



*Ministero dell'Ambiente
e della Tutela del Territorio e del Mare*

Direzione Generale per la Salvaguardia Ambientale



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio
e del Mare - Direzione Salvaguardia Ambientale

prot. DSA-2007-0021167 del 26/07/2007

Pratica, N.

Ref. Mittente

Via Cristoforo Colombo, 44 - 00147 ROMA - Tel 0657223001 / fax 0657223040 - e-mail: dsa@minambiente.it

Società Stogit SpA
Sede Operativa di Crema(CR)
Via Libero Comune, 5
26013 Crema (CR)

Ministero dello Sviluppo Economico
Direzione generale per l'Energia e le
Risorse Minerarie
Ufficio C2
Via Molise, 2
00187 Roma (RM)

e p.c. Ministero per i Beni e le Attività
Culturali
Dipartimento per i Beni Culturali e
Paesaggistici
Via di San Michele, 22
00153 Roma

Regione Lombardia
Struttura VIA
Unità organizzativa Pianificazione
Territoriale
Direzione Generale Territorio e
Urbanistica
Via Sassetti, 32/2
20124 Milano

Al Presidente della
Commissione VIA
SEDE

**OGGETTO: Verifica di esclusione dalla VIA relativa alla concessione di
stoccaggio gas naturale "SETTALA STOCCAGGIO"- Società
Stogit SpA- Comunicazione degli esiti della Verifica**

Ufficio Mittente: Divisione III
Funzionario responsabile: Dr Raffaele Ventresca
DSA-VIA-ST-01_2007-0044.DOC

VISTA la legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;

VISTA la legge 23 agosto 2004, n. 239, recante norme per il riordino del settore energetico, che all'art. 1, comma 8, lettera b), numero 3), attribuisce allo Stato le determinazioni inerenti lo stoccaggio di gas naturale in giacimento; e visto altresì l'art. 1, comma 60, della stessa legge dove si stabilisce che le disposizioni di cui all'art. 8 della legge 24 novembre 2000, n. 340, si applicano alla realizzazione di stoccaggi di gas naturale in sotterraneo, ferma restando l'applicazione della procedura di valutazione di impatto ambientale, ove stabilita dalla legge;

PREMESSO che il decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164, di attuazione della direttiva 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale (di seguito: il decreto legislativo n. 164/00), all'art. 11, comma 1, prevede che il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, attualmente Ministro delle attività produttive, approvi il disciplinare tipo per le concessioni di stoccaggio del gas naturale;

VISTO il DM 27/03/2001 recante la determinazione dei criteri per la conversione in stoccaggio di giacimenti in fase avanzata di coltivazione, ai sensi dell'art. 13 del D. Lgs 23/05/2000 n. 164;

VISTO il D.M. 26 agosto 2005 recante modalità di conferimento della concessione di stoccaggio di gas naturale in sotterraneo, approvazione del relativo disciplinare tipo nel quale sono previste le modalità di attuazione delle attività di stoccaggio, gli obiettivi qualitativi, i poteri di verifica, le conseguenze di eventuali inadempimenti e che sostituisce il disciplinare tipo approvato con D.M. 28 luglio 1975 del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato; visto in particolare l'art. 8 del decreto citato e relativo allo "Ampliamento della capacità di stoccaggio" in cui dispone, ai commi 1 e 2 che:

«8. Ampliamento della capacità di stoccaggio.

1. L'ampliamento della capacità di stoccaggio in una concessione vigente, realizzato mediante:

a) estensione dello stoccaggio ad altri livelli senza modifica dell'area di concessione;

b) incremento della pressione massima di stoccaggio, fissata nel decreto di conferimento, oltre la pressione statica di fondo del giacimento, è soggetto ad autorizzazione rilasciata dal Ministero previa verifica di applicabilità delle procedure di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'art. 4 della direttiva 85/337/CEE, come modificato dalla direttiva 97/11/CE, e conclusione dell'eventuale procedura di valutazione di impatto ambientale condotta ai sensi dell'art. 6 della legge n. 349/86. Nel caso di maggiore rilevanza è acquisito il parere del comitato tecnico.

2. Al fine di cui al comma 1, lettera b), il Ministero può autorizzare prove di iniezione ed altri interventi volti ad accertare la fattibilità di esercire lo stoccaggio a pressioni superiori a quella originaria del giacimento, in modo sicuro e compatibile con le caratteristiche geomeccaniche del giacimento stesso.»

Vista la direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985, come modificata dalla direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati e in particolare visti gli Allegati II° e III°;

VISTA la nota DOP/GIAC n. 1110 del 14/10/2005, con cui la Stogit SpA ha avanzato la richiesta di Verifica di Esclusione, allegando alla richiesta stessa la documentazione tecnica



e la variazione di programma lavori, finalizzata all'incremento della capacità di stoccaggio da realizzarsi mediante l'incremento della pressione massima di iniezione del gas in giacimento;

VISTA la nota n. 447825 del 25/10/2001 della DGERM del MAP (ora MSE), avente per oggetto «Esecuzione di un programma finalizzato alla definizione del limite massimo di pressione di reiniezione conseguibile nel giacimento di stoccaggio "SETTALA"» con cui approvava *«l'effettuazione del programma in oggetto»*, richiamando nelle premesse il fatto che *«tale programma consentirà anche di stabilire una metodologia di prova, accertamenti, e verifiche