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

- Eventuali ostacoli presenti in Impianti;
- Ridondanza dei segnali;
- Agilità nella posa;
- Facilità nella manutenzione.

Verranno, quindi, installati una serie di fonometri a copertura di tutte quelle zone dei Clusters posizionate fuori terra ed in particolare:

- Cantine pozzi
- Separatori testa pozzo
- Collettore di produzione fuori terra
- Pig Launcher/Receiver dei Clusters
- Pig Launcher/Receiver di Centrale

Nella tabella successiva si riportano le quantità di fonometri per ciascun cluster.

Tipologia rilevatore	Quantità	Cluster	Riferimento
FON	6	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A""
FON	4	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1""
FON	4	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2""
FON	6	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C""
FON	6	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D""
FON	6	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-1279370 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)""

**Tabella 9-2** Fonometri

Inoltre, si prevederà anche l'installazione di fonometri per i Pig Launcher/Receiver di Centrale.

I fonometri rilevano la rumorosità 24hrs/24 e, nel caso venga misurata una rumorosità diversa da quella normale, ovvero quella che il sistema ha in memoria, verrà dato un allarme per attuare il PSD di cluster.

In Allegato 12Allegato 17 è riportata la planimetria con il posizionamento dei fonometri e il raggio di copertura.

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 133 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 9.3 MISURE CONTRO L'INCENDIO

#### 9.3.1 Impianti, attrezzature ed organizzazione per la prevenzione e l'estinzione degli incendi

In Allegato 17 si riportano le planimetrie con indicazione delle attrezzature e gli impianti per la prevenzione e l'estinzione degli incendi previsti nell'area oggetto di modifica.

#### Attrezzature antincendio mobili presenti in Stabilimento

Al fine di garantire un'adeguata protezione antincendio, le zone limitrofe alle apparecchiature saranno dotate di estintori portatili e carrellati a polvere e a CO<sub>2</sub>.

Nell'area dei Clusters verranno installati i seguenti sistemi di estinzione portatili, in accordo alla normativa UNI EN 3-7:2008 "Estintori d'incendio portatili - Parte 7: Caratteristiche, requisiti di prestazione e metodi di prova".

Tipologia estintore	Quantità	Cluster	Riferimento
Estintore portatile a polvere da 12 kg	8	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	3	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A"”
Estintore portatile a polvere da 12 kg	4	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	2	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1"”
Estintore portatile a polvere da 12 kg	4	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	2	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2"”
Estintore portatile a polvere da 12 kg	6	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	3	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C"”
Estintore portatile a polvere da 12 kg	6	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	3	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D"”
Estintore portatile a polvere da 12 kg	4	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)"”
Estintore portatile a CO <sub>2</sub> da 5 kg	4	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)"”
Estintore carrellato a polvere da 50 kg	2	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)"”

**Tabella 9-3 Estintori**

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 134 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

Per garantirne l'accessibilità, gli estintori (la cui posizione è evidenziata da opportuni cartelli segnaletici) sono stati posizionati in prossimità delle zone da proteggere e lontano da sostanze combustibili.

### **Sistemi di estinzione con clean agent (tipo IG541 inergen)**

A protezione del cabinato elettrico e cabinato strumentale, si provvederà, per ciascun cabinato di ciascun cluster, un apposito sistema di estinzione con Inergen azionabile o per intervento dei rivelatori di fumo collocati nel cabinato o per intervento manuale. Lo stoccaggio delle bombole è in campo, mentre le scorte delle bombole sono collocate in opportuna area dedicata nella zona di Trattamento di Centrale. I sistemi di tipo IG541 Inergen sono progettati e realizzati in ottemperanza alle norme: UNI 10877/15 e NFPA 2001.

Per evitare scariche di estinguente non necessarie e garantire la massima sicurezza del personale e dei beni presenti negli spazi sottoposti a protezione, l'attivazione degli impianti con Inergen sarà azionata da un sistema di rilevatori ottici analogici tradizionali con architettura di tipo "cross voting".

