



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°			
		1 / 55		ST-001			

# **CONCESSIONE SERGNANO STOCCAGGIO (SERGNANO - CR)**

## **ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi**

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

#### **VOLUME I**

#### **SEZIONE III – QUADRO PROGETTUALE**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		2 / 55		ST-001			

## VOLUME I

### SEZIONE III - QUADRO PROGETTUALE

#### INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Modalità di esercizio della concessione ed articolazione del quadro progettuale.....	3
1.2	Strumenti di pianificazione, programmazione e governo del territorio – vincoli e condizionamenti.....	8
1.3	Alternative di progetto.....	8
<b>2</b>	<b>SINTESI DEGLI ASPETTI GEOLOGICI E DINAMICI.....</b>	<b>9</b>
2.1	Aspetti geologici.....	9
2.2	Aspetti dinamici.....	10
2.3	Idoneità allo stoccaggio a Pmax = 1,05 Pi .....	10
2.4	Monitoraggio.....	11
<b>3</b>	<b>ESERCIZIO DELLA CONCESSIONE SERGNANO STOCCAGGIO .....</b>	<b>24</b>
3.1	Descrizione delle attività e delle installazioni.....	24
3.2	Bilancio ambientale .....	36
3.2.1	Utilizzo di risorse .....	36
3.2.2	Rilasci all'ambiente esterno.....	41



stogit

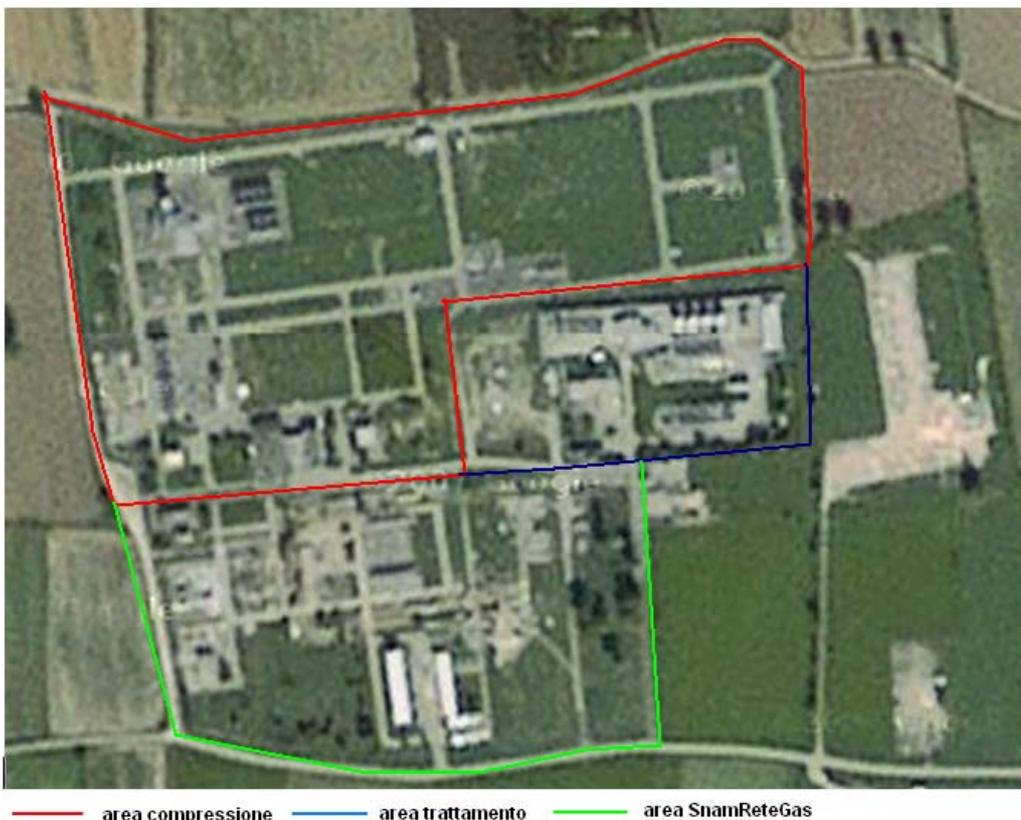
Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°				
		3 / 55	ST-001				

## 1 PREMESSA

### 1.1 Modalità di esercizio della concessione ed articolazione del quadro progettuale

L'attività degli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio, ubicati in territorio del Comune di Sergnano<sup>1</sup>, in Provincia di Cremona, consiste nel comprimere/stoccare il gas naturale, proveniente dalla Rete di distribuzione nazionale, nel giacimento di stoccaggio e successivamente di erogarlo quando richiesto dai clienti, con utilizzo di due differenti impianti.

La fase di stoccaggio del gas viene effettuata tramite l'impianto di compressione gas, mentre la fase di erogazione è eseguita tramite l'impianto di trattamento; le aree degli impianti di compressione e trattamento (erogazione), che ospitano le apparecchiature di processo e di servizio necessarie all'attività, sono visualizzate in **Figura 1.1.a**.



**Fig. 1.1.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: Centrale di stoccaggio, aree compressione ed erogazione**

<sup>1</sup> ad eccezione del pozzo di osservazione Sergnano 2 (Comune di Casale Cremasco Vidolasco) e del pozzo di reiniezione delle acque di strato Sergnano 5 (Comune di Ricengo),.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		4 / 55			ST-001		

Il funzionamento degli stoccaggi è connesso al servizio di trasporto del gas naturale e pertanto deve anche contribuire al bilanciamento della rete nazionale al fine di garantire la sicurezza del sistema stesso, con oscillazioni indotte dalle variazioni di pressione della rete e soggetto alle relative variazioni di esercizio (anche all'interno della stessa giornata).

Pertanto, gli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio sono eserciti con portate variabili, in funzione di quanto sopra descritto, e non operano contemporaneamente.

Normalmente la compressione in giacimento del gas naturale avviene nel periodo primavera – estate (aprile – settembre), mentre l'erogazione del gas naturale stoccato ed il suo trattamento, per la riconsegna nella Rete di distribuzione nazionale, viene eseguito nel periodo autunno – inverno (ottobre – marzo), quando la domanda di gas per gli usi residenziali è più elevata. L'effettivo impiego degli impianti, cioè le ore di funzionamento, risulta quindi variabile di anno in anno e comunque inferiore alla durata complessiva dei periodi normalmente interessati dalle attività di compressione ed erogazione (cfr. **Tabella 3.1/b**).

Gli impianti di compressione vengono controllati in "Automatico a Distanza", con possibilità di funzionamento in "Automatico Locale" e "Manuale Locale". L'esercizio in "Locale" viene effettuato dalla Sala Controllo dell'Area, mentre quello "a distanza" è condotto dal Dispacciamento Operativo di Crema.

A partire dal ciclo di iniezione dell'anno termico 2008/2009, la Concessione Sergnano Stoccaggio, è stata esercita, su autorizzazione di UNMIG/Ministero Sviluppo Economico (MSE)<sup>2</sup>, in regime di sperimentazione in sovrappressione ( $P_{max}$ ), fatto salvo il rispetto di alcune prescrizioni tra cui il non superamento nella fase di esercizio della pressione di 146 bar nelle flow-lines di superficie<sup>3</sup>.

L'analisi e l'interpretazione dei dati acquisiti durante l'attività di ricostruzione del giacimento in condizioni di esercizio sperimentale in sovrappressione (cicli di stoccaggio 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011), relativamente ai valori di saturazione in gas/acqua in pozzi appositamente attrezzati ed alle variazioni altimetriche attraverso livellazioni e immagini RadarSat, confermano come le operazioni di stoccaggio del Campo di Sergnano in suddette condizioni dinamiche non comportino alcuna criticità per l'ambiente esterno (cfr. cap. 2.4).

<sup>2</sup> ciclo di stoccaggio 2008/2009: autorizzazione UNMIG/MSE del 05/08/2008, prot. 0010219; ciclo di stoccaggio 2009/2010: autorizzazione UNMIG/MSE del 16/04/2009, prot. 0046121; ciclo di stoccaggio 2010/2011: autorizzazione UNMIG/MSE del 04/10/2010, prot. 0017300

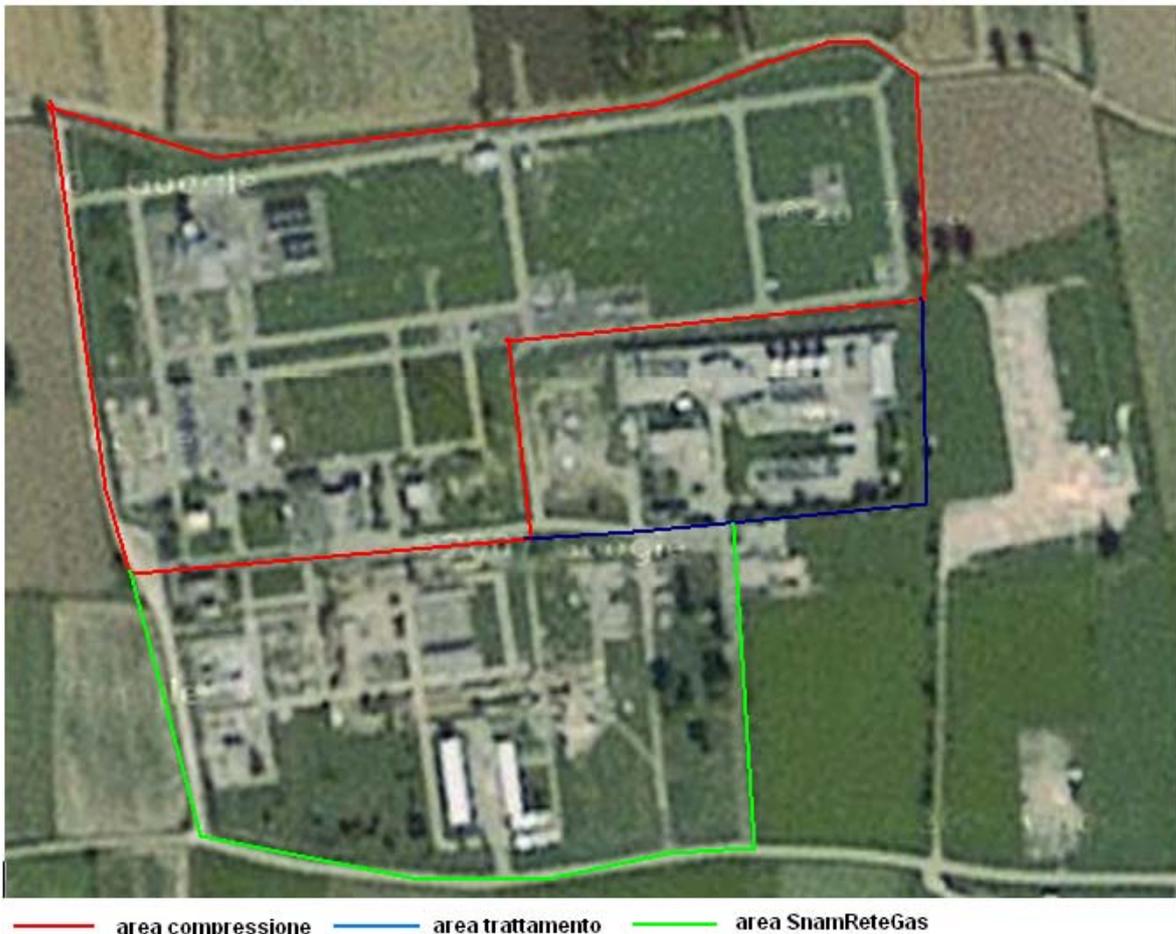
<sup>3</sup> Per maggiori dettagli, si rimanda al cap. 1.2, Sezione I, Volume I



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		5 / 55			ST-001		

Nelle condizioni soprarichiamate, l'esercizio della Concessione in condizione  $P_{max}=1,05P_i$  comporta un maggiore stoccaggio di Working Gas - WG<sup>4</sup> pari a circa  $300 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3/\text{a}$ , corrispondente ad un incremento di circa il 15% della capacità di stoccaggio in condizione di pressione massima pari a quella originaria di giacimento ( $P_{max}=P_i$ ).



**Fig. 1.1.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: Centrale di stoccaggio, aree compressione ed erogazione**

<sup>4</sup> "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 (ex-art.2, D. Lgs. n. 164/2000).



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		6 / 55			ST-001		

In sede di Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.)<sup>5</sup> – Regione Lombardia, Decreto n. 5261 del 22/05/2007 – sono stati prescritti:

- ✓ l'adeguamento delle emissioni in atmosfera dei turbocompressori TC-5 e TC-6 dedicati allo stoccaggio del gas ai valori limite di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 – 60 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 50 mg/Nm<sup>3</sup> di CO;
- ✓ l'installazione di un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni prodotte dal turbocompressore TC-5, prevista in concomitanza con la realizzazione dell'adeguamento del sistema di combustione della medesima macchina;
- ✓ la rimozione di 6 serbatoi interrati a camera singola, privi cioè del sistema di contenimento (serbatoio per l'olio minerale di recupero – area stoccaggio; serbatoio per l'olio minerale esausto – area stoccaggio; serbatoio di raccolta scarichi dei filtri delle turbine – area stoccaggio; serbatoio gasolio – area stoccaggio; serbatoio di raccolta acque glicolate – area trattamento; serbatoio gasolio – area trattamento) e la loro sostituzione con serbatoi a doppia camera;
- ✓ la realizzazione di interventi di mitigazione del rumore presso i cluster B e D e l'esecuzione dei rilievi fonometrici per la verifica delle emissioni sonore a seguito dei suddetti interventi di mitigazione;
- ✓ la realizzazione della separazione, raccolta e trattamento delle acque di dilavamento delle aree di carico, scarico e movimentazione dell'olio lubrificante dei turbocompressori.

Le modifiche impiantistiche sopra richiamate, completamente realizzate, sono unicamente funzionali all'adeguamento dell'esercizio della Concessione alle prescrizioni dell'autorizzazione AIA, indipendentemente dalla effettiva pressione massima di esercizio della stessa.

Infine, dal mese di gennaio 2011 sono operativi 4 nuovi rigeneratori glicol trietilenico (TEG) che hanno sostituito completamente i rigeneratori glicol dietilenico (DEG). L'installazione dei nuovi rigeneratori è stata effettuata per il passaggio da glicol dietilenico a trietilenico utilizzato per la disidratazione del gas naturale, con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione stesso. Tale intervento, non specificatamente funzionale all'esercizio in sovrappressione, è da considerarsi, come da comunicazione del Settore Ambiente-Servizio tutela aria ed acqua della Provincia di Cremona <sup>6</sup> (rif. Prot. n.

<sup>5</sup> L'attività di stoccaggio gas rientra nella categoria IPPC in quanto le turbine, alimentate a gas naturale, utilizzate per l'azionamento diretto di compressori centrifughi per fornire al gas l'energia necessaria per lo stoccaggio in giacimento geologico profondo, hanno una potenza termica complessiva maggiore di 50 MWt (codice IPPC 1.1 – codice NOSE 101.04, codice NACE 11-40 – punto 1.1 dell'Allegato VIII al D.Lgs. 152/06, come modificato ed integrato dal D.Lgs. 128/10).

<sup>6</sup> la Provincia di Cremona è, a decorrere dal 1 gennaio 2008, come previsto dagli artt. 8, comma 2 e 30, comma 6, della L.R. della Lombardia n. 24 del 11 dicembre 2006, l'autorità competente al rilascio ed al rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		7 / 55			ST-001		

153442 del 23/12/2009), non sostanziale ai sensi della DGR n.7492/2008 della Regione Lombardia e quindi ricadente nelle fattispecie per le quali non è necessario predisporre l'aggiornamento dell'A.I.A. vigente.

Contestualmente all'installazione dei rigeneratori, è stato installato un nuovo serbatoio interrato a doppia camera, da 30,5 m<sup>3</sup>, per lo stoccaggio dei dreni degli stessi rigeneratori.

Nel seguito vengono sinteticamente riportati:

- 1) i risultati delle analisi geomeccaniche sviluppate dal Politecnico di Torino per valutare l'idoneità tecnica del giacimento Sergnano – Livello SER-A – ad essere esercito in condizioni di superamento della pressione originaria, del monitoraggio del giacimento condotto durante le prove di iniezione eseguite durante l'esercizio sperimentale in regime di sovrappressione nei cicli di stoccaggio 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011 e dei movimenti del suolo riferiti al periodo Ottobre 2003 – Ottobre 2010, rimandando agli **Allegati B-E** (Volume III) i dettagli degli studi effettuati – cap. 2;
- 2) le modalità di esercizio della Concessione in condizione di esercizio  $P_{max} = P_i$  e  $P_{max} = 1,05P_i$  (dal ciclo di stoccaggio 2008/2009) evidenziando i termini costituenti il bilancio ambientale (consumi di risorse energetiche e rilasci nell'ambiente esterno) – cap. 3.

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

- Allegato B Campo di Sergnano – Revisione del modello dinamico e ottimizzazione della gestione operativa (Politecnico di Torino – DITAG; dicembre 2007)
- Allegato C Campo di Sergnano – Studio geomeccanico delle condizioni tenso-deformative della roccia serbatoio e della cap-rock (Politecnico di Torino – DITAG)
- Allegato D Campo di Stoccaggio di Sergnano – Interferometria differenziale SAR e tecnica PS – Aggiornamento dati Ottobre 2010 (Eni E&P/GEOD; febbraio 2011)
- Allegato E Concessione Sergnano Stoccaggio – Relazione finale sul monitoraggio, Febbraio 2011 (Stogit); Monitoraggio dello stoccaggio durante la fase di superamento della pressione iniziale del giacimento, Gennaio 2011 (Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria del Territorio, dell'Ambiente e delle Geotecnologie)
- Allegato F Rilasci in atmosfera di gas naturale durante il periodo 2002-2010



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		8 / 55			ST-001		

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

L'esercizio degli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio, in condizione di sovrappressione  $P_{max}=1,05P_i$ , risulta:

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

come dettagliatamente analizzato nella Sezione II (Volume I) del presente SIA.

## 1.3 Alternative di progetto

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

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



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		9 / 55			ST-001		

## 2 SINTESI DEGLI ASPETTI GEOLOGICI E DINAMICI

Nel seguito vengono richiamati i principali aspetti geologici e dinamici del Campo di Sergnano, evidenziando l'idoneità tecnica del giacimento ad essere esercito a stoccaggio gas in condizione di pressione massima pari al 105% della pressione originaria dello stesso ( $P_i$ ) ed i risultati del monitoraggio del giacimento e dei movimenti del suolo, rimandando agli **Allegati B, C, D ed E** (Volume III) i dettagli delle analisi in merito sviluppate.

### 2.1 Aspetti geologici

Il campo di stoccaggio di Sergnano è ubicato nell'omonima concessione di stoccaggio, circa 30 km a ESE di Milano. La sua scoperta risale al 1954; il giacimento è associato alla presenza di livelli di conglomerati porosi di età messiniana mineralizzati a gas. La conversione in campo di stoccaggio è stata realizzata nel 1965.

In quest'area le più significative fasi tettoniche compressive risalgono al tardo Miocene, ed hanno comportato la deformazione del substrato con la messa in posto di fronti strutturali a vergenza alpina; su questi fronti deformati si sono successivamente depositi i livelli che costituiscono il reservoir e la copertura del giacimento.

I reservoirs originalmente mineralizzati, ora usati per lo stoccaggio, sono rappresentati da corpi conglomeratici, ascritti alla Formazione "Ghiaie di Sergnano", la cui messa in posto viene attribuita a fenomeni di erosione subacquea e di risedimentazione in ambito marino-marginale e di scarpata.

La copertura è assicurata dai soprastanti livelli argillosi pliocenici (Argille del Santerno), riferiti invece ad una tranquilla deposizione in ambito di scarpata durante un regime tettonico di blando basculamento.

La formazione Argille del Santerno ha una continuità regionale e caratteristiche di impermeabilità tale da garantire l'isolamento idraulico rispetto ai livelli porosi di superficie.

La parte più recente della successione stratigrafica, di età pleistocenica, è costituita da litotipi prevalentemente sabbiosi. In questa serie si individuano inferiormente depositi di natura torbidityca, relativi alla fase di maggior approfondimento del bacino; ad essi seguono verso l'alto sedimenti di piattaforma ed infine corpi deltizi ad assetto progredante che hanno portato all'estinzione della sedimentazione marina e alla formazione dell'attuale pianura alluvionale.

Il giacimento comprende tre livelli, denominati SER-A, SER-B e SER-I idraulicamente connessi tra loro; solo i primi due livelli sono adibiti allo stoccaggio del gas naturale. Il meccanismo produttivo del giacimento è legato ad una debole spinta dell'acquifero. La



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		10 / 55			ST-001		

geometria del giacimento e la chiusura mineraria sono determinate essenzialmente da fattori di tipo stratigrafico.

## 2.2 Aspetti dinamici

Lo studio dinamico di giacimento è stato condotto con un simulatore matematico tridimensionale (ECLIPSE) che ha permesso di costruire un modello utilizzabile per la gestione del campo.

La modellizzazione del comportamento dinamico del giacimento si è basata sul calcolo, attraverso simulazione numerica, delle pressioni indotte dai cicli di iniezione/erogazione del gas naturale a seguito della possibilità di esercire il giacimento al di sopra della pressione di fondo originaria.

A tal fine è stata verificata l'idoneità di tenuta della roccia di copertura a sostenere in giacimento aumenti di pressione sulla base della tenuta idraulica e dei valori limite di tensione e di resistenza alla rottura (analisi di threshold displacement pressure e leak off test), che hanno permesso di definire l'incremento massimo di pressione applicabile in giacimento in condizioni operative di sicurezza (120% della  $P_i$ ).

## 2.3 Idoneità allo stoccaggio a $P_{max} = 1,05 P_i$

Al fine di verificare l'idoneità del giacimento di Sergnano per l'iniezione a  $P > P_i$  sono stati eseguiti una serie di studi e di analisi di carattere geomeccanico, oltre a verifiche di aspetti impiantistici.

Le analisi condotte sulle carote di fondo hanno preso in considerazione i seguenti aspetti:

- prove triassiali per verifica del carico di rottura del sistema serbatoio-copertura
- prove di pressione di soglia (threshold pressure) sulla roccia di copertura, per determinazione della tenuta idraulica
- prove soniche per valutazione delle variazioni di velocità e di impedenza acustica in funzione della pressione
- analisi granulometriche, mineralogiche e petrofisiche (porosità, permeabilità, densità).

Gli esiti di queste indagini hanno permesso di caratterizzare le proprietà meccaniche ed acustiche dei terreni soprastanti ai livelli di stoccaggio, che sono risultate quelle tipiche di livelli di materiali marnosi poco permeabili (comportamento di barriera). In particolare le analisi compiute hanno permesso di definire il valore minimo di pressione a cui il gas, superando la pressione capillare della copertura, inizia a fluire verso l'alto.

Lo spessore delle argille di copertura (Argille del Santerno), dell'ordine del centinaio di metri, unitamente ai valori di *threshold pressure* misurati in laboratorio (superiori a 40 bar),



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		11 / 55			ST-001		

offrono ottime garanzie sulla tenuta idraulica della formazione di copertura, anche in condizioni di sovrappressione.

Si è inoltre proceduto all'esecuzione di uno studio di modellazione geomeccanica finalizzato a rilevare le condizioni nella cap rock e nel giacimento durante le varie fasi di produzione ed iniezione del gas. Dall'analisi tensionale e deformativa, sulla base dell'andamento dei fattori di sicurezza al variare della pressione di stoccaggio, si può rilevare la tenuta della roccia al contorno del serbatoio durante lo stoccaggio in sovrappressione fino ad un valore della pressione di esercizio pari al 130% di quello originario (massimo valore considerato nella modellizzazione numerica).

Nell'ambito del progetto sono state eseguite anche verifiche mirate sulle attrezzature dei pozzi e su altri impianti di superficie (tenuta meccanica del casing di produzione, calcolo dei fattori di sicurezza, calcolo delle variazioni di lunghezza del tubing e interazioni con il packer). Sulla base di tali verifiche impiantistiche si è accertato che la pressione massima di esercizio delle facilities di superficie attualmente raggiungibile non costituisce un fattore critico nell'ipotesi di un incremento del 5% della pressione iniziale.

## 2.4 Monitoraggio

Vengono qui illustrati i risultati del monitoraggio del giacimento condotto a seguito del le prove di iniezione eseguite durante l'esercizio sperimentale in regime di sovrappressione nei cicli 2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011.

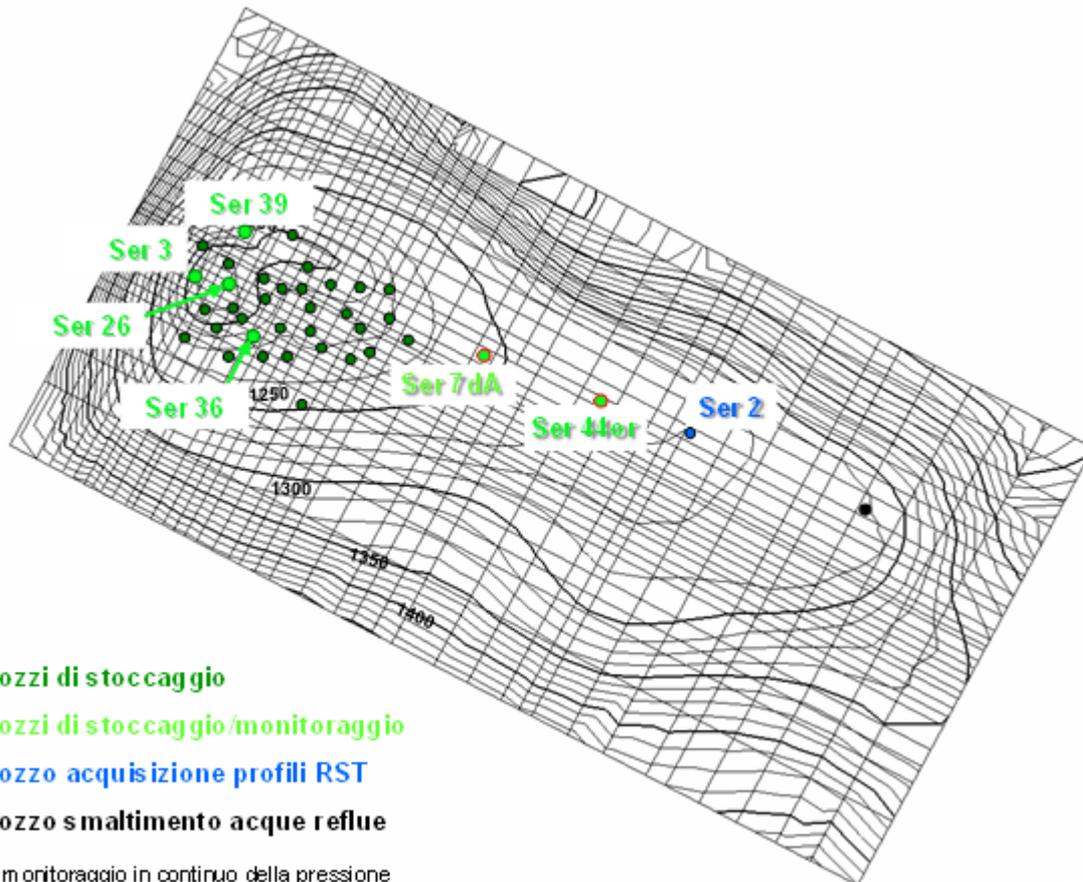
Nella mappa seguente (**Figura 2.4.a**) è riportata l'ubicazione dei pozzi utilizzati per il monitoraggio delle pressioni. Nel pozzo Sergnano 2 sono stati acquisiti anche log di saturazione in gas-acqua (RST), al fine di valutare le variazioni di saturazione in gas nel reservoir durante i vari cicli di sperimentazione.

Le analisi dei dati di pressione rilevati nei tre cicli indicano che le operazioni di stoccaggio, durante il superamento della pressione iniziale della formazione fino al 105%, non hanno comportato criticità nella gestione del campo di Sergnano.



stogit

Doc. N°		Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		12 / 55	ST-001		



Pozzi di stoccaggio

Pozzi di stoccaggio/monitoraggio

Pozzo acquisizione profili RST

Pozzo smaltimento acque reflue

● monitoraggio in continuo della pressione

**Fig. 2.4.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: ubicazione dei pozzi di monitoraggio utilizzati**

### **Monitoraggio del giacimento – ciclo 2008/2009**

Nel ciclo 2008/2009 la pressione dinamica di superficie misurata a testa-pozzo (FTHP) si è mantenuta su valori inferiori al limite prescritto di 146 bar, raggiungendo un massimo di 142,1 bar (media di campo).

L'attività di ricostituzione, iniziata a fine aprile 2008, si è articolata in due fasi: la prima fino al raggiungimento della pressione originaria di scoperta e la seconda operando in sovrappressione.

La prima fase si è conclusa in data 9/9/2008 ed ha richiesto l'iniezione di un volume di gas pari a circa 940 MSm<sup>3</sup>. Successivamente alla registrazione dei profili statici di fondo pozzo è iniziata la fase di sperimentazione in sovrappressione, che si è conclusa in data 12/10/2008 dopo una iniezione di circa 153 MSm<sup>3</sup> e con un valore di pressione media di fondo pozzo pari a circa il 103% della pressione iniziale.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		13 / 55			ST-001		

### Monitoraggio della pressione

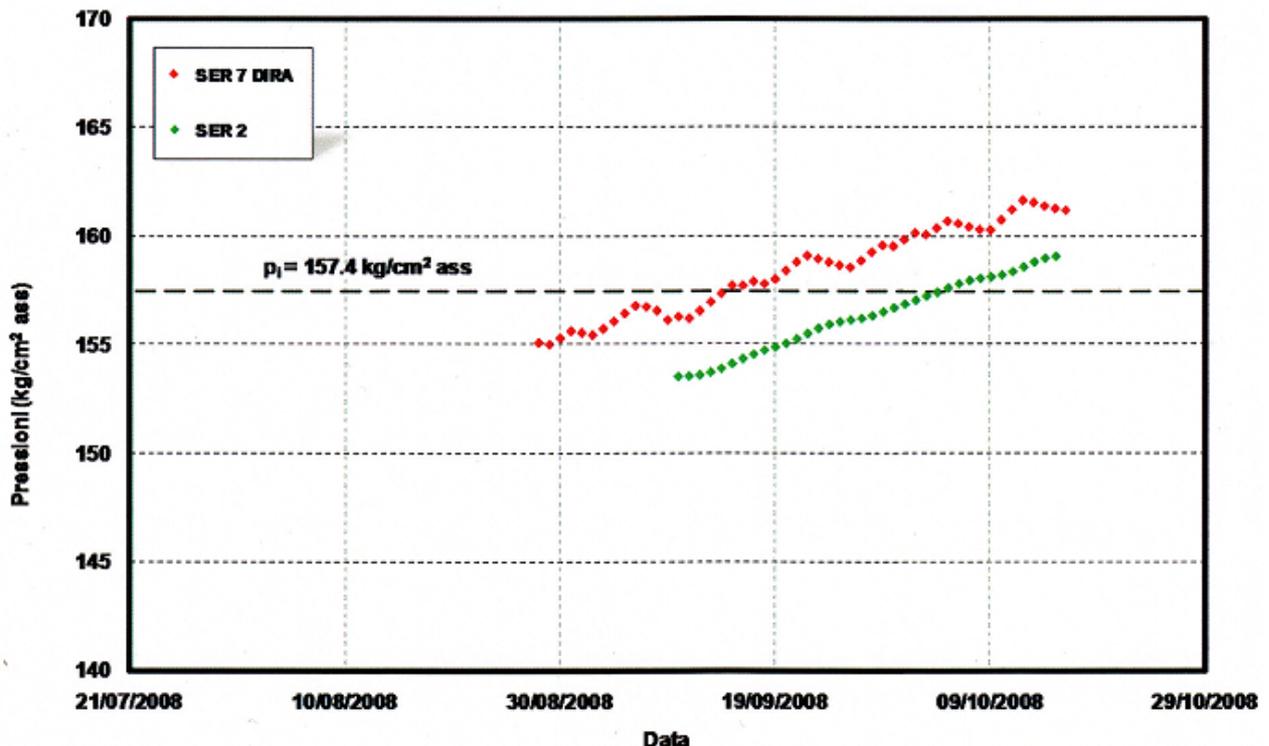
Durante l'ultima fase di ricostituzione del campo, ovvero in condizioni di pressione uguale e superiore alla pressione iniziale del giacimento (periodo agosto-ottobre 2008), il monitoraggio della pressione del campo è stato effettuato mediante:

- l'acquisizione in continuo di dati di pressione di fondo nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A
- la periodica registrazione di profili statici di pressione e temperatura in corrispondenza degli stessi pozzi, nonché in Sergnano 3 – 26 – 28 – 36 – 39.

### Analisi dei valori di pressione rilevati nel campo di stoccaggio

La **Figura 2.4.b** riporta il grafico dei valori delle pressioni dinamiche misurate nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A nel periodo agosto – ottobre 2008.

I valori di pressione registrati al pozzo 7 dir A possono essere considerati rappresentativi dell'andamento medio della pressione di campo durante il periodo considerato. I valori registrati al pozzo Sergnano 2 risultano sensibilmente inferiori, sia a causa della posizione marginale rispetto all'area principale di stoccaggio, sia a causa di un progressivo peggioramento delle caratteristiche petrofisiche nella zona orientale del giacimento.



**Fig. 2.4.b – Concessione Sergnano Stoccaggio: andamento dei valori delle pressioni dinamiche misurate nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A nel periodo agosto – ottobre 2008**



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		14 / 55		ST-001		

### Analisi dei profili statici di pressione

Come mostrato nella **Figura 2.4.c**, in cui sono riportati tutti i profili di pressione misurati, si può notare come le pressioni di giacimento risultino uniformi in tutta l'area di stoccaggio, a conferma del buon grado di omogeneità della formazione.

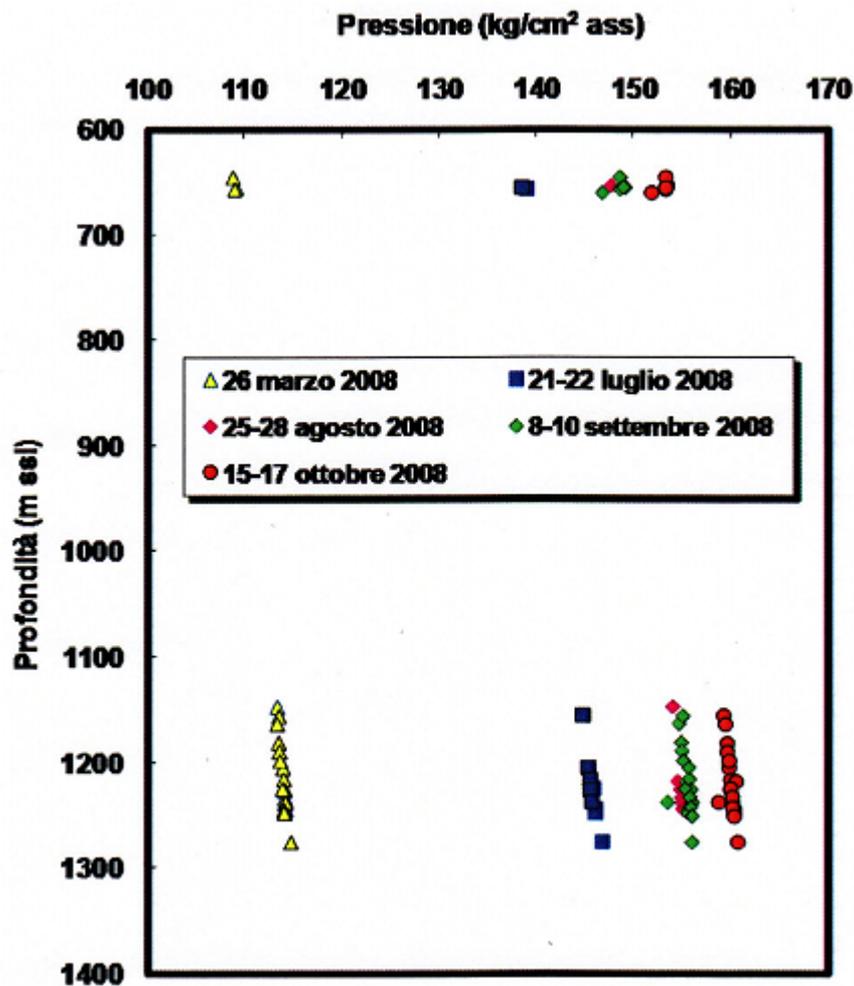


Fig. 2.4.c – Concessione Sergnano Stoccaggio: profili di pressione misurati (2008)



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		15 / 55			ST-001		

### Monitoraggio del giacimento – ciclo 2009/2010

Il ciclo di ricostituzione, iniziato ad aprile e terminato a metà ottobre 2009, ha portato, a seguito dell'iniezione di 1268,74 MSm<sup>3</sup>, dapprima al raggiungimento della pressione iniziale (15/8/2009), e successivamente al raggiungimento di una pressione media pari circa al 105% della pressione iniziale (12/10/2009).

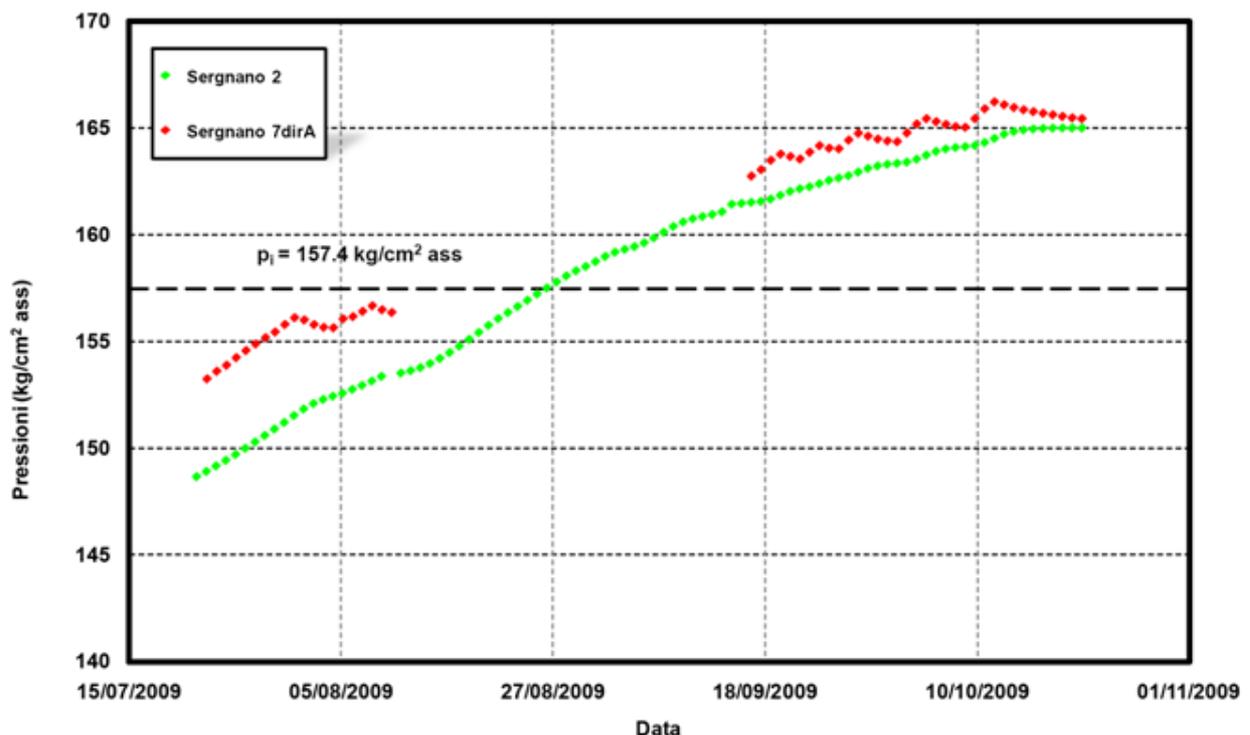
#### Monitoraggio della pressione

Durante l'ultima fase di ricostituzione del campo, ovvero in condizioni di pressione uguale e superiore alla pressione iniziale del giacimento (periodo agosto-ottobre 2009), il monitoraggio della pressione del campo è stato effettuato mediante:

- l'acquisizione in continuo di dati di pressione di fondo nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A
- la periodica registrazione di profili statici di pressione e temperatura in corrispondenza degli stessi pozzi, nonché in Sergnano 3 – 26 – 28 – 36 - 39.