### **Sistemi di estinzioni a CO<sub>2</sub> sui vent delle aree Cluster**

È previsto un impianto di spegnimento fiamma sulle candele fredde delle aree Cluster. L'impianto automatico a CO<sub>2</sub> sarà costituito da:

- rilevatori ottici del tipo "UV -IR" installati su appositi sostegni accanto a ciascun sfiato;
- sistema di erogazione CO<sub>2</sub> per ciascuno sfiato;
- dispositivi di apertura bombole manuali ed automatici;
- dispositivo con maniglia sotto vetro per l'azionamento meccanico manuale dell'erogazione CO<sub>2</sub>.

L'intervento può essere manuale oppure automatico attivato da un segnale proveniente dai rilevatori, dipendentemente dalla posizione del selettore automatico/manuale posto sul quadro elettrico. L'intervento del sistema è segnalato otticamente all'esterno del locale protetto e al sistema SCS.

Per il sistema di rilevazione fiamma nella candela fredda, è prevista l'installazione di termocoppie per il rilevamento della temperatura che segnala l'innesco del gas disperso dalla candela. Il segnale di alta temperatura o di aumento improvviso della temperatura, provocato con logica 2oo3, attiverà il sistema di scarica con CO<sub>2</sub> per il soffocamento della fiamma.

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 135 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### **Protezione passiva ai fini dell'incendio**

Per implementare la protezione passiva, nella progettazione degli impianti sono stati rispettati i seguenti criteri:

- uso di materiale ignifugo non propagante l'incendio per quadri e cavi elettrici;
- la disposizione delle apparecchiature è stata studiata per ottimizzare la protezione passiva tenendo conto delle distanze di sicurezza e della classificazione delle aree con pericolo di esplosione.

### **PMA – Pulsanti manuali allarme incendio**

I pulsanti manuali di allarme incendio (PMA), installati ad un'altezza compresa tra 1100 mm e 1400 mm dal piano di calpestio, dovranno essere predisposti in corrispondenza di ogni uscita dal Cluster. In ciascuna zona di rilevazione incendio dovranno essere installati almeno due (2) PMA in accordo a quanto indicato nel paragrafo 5.4.6 dell'UNI 9795.

Per quanto concerne la rilevazione incendio manuale, i pulsanti di allarme incendio (PMA) saranno del tipo a rottura vetro, di colore rosso e saranno dotati di un dispositivo che ne permetterà il test senza la rottura del vetro, ai sensi della norma UNI EN 54.

L'attivazione di un PMA è equivalente all'allarme generale di cluster, che consiste nell'ESD di cluster e all'attivazione delle sirene di cluster.

Nella tabella successiva si riportano le quantità di PMA per ciascun cluster.

Tipologia rilevatore	Quantità	Cluster	Riferimento
PMA	3	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A"”
PMA	3	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1"”
PMA	3	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2"”
PMA	3	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C"”
PMA	2	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D"”
PMA	4	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)””

**Tabella 9-4 PMA**

Ciascun punto di segnalazione manuale sarà indicato con apposito cartello.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 136 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### **Sistema di allarme incendio e miscele esplosive**

I sistemi di segnalazione acustica saranno conformi al D.Lgs. 81/2008. Si riportano le caratteristiche descritte in detto allegato:

Un segnale acustico deve:

- avere un livello sonoro nettamente superiore al rumore di fondo (+6dB minimo), in modo da essere udibile anche nel punto più lontano del cluster. Per evitare una rumorosità troppo elevata, fastidiosa o dolorosa, la sirena avrà una rumorosità massima misurata a 1 m di 115 dB(A)
- essere facilmente riconoscibile in rapporto particolarmente alla durata degli impulsi ed alla separazione fra impulsi e serie di impulsi

Il dispositivo acustico emetterà tre tipologie di rumorosità in accordo a quanto segue:

1° tono: Allarme generale

2° tono: Allarme incendio

3° tono: Allarme fuga gas

Per l'installazione dei nuovi Clusters della Centrale di Stoccaggio di Sergnano è prevista l'installazione di allarmi acustici, per la segnalazione verso gli operatori eventualmente presenti in campo. Tali allarmi acustici dovranno essere udibili in tutta l'area del Cluster, considerando una ampiezza massima del cluster pari a 500 m, dovranno quindi avere una rumorosità residua al punto più lontano (500 m) di 70dB(A) minimo.

Nell'area dei Clusters verranno installate le seguenti sirene, come schematizzato nella tabella successiva.

Tipologia rilevatore	Quantità	Cluster	Riferimento
UA	2	Cluster A	0193-00-BFDS-12792_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "A"”
UA	1	B-1	0193-00-BFDS-12793_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-1"”
UA	1	B-2	0193-00-BFDS-12794_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "B-2"”
UA	1	C	0193-00-BFDS-12795_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "C"”
UA	1	D	0193-00-BFDS-12796_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "D"”
UA	1	E (Sergnano 8 – 45)	0193-00-BFDS-12797_0 "Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio – Cluster "E (Sergnano8-45)””

**Tabella 9-5 Allarmi incendio e miscele esplosive**

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 137 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 9.3.2 Sistema di drenaggio durante l'emergenza

Le aree Cluster sono dotate di un sistema fognario che può consentire l'allontanamento del flusso d'acqua durante la lotta contro il fuoco.

### 9.3.3 Fonti di approvvigionamento idrico antincendio

Le aree Cluster non sono provviste di rete idrica antincendio, pertanto non è necessario l'approvvigionamento di tale rete.

Non sono apportate modifiche alle Centrali di Trattamento e Compressione.

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 138 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 10. PERSONALE PER LA CONDUZIONE DELL'IMPIANTO

Nella seguente tabella si riporta, suddiviso per funzioni, il numero di personale, Stogit e Snam Rete Gas, normalmente e giornalmente presente presso lo Stabilimento.

Funzione	Descrizione mansione	N. persone giornalmente presenti	Presenza
Responsabile Polo Operativo	Sovrintende la gestione operativa, tecnica, amministrativa e organizzativa del Polo (risponde direttamente al Responsabile Gestione Impianti).	1	Giornaliera - Condiviso con lo Stabilimento di RIPALTA
Tecnico Attività Operative Sicurezza e Ambiente	Effettua la gestione tecnico, amministrativa degli aspetti di Sicurezza, Salute ed Ambientali del Polo Operativo.	1	Giornaliera
Coordinatore Manutenzione Esercizio Misura (Coordinatore MEM)	Coordina le attività di esercizio, manutenzione e misura, assicurando la schedulazione delle attività ed il controllo tecnico economico della manutenzione.	1	Giornaliera
Tecnico Manutenzione Esercizio Misura (Tecnico MEM)	Effettua la schedulazione mensile e settimanale delle attività di manutenzione, supporta le attività di esercizio. Attua le verifiche e i controlli sui sistemi di misura.	3	Giornaliera
Tecnico Operativo di Stoccaggio	Supervisiona ed effettua le attività di manutenzione, opera sui sistemi di controllo della centrale ed assicura le attività operative in caso di anomalie dei sistemi di telecontrollo. Assicura i controlli sui sistemi di misura.	1	Giornaliera
Addetto Operativo di Stoccaggio Expert	Supervisionale ed effettua le attività di manutenzione, opera sui sistemi di controllo della centrale, ed assicura le attività operative in caso di anomalie dei sistemi di telecontrollo. Assicura i controlli sui sistemi di misura.	5	Giornaliera
Addetto Operativo di Stoccaggio	Effettua le attività di manutenzione, opera sui sistemi di controllo della centrale, ed assicura le attività operative in caso di anomalie dei sistemi di telecontrollo. Assicura i controlli sui sistemi di misura.	0	Giornaliera

**Tabella 10-1** Personale in fase di Esercizio

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 139 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

## 11. QUADRO ECONOMICO E CRONOPROGRAMMA

Nel presente capitolo sono sinteticamente presentate:

- la tempistica relativa alle attività di realizzazione delle postazioni;
- la tempistica delle operazioni di perforazione dei nuovi pozzi e delle operazioni di chiusura mineraria;
- la tempistica delle operazioni di realizzazione impianti di superficie flowline.

### 11.1 Allestimento postazioni

Le principali fasi di costruzione delle Aree Cluster e delle aree relative a Pozzi di Monitoraggio sono:

- smantellamento della recinzione attuale;
- sistemazione dell'area futura e costruzione della recinzione;
- realizzazione dei sistemi impiantistici;
- realizzazione dei sistemi ausiliari;
- montaggi meccanici (carpenterie, piping, ecc);
- montaggi elettrostrumentali;
- lavori civili per realizzare i manufatti in cemento necessari al posizionamento del rig;
- ripristini ambientali e quant'altro necessario.