Analisi dei valori di pressione rilevati nel campo di stoccaggio

La **Figura 2.4.d** riporta il grafico dei valori delle pressioni dinamiche misurate nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A nel periodo luglio – ottobre 2009.



**Fig. 2.4.d – Concessione Sergnano Stoccaggio: andamento dei valori delle pressioni dinamiche misurate nei pozzi Sergnano 2 e 7 dir A nel periodo luglio – ottobre 2009**



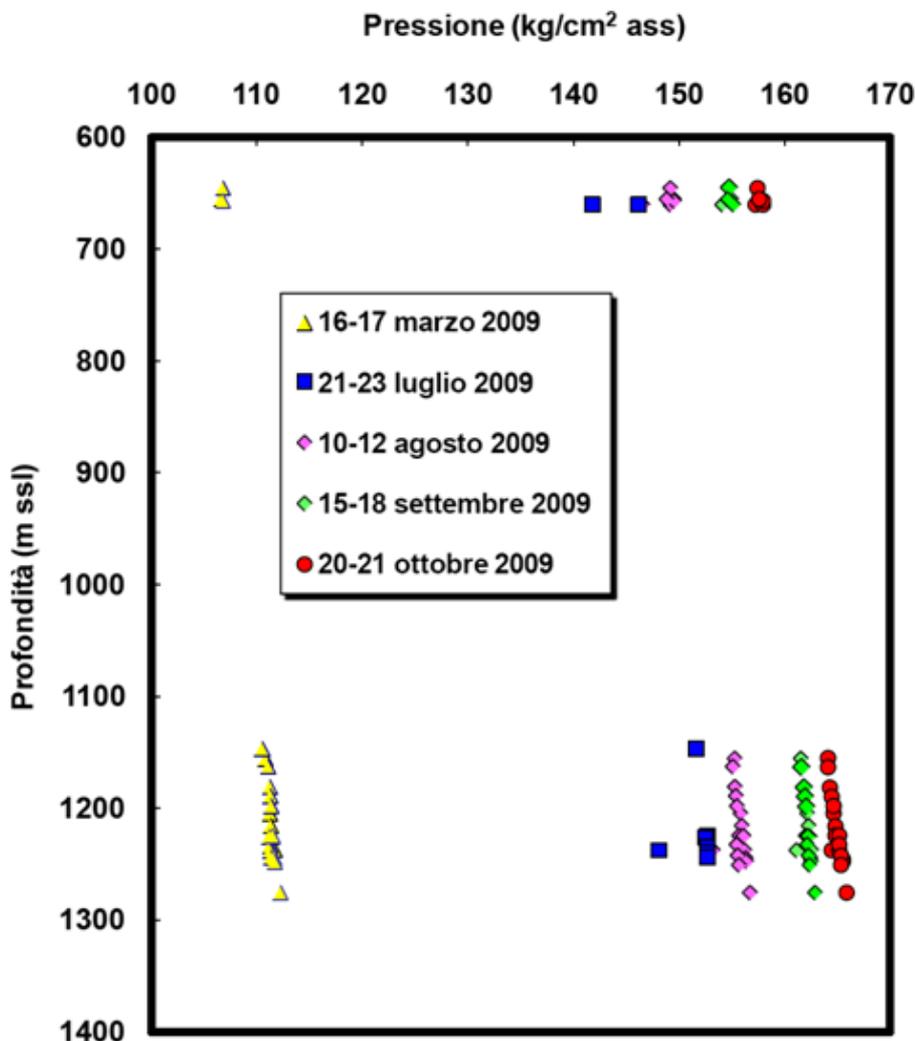
stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		16 / 55		ST-001		

I valori di pressione registrati al pozzo 7 dir A possono essere considerati rappresentativi dell'andamento medio della pressione di campo durante il periodo considerato. I valori registrati al pozzo Sergnano 2 risultano sensibilmente inferiori, sia a causa della posizione marginale rispetto all'area principale di stoccaggio, sia a causa di un progressivo peggioramento delle caratteristiche petrofisiche nella zona orientale del giacimento.

#### Analisi dei profili statici di pressione

Come mostrato nella **Figura 2.4.e**, in cui sono riportati tutti i profili di pressione misurati, si può notare come le pressioni di giacimento risultino uniformi in tutta l'area di stoccaggio, a conferma del buon grado di omogeneità della formazione.



**Fig. 2.4.e – Concessione Sergnano Stoccaggio: profili di pressione misurati (2009)**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		17 / 55			ST-001		

### **Monitoraggio del giacimento – ciclo 2010/2011**

Le sperimentazioni in sovrappressione effettuate nei cicli di stoccaggio 2008/2009 e 2009/2010 hanno evidenziato, con i vincoli di impianto attuali, di poter raggiungere solo il 105% Pi (in luogo del 107% di progetto), con un conseguente incremento di capacità di 300 MSm<sup>3</sup> rispetto ai 350 Msm<sup>3</sup> previsti. Il mancato apporto dei pozzi orizzontali Sergnano 7 dir A e Sergnano 44 Or, non ancora allacciati al momento della sperimentazione, potrebbe ragionevolmente aver influito sul mancato raggiungimento del target massimo di capacità.

Tali pozzi, una volta allacciati, sono stati testati in iniezione da metà campagna iniettiva del ciclo di stoccaggio 2010/2011; mentre il pozzo 7 dir A ha evidenziato ottime prestazioni, altrettanto non si può affermare per il pozzo 44 Or, che è risultato fortemente danneggiato e non sufficientemente spurgato dal fango utilizzato durante la perforazione.

E' stata pertanto richiesta a M.S.E. una proroga della sperimentazione estesa al ciclo 2010/2011, finalizzata a verificare i miglioramenti in termini di capacità, a seguito di una distribuzione del gas in giacimento non solo in culmine di struttura ma anche nell'area centro-orientale. Tale attività ha consentito di prolungare il test iniettivo al pozzo 44 Or con gas in sovrappressione, dopo un'operazione di acidificazione dell'intervallo completato.

Durante la sperimentazione la pressione media in giacimento si è assestata intorno ad un valore pari a 162,5 kg/cm<sup>2</sup> ass, (159,3 barsa), corrispondente al 103,2% Pi, con un valore massimo di 164,8 kg/cm<sup>2</sup> ass, (161,6 barsa), pari al 104,7% Pi.

In tali condizioni di esercizio il massimo valore di pressione dinamica registrato nelle flow-lines di superficie è stato di 145,2 bar, inferiore al valore limite prescritto di 146 bar .

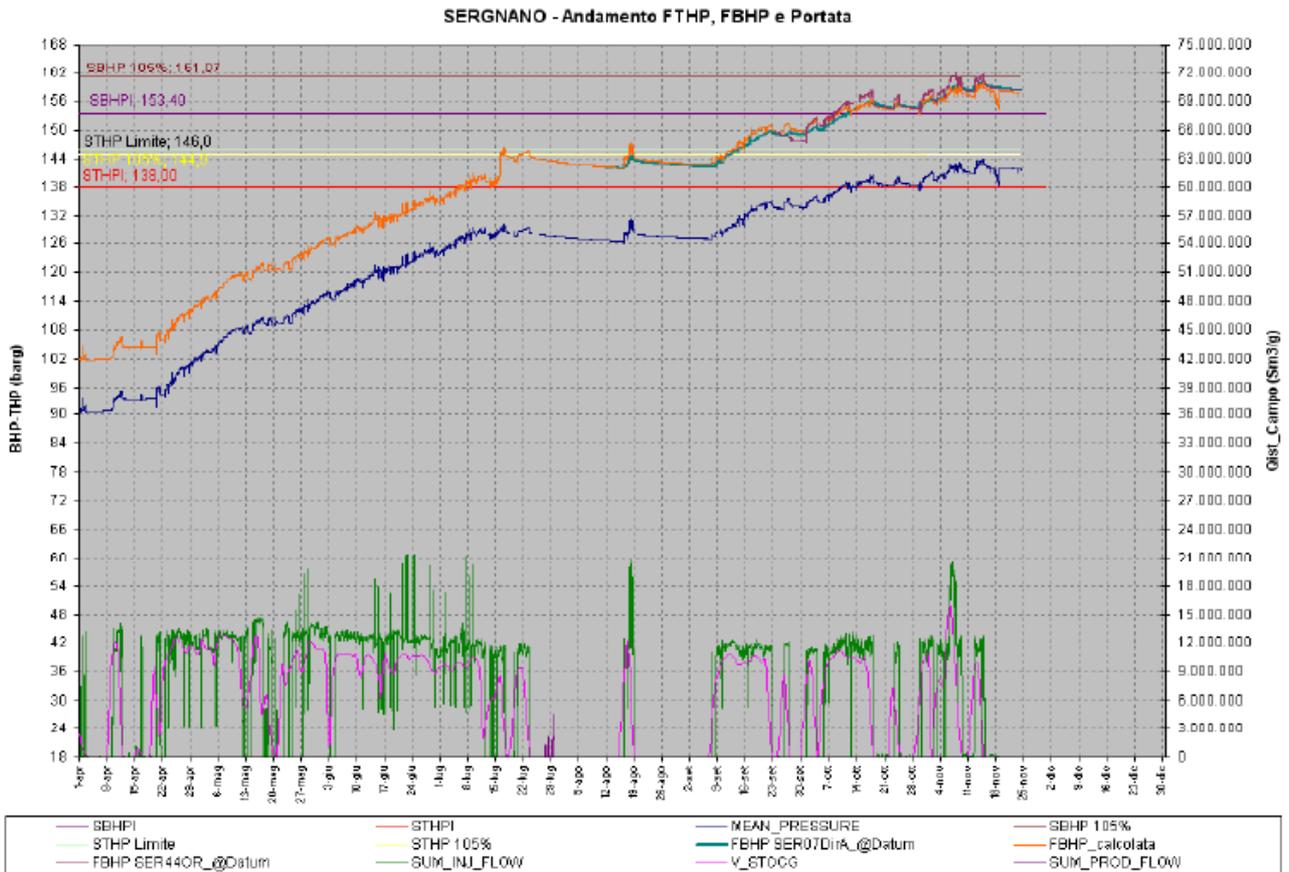
L'attività di iniezione in giacimento, iniziata a fine marzo 2010, si è articolata in due fasi: la prima fino al raggiungimento della pressione originaria di scoperta a fondo-pozzo (154,4 barsa) e la seconda operando in sovrappressione.

La prima fase si è conclusa in data 14/10/2010; successivamente è iniziata la fase di sperimentazione in sovrappressione, che si è conclusa a metà novembre 2010 con un volume complessivo iniettato pari a 1410,4 MSm<sup>3</sup>.



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		18 / 55		ST-001		



**Fig. 2.4.f – Concessione Sergnano Stoccaggio: andamento pressioni e portate stoccate**

Monitoraggio della pressione

Durante l'ultima fase di iniezione, ovvero in condizioni di pressione uguale o superiore alla pressione originaria del giacimento (periodo ottobre-novembre 2010), il monitoraggio della pressione del campo è stato effettuato mediante:

- l'acquisizione in continuo di dati di pressione di fondo nei pozzi Sergnano 7 dir A e Sergnano 44 Or
- la periodica registrazione di profili statici di pressione e temperatura in corrispondenza dei pozzi Sergnano 3 – 26 – 36 – 39 e 44 Or.

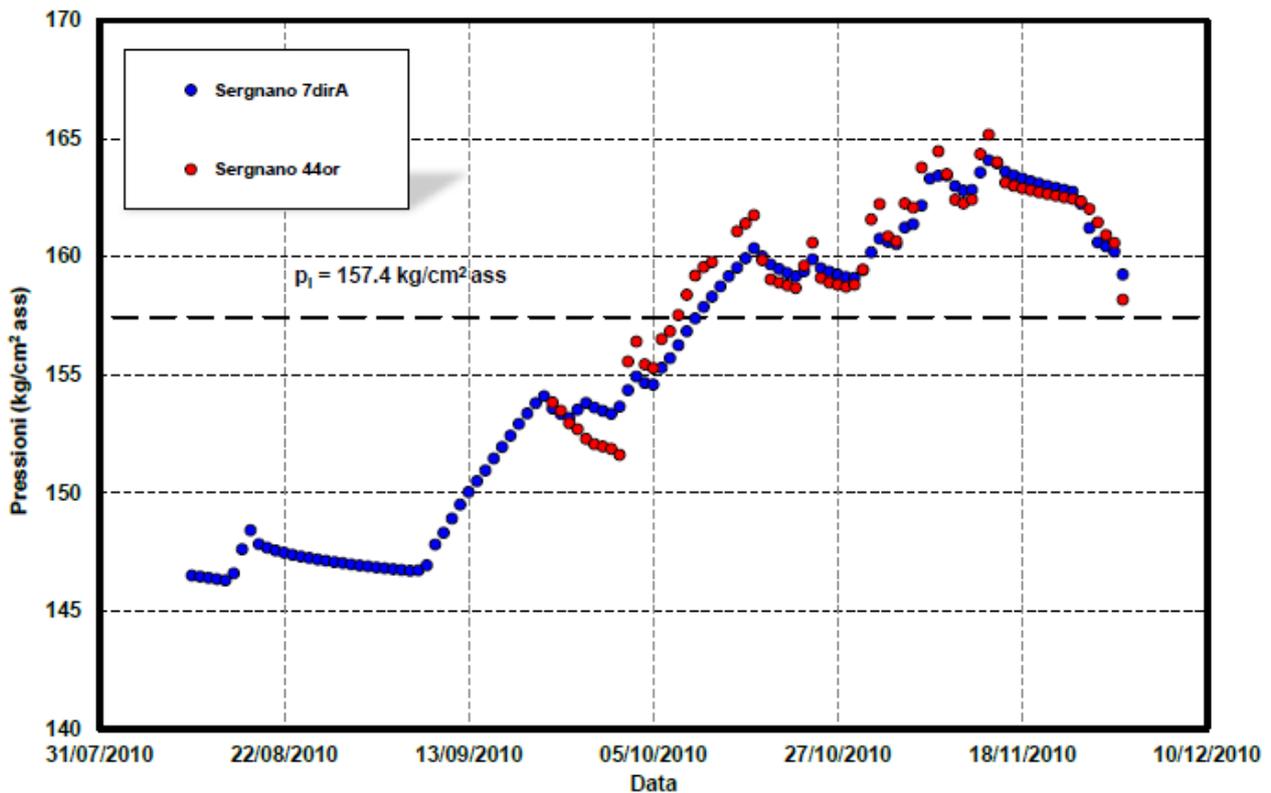
Analisi dei valori di pressione rilevati nel campo di stoccaggio

La **Figura 2.4.g** riporta il grafico dei valori delle pressioni dinamiche al fondo misurate nei pozzi Sergnano 7 dir A e Sergnano 44 Or nel periodo agosto – novembre 2010.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°			
		19 / 55		ST-001			



**Fig. 2.4.g – Concessione Sergnano Stoccaggio: andamento dei valori delle pressioni dinamiche misurate nei pozzi Sergnano 44 Or e 7 dir A nel periodo agosto – novembre 2010**

In riferimento al periodo considerato, gli andamenti delle misure effettuate nei due pozzi risultano tra loro coerenti e possono essere considerati rappresentativi della pressione media di campo durante le fasi di raggiungimento e superamento della pressione iniziale della formazione. La maggiore instabilità evidenziata dalle acquisizioni relative al pozzo Sergnano 44 Or è imputabile all'intervento di acidificazione effettuato in data 13/10/2010.

#### Analisi dei profili statici di pressione

Come mostrato nella **Figura 2.4.h**, in cui sono riportati tutti i profili di pressione misurati, si può notare come le pressioni di giacimento risultino sostanzialmente uniformi, a conferma del buon grado di omogeneità della formazione; i dati difformi riguardanti il pozzo Sergnano 44 Or sono imputabili al disallineamento temporale delle misure statiche, alla posizione decentrata del pozzo rispetto al culmine del giacimento e alle caratteristiche petrofisiche più scadenti proprie della zona orientale del giacimento.



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		20 / 55		ST-001		

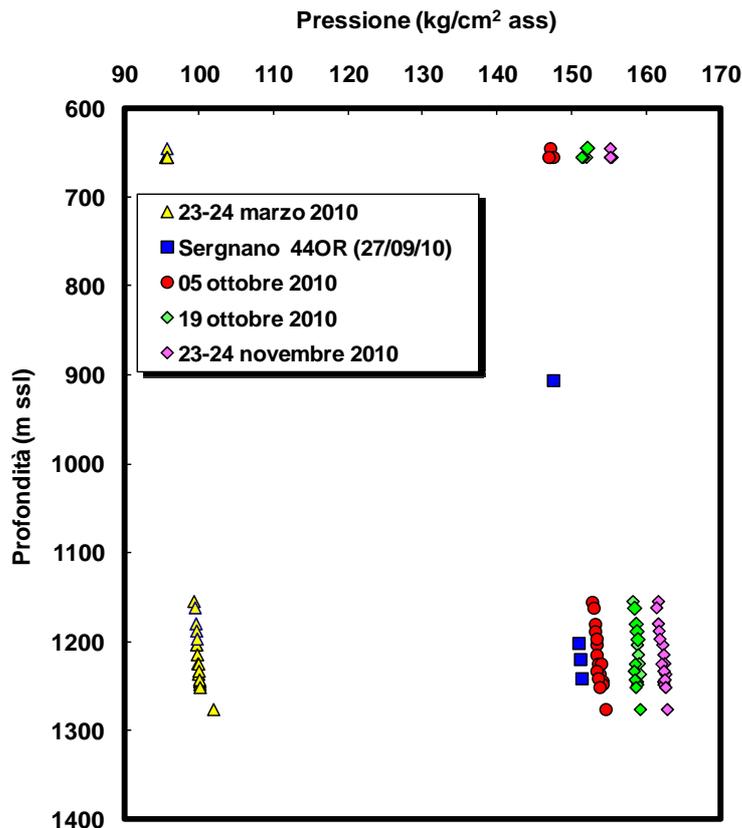


Fig. 2.4.h – Concessione Sergnano Stoccaggio: profili di pressione misurati (2010)

### Monitoraggio della saturazione in gas in prossimità del limite orientale del campo

Sono state analizzate e interpretate le due acquisizioni RST effettuate ad ottobre e novembre 2010 nel pozzo Sergnano 2, ubicato nel settore orientale del campo. Le registrazioni riguardano rispettivamente la fase di ricostituzione ad una pressione di giacimento circa pari alla pressione di scoperta (6/10/2010) e ad una pressione di giacimento pari a circa il 103% della pressione iniziale, al termine della fase di iniezione (18/11/2010).

La **Figura 2.4.i** riporta i confronti tra le acquisizioni RST effettuate nel 2010 e quelle relative agli anni 2008 e 2009, nonché l'interpretazione litologica dell'intervallo analizzato. Si evidenzia come le curve SIGMA registrate nel 2010 presentino in alcuni punti valori più bassi rispetto agli anni precedenti. Essi sono indicativi di una maggior saturazione in gas, a



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		21 / 55		ST-001		

dimostrazione del maggior invaso nell'area orientale rispetto agli anni precedenti, pur iniettando volumi inferiori e a pressioni inferiori al 2009, quando si raggiunse il 105% Pi.

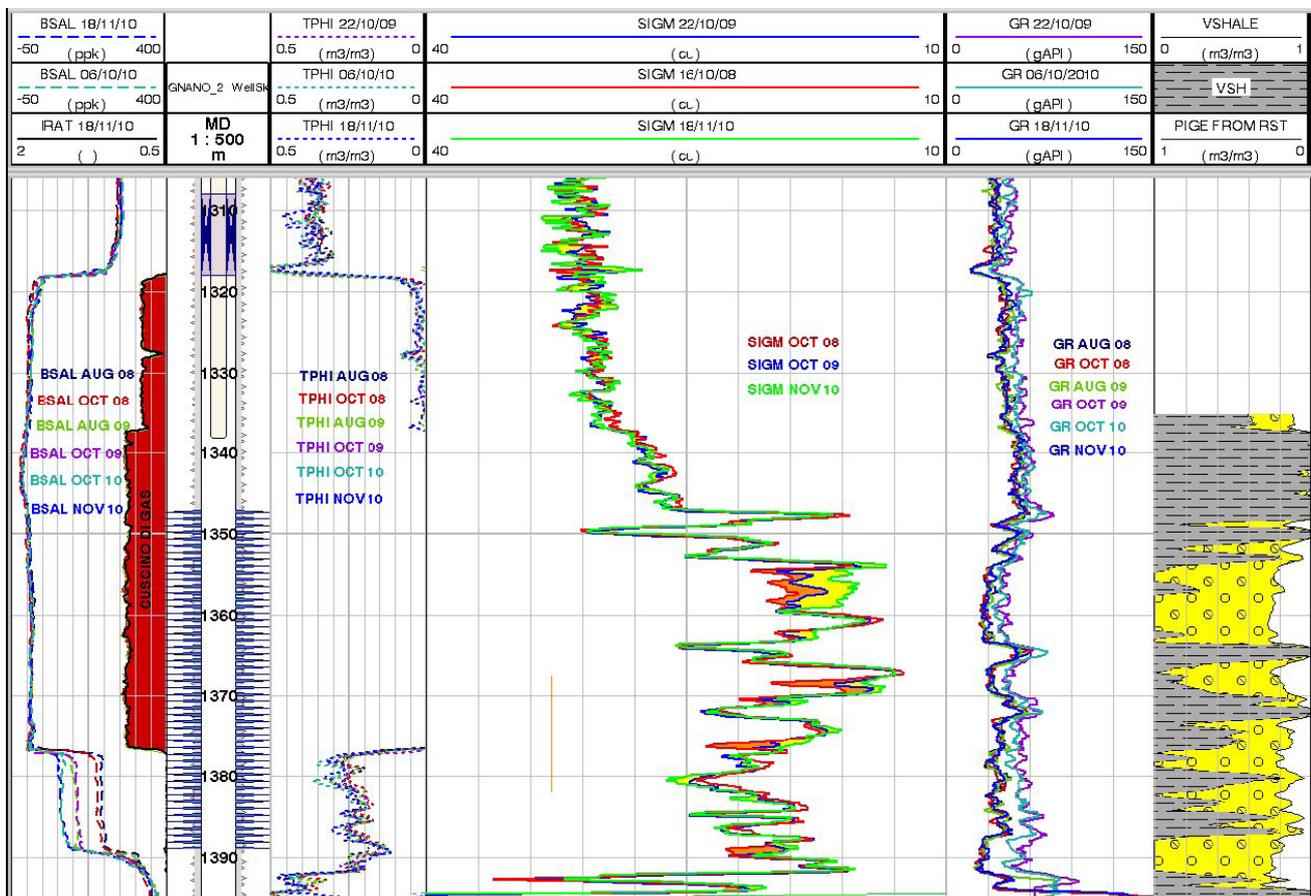


Fig. 2.4.i – Concessione Sergnano Stoccaggio: confronti tra le acquisizioni RST effettuate negli anni 2008, 2009 e 2010 ed interpretazione litologica dell'intervallo analizzato



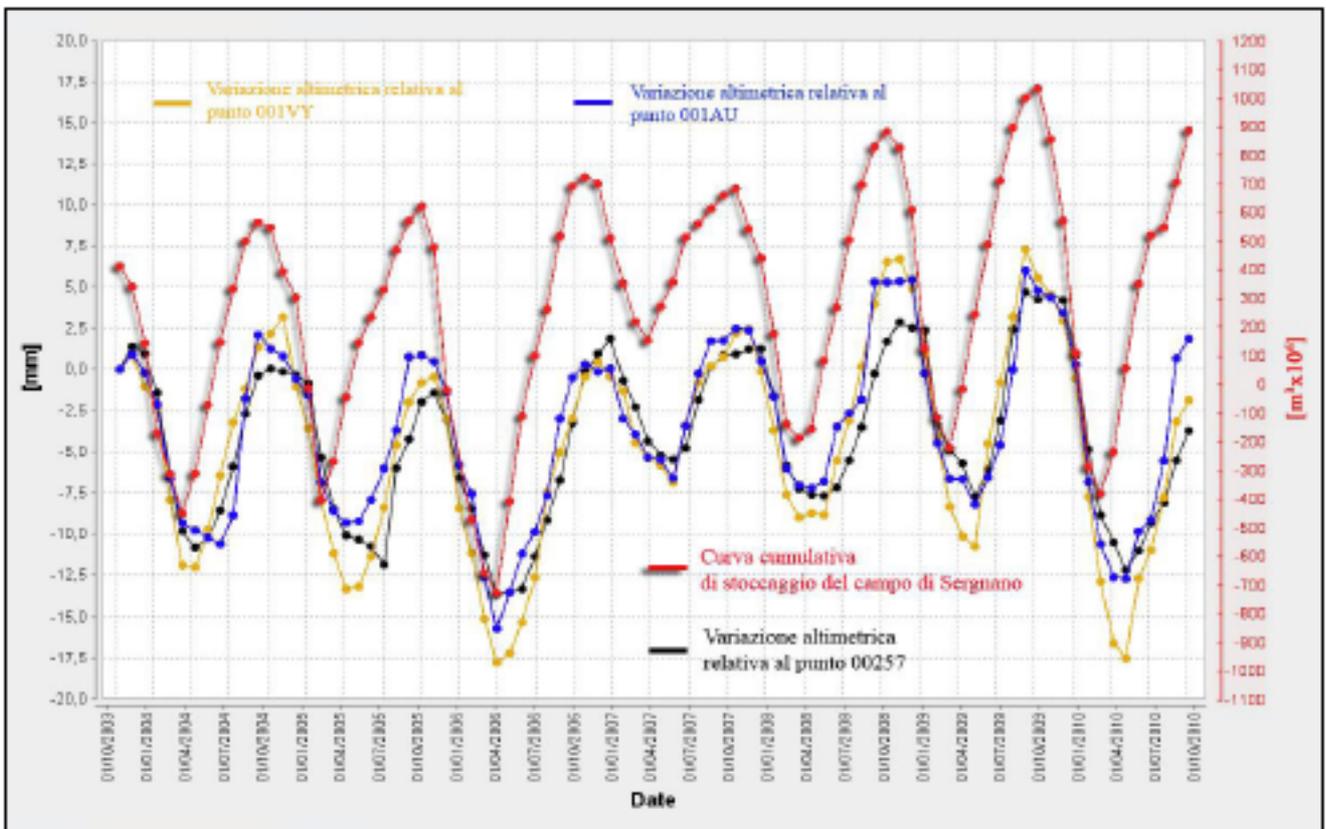
stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		22 / 55		ST-001		

### Monitoraggio movimenti del suolo

Il monitoraggio dei movimenti del suolo è stato condotto attraverso l'analisi interferometrica dei dati Radarsat con la tecnica dei Permanent Scatterers. I dati disponibili, riferiti al periodo Ottobre 2003 – Ottobre 2010, e visualizzati in **Figura 2.4.j**, evidenziano che:

- le variazioni altimetriche locali (limiti del giacimento) relative rispetto al trend regionale (-1,15 mm/anno; valori CGPS Crema) sono contenute in valori nell'ordine di  $\approx -0,3$  mm/anno; tali valori sono indicativi di una sostanziale stabilità dell'area esaminata
- l'area corrispondente al giacimento presenta un'elevata periodicità dei movimenti, con punti di massimo e minimo correlabili temporalmente con i picchi evidenziati dalla curva di stoccaggio; tale comportamento non viene per contro riscontrato per i punti esterni ai limiti del campo. Questo fenomeno, evidenziato nella **Figura 2.4.j**, è in accordo con il comportamento essenzialmente elastico del mezzo.



**Fig. 2.4.j – Concessione Sergnano Stoccaggio: confronto tra la curva cumulativa di stoccaggio e le variazioni altimetriche dei punti selezionati all'interno del giacimento**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		23 / 55			ST-001		

## Conclusioni

L'analisi dei monitoraggi eseguiti in giacimento durante i tre cicli di iniezione sperimentale in regime di sovrappressione (2008/2009, 2009/2010 e 2010/2011) indica che le operazioni di stoccaggio non hanno comportato criticità nella gestione del campo di Sergnano.

Anche le analisi relative ai movimenti superficiali del suolo non hanno riscontrato la presenza di situazioni anomale.

Il test ha pertanto verificato l'idoneità del giacimento all'esercizio in sovrappressione fino a valori pari al 105% Pi.

In particolare, durante il ciclo 2010/2011 la sperimentazione ha consentito, a seguito dell'intervento di acidificazione con gas in sovrappressione, di migliorare la capacità iniettiva del pozzo Sergnano 44 Or e di procedere ad una iniezione uniforme estesa, con il contributo di tutti gli altri pozzi, non solo al culmine del giacimento, ma anche all'area centro-orientale. E' stata verificata, seppur con volumi iniettati inferiori rispetto al ciclo precedente, la fattibilità di perseguire il raggiungimento del target massimo di incremento di capacità originaria del progetto, pari a 350 MSm<sup>3</sup>.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		24 / 55			ST-001		

### 3 ESERCIZIO DELLA CONCESSIONE SERGNANO STOCCAGGIO

#### 3.1 Descrizione delle attività e delle installazioni

Come richiamato al capitolo 1, l'attività degli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio consiste nel comprimere/stoccare il gas naturale, proveniente dalla Rete di distribuzione nazionale, nel giacimento di stoccaggio e successivamente di erogarlo quando richiesto dai clienti, con utilizzo di due differenti impianti. La fase di stoccaggio del gas viene effettuata tramite l'impianto di compressione gas, mentre la fase di erogazione è eseguita tramite l'impianto di trattamento. Le aree degli impianti di compressione e trattamento sono contigue ed ospitano apparecchiature di processo e di servizio necessarie all'attività, come visualizzato in **Figura 1.a**.

Il funzionamento degli stoccaggi è connesso al servizio di trasporto del gas naturale e pertanto deve anche contribuire al bilanciamento della rete nazionale al fine di garantire la sicurezza del sistema stesso, con oscillazioni indotte dalle variazioni di pressione della rete e soggetto alle relative variazioni di esercizio (anche all'interno della stessa giornata).

Normalmente la compressione in giacimento del gas naturale avviene nel periodo primavera – estate (aprile – settembre), mentre l'erogazione del gas naturale stoccato ed il suo trattamento, per la riconsegna nella Rete di distribuzione nazionale, viene eseguito nel periodo autunno – inverno (ottobre – marzo), quando la domanda di gas per gli usi residenziali, influenzata dalle condizioni meteorologiche, è più elevata. L'effettivo impiego degli impianti, cioè le ore di funzionamento, risulta quindi variabile di anno in anno e comunque inferiore alla durata complessiva dei periodi normalmente interessati dalle attività di compressione ed erogazione (**Tabella 3.1.b**).

Pertanto, gli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio, funzionali alle attività di compressione/stoccaggio e di erogazione/trattamento, sono eserciti con portate variabili, in funzione di quanto sopra descritto; è possibile che le attività vengano eseguite in qualsiasi periodo dell'anno, ma non contemporaneamente.

Lo schema di processo delle attività tipo di compressione ed erogazione è visualizzato nella **Figura 3.1.a**.

Le attuali infrastrutture di superficie della Concessione Sergnano Stoccaggio, a seguito di valutazioni che considerano anche le variazioni di densità del gas, sono ritenute compatibili all'esercizio dello stoccaggio fino a condizioni di sovrappressione pari al 105% di quella originaria di giacimento.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		25 / 55			ST-001		

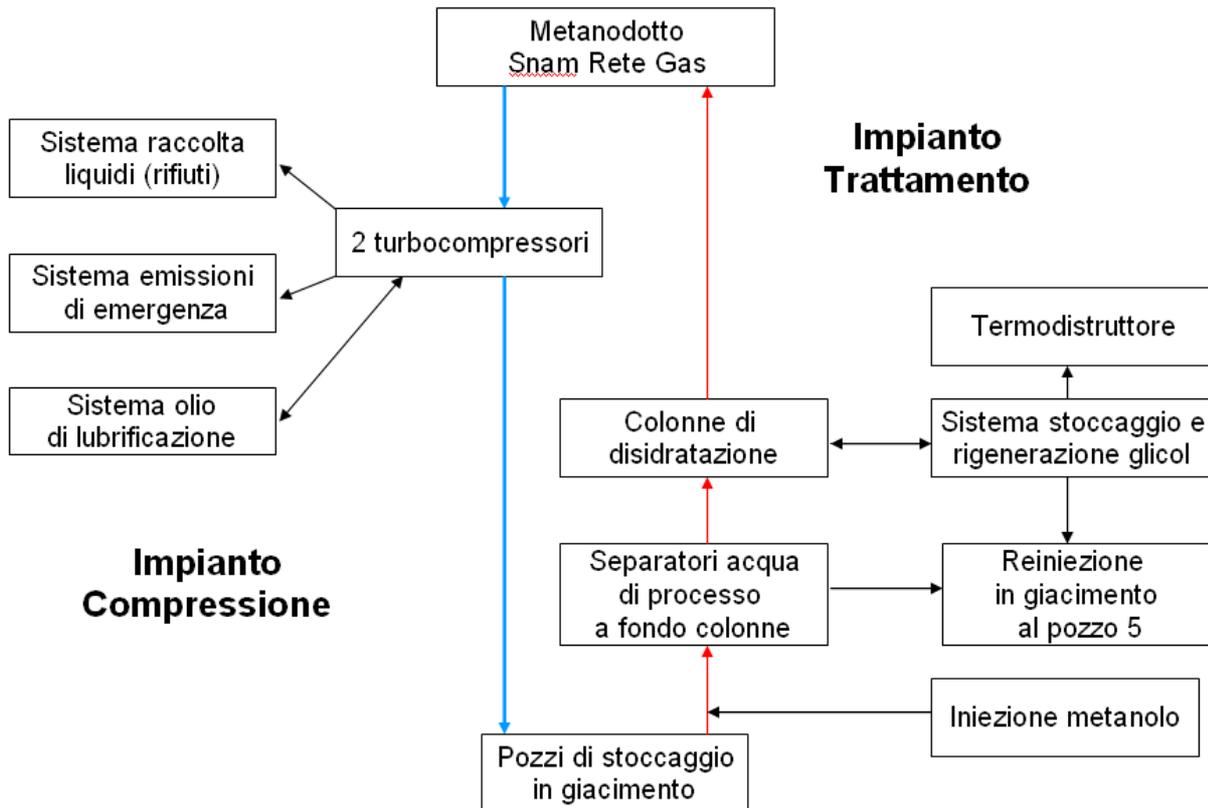


Fig. 3.1.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: schema di processo

L'esercizio della Concessione Sergnano Stoccaggio in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,05P_i$ ), pur trattando maggiori quantità di gas in fase sia di compressione/stoccaggio che di erogazione/trattamento rispetto alla configurazione in condizione  $P_{max}=P_i$ , non comporta quindi la realizzazione di nuove infrastrutture od il potenziamento di quelle esistenti, ma solamente un aumento delle ore di funzionamento delle esistenti apparecchiature di processo e di servizio funzionali all'attività stessa, mantenendo cioè le stesse modalità di impiego per unità di tempo degli impianti.

La capacità massima nominale (di progetto) dell'impianto di trattamento in fase di erogazione è pari a  $58,5 \text{ MSm}^3/\text{giorno}$ , mentre l'impianto di compressione, costituito da 2

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO P <sub>max</sub> = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		26 / 55			ST-001		

turbocompressori (TC-5 e TC-6) alimentati a gas naturale, ha una capacità massima di stoccaggio dell'ordine dei 26 MSm<sup>3</sup>/giorno<sup>7</sup>.

Nella **Tabella 3.1.a** sono riportati, con riferimento agli anni 2001-2010, i volumi (Sm<sup>3</sup>) di gas movimentato rispettivamente in fase di stoccaggio (compressione) ed erogazione (trattamento).

Anno <sup>8</sup>	Gas stoccato (compressione)	Gas erogato (trattamento)	Gas movimentato (totale)
2001	1.030.823.000	1.030.823.000	2.061.646.000
2002	1.144.966.101	647.931.805	1.792.897.906
2003	716.317.303	1.068.380.976	1.784.698.279
2004	1.094.433.398	934.941.317	2.029.374.715
2005	1.202.894.483	1.528.340.679	2.731.235.162
2006	1.574.901.087	1.042.770.750	2.617.671.837
2007	735.187.017	807.057.824	1.542.244.841
2008	1.198.039.373	1.030.740.492	2.228.779.865
2009	1.269.604.331	1.305.696.758	2.575.301.089
2010	1.432.374.552	1.517.255.152	2.949.629.704
media	1.139.954.065	1.091.393.875	2.231.347.940

**Tab. 3.1.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: gas movimentato (Sm<sup>3</sup>)**

Per lo svolgimento delle attività di stoccaggio ed erogazione/trattamento del gas non vengono utilizzate né trasformate materie prime, ma utilizzate risorse energetiche (gas naturale, energia elettrica e gasolio) e sostanze di trattamento (glicol trietilenico<sup>9</sup> e metanolo) per la disidratazione del gas naturale, le quali vengono continuamente rigenerate e riutilizzate – come descritto al successivo capitolo 3.2.

<sup>7</sup> La capacità massima di stoccaggio è funzione della pressione di mandata, a sua volta dipendente dalla pressione di giacimento, dalla composizione/condizioni di aspirazione del gas e dalle condizioni ambientali (temperatura).

<sup>8</sup> Con riferimento agli anni 2008-2010, la Concessione Sergnano Stoccaggio è stata esercita in via sperimentale in sovrappressione: anno 2008, P<sub>max eff.</sub> ≈ 1,03 P<sub>i</sub>; anno 2009, P<sub>max eff.</sub> ≈ 1,05 P<sub>i</sub>; anno 2010, P<sub>max eff.</sub> ≈ 1,032 P<sub>i</sub>

<sup>9</sup> Dal mese di gennaio 2011, con la messa in esercizio dei nuovi rigeneratori TEG per la disidratazione del gas naturale viene impegnato glicol trietilenico in luogo di glicol dietilenico con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		27 / 55			ST-001		

Presso l'impianto di trattamento sono di norma disponibili circa 430 m<sup>3</sup> di glicol trietilenico<sup>10</sup> che viene utilizzato per la disidratazione del gas naturale erogato dal giacimento e che viene continuamente rigenerato e riutilizzato. Inoltre sono presenti serbatoi di metanolo (tre presso l'impianto di trattamento – rispettivamente da 3.7, m<sup>3</sup> 5.5 m<sup>3</sup> e 22 m<sup>3</sup> (interrato) – uno per i cluster A-C da 5,5 m<sup>3</sup>, due per i cluster B e D da 3.7 m<sup>3</sup> ed uno da 1 m<sup>3</sup> ubicato nell'area pozzi Sergnano 7 e 44), utilizzato per l'inibizione della formazione di idrati. Infine sono presenti 2 serbatoi di stoccaggio gasolio a doppia camera interrati da 5 e 10 m<sup>3</sup>, rispettivamente presso l'impianto di trattamento e compressione, da utilizzare nei casi di emergenza per il funzionamento dei gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica.

In caso di blocco di un'unità di compressione il relativo piping viene depressurizzato tramite invio del gas allo sfiato silenziato in atmosfera di unità. In caso di emergenza, oltre al piping di unità, viene depressurizzato, tramite comando manuale attraverso lo sfiato silenziato anche il piping di area. Per quanto attiene alle apparecchiature ed alle linee di processo dell'area trattamento, queste sono protette da un sistema di depressurizzazione per emergenza che convoglia il gas alla candela di alta pressione (candela fredda) per lo scarico diretto in atmosfera.

Infine, le variazioni indotte nel bilancio ambientale (consumi – rilasci) dalla modalità di esercizio degli impianti a  $P_{max}=1,05P_i$  rispetto a  $P_{max}=P_i$  sono di fatto riconducibili a:

- un modesto incremento del consumo di sostanze di trattamento per la disidratazione del gas naturale, conseguente alle maggiori quantità di gas erogabili per effetto del maggiore stoccaggio in sovrappressione;
- un incremento del consumo di Fuel gas (metano), conseguente al maggiore utilizzo in termini temporali degli impianti di Centrale e, conseguentemente, ad un incremento delle emissioni globali in atmosfera – in particolare di ossidi di azoto (NOx) e di carbonio (CO), essenzialmente per effetto del maggiore impiego temporale dei turbocompressori per lo stoccaggio del gas in giacimento – e del rumore, quest'ultimo limitatamente alle sole aree cluster all'inizio della fase di erogazione durante il periodo di esercizio in sovrappressione<sup>11</sup>.

### **Area compressione (stoccaggio)**

Nell'area stoccaggio (**Fig. 3.1.b**) sono presenti due turbine – TC-5 e TC-6 – entrambe di derivazione aeronautica, che utilizzano come combustibile lo stesso gas trasportato con la

<sup>10</sup> a partire dalla campagna di erogazione 2011-2012, in funzione della campagna erogativa 2010-2011, tale disponibilità potrebbe venire incrementata di 100-200 m<sup>3</sup>

<sup>11</sup> Si ricorda che la quantità di gas stoccabile dipende sia dalla pressione finale raggiunta in giacimento, che dal gas presente in giacimento all'inizio del ciclo di compressione, funzione dell'andamento climatico dell'anno termico precedente, nonché della disponibilità di gas sul mercato nazionale.

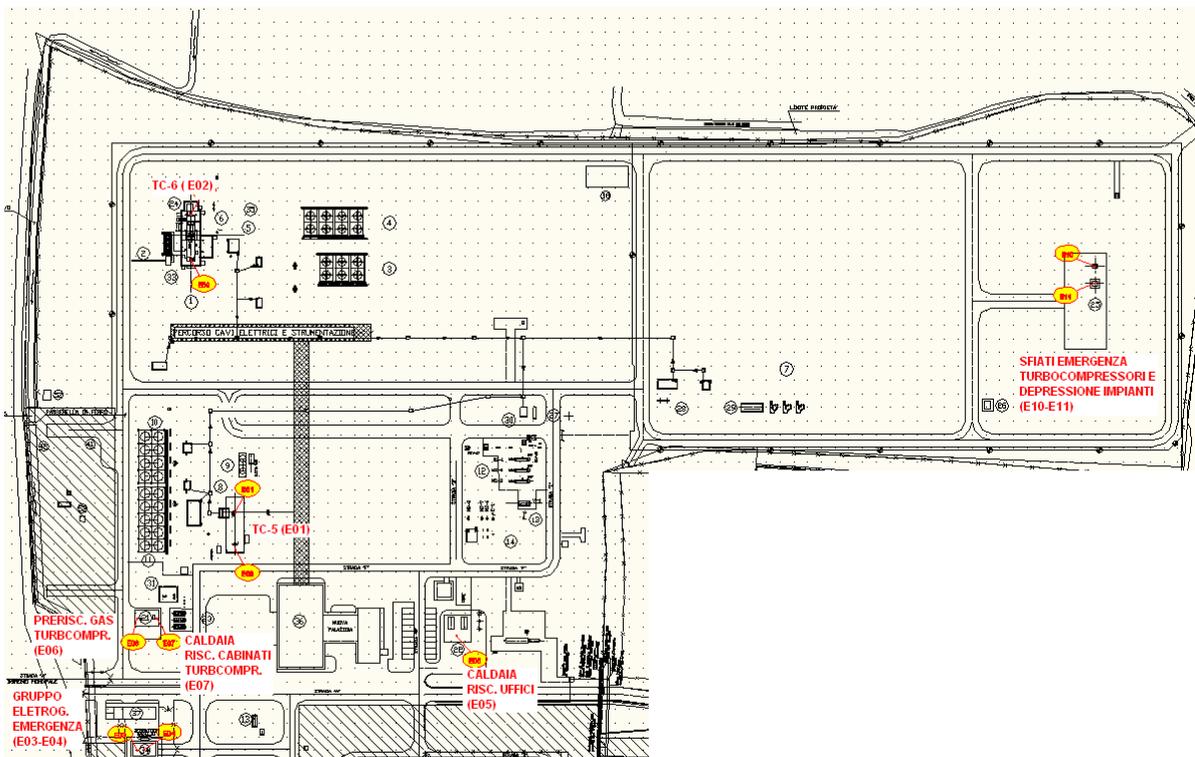


stogit

Doc. N°		Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		28 / 55	ST-001		

rete di metanodotti e da questa direttamente prelevato senza stoccaggio. Prima dell'impiego, il cosiddetto "fuel gas", viene pre-riscaldato in caldaia, decompresso alla pressione di utilizzo, filtrato, misurato ed inviato in camera di combustione.

In ottemperanza alle prescrizioni AIA (vedi cap. 1) le emissioni in atmosfera dei turbocompressori TC-5 e TC-6 sono state adeguate ai valori limite di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 – 60 mg/Nm<sup>3</sup> di NOx e 50 mg/Nm<sup>3</sup> di CO.



**Fig. 3.1.b – Centrale di Stoccaggio di Serignano: area compressione**

Gli scarichi liquidi dei filtri vengono automaticamente raccolti in un collettore che li convoglia in un serbatoio interrato a doppia camera in cui vengono fatti confluire anche gli scarichi di condensa del collettore di mandata (separatore di folate), per essere poi estratti con elettropompa verticale, caricati su autocisterne e smaltiti.

La potenza meccanica prodotta a livello delle turbine, trasferita all'asse di connessione dei compressori, fornisce al gas di processo l'energia necessaria per lo stoccaggio in giacimento. Tale sistema è di tipo oleodinamico, con la presenza all'esterno del cabinato di un sistema di pressurizzazione dell'olio di avviamento che attraverso una pompa e un motore idraulico invia lo stesso ad un sistema meccanico che trasforma il lavoro di



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		29 / 55			ST-001		

pressione in lavoro meccanico, facendo girare un organo chiamato viratore. Il viratore si aggancia al turbocompressore e ne consente la rotazione durante la fase di avviamento.

Quando l'Unità di compressione funziona con stadi in serie, il gas da stoccare, derivato dal collettore principale e collettato in tre diverse linee da 24", è aspirato dal primo stadio del compressore, compresso, raffreddato nel primo fascio tubiero del refrigerante (air cooler), filtrato in un separatore lamellare, inviato al secondo stadio del compressore, dove subisce lo stesso trattamento ed infine veicolato al collettore di mandata stoccaggio da 26" e da esso ai locali pozzi di stoccaggio.

Quando l'Unità di compressione funziona con stadi in parallelo, il gas viene aspirato contemporaneamente dai due stadi di compressione, compresso, raffreddato (air cooler), filtrato nei separatori lamellari ed inviato al collettore di mandata stoccaggio.

In caso di fermata dell'impianto, il gas presente nel piping di Area viene inviato nel collettore di aspirazione, grazie all'attivazione di un apposito compressore che travasa il gas fino al raggiungimento dei 3 bar residui, in modo da recuperare almeno parzialmente il gas contenuto nelle tubazioni; la frazione di gas non recuperata è convogliata in atmosfera attraverso lo sfiato silenziato di Unità. In caso di emergenza oltre al piping di Unità è depressurizzato in atmosfera anche il piping di Area.

L'area è fornita di un sistema di stoccaggio, carico e scarico di olio di lubrificazione a servizio dei turbocompressori, costituito da due serbatoi interrati a doppia camera connessi direttamente attraverso tubazioni alle casse olio delle Unità di compressione.

All'interno del complesso viene prodotta aria compressa per i servizi, la quale, mediante due elettro-compressori alternativi, viene disidratata ed inviata ad un serbatoio di accumulo per essere poi distribuita. Il serbatoio è equipaggiato con valvola di sicurezza, sfiato in atmosfera e stacco al fondello per scarico automatico di eventuale condensa. Lo scarico delle condense del sistema di produzione aria compressa è convogliato nella rete di raccolta delle acque oleose e dei drenaggi delle apparecchiature e smaltito come rifiuto.

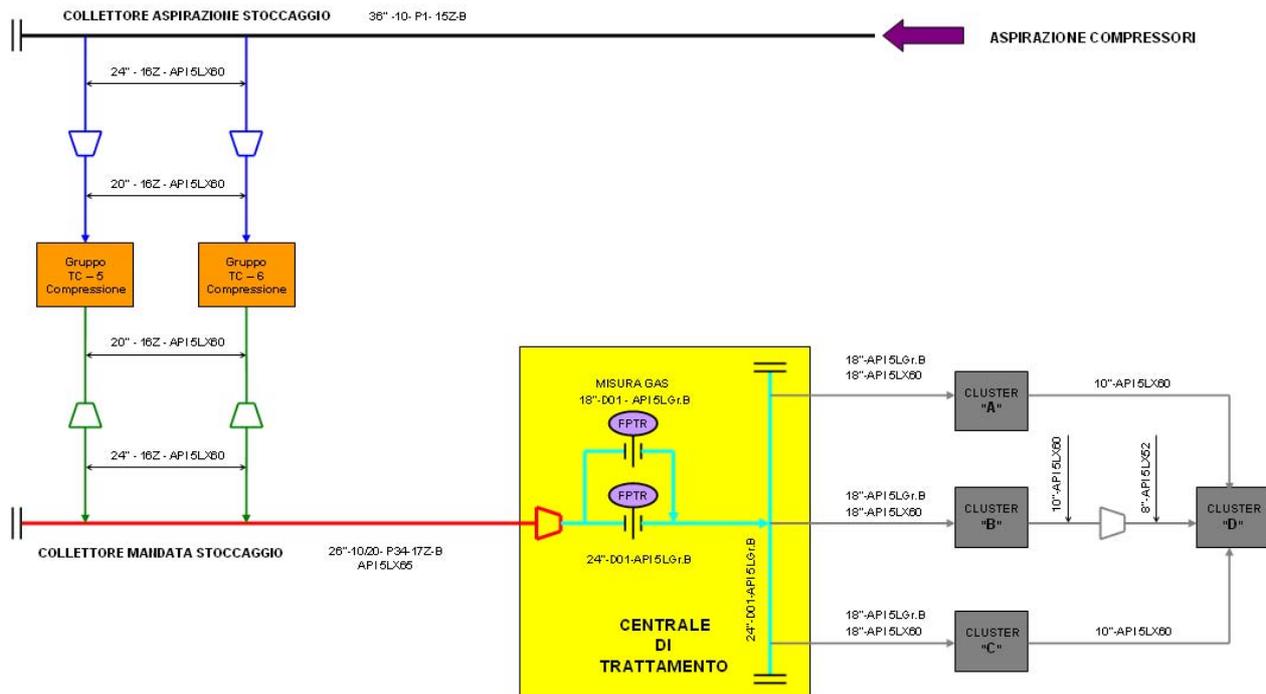
Dal collettore principale, oltre al gas da stoccare e alla linea di alimentazione del gas combustibile per il funzionamento dei turbocompressori, viene derivato anche il gas servizi, a sua volta filtrato, pre-riscaldato, depressurizzato e misurato con un contatore volumetrico, ed impiegato per il riscaldamento del fabbricato principale dell'area di compressione e dei cabinati in cui sono ubicati i turbocompressori.

Di seguito (**Figura 3.1.c**) è riportato lo schema a blocchi dell'unità di compressione.



stogit

Doc. N°		Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		30 / 55	ST-001		



**Fig. 3.1.c – Centrale di Stoccaggio di Serignano: schema a blocchi unità di compressione e collettori gas a stoccaggio**

Infine, in **Tabella 3.1.b** è riportato per ciascun turbocompressore il numero effettivo di ore di funzionamento nel periodo 2001-2010. Dall'esame della tabella si evidenzia:

- un maggiore impiego nel periodo 2001-2008 del turbocompressore TC-6, compreso tra il 53% ed il 91% delle ore di funzionamento complessivo dei turbocompressori;
- un effettivo impiego degli impianti variabile di anno in anno e comunque inferiore alla durata complessiva dei periodi normalmente interessati dalle attività di compressione (aprile-settembre):
  - periodo 2001-2008: 22% TC-5 e 46% TC-6;
  - 2009, operativa la sola TC-6 per il 73% del periodo teorico interessato;
  - 2010: 59% TC-5 e 17% TC-6.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		31 / 55			ST-001		

Anno	TC-5	TC-6	totale
	(ore)	(ore)	(ore)
2001	966	1961	2927
2002	965	2013	2978
2003	1012	1133	2145
2004	847	2068	2915
2005	846	2331	3177
2006	1531	2763	4294
2007	181	1729	1910
2008 <sup>(1)</sup>	1261	2208	3469
2009 <sup>(2)</sup>	0 <sup>(4)</sup>	3159	3159
2010 <sup>(3)</sup>	2561	726	3287

<sup>(1)</sup> esercizio in sovrappressione (Pmax=1,03Pi)

<sup>(2)</sup> esercizio in sovrappressione (Pmax=1,05Pi)

<sup>(3)</sup> esercizio in sovrappressione (Pmax=1,032Pi)

<sup>(4)</sup> turbocompressore TC-5 non operativo per lavori di adeguamento alle prescrizioni AIA

**Tab. 3.1.b – Centrale di Sergnano: ore di funzionamento turbocompressori TC-5 e TC-6**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		32 / 55			ST-001		

### **Area trattamento (erogazione)**

Il gas naturale prima di essere distribuito alle utenze per gli usi civili ed industriali deve essere ulteriormente trattato per eliminare l'umidità presa in carico dallo stesso durante la fase di stoccaggio.

Il gas erogato da ciascun pozzo, previa iniezione di metanolo a testa pozzo in area cluster per inibire la formazione di idrati durante la fase di trasferimento del gas lungo le condotte interne dell'impianto, è inviato all'Area trattamento per il processo di disidratazione.

Il metanolo viene stoccato in cinque serbatoi all'aperto (due nell'area trattamento, uno nel cluster A-C, B e D ed uno ubicato nell'area pozzi Sergnano 7 e 44) ed in uno interrato a doppia camera nell'area trattamento per una capacità complessiva massima di stoccaggio pari a 45,1 m<sup>3</sup>. Ad esempio, durante la campagna di erogazione 2009/2010 è stata impiegata all'interno del complesso una quantità di metanolo pari a circa 97 tonnellate.

La disidratazione del gas avviene all'interno di tredici colonne aventi ciascuna una potenzialità di 4,5 MSm<sup>3</sup>/giorno ed è ottenuta, dal mese di gennaio 2011, con l'impiego di glicole trietilenico (TEG) essendo operativi 4 nuovi rigeneratori glicol trietilenico – TEG (E13, E14, E15, E16) – che hanno sostituito completamente i rigeneratori glicol dietilenico – DEG –. mantenendone le sigle di identificazione.

L'installazione dei nuovi rigeneratori, la cui ubicazione, unitamente a quella dei rigeneratori a DEG dismessi, è visualizzata in **Figura 3.1.d**, è stata effettuata per il passaggio da glicol dietilenico a trietilenico utilizzato per la disidratazione del gas naturale, con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione. Come richiamato al cap. 1, tale intervento, non specificatamente funzionale all'esercizio in sovrappressione, è da considerarsi, come da comunicazione del Settore Ambiente-Servizio tutela aria ed acqua della Provincia di Cremona <sup>12</sup>(rif. Prot. n. 153442 del 23/12/2009), non sostanziale ai sensi della DGR n. 7492/2008 della Regione Lombardia e quindi ricadente nelle fattispecie per le quali non è necessario predisporre l'aggiornamento dell'A.I.A. vigente.

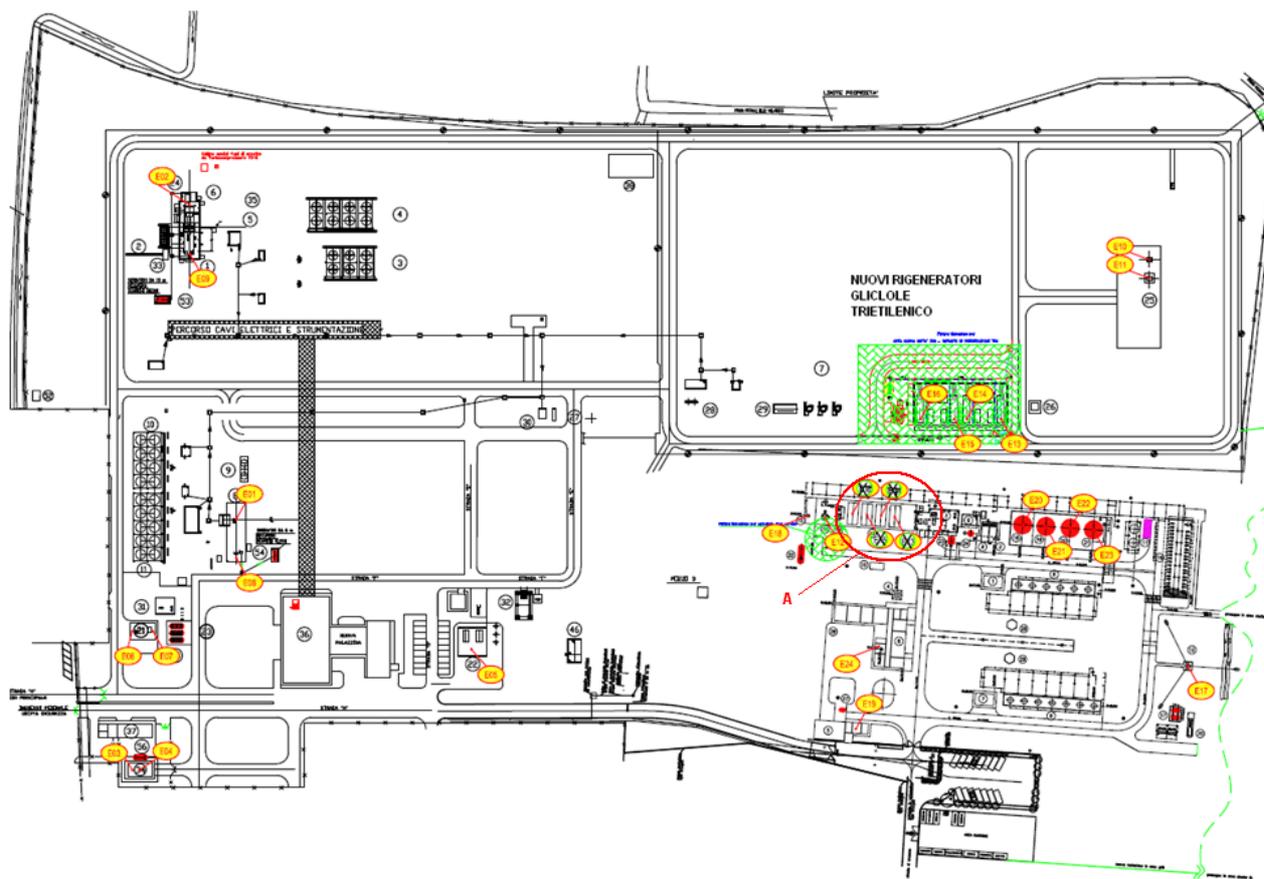
Contestualmente all'installazione dei rigeneratori, è stato installato un nuovo serbatoio interrato a doppia camera, da 30,5 m<sup>3</sup>, per lo stoccaggio dei dreni degli stessi rigeneratori.

<sup>12</sup> la Provincia di Cremona è, a decorrere dal 1 gennaio 2008, come previsto dagli artt. 8, comma 2 e 30, comma 6, della L.R. della Lombardia n. 24 del 11 dicembre 2006, l'autorità competente al rilascio ed al rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.



stogit

Doc. N°		Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>			
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di	Comm. N°		
		33 / 55	ST-001		



**Fig. 3.1.f – Concessione Sergnano Stoccaggio: evidenziata in verde l'ubicazione dei nuovi rigeneratori glicole trietilenico – TEG (E13, E14, E15, E16), operativi dal mese di gennaio 2011, e cerchiata in rosso (A) l'ubicazione dei rigeneratori DEG dismessi**

Nello specifico, il gas attraversa prima i separatori di fondo colonne, la cui funzione è quella di trattenere i liquidi formati lungo le condotte e trascinati dal gas nell'Area; in ingresso colonne viene ulteriormente iniettato metanolo, sempre con l'obiettivo di inibire la formazione di idrati.

Il gas umido dopo essere entrato nella parte bassa delle colonne, risalendo lungo le stesse, viene in contatto in controcorrente con il glicole che ne assorbe l'umidità.

Il glicole raccolto sul piatto camino delle colonne viene prelevato in controllo di livello ed inviato al sistema di rigenerazione per disidratazione, costituito da quattro rigeneratori (E13, E14, E15, E16) con capacità di trattamento pari a 200 m<sup>3</sup>/giorno ciascuno e potenza termica nominale di 0,407 MW.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		34 / 55			ST-001		

Il glicole umido in uscita dal piatto camino della colonna viene inviato ad un separatore e successivamente ad un degasatore a pressione atmosferica, per essere poi stoccato in serbatoio. Dal serbatoio, per mezzo di pompe, è inviato ai rigeneratori, dove, mediante riscaldamento a 200 °C (temperatura massima a cui può essere portato senza che si decomponga), l'acqua assorbita si libera sotto forma di vapore. Nel sistema di rigenerazione viene inoltre effettuato un recupero di calore sfruttando la differenza di calore tra il glicole rigenerato in uscita, che deve essere raffreddato, ed il glicole esausto in entrata, che deve essere riscaldato. Il recupero avviene con l'ausilio di tre scambiatori di calore in controflusso.

Il glicole, raggiunta la concentrazione del 98%, è stoccato in serbatoio per essere reimpresso, tramite pompe di circolazione, nel circuito delle colonne di disidratazione.

All'interno dell'impianto sono complessivamente presenti tre serbatoi da 500 m<sup>3</sup> per lo stoccaggio di glicole, di cui uno per il glicole nuovo, uno per il glicole da rigenerare e uno per il glicole rigenerato. Generalmente il quantitativo di glicole presente all'interno dell'impianto è di circa 500 m<sup>3</sup>; ad esempio nel corso del 2005 non si è reso necessario effettuare alcun reintegro nel circuito.

Il gas disidratato è misurato in uscita dalle colonne ed inviato ai metanodotti della Rete di trasporto nazionale.

I vapori provenienti dalla rigenerazione sono inviati insieme ai gas derivanti dalla fase di degasazione all'abbattitore di condensa KO-drum per la condensazione della parte liquida, trasferita poi al serbatoio dell'acqua di reiniezione in giacimento.

I gas di risulta sono inviati al termodistruttore (E12); in caso di malfunzionamento del termodistruttore viene attivata automaticamente una torcia di riserva. Nelle situazioni di emergenza il gas presente nell'impianto di trattamento viene depressato in atmosfera attraverso una candela fredda (blow-down) ad alta pressione.

I liquidi separatisi dal gas nei separatori gravitazionali e recuperati dalla condensazione (KO-drum) dopo la fase di rigenerazione del glicole, sono inviati a degasazione e stoccaggio nei serbatoi da 30 e/o 500 m<sup>3</sup> presenti nell'Area trattamento, per essere poi reiniettati in giacimento nel pozzo Sergnano 5, previo passaggio nel serbatoio da 100 m<sup>3</sup> ubicato nell'area dello stesso pozzo Sergnano 5.

Il KO-drum lavora a pressione atmosferica e opera per gravità. Nel caso in cui la parte liquida superi all'interno del KO-drum un livello soglia predefinito, è previsto un sistema di scarico della stessa. Il volume dei liquidi scaricati è funzione della fase della campagna erogativa in quanto la quantità di liquidi trascinati dal gas in uscita dal giacimento è maggiore a fine campagna, così come il volume delle condense che parallelamente si formano in tale dispositivo.



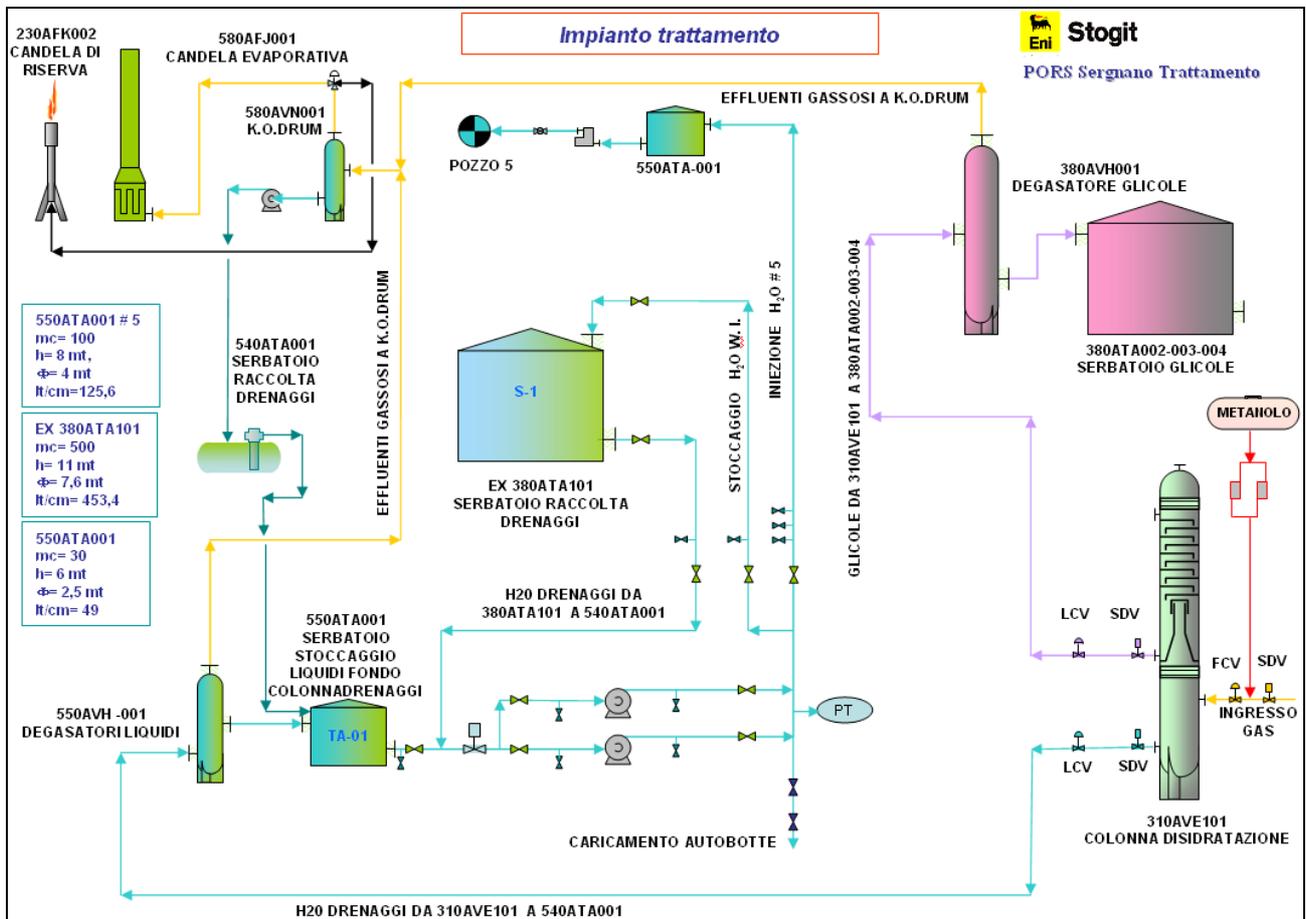
stogit

Doc. N°		Revisioni			
Settore	CREMA (CR)	0			
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°			
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700			
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di	Comm. N°		
		35 / 55	ST-001		

All'interno dell'area è presente un sistema di produzione di aria compressa per servizi, attraverso cui l'aria, compressa mediante tre elettrocompressori alternativi, viene disidratata ed inviata a 4 polmoni d'aria per essere poi inviata agli utilizzatore.

Sia l'area trattamento, che l'area stoccaggio dispongono di gruppi elettrogeni di emergenza a gasolio.

Di seguito (**Figura 3.1.e**) è riportato lo schema del processo di trattamento gas.



**Fig. 3.1.e – Concessione Sergnano Stoccaggio: schema di processo area trattamento**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		36 / 55			ST-001		

### 3.2 Bilancio ambientale

Come richiamato al capitolo 1, le attuali infrastrutture della Concessione Sergnano Stoccaggio (Centrale – aree trattamento e compressione – e cluster), a seguito di valutazioni che considerano anche le variazioni di densità del gas, sono compatibili per l'esercizio con valori di sovrappressione massima pari al 105% della pressione originaria di giacimento. A partire dal ciclo di stoccaggio dell'anno termico 2008/2009, gli impianti della Concessione sono stati eserciti in via sperimentale in sovrappressione secondo le seguenti modalità:

- anno 2008:  $P_{\max \text{ eff.}} \approx 1,03 P_i$ ;
- anno 2009:  $P_{\max \text{ eff.}} \approx 1,05 P_i$ ;
- anno 2010  $P_{\max \text{ eff.}} \approx 1,032 P_i$

#### 3.2.1 Utilizzo di risorse

Di seguito sono quantificate le interazioni dell'esercizio degli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio con l'ambiente esterno in termini di sottrazione di risorse, quali consumo di acqua, di suolo (inteso come occupazione di superficie), di combustibili, ecc. con riferimento alle attività di stoccaggio del gas naturale (compressione) e di trattamento del gas stoccato (erogazione).

##### Occupazione di suolo

L'area totale occupata dalle infrastrutture della Concessione Sergnano Stoccaggio (Centrale – aree trattamento e compressione – e Cluster) risulta pari a 139238.7 m<sup>2</sup>, di cui 3583.61 m<sup>2</sup> coperti e 42435.57 m<sup>2</sup> scoperti ed impermeabilizzati.

##### Consumo di risorse

Per lo svolgimento delle attività della Concessione Sergnano Stoccaggio non vengono utilizzate né trasformate materie prime, ma utilizzate risorse energetiche (gas naturale, energia elettrica e gasolio – esclusivamente nei casi di emergenza (black-out) per il funzionamento dei gruppi elettrogeni per la produzione di energia elettrica), sostanze di trattamento del gas naturale (glicol trietilenico<sup>13</sup> e metanolo) e acqua – limitatamente agli usi civile, irriguo ed antincendio.

<sup>13</sup> Dal mese di gennaio 2011, con l'installazione dei nuovi rigeneratori (cfr. cap. 3.1), per la disidratazione del gas naturale viene impiegato glicol trietilenico (TEG) in luogo di glicol dietilenico (DEG), con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		37 / 55			ST-001		

L'energia elettrica impiegata per gli uffici e gli impianti – **Tabella 3.2.a** – proviene dalla rete di distribuzione nazionale.

In termini di consumo di materie prime, l'esercizio degli impianti in condizione  $P_{max}=1,05 P_i$  comporta, rispetto all'esercizio in condizione  $P_{max} = P_i$ , essenzialmente un maggiore consumo di fuel gas conseguente al maggiore utilizzo in termini temporali degli impianti di Centrale dovendo trattare maggiori quantità di gas sia in fase di stoccaggio che di trattamento, quantità di fatto proporzionale alla effettiva sovrappressione di esercizio.

	Anno/kWh					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Area trattamento	1.344.059	1.331.810	1.183.869	1.142.295	1.183.715	1.414.889
Area compressione	1.459.010	1.602.465	1.354.070	1.546.968	1.638.195	2.324.625

**Tab. 3.2.a – Concessione Sergnano Stoccaggio: energia elettrica impiegata per gli uffici e gli impianti**

#### Fuel gas (metano) – energia termica

Il fuel gas, con contenuto di  $H_2S$  inferiore a  $5 \text{ mg/Nm}^3$ , è utilizzato come combustibile per il funzionamento dagli impianti della Concessione e proviene dalla rete SRG per le attività legate alla fase di compressione (stoccaggio), mentre in fase di erogazione/trattamento del gas stoccato viene utilizzata una quantità percentualmente trascurabile (cfr. **Tabella 3.2.c**) dello stesso gas precedentemente trattato.

Relativamente agli anni 2001-2010, nella **Tabella 3.2.b** sono riportati i consumi di fuel-gas (metano) riferiti alle due fasi di esercizio della Concessione: compressione-stoccaggio e trattamento-erogazione, mentre in **Tabella 3.2.d** sono evidenziati i consumi di fuel gas in termini di percentuale rispetto al gas complessivamente movimentato. Con riferimento agli anni 2002-2010, in **Tabella 3.2.c** sono evidenziati i consumi di fuel gas dell'area compressione disaggregati per tipologia di utilizzo (turbine, caldaie civili e caldaie preriscaldamento).

Dall'esame delle citate tabelle si evidenzia come il consumo totale di fuel gas rappresenti una frazione minima del volume di gas complessivamente movimentato (mediamente dell'ordine dello 0,7%) ed il suo maggiore impiego sia relativo alla fase di compressione del gas in giacimento (stoccaggio), pari mediamente a circa il 96,9% del fuel gas complessivamente consumato. Inoltre, in fase di compressione, mediamente il 99,6% del gas consumato è utilizzato dalle turbine.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		38 / 55			ST-001		

anno	compressione		trattamento		totale	
	volume	%	volume	%	volume	%
2001	15.350.000	98.4	242.193	1.6	15.592.193	100
2002	14.640.118	98.1	277.447	1.9	14.917.565	100
2003	8.548.401	97.1	257.845	2.9	8.806.246	100
2004	15.102.744	97.7	359.217	2.3	15.461.961	100
2005	17.661.493	96.4	661.080	3.6	18.322.573	100
2006	21.893.937	96.1	883.381	3.9	22.777.318	100
2007	10.235.082	94.5	597.576	5.5	10.832.658	100
2008	16.560.287	96.2	645.299	3.8	17.205.586	100
2009	19.295.260	97.1	570.322	2.9	19.865.582	100
2010	19.212.109	97,7	442.942	2,3	19.655.051	100
<b>media</b>	<b>15.849.943</b>	<b>96,9</b>	<b>493.730</b>	<b>3.1</b>	<b>16.343.673</b>	<b>100</b>

**Tab. 3.2.b – Concessione Sergnano Stoccaggio, consumi fuel-gas (Sm<sup>3</sup>), periodo 2001-2010**

Anno	turbine		caldaie civili		caldaie preriscaldamento		totale	
	volume	%	volume	%	volume	%	volume	%
2002	14.614.889	99,83	9.500	0,06	15.729	0,11	14.640.118	100
2003	8.495.633	99,38	34.520	0,40	18.248	0,21	8.548.401	100
2004	15.023.324	99,47	42.350	0,28	37.070	0,25	15.102.744	100
2005	17.577.625	99,53	45.998	0,26	37.870	0,21	17.661.493	100
2006	21.787.809	99,52	46.144	0,21	59.984	0,27	21.893.937	100
2007	10.181.063	99,47	28.663	0,28	25.356	0,25	10.235.082	100
2008	16.482.681	99,53	37.844	0,23	39.762	0,24	16.560.287	100
2009	19.245.127	99,74	21.054	0,11	29.079	0,15	19.295.260	100
2010	19.133.017	99,59	43.008	0,22	36.084	0,19	19.212.109	100
<b>media</b>	<b>15.837.908</b>	<b>99,56</b>	<b>34.342</b>	<b>0,23</b>	<b>33.242</b>	<b>0,21</b>	<b>15.905.492</b>	<b>100</b>

**Tab. 3.2.c – Concessione Sergnano Stoccaggio, area compressione: consumi fuel-gas (Sm<sup>3</sup>) disaggregati per tipologia di utilizzo, periodo 2002-2010**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		39 / 55			ST-001		

anno	% di gas consumato su gas compresso (stoccaggio)	% di gas consumato su gas trattato (erogazione)	% di gas consumato su gas complessivamente movimentato
2001	1,49	0,02	0,76
2002	1,28	0,04	0,83
2003	1,19	0,02	0,49
2004	1,38	0,04	0,76
2005	1,47	0,04	0,67
2006	1,39	0,08	0,87
2007	1,39	0,07	0,70
2008	1,38	0,06	0,77
2009	1,52	0,04	0,77
2010	1,39	0,04	0,73
<b>media</b>	<b>1,39</b>	<b>0,05</b>	<b>0,74</b>

**Tab. 3.2.d – Concessione Sergnano Stoccaggio: percentuali di consumo di fuel-gas riferito ai volumi di gas movimentati trattati dall'esercizio (fasi compressione ed erogazione)**

Si ricorda che a partire dal ciclo di stoccaggio dell'anno termico 2008/2009, gli impianti della Concessione sono stati eserciti in via sperimentale in sovrappressione.

#### Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento idrico viene garantito mediante un pozzo realizzato nel 1975 (profondità 86 m; Ø 400 mm). I consumi idrici non sono associati al processo industriale, ma limitati agli usi civile, irriguo ed antincendio (**Tabella 3.2.e**). Al fine di limitare i consumi di acqua il sistema di raffreddamento dei turbocompressori e dell'olio di lubrificazione degli stessi turbocompressori è ad aria.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		40 / 55			ST-001		

Anno	Acqua prelevata da pozzo (m <sup>3</sup> )	Anno	Acqua prelevata da pozzo (m <sup>3</sup> )
2004	548	2008	1244
2005	575	2009	2063
2006	519	2010	3367
2007	807	<b>media</b>	<b>1303</b>

**Tab. 3.2.e – Concessione Sergnano Stoccaggio: approvvigionamento idrico da pozzo (m<sup>3</sup>)**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		41 / 55			ST-001		

### 3.2.2 Rilasci all'ambiente esterno

Di seguito vengono esplicitate le interazioni con l'ambiente esterno conseguenti all'esercizio degli impianti della Concessione Sergnano Stoccaggio in termini di rilasci distinti fra:

- emissioni in atmosfera;
- acque di produzione;
- reflui liquidi <sup>14</sup>;
- rifiuti speciali <sup>14</sup>;
- emissioni sonore.

L'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata dalla Regione Lombardia – Direzione Generale Qualità dell'Ambiente, Struttura Prevenzione Inquinamento Atmosferico e Impianti – il 22/05/2007 con Decreto n. 5261 sostituisce ad ogni effetto le autorizzazioni ambientali già rilasciate. „Per quanto attiene in particolare ai valori limite delle emissioni in atmosfera (NO<sub>x</sub> e CO) dei turbocompressori TC-5 e TC-6, si ricorda che ai sensi della citata autorizzazione AIA ne è stato prescritto il rispetto ai valori limite come indicato nell'Allegato C della DGR 6501/01 – 60 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 50 mg/Nm<sup>3</sup> di CO.

Come richiamato al capitoli 1.1 e 3.1, dal mese di gennaio 2011 sono operativi 4 nuovi rigeneratori glicol trietilenico (TEG) – E13, E14, E15, E16 – che hanno sostituito i rigeneratori glicol dietilenico (DEG). L'installazione dei nuovi rigeneratori è stata effettuata per il passaggio da glicol dietilenico a trietilenico utilizzato per la disidratazione del gas naturale, con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione stesso. Tale intervento, non specificatamente funzionale all'esercizio in sovrappressione, è da considerarsi non sostanziale, come da comunicazione del Settore Ambiente-Servizio tutela aria ed acqua della Provincia di Cremona (rif. Prot. n. 153442 del 23/12/2009), la quale è, a decorrere dal 1 gennaio 2008, come previsto dagli artt. 8, comma 2 e 30, comma 6, della L.R. della Lombardia n. 24 del 11 dicembre 2006, l'autorità competente al rilascio ed al rinnovo dell'Autorizzazione Integrata Ambientale.

In termini di rilasci all'ambiente esterno, l'esercizio gli impianti in condizione di sovrappressione ( $P_{max}=1,05P_i$  – dall'anno termico 2008-2009) comporta, rispetto all'esercizio degli stessi in condizione  $P_{max} = P_i$ , essenzialmente un limitato incremento, dipendente dalla effettiva sovrappressione finale di esercizio:

<sup>14</sup> Le previste modalità di collettamento, stoccaggio, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi, analoghe a quelle attuali, garantiranno la salvaguardia delle componenti ambientali suolo-sottosuolo ed ambiente idrico.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		42 / 55			ST-001		

- delle emissioni totali annue in atmosfera di sostanze inquinanti (in particolare di ossidi di azoto e di carbonio) e di anidride carbonica, essenzialmente conseguente al maggior numero di ore di funzionamento dei turbocompressori per lo stoccaggio del gas in giacimento;
- dei rilasci in atmosfera di gas naturale (infrastrutture dell'area compressione e, in fase di erogazione, solo settore pozzi-valvole di laminazione in area cluster, limitatamente al periodo di esercizio in sovrappressione – indicativamente 1-2 mesi in fase di compressione ed un mese in fase di erogazione);
- del rumore, limitatamente alle sole aree cluster in fase di erogazione durante il periodo di esercizio in sovrappressione.

Infine, si evidenzia come le modalità di collettamento, stoccaggio, trattamento e smaltimento dei reflui liquidi e dei rifiuti solidi – pericolosi e non – di seguito dettagliatamente descritte, non oggetto di modifica in condizioni di esercizio in sovrappressione, garantiscono la salvaguardia delle componenti ambientali suolo-sottosuolo ed ambiente idrico da possibili compromissioni qualitative delle stesse.

### Emissioni in atmosfera

#### Emissioni di inquinanti (fumi)

I principali inquinanti contenuti nelle emissioni degli impianti della Centrale sono:

- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- monossido di carbonio (CO).

Per quanto attiene l'analisi delle ricadute nell'ambiente di tali emissioni, cioè degli effetti dell'esercizio della Centrale sulla qualità dell'aria ambiente, si rimanda a quanto dettagliatamente esposto al capitolo 3 – Atmosfera, Sezione IV-Quadro Ambientale.

Le emissioni in atmosfera (**Figura 3.1.b e 3.1.d**) derivano essenzialmente da:

- area compressione (fase di stoccaggio):
  - turbina a gas a ciclo rigenerativo TC-5 (E01), adeguata dal mese di luglio 2009 a sistema DLE a basse emissioni inquinanti, come da prescrizioni AIA:
    - combustibile utilizzato gas naturale
    - Potenza termica 63 MWt (ISO)
    - Rendimento 37%
    - altezza del camino da terra 10,3 m
    - superficie bocca camino 13 m<sup>2</sup>
    - temperatura di emissione 530 °C
    - portata fumi 190.000 Nm<sup>3</sup>/h



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		43 / 55			ST-001		

- limiti emissioni<sup>15</sup> : NO<sub>x</sub> = 60 mg/ Nm<sup>3</sup> ; CO = 50 mg/ Nm<sup>3</sup>
- turbina a gas a ciclo regenerativo TC-6 (E02), di tipo DLE a basse emissioni inquinanti:
  - combustibile utilizzato gas naturale
  - Potenza termica 71,8 MWt (ISO)
  - Rendimento 36%
  - altezza del camino da terra 15 m
  - superficie bocca camino 9,62 m<sup>2</sup>
  - temperatura di emissione 500 °C
  - portata fumi 199.000 Nm<sup>3</sup>/h
  - limiti emissioni<sup>16 17</sup>: NO<sub>x</sub> = 60 mg/ Nm<sup>3</sup> ; CO = 50 mg/ Nm<sup>3</sup>
- area trattamento (fase di erogazione):
  - n° 4 rigeneratori di glicole trietilenico (TEG) – E13, E14, E15, E16 – che dal mese di gennaio 2011 hanno sostituito i rigeneratori a glicole dietilenico (DEG) – cfr. cap. 3.1 – con conseguente miglioramento dell'efficienza del sistema di rigenerazione. I vapori della rigenerazione sono inviati a termodistruttore e non emessi in atmosfera. Le caratteristiche dei rigeneratori TEG sono di seguito sintetizzate:
    - altezza camino: 12,1 m
    - diametro camino: 310 mm
    - temperatura fumi emissione: 272 °C
    - portata fumi: 1200 Nm<sup>3</sup>/h
    - limiti emissioni:  
NO<sub>x</sub> = 200 mg/ Nm<sup>3</sup> ; CO = 100 mg/ Nm<sup>3</sup> ; SO<sub>x</sub> = 400 mg/ Nm<sup>3</sup>; Polveri totali=5 mg/Nm<sup>3</sup>

<sup>15</sup> Nel triennio 2006-2008, con turbina non DLE, le emissioni (rif. 15% O<sub>2</sub>) sono risultate mediamente pari a: 252 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> ed a 27,8 mg/Nm<sup>3</sup> di CO (limite di riferimento: 480 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 100 mg/Nm<sup>3</sup> di CO). Nell'anno 2009 il turbocompressore non era operativo per lavori di adeguamento ai limiti di emissione di NO<sub>x</sub> e CO di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 della Regione Lombardia, come da prescrizioni A.I.A. Con riferimento all'anno 2010 (campionamento del 15/09/2010), le emissioni (rif. 15% O<sub>2</sub>) sono risultate pari a: 52,4 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> ed a 9,6 mg/Nm<sup>3</sup> di CO

<sup>16</sup> Adeguamento ai limiti di emissione di NO<sub>x</sub> e CO di cui all'Allegato C della DGR 6501/01 della Regione Lombardia, come da prescrizioni AIA

<sup>17</sup> Nel periodo 2006-2009 le emissioni (rif. 15% O<sub>2</sub>) sono risultate mediamente pari a: 77,2 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> ed a 8,1 mg/Nm<sup>3</sup> di CO (limite di riferimento: 100 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 100 mg/Nm<sup>3</sup> di CO), mentre nel 2010 dopo adeguamento alla prescrizione AIA, sono stati rilevati: 48,2 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 38,8 mg/Nm<sup>3</sup> di CO (campionamento del 16/09/2010)



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		44 / 55			ST-001		

I rigeneratori DEG dismessi presentavano le seguenti caratteristiche: altezza camino: 10 m; diametro camino: 700 mm; temperatura fumi emissione: 400 °C; portata fumi: 800 Nm<sup>3</sup>/h; limiti emissioni analoghi ai rigeneratori TEG<sup>18</sup>

- n° 1 termodistruttore (E12):
  - altezza camino: 27 m
  - diametro camino: 1300 mm
  - temperatura fumi emissione: 700 °C
  - portata fumi: 11000 Nm<sup>3</sup>/h
  - limiti emissioni<sup>19</sup>:  
NO<sub>x</sub> = 350 mg/Nm<sup>3</sup>; CO = 100 mg/Nm<sup>3</sup>; SO<sub>x</sub> = 400 mg/ Nm<sup>3</sup>; Polveri totali=10 mg/Nm<sup>3</sup>

Inoltre sono presenti i seguenti punti di emissione “poco significativi”:

- E05 caldaia riscaldamento palazzina uffici impianto compressione (potenza termica 0,103 MW)
- E06 caldaia riscaldamento fuel gas turbocompressori E01 ed E02 (potenza termica 0,643 MW)
- E07 caldaia riscaldamento cabinati turbocompressori E01 ed E02 (potenza termica 0,167 MW)
- E08 ed E09 sfiati cassoni olio turbocompressori E01 ed E02
- E20 – E23 serbatoi glicol dietilenico
- E24 caldaia riscaldamento palazzina uffici impianto trattamento (potenza termica 0,024 MW)

Infine sono presenti i seguenti punti di emissione di emergenza:

- E03/E04 gruppi elettrogeni di emergenza che funziona solamente in caso di mancanza di energia elettrica all'impianto di compressione (potenza termica di 0,745 e 1,075 MW)
- E10/ E11 sfiati di emergenza per depressurizzazione collettori e turbocompressori
- E17 candela emergenza per depressurizzazione impianto trattamento
- E18 candela emergenza per malfunzionamento termodistruttore E12
- E19 gruppo elettrogeno di emergenza che funziona solamente in caso di mancanza di energia elettrica all'impianto di trattamento potenza termica 0,486 MW)
- E25 – E28 soffioni clusters A, B, C e D

<sup>18</sup> Nel periodo 2006-2010 le emissioni (rif. 3% O<sub>2</sub>) sono risultate mediamente pari a: 4,1 mg/Nm<sup>3</sup> di CO, < 1 mg/Nm<sup>3</sup> di SO<sub>x</sub>, 174,9 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub> e 1,46 mg/Nm<sup>3</sup> di polveri totali

<sup>19</sup> Nel periodo 2006-2010 le emissioni (rif. 6% O<sub>2</sub>) sono risultate mediamente pari a: 115,9 mg/Nm<sup>3</sup> di NO<sub>x</sub>, a 47,6 mg/Nm<sup>3</sup> di CO, a 1,4 mg/Nm<sup>3</sup> di polveri totali e minori di 1 mg/Nm<sup>3</sup> di SO<sub>x</sub>.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		45 / 55			ST-001		

### Rilasci in atmosfera di gas effetto serra

#### *Anidride carbonica (CO<sub>2</sub>)*

In **Tabella 3.2.f** vengono riportati i valori espressi in tonnellate delle emissioni totali annue in atmosfera di anidride carbonica relativamente al funzionamento degli impianti delle aree compressione e trattamento della Centrale di Stoccaggio negli anni 2001-2010<sup>20</sup>

Anno	compressione	%	trattamento	%	totale	%
2001	30.019	98,45	474	1,55	30.493	100
2002	28.631	98,14	543	1,86	29.174	100
2003	16.717	97,07	504	2,93	17.221	100
2004	29.535	97,68	702	2,32	30.237	100
2005	34.539	96,39	1.293	3,61	35.832	100
2006	42.816	96,12	1.728	3,88	44.544	100
2007	20.016	94,48	1.169	5,52	21.185	100
2008	32.614	96,25	1.271	3,75	33.885	100
2009	37.569	97,13	1.110	2,87	38.679	100
2010	37.407	97,75	862	2,25	38.269	100
<b>media</b>	<b>30.986</b>	<b>96,95</b>	<b>966</b>	<b>3,05</b>	<b>31.952</b>	<b>100</b>

Nota: le emissioni di CO<sub>2</sub> sono state calcolate con i fattori di emissioni indicati dal MATTM in ambito emission trading

**Tab. 3.2.f – Concessione Sergnano Stoccaggio: emissioni totali annue di CO<sub>2</sub>, valori espressi in tonnellate**

#### *Gas naturale (metano)*

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

Tali rilasci sono essenzialmente riconducibili a quattro distinte tipologie:

- emissioni puntuali (o operative – sfiati), riconducibili a scarichi in atmosfera conseguenti a rilasci "intenzionali" quali, ad esempio, quelli per manutenzione programmata, vent operativi o depressurizzazioni di emergenza;
- emissioni fuggitive, dovute a perdite e/o trafiletti "fisiologici" (cioè propri del sistema impiantistico e quindi non intenzionali) dalle tenute, quali valvole, flange,

<sup>20</sup> Si ricorda che gli impianti vengono eserciti con portate variabili in funzione delle richieste dei clienti e che a partire dal ciclo di iniezione dell'anno termico 2008/2009, gli impianti della Concessione sono stati eserciti in via sperimentale in sovrappressione.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		46 / 55			ST-001		

connessioni e dalle cosiddette “open-ended lines” o “blow down valve”, ossia tutte le sedi delle valvole di cui un lato è a contatto con l’atmosfera, in condizioni di pressurizzazione statica e/o dinamica degli impianti stessi;

- emissioni pneumatiche, derivanti da apparecchiature di regolazione – tipicamente valvole – attuate a gas e comandate a distanza, mediante scarico di gas compresso. Tale tipologia di emissione non è presente nelle aree trattamento e compressione della Concessione Sergnano in quanto le apparecchiature di regolazione sono tutte funzionanti con un sistema ad aria.
- emissioni dovute a combustione incompleta, dovute cioè a scarsa efficienza di combustione nelle apparecchiature. Il contributo di tale tipologia di emissione rispetto al valore complessivo stimato dei rilasci in atmosfera di gas naturale si può considerare trascurabile<sup>21</sup>. Inoltre, con riferimento all’area trattamento, tale tipologia di emissione non è considerata in quanto le quantità di fuel gas utilizzato per gli impianti di trattamento sono poco significative rispetto al fuel gas utilizzato per gli impianti di compressione (nel periodo 2001-2010 sono stati mediamente utilizzati come fuel gas per gli impianti di trattamento  $0,5 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3/\text{a}$  di gas naturale, contro circa  $15,9 \cdot 10^6 \text{ Sm}^3/\text{a}$  per gli impianti di compressione – **Tab. 3.2.b**).

Nelle tabelle seguenti sono rispettivamente riportati su base temporale annua i valori, dei rilasci in atmosfera disaggregati per tipologia di emissione (operative e fuggitive) e per le due aree impiantistiche (trattamento e compressione) espressi in  $\text{Sm}^3$  (**Tabella 3.2.g**) ed in tonnellate (**Tabella 3.2.i**) ed i volumi di gas complessivamente movimentati e rilasciati in atmosfera espressi in  $\text{Sm}^3$  (**Tabella 3.2.h**).

<sup>21</sup> Ad esempio, con riferimento agli anni 2009 e 2010, le emissioni di  $\text{CH}_4$  dovute a combustione incompleta del gas utilizzato dai turbocompressori sono state stimate rispettivamente pari a 25854 ed a 27216  $\text{Sm}^3$  (calcolate moltiplicando il consumo annuale di gas naturale delle turbine per il fattore di emissione previsto dal Protocollo Eni di contabilizzazione emissioni, pari a  $0,000000836 \text{ t}/\text{Sm}^3$ ), equivalenti a circa il 2% delle emissioni complessive stimate - **Tabella 3.2.g**.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		47 / 55			ST-001		

AREA TRATTAMENTO	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010
VENT OPERATIVI	44.000	87.304	318.767	589.479	219.828	70.195	68.872	65.663	62.214
FUGGITIVE	614.000	614.285	546.000	477.449	857.839	953.943	759.381	950.308	918.015
<b>TOTALE</b>	<b>658.000</b>	<b>701.589</b>	<b>864.767</b>	<b>1.066.928</b>	<b>1.077.667</b>	<b>1.024.138</b>	<b>828.253</b>	<b>1.015.971</b>	<b>980.229</b>

I vent degli impianti di trattamento corrispondono alle depressurizzazioni per manutenzione e/o emergenze

AREA COMPRESSIONE	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010
VENT OPERATIVI	115.100	36.854	109.198	78.023	109.366	74.389	97.196	54.584	53.115
FUGGITIVE	407.200	404.123	400.000	335.219	335.219	335.219	335.219	229.052	229.052
<b>TOTALE</b>	<b>522.300</b>	<b>440.977</b>	<b>509.198</b>	<b>413.242</b>	<b>444.585</b>	<b>409.608</b>	<b>432.415</b>	<b>283.636</b>	<b>282.167</b>

I vent degli impianti di compressione corrispondono a lancio turbine, lavaggio compressori gas, sfiato compressori gas, sfiato e lavaggio centrale, lavaggio turbina

AREE TRATTAMENTO E COMPRESSIONE	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010
VENT OPERATIVI	159.100	124.158	427.965	667.502	329.194	144.584	166.068	120.247	115.329
FUGGITIVE	1.021.200	1.018.408	946.000	812.668	1.193.058	1.289.162	1.094.600	1.179.360	1.147.067
<b>TOTALE</b>	<b>1.180.300</b>	<b>1.142.566</b>	<b>1.373.965</b>	<b>1.480.170</b>	<b>1.522.252</b>	<b>1.433.746</b>	<b>1.260.668</b>	<b>1.299.607</b>	<b>1.262.396</b>

**Tab. 3.2.g – Concessione Sergnano Stoccaggio: valori stimati delle emissioni di gas naturale in atmosfera (CH<sub>4</sub>) espressi in Sm<sup>3</sup>**

ANNO	A - gas complessivamente movimentato (Sm <sup>3</sup> )	B - rilasci in atmosfera di gas naturale (Sm <sup>3</sup> )	B/A (‰)
2002	1.792.897.906	1.180.300	0,66
2003	1.784.698.279	1.142.566	0,64
2004	2.029.374.715	1.373.965	0,68
2005	2.731.235.162	1.480.170	0,54
2006	2.617.671.837	1.522.252	0,58
2007	1.542.244.841	1.433.746	0,93
2008	2.228.779.865	1.260.668	0,57
2009	2.575.301.089	1.299.607	0,50
2010	2.949.629.704	1.262.396	0,43
<b>MEDIA</b>	<b>2.250.203.711</b>	<b>1.328.408</b>	<b>0,59</b>

**Tabella 3.2.h – Concessione Sergnano Stoccaggio, volumi totali (Sm<sup>3</sup>) di gas movimentato (compressione-erogazione) e rilasciato in atmosfera**



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		48 / 55			ST-001		

CONCESSIONE SERGNANO STOCCAGGIO RILASCI DI GAS NATURALE (METANO) (Valori stimati in tonnellate di CH <sub>4</sub> )						
Anno	Area compressione			Area trattamento		
	vent operativi (emissioni puntuali)	emissioni fuggitive	totale	vent operativi (emissioni puntuali)	emissioni fuggitive	totale
2002	72	253	325	27	382	409
2003	23	252	275	54	382	436
2004	68	249	317	198	340	538
2005	49	209	258	367	297	664
2006	68	209	277	137	534	671
2007	46	209	255	44	594	638
2008	61	209	270	43	473	516
2009	34	143	177	41	592	633
2010	33	143	176	39	572	611
<b>media</b>	<b>50</b>	<b>208</b>	<b>258</b>	<b>106</b>	<b>463</b>	<b>568</b>

Le tonnellate di CH<sub>4</sub> sono calcolate con il gas al 92,5% di CH<sub>4</sub> ed una densità pari a 0,673 kg/Sm<sup>3</sup>

**Tabella 3.2.i – Concessione Settala Stoccaggio: rilasci di gas naturale (metano CH<sub>4</sub>), valori espressi in tonnellate**

Dall'esame delle citate tabelle si evidenzia come:

- i volumi dei rilasci di gas in atmosfera rappresentino una frazione trascurabile – mediamente dell'ordine dello 0,59‰ – dei volumi di gas complessivamente movimentati dalla Concessione Sergnano Stoccaggio;
- le emissioni di tipo fuggitivo costituiscano la quota preponderante dei rilasci complessivi di gas naturale in atmosfera, risultando mediamente pari a circa l'82% delle emissioni complessive delle due aree operative di trattamento e compressione.

Per maggiori dettagli si rimanda all'**Allegato F** – Volume III.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		49 / 55			ST-001		

### Acque di produzione (acque di strato)

Le acque di produzione, separate nell'Area impianto di trattamento, stoccate in serbatoio, previo passaggio in un degasatore, e reiniettate in giacimento attraverso il pozzo di reiniezione Sergnano 5, vengono analizzate con cadenza mensile ai sensi del D.Lgs n°152/06 e s.m.i.. Le portate immesse e le pressioni statiche in pozzo vengono registrate su apposito registro e mantenute a disposizione dell'autorità competente per la verifica dell'andamento delle operazioni di iniezione, con particolare riferimento all'andamento delle pressioni. Annualmente viene inviato alla Regione un rapporto sull'andamento delle operazioni di iniezione con particolare riferimento all'andamento delle pressioni.

La reiniezione in unità geologica profonda di acque derivanti dall'estrazione di idrocarburi è autorizzata ai sensi del citato decreto AIA, per un volume annuo massimo di immissione di 10.000 m<sup>3</sup>, fino a una portata massima di 40,8 m<sup>3</sup>/giorno nel periodo ottobre-marzo.

Nel periodo 2004 – 2010, i volumi totali annui delle acque di produzione reiniettati in giacimento sono riportati in **Tabella 3.2.j**, volumi significativamente inferiori (4,0%÷13%) del volume massimo annuo autorizzato.

Anno	Volume (m <sup>3</sup> )	Anno	Volume (m <sup>3</sup> )
2004	819	2008	563
2005	1.302	2009	726
2006	1.020	2010	1.214
2007	430	<b>media</b>	<b>868</b>

**Tabella 3.2.j – Concessione Sergnano Stoccaggio: volumi totali annui delle acque di produzione reiniettate in giacimento**

### Acque reflue

Le tipologie delle acque reflue che interessano la Centrale di Sergnano sono riconducibili a:

- reflui civili (acque igienico-sanitarie);
- reflui industriali (acque di lavaggio ed accidentalmente oleose raccolte da aree cordolate d'impianto);
- acque meteoriche ricadenti su strade, piazzali ed edifici.



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		50 / 55			ST-001		

Le acque reflue, in funzione della loro tipologia e caratteristiche, sono recapitate, se idonee ai sensi della Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., nella roggia Guadazzolo, altrimenti vengono smaltite come rifiuto.

Le caratteristiche principali degli scarichi dall'insediamento produttivo sono riportate nello schema di cui alla **Tabella 3.2.k**.

SIGLA SCARICO	LOCALIZZAZIONI (N-E)	TIPOLOGIE DI ACQUE SCARICATE	FREQUENZA DELLO SCARICO			PORTATA	RECETTORI	SISTEMA DI BBATTIMENTI
			h/g	g/sett	mes/anno			
S1		Acque meteoriche pluviali e di dilavamento strade e piazzali di collegamento	--	--	--	Scarico discontinuo	Derivazione Roggia Guadazzolo	n.d.
S2		Acque meteoriche pluviali e di dilavamento strade e piazzali di collegamento	--	--	--	Scarico discontinuo	Roggia Guadazzolo	n.d.
S3		Acque meteoriche pluviali e di dilavamento strade e piazzali di collegamento	--	--	--	Scarico discontinuo	Derivazione Roggia Guadazzolo	n.d.
S4		Acque meteoriche di dilavamento da cantine pozzi di iniezione e bacini di contenimento aree cordolate aree impianti di disidratazione	--			Scarico discontinuo	Derivazione Roggia Guadazzolo	Sedimentatore/ disoleatore
S5		Acque reflue civili	9	7	12	Scarico discontinuo	Suolo	Fitodepurazione
S6		Acque reflue domestiche	9	7	12	Scarico discontinuo	Strati superficiali sottosuolo	Subirrigazione

**Tab. 3.2.k – Centrale Sergnano: scarichi idrici**

Il campionamento delle acque, per l'effettuazione delle analisi prima dello scarico, viene effettuato direttamente nelle vasche di raccolta acque meteoriche da strade e meteoriche da aree cordolate, ed a valle delle vasche e prima dello scarico è comunque presente un ulteriore pozzetto di campionamento per eventuali controlli da parte degli Enti competenti.

Ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., le acque reflue meteoriche sono analizzate con cadenza trimestrale, mentre quelle reflue igienico-sanitarie dell'area erogazione/produzione, recapitate ad un impianto di fitodepurazione, sono analizzate con cadenza annuale.

Le acque meteoriche pluviali e di dilavamento strade e piazzali dell'area compressione vengono raccolte e scaricate in una derivazione della roggia Guadazzolo attraverso tre punti di scarico indipendenti S1, S2 ed S3. A seguito dell'unificazione degli insediamenti



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	CREMA (CR)	0					
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°					
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di			Comm. N°		
		51 / 55			ST-001		

preesistenti, la rete di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento strade e piazzali di collegamento recapitate nei punti di immissione S1 e S3 convoglia anche acque con le medesime caratteristiche provenienti da aree rimaste di pertinenza di SNAM Rete Gas, delle quali STOGIT dichiara di farsi carico.

Lo scarico delle acque è occasionale in quanto legato alle precipitazioni atmosferiche; vista la loro natura di acque meteoriche pure e semplici non sono soggette a vincoli o prescrizioni, secondo quanto previsto dall'art. 39 comma 2 del D.Lgs 152/99. Ciascun punto di scarico è dotato di un pozzetto prelievo campioni, inoltre sono presenti delle guardie idrauliche per interventi in caso di emergenza.

Al fine di garantire il contenimento e la gestione di eventuali sversamenti di idrocarburi nelle acque meteoriche di dilavamento di strade e piazzali durante le operazioni di carico/scarico olio, è stato realizzato un bacino di contenimento<sup>22</sup>, in alternativa all'installazione delle vasche di prima pioggia come da citato Decreto AIA n. 5261/2007 – prescrizione V) cap. E.2.3.

Per la realizzazione del bacino di contenimento, in calcestruzzo con cordolatura perimetrale di altezza 10 cm e capacità di circa 15 m<sup>3</sup>, è stata risagomata parte dell'attuale pavimentazione stradale, attraverso ricarica di conglomerato bituminoso al fine di garantire le opportune pendenze per il convogliamento dei liquidi alla "bocca di lupo" esistente, vicino alla quale è stato realizzato un apposito pozzetto provvisto di valvola di intercettazione e chiusura con saracinesca della linea di collegamento alla rete fognaria acque meteoriche. Le acque meteoriche di dilavamento strade e piazzali vengono quindi convogliate ad un nuovo pozzetto a bocca di lupo realizzato all'esterno del bacino di contenimento stesso (**Figura 3.2.a**).

Prima di ogni operazione di carico/scarico, verrà attivata la chiusura della saracinesca sopra citata, in modo che eventuali sversamenti di olio siano contenuti nell'area cordolata e siano successivamente smaltiti. Al termine dell'operazione, in caso si accerti che non è avvenuto alcun sversamento, si provvederà a riaprire la saracinesca, al fine di consentire il normale passaggio delle acque meteoriche. Nel caso si accerti la presenza di sversamenti d'olio, si provvederà immediatamente alla pulizia del bacino di contenimento/area cordolata ed allo smaltimento dei reflui; solo in seguito si procederà alla riapertura della saracinesca<sup>23</sup>.

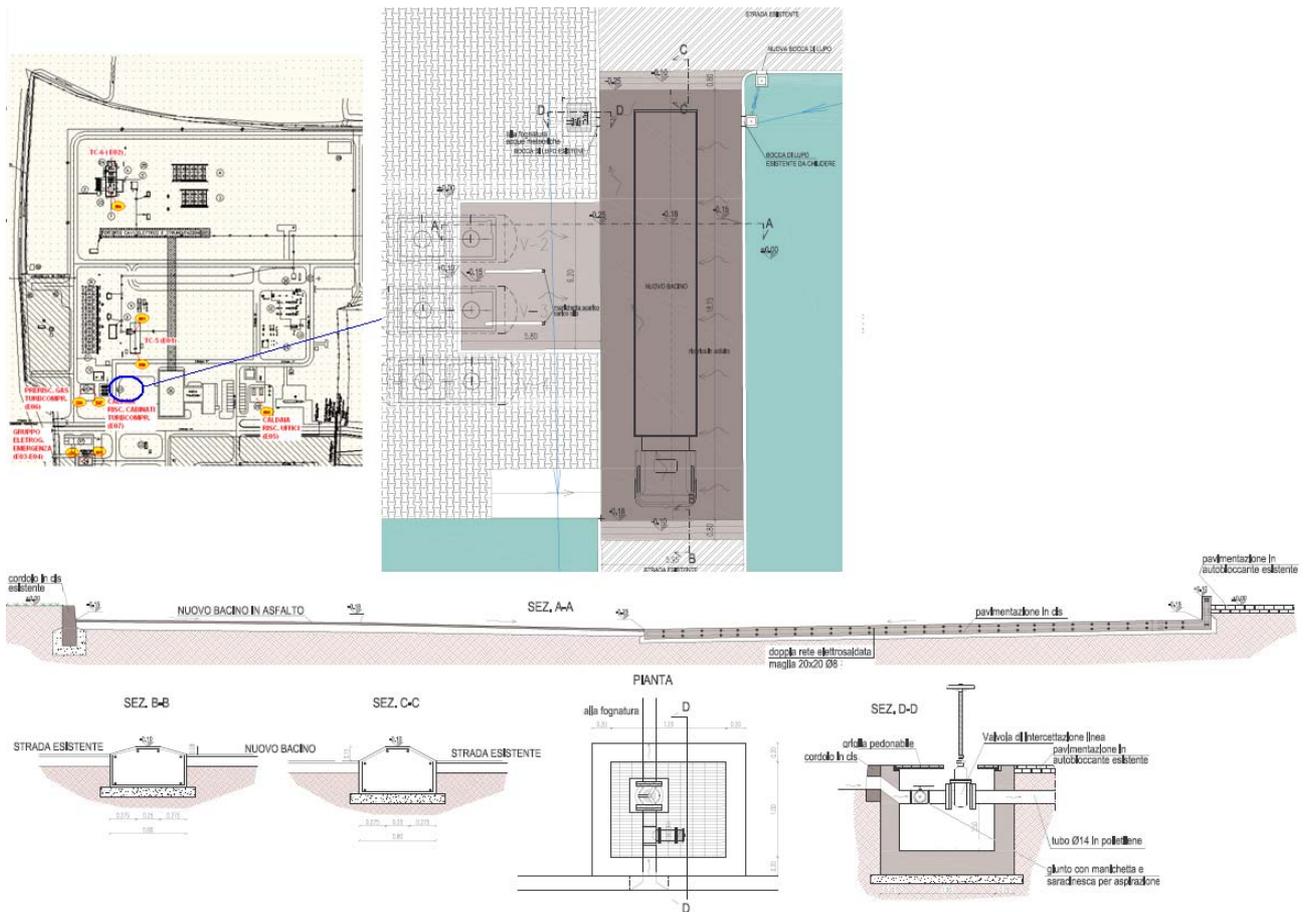
<sup>22</sup> Comunicazione Stogit ad ARPA Cremona del 02/04/2009, prot. n. 665/VVG

<sup>23</sup> Si evidenzia come il carico/scarico olio venga effettuato in media una/due volte all'anno, per cui la probabilità di uno sversamento dovuto alla rottura del mezzo di trasporto o ad una manovra errata sia di fatto minima, inoltre, se si considera anche che per interessare le acque meteoriche di dilavamento strade e piazzali lo sversamento dovrebbe verificarsi in concomitanza con un evento meteorico, la probabilità diventa ancora più trascurabile. Pertanto il confinamento dell'area, durante tali operazioni, tramite la chiusura della saracinesca di contenimento, è una garanzia ottimale per la gestione delle acque meteoriche di dilavamento.



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	00-BG-E-94700				
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		Fg. / di		Comm. N°		
		52 / 55		ST-001		



**Fig. 3.2.a – Centrale Sergnano, area compressione: particolari costruttivi bacino di contenimento carico/scarico olii**

Le acque meteoriche che precipitano sui bacini di contenimento e le aree cordolate degli impianti di trattamento (serbatoi, pompe, ecc.), nonché le acque meteoriche raccolte nelle cantine dei pozzi di stoccaggio, sono collettate in un sistema fognario specifico ed inviate ad una vasca in cemento da 30 m<sup>3</sup> che funge anche da sedimentatore. Da questa, previa verifica del rispetto dei limiti di legge, vengono scaricate in corpo idrico superficiale, attraverso lo scarico S4, oppure smaltite come rifiuto in caso di non rispetto dei limiti tabellari. A valle della vasca di raccolta, la stessa rete prende in carico anche le acque meteoriche di dilavamento strade e piazzali dell'area.

Internamente alle aree Cluster A, B, C e D non vi sono aree pavimentate. Le acque meteoriche raccolte nelle cantine dei pozzi dei cluster sono inviate all'area trattamento attraverso l'utilizzo di una pompa mobile e, previa verifica del rispetto dei limiti di legge,



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		53 / 55			ST-001		

vengono scaricate in corpo idrico superficiale, attraverso lo scarico S4 (**Tabella 3.2.k**), oppure smaltite come rifiuto in caso di non rispetto dei limiti tabellari.

Le acque reflue civili provenienti dai servizi igienici della palazzina area Trattamento vengono convogliate in una vasca Imhoff e successivamente inviate in un impianto di fitodepurazione a ciclo chiuso.

Le acque reflue domestiche della palazzina area Compressione sono convogliate in una vasca tipo Imhoff e successivamente inviate in un impianto di sub-irrigazione, per la dispersione al suolo.

Le acque potenzialmente contaminate provenienti dall'area compressione, in particolare dai cabinati delle Unità di compressione, dagli scarichi di condensa e dal collettore di mandata (separatore di folate), vengono convogliate, tramite apposita rete di raccolta, a due specifici serbatoi interrati da 6 e 10 m<sup>3</sup>, rispettivamente per l'unità TC5 e TC6, e smaltite come rifiuto.

#### Rifiuti special<sup>24</sup>

Le attività delle infrastrutture della Concessione producono una serie di rifiuti speciali solidi e liquidi, pericolosi e non, costituiti in massima parte da:

- oli esausti e batterie al piombo esauste conferiti direttamente ai Consorzi Obbligatori per il loro recupero;
- acque accidentalmente oleose ed acque meteoriche di 1<sup>a</sup> pioggia, conferite con autobotte a ditte specializzate ;
- materiali solidi vari derivanti da attività di manutenzione e gestione degli impianti.

I rifiuti vengono temporaneamente depositati in aree dedicate (cordonate e provviste di tettoia di copertura), separatamente per ogni categoria<sup>25</sup>, secondo le disposizioni di legge e lo smaltimento avviene con frequenza almeno trimestrale per i rifiuti non pericolosi (inferiori a 20 m<sup>3</sup>) ed almeno bimestrale per i rifiuti pericolosi (inferiori a 10 m<sup>3</sup>). Qualora il deposito dei rifiuti pericolosi e non pericolosi superi i quantitativi prima citati, lo smaltimento viene eseguito nel più breve tempo possibile a intervalli regolari o quando risulti necessario lo svuotamento dei serbatoi.

La maggior parte dei rifiuti prodotti tuttavia non viene stoccata nel deposito temporaneo, ma smaltita direttamente nel momento in cui viene prodotta, come nel caso di terra e rocce da attività di bonifica, sfalci periodici dell'erba, morchie per pulizia serbatoi, cemento e ferro da demolizione impianti, soluzioni acquose di scarto per lavaggio apparecchiature, ecc .

<sup>24</sup> rifiuti gestiti in deposito temporaneo (art. 183, comma 1, lettera m) del D.Lgs. 152/06

<sup>25</sup> sono presenti specifici contenitori per la raccolta differenziata: CER 150202\* assorbenti e materiali filtranti; CER 150203 filtri dell'aria; CER 191204 plastica; CER 160601\* batterie al Pb; CER 160602\* batterie al Ni.



stogit

Doc. N°		Revisioni				
Settore	CREMA (CR)	0				
Area	Concessione SERGNANO (CR)	Doc. N°				
Impianto	ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi	<b>00-BG-E-94700</b>				
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di		Comm. N°		
		54 / 55		ST-001		

Per lo smaltimento ed il recupero dei rifiuti prodotti, vengono utilizzate società di trasporto specializzate che conferiscono i rifiuti a recapiti autorizzati ai sensi del D. Lgs. n. 152/06 e sue modifiche ed integrazioni.

I diversi rifiuti, pericolosi, ad eccezione di oli esausti e batterie, sono inviati a discarica e/o a depuratore/trattamento, mentre quelli non pericolosi sono inviati a discarica e/o a recupero.

Infine, nella **Tabella 3.2.1** sono riportate, con riferimento agli anni 2006-2010, le quantità prodotte di rifiuti pericolosi e non, espresse in tonnellate, rispettivamente inviati ad impianto di stoccaggio/trattamento e/o recuperati:

- *rifiuti pericolosi*: filtri d'olio, stracci sporchi d'olio, batterie, acque contaminate, scarti di grassaggio, materiali isolanti, fanghi oleosi di manutenzione apparecchiature;
- *rifiuti non pericolosi*: ferro, assorbenti e materiali filtranti, stracci, materiali isolanti, soluzioni acquose di scarto, carta ed imballaggi, sfalci d'erba, fanghi da fosse settiche.

RIFIUTI	PERICOLOSI					NON PERICOLOSI				
	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010
Inviati ad impianto di stoccaggio/trattamento	85,5	0,9	6,9	45,5	20,8	404,4	63,6	48,2	40,3	256,6
Recuperati	0,0	9,0	0,2	58,6	917 (¹)	214,2	571,5	313,6	331,8	249,2

(¹) comprensivo di 885,3 ton di glicole dietilenico conseguente alla dismissione dei rigeneratori DEG - cfr. cap. 3.1

**Tab. 3.2.1 – Concessione Sergnano Stoccaggio: rifiuti pericolosi e non prodotti nel periodo 2006-2010 - valori espressi in tonnellate**

### Emissioni sonore (rumore)

Con riferimento al rumore ambientale (DPCM 1/03/91 e successiva Legge n. 447/95), il Comune di Sergnano ha emesso la zonizzazione acustica del territorio comunale, inserendo gli impianti di compressione e trattamento ed i cluster A-B-C in area IV "aree di intensa attività" (aventi limiti di immissione di 65 dB diurni, 55 dB notturni e limiti di emissione di 60 dB diurni e 50 dB notturni) ed il cluster D in area III "aree di tipo misto" (aventi limiti di immissione di 60 dB diurni, 50 dB notturni e limiti di emissione di 55 dB diurni e 45 dB notturni).

Le aree nelle vicinanze degli impianti di trattamento e compressione sono inserite in classe III "aree di tipo misto", mentre quelle nelle vicinanze del cluster D sono inserite in classe II "aree prevalentemente residenziali".

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



stogit

Doc. N°		Revisioni					
Settore	<b>CREMA (CR)</b>	0					
Area	<b>Concessione SERGNANO (CR)</b>	Doc. N°					
Impianto	<b>ESERCIZIO Pmax = 1,05 Pi</b>	<b>00-BG-E-94700</b>					
<b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		Fg. / di			Comm. N°		
		55 / 55			ST-001		

a) fase di erogazione (trattamento)

- Cluster: cluster A, cluster B, cluster C e cluster D. In tali impianti il gas umido proveniente dai pozzi subisce una prima separazione della fase liquida nei separatori presenti in area pozzo e una riduzione di pressione a valori dell'ordine dei 65 bar compatibili con il funzionamento delle infrastrutture dell'area trattamento; la rumorosità è essenzialmente legata alle valvole di riduzione e quindi al passaggio del gas in pressione all'interno delle condotte<sup>26</sup>;
- Pipe line: condotte aeree attraversate dal gas in pressione;
- Colonne di disidratazione: in tali colonne, alte circa 16 m, il gas, passando in controcorrente al glicol trietilenico, cede l'ulteriore umidità presente;
- Termodistruttore;
- Rigeneratori glicol (n°4);
- Compressore ed aircooler: dietro al termodistruttore;

b) fase di stoccaggio (compressione)

- Turbocompressori (n°2), composti dal fabbricato macchine e dal camino esterno;
- Aircooler (n°2);
- Oilcooler (n°2).

I luoghi della Concessione in cui la pressione acustica si mantiene sopra gli 80 dB(A) (cabinati turbocompressori, locale gruppo elettrogeno, locale compressori aria, locale antincendio), sono individuati da adeguata segnaletica all'ingresso degli stessi e sono stati messi a disposizione del personale idonei dispositivi di protezione dell'udito (D. Lgs. n. 277/91).

Infine, per quanto attiene alla caratterizzazione del clima acustico nel territorio prossimo alle infrastrutture della Concessione Sergnano Stoccaggio conseguente all'esercizio delle stesse (impianti di trattamento-compressione e cluster), si rimanda al capitolo 7 – Rumore, Sezione IV-Quadro Ambientale.

<sup>26</sup> A seguito degli interventi di mitigazione del rumore effettuati presso i cluster B e D, come da prescrizione AIA ) – Regione Lombardia, Decreto n. 5261 del 22/05/2007 – i livelli di emissione sonora sono compatibili con la vigente normativa (cfr. cap. 7, Rumore, Sezione IV – Quadro di Riferimento Ambientale). ARPAL, Dipartimento Provincia di Cremona, U.O. Sistemi Ambientali, con comunicazione del 16.10.2008 (prot. 145199) ha espresso parere tecnico favorevole in merito all'effetto prodotto dai lavori di insonorizzazione.