Per quanto riguarda i pozzi da chiudere minerariamente, si stima una durata complessiva pari a circa 90 giorni per ciascuna area cluster (A, B, C e D) e 60 giorni per i pozzi isolati (Sergnano 3,8 e 11), nelle fasi di approntamento. Sono inoltre previsti circa 30 giorni per ogni area, dedicati alle attività di ripristino/finiture ed ulteriori 30 giorni per la demobilizzazione finale del cantiere.

### 11.2 Perforazione dei nuovi pozzi e chiusura mineraria

Il progetto di sostituzione pozzi della Concessione "Sergnano Stoccaggio" prevede la perforazione di 38 nuovi pozzi e la chiusura mineraria di 33 pozzi esistenti.

Il programma tempi è stato sviluppato analizzando le diverse fasi operative di perforazione e completamento relative ad un pozzo di riferimento, con profondità e profilo di tubaggio simile a quelli che si intende costruire, precedentemente realizzato nella Concessione di Sergnano. Lo stesso approccio è stato utilizzato per stimare la durata dei lavori di intervento e chiusura mineraria.

Per quanto riguarda la perforazione, considerando tempi di operatività media per un pozzo con profilo direzionato e maggiorazioni per NPT (non productive time) dovuti ai problemi di pozzo, si è stabilita una durata media pari a 75 giorni per ciascun pozzo. Tale stima è da considerarsi comprensiva della fase di movimentazione dell'impianto.

Infine, per gli interventi di chiusura mineraria, si sono stabilite le durate di 20 giorni a pozzo per gli interventi e 7 giorni a pozzo per le movimentazioni.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 140 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-0193-RT-6200-0010

### 11.3 Realizzazione impianti di superficie e flowline

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti di superficie in due fasi:

- Fase 1: realizzazione delle seguenti opere

- Centrale di trattamento: area trappole Nord e Sud, manifold e linee a colonne fase 1, apparecchiature legate al sistema di iniezione glicol per inibizione idrati
- Cluster C nuovo: impianti di superficie
- Cluster D nuovo: impianti di superficie
- Cluster B sud nuovo: impianti di superficie
- Flowline Cluster C, D e Bsud
- Cluster C esistente: chiusura mineraria e smantellamento apparecchiature presenti
- Pozzo 8-11: chiusura mineraria
- Cluster F: realizzazione pozzi di monitoraggio

A valle della realizzazione delle fase 1, i nuovi Cluster saranno allacciati alla Centrale e messi in esercizio.

- Fase 2: realizzazione delle seguenti opere

- Centrale di trattamento: linee a colonne fase 2
- Cluster A: impianti di superficie
- Cluster B Nord nuovo: impianti di superficie
- Cluster E nuovo: impianti di superficie
- Flowline Cluster B Nord, A, E
- Cluster A esistente: chiusura mineraria e smantellamento apparecchiature presenti
- Cluster B esistente: chiusura mineraria e smantellamento apparecchiature presenti
- Cluster D esistente: chiusura mineraria e smantellamento apparecchiature presenti

Si riporta in Figura 11-1 il cronoprogramma delle attività previste.



 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 142 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

## 12. RIFERIMENTI

### 12.1 Allegati

In allegato alla presente relazione vengono prodotti i seguenti documenti:

Allegato	N. Documento	Descrizione
Allegato 1	0193-00-BTDG-12843	Corografia di Progetto 25.000
Allegato 2	0193-00-BTDG-12844	Corografia di Progetto 10.000
Allegato 3	0193-00-BTDG-12481	Planimetria Generale-Cluster A
	0193-00-BTDG-12483	Planimetria Generale-Cluster B1
	0193-00-BTDG-12523	Planimetria Generale-Cluster B2
	0193-00-BTDG-12485	Planimetria Generale-Cluster C
	0193-00-BTDG-12487	Planimetria Generale-Cluster D
	0193-00-BTDG-12489	Planimetria Generale-Cluster E
	0193-00-BTDG-12789	Planimetria Generale-Cluster F
Allegato 4	0193-00-BPFC-12369	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster A
	0193-00-BPFC-12370	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster B1
	0193-00-BPFC-12494	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster B2
	0193-00-BPFC-12371	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster C
	0193-00-BPFC-12372	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster D
	0193-00-BPFC-12373	Schema di processo (PFD) Pozzi - Cluster E
	0193-00-BPFM-12448	Schema di marcia Pozzo N. 96
0193-00-BPFM-12449	Schema di marcia Pozzo N. 97	
Allegato 5	0193-00-BTDL-12480	Planimetria Tie-ins - Centrale di Stoccaggio
Allegato 6	0116-00-CPFM-12018	Schema di marcia Colonna n. 10 e misura esistente <sup>5</sup>
Allegato 7	0193-00-BTDL-12787	Planimetria area Glicole
Allegato 8	0193-00-BPFM-12406	Schema di marcia Manifold Centrale di Trattamento
	0116-00-CPFM-12017	Schema di marcia Manifold Ingressi Gas
Allegato 9	0193-00-BTDL-12778	Planimetria area trappole
Allegato 10	0193-00-BTDL-12788	Planimetria Andamento Tubazioni-Pozzi 7- 44
Allegato 11	0193-00-BPGA-12620	Relazione di BD-depressurizzazione Cluster A
	0193-00-BPGA-12626	Relazione di BD-depressurizzazione Cluster B1
	0193-00-BPGA-12632	Relazione di BD-depressurizzazione Cluster B2
	0193-00-BPGA-12638	Relazione di BD-depressurizzazione Cluster C
	0193-00-BPGA-12644	Relazione di BD-depressurizzazione Cluster E
Allegato 12	0193-00-BTRV-12842	Relazione tecnico illustrativa e verifica di rispondenza delle condotte esterne allo stabilimento al decreto ministeriale 17.04.2008

<sup>5</sup> Si allega lo schema di marcia della colonna n. 10 a titolo esemplificativo per tutte le altre colonne.

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 143 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

<b>Allegato</b>	<b>N. Documento</b>	<b>Descrizione</b>
Allegato 13	0193-00-BTDG-12835	Tracciato di progetto (aree di intervento e interferenze) - Nuovi Cluster
Allegato 14	0193-00-BFDQ-12846	Disegni tipici standard per condotte Nuovi cluster
Allegato 15	0193-00-BALB-33191	Relazione tecnico illustrativa Opere civili Nuovi cluster
Allegato 16	0193-00-BADB-33170	Planimetria Opere Civili Cluster A
	0193-00-BADB-33174	Planimetria Opere Civili Cluster B1
	0193-00-BADB-33176	Planimetria Opere Civili Cluster B2
	0193-00-BADB-33179	Planimetria Opere Civili Cluster C
	0193-00-BADB-33182	Planimetria Opere Civili Cluster D
	0193-00-BADB-33185	Planimetria Opere Civili Cluster e
	0193-00-BADB-33194	Planimetria Opere Civili C.le Stoccaggio
Allegato 17	0193-00-BFDS-12792	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster A
	0193-00-BFDS-12793	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster B1
	0193-00-BFDS-12794	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster B2
	0193-00-BFDS-12795	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster C
	0193-00-BFDS-12796	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster D
	0193-00-BFDS-12797	Lay-out rilevazione e allarmi F&G e sistemi antincendio - Cluster E

	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 144 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

## 12.2 Leggi, decreti, norme e regolamenti di riferimento

Le scelte e gli sviluppi ingegneristici, la scelta dei materiali e dei componenti, la loro lavorazione, l'installazione, la realizzazione delle opere dovranno essere in accordo a Leggi, Decreti, Norme e Regolamenti vigenti in materia.

In particolare, per quanto riguarda i codici, ogni specifica generale STOGIT riporta un elenco degli stessi per ogni apparecchiatura, sistema, disciplina e/o attività. Tale elenco è da considerarsi parte integrante della documentazione di impianto.

In caso di conflitto tra Leggi, Decreti, Normative, e Regolamenti, l'ordine di priorità sarà il seguente:

1. Leggi Italiane e Decreti applicabili.
2. Leggi Regionali e Decreti applicabili.
3. Bozze di Decreti Ministeriali in via di emissione.
4. Regolamenti Nazionali e Circolari.
5. Regolamenti Locali e Circolari.
6. Normative.
7. Codici, Standards e Design Practics.

In caso di conflitto fra normative che regolano uguale disciplina di lavoro, si conviene che dovrà essere rispettata la norma più restrittiva.

### NORME DI LEGGE

- **Decreto Legislativo n. 624 del 25/11/1996** "Attuazione della direttiva 92/91/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive per trivellazione e della direttiva 92/104/CEE relativa alla sicurezza e salute dei lavoratori nelle industrie estrattive a cielo aperto o sotterranee" e s.m.e i.
- **Decreto Legislativo n. 81 del 09/04/2008** Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.e i.;
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3/04/2006** "Norme in materia ambientale" e s.m- e i.;
- **Decreto Legislativo n. 36 del 13/01/2003** "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" e s.m.e i.
- **Decreto Ministeriale n. 161 del 10/08/2012** "Disciplina di utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- **Decreto Legislativo n. 195 del 10/04/2006** "Attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)";

Committente    	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 145 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

- **Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 17/01/2018** Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circolare 21 Gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP.** - "Istruzione per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 380 del 6/06/2001**– Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia e s.m.e i.;
- **Regolamento (UE) n. 03/05/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 09/03/2011, e successive modifiche e comunicazioni**, relativo alla armonizzazione dei Prodotti da Costruzione (CPR);
- **Decreto Legislativo n. 17 del 27/01/2010** "Attuazione della Direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine" (Direttiva MID);
- **Decreto Legislativo n.26 del 15 febbraio 2016** "Attuazione della direttiva 2014/68/UE PED in materia di attrezzature a pressione" (Direttiva PED);
- **Decreto Ministeriale n° 329 del 01/12/2004** "Regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93";
- **Decreto Legislativo n. 85 del 19/05/2016**, "Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva" e Decreto del Presidente della Repubblica n. 126 del 23/03/1998 "Regolamento recante norme per l'attuazione della Direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva" (DIRETTIVE ATEX);
- **Decreto Legislativo n. 105 del 20/06/2015** "Attuazione delle Direttiva 212/18/UE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose" (Direttiva Seveso III) e s.m.e i.
- **Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1/08/2011** "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31/05/2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L n.122 del 30/07/2010";
- **D.M. del 7/08/2012** "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla

Committente    	Progettista  	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 146 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151”;

- **Decreto interministeriale del 17/04/2008** Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8;
- **Dlgs n. 139 del 8/03/2006** "Riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'articolo 11 della L. n. 229 29/07/2003" e s.m.e i. Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1/08/2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31/05/2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla L n.122 del 30/07/2010”;
- **D.M. del 7/01/2005** “Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio”;
- **D.M. del 31/07/1934** Norme di sicurezza per la lavorazione, l'immagazzinamento, l'impiego o la vendita di oli minerali e per il trasporto degli oli stessi;
- **D.M. n. 37 del 22/01/2008** “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” e s.m.e i. (Decreto Ministeriale del 19/05/2010 “Modifica degli allegati al D.M. n. 37 22/01/2008, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- **D.P.R. 462 del 22/10/2001** Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti elettrici pericolosi;
- **Circolari applicative.**

 <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 147 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

## NORME TECNICHE

### Direttive:

- ISPEL.
- Direttiva 2014/68/UE relativa alle apparecchiature in pressione (PED).

### Codici di progettazione:

- ASME B 31.3
- ASME B 31.8
- ASME B 16.5
- ASME B 16.20
- PED 2014/68/UE
- UNI EN 1594
- EN13455 Unfired Pressure Vessels
- EUROCODE EN1090, EN1993 per strutture e apparecchiature verticali

### Standard e Norme:

Tutti gli standard, devono essere applicati in accordo alle loro più recenti edizioni.

- API Std.
- ISO
- ASME
- ASTM, UNI (per i materiali)
- MSS

### Impianti di Strumentazione:

- UNI Std;
- ISA Std, in particolare ISA RP 18.1 - Specification and guides for the Use of General Purpose Annunciators, ISA RP 7.1 Pneumatic control circuit pressure test (Edit. 1956)
- ISO R 541 - Measurement of Fluid Flow by Means of Orifice Plates and Nozzles;
- A.G.A. Rpt n. 3 - Orifice Metering of Natural gas;
- API RP 520 - Recommended Practice for the Design and Installations of Pressure Relieving Systems in Refineries;
- API 527 Commercial seat tightness of safety relief valves with metal-to-metal seats;
- API 528 Safety relief valves name plate nomenclature;
- API 526 - Flanges steel safety relief valves;

Committente  <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 148 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

- API 550 - Manual on installation of refinery instrument and control systems;
- API RP 525 - Testing procedure for pressure relieving devices discharging against variable back pressure;
- CEI 16-3 (CEI EN 60073) – Principi fondamentali e di sicurezza per le interfacce uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per i dispositivi indicatori e per gli attuatori;
- CEI 31-70 (CEI EN 60079-0) - Atmosfere esplosive - Parte 0: Apparecchiature - Prescrizioni generali;
- CEI 16-2 (CEI EN 60445) - Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e l'identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori;
- CEI 70-1 (CEI EN 60529) - Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- IEC 60331 serie -Test for electric cables under fire conditions – Part 1 e 2;
- CEI 20-35/1-2 (CEI EN 60332-1-2) - Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio – Parte 1-2;
- Raccomandazioni CEI n. 480;
- ATEX 2014/34/UE;
- Raccomandazioni ENPI;
- ANSI B 16.104 Control valves seat leakage;
- SAMA PMP 33.1.1978 Electromagnetics susceptibility of process control instrumentation;
- CEI 20-37/2 (CEI EN 60754-2) - Prova sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi – Parte 2;
- CEI 20-37/3-1 (CEI EN 61034-2) - Misura della densità del fumo emesso;
- Standard Cliente.

Committente    <b>STOGIT</b>	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 149 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

### Impianti Elettrici:

- CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”.
- CEI 64-8/serie “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua” – Parti da 1 a 7;
- CEI 11-27 “Esecuzione dei lavori su impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- CEI 64-14 “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;
- CEI 16-7 “Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi”;
- CEI 31-30 – (CEI EN 60079-10) “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi”;
- CEI 31-35 “Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas - Guida all’applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi”;
- CEI 31-35/A - “Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all’applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) - Classificazione dei luoghi pericolosi - Esempi di applicazione”;
- CEI 31-87 - (Norma CEI EN 60079-10-1) “Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi pericolosi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas”;
- CEI 31-33 (CEI EN60079-14) - “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas – Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)”;
- CEI 20-108 (CEI EN 50399) “Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio”;
- CEI 20-22/2 “Prova di incendio su cavi elettrici. Parte 2: Prova di non propagazione dell’incendio”;
- CEI UNEL 35016 – Classi di reazione al fuoco dei cavi elettrici
- ATEX 2014/34/UE;
- Standard Cliente.

Committente    	Progettista 	<b>COMMESSA</b> NS/18024/R-M01	<b>UNITA'</b> 0193
	Località CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS – SERGNANO (CR)	Riferimento Committente <b>0193-00-BFRV-12871</b>	
	Progetto / Impianto PROGETTAZIONE DI NUOVI CLUSTERS	Fg. 150 di 150	<b>Rev.</b> 0

Riferimento T.EN Italy Solutions S.p.A.: 082826C303-193-RT-6200-xxxx

#### Protezione Catodica:

- UNI EN 12954 Principi generali di protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse;
- UNI EN 14505 Protezione catodica di strutture complesse;
- UNI EN ISO 15257 Livelli di competenza e certificazione del personale di protezione catodica;
- UNI EN ISO 15589-1 Industrie del petrolio, petrolchimiche e del gas naturale - Protezione catodica dei sistemi di condotte - Parte 1: Condotte sulla terraferma;

#### Telecomunicazioni:

Per i cavi valgono le Norme sotto riportate, per quanto applicabili:

- IEC Pub. n. 92-3 (1967) Part 3: Electric installation in ships cables (construction, testing and installation),
- IEC Pub. n. 92-375 (1977): Shipboard telecommunication cables and radio frequency cables. General instrumentation control and communication cables;
- IEC Pub. n. 332-1 (1979): Tests on electric cables under fire conditions;
- ASTM-D-2863-77: Standard method for measuring the minimum oxygen concentration to support candle-like combustion of plastic (oxygen index).

#### Impianti Antincendio:

- NFPA 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems.
- EN 3 Estintori d'incendio portatili.
- UNI 9492 Estintori carrellati d'incendio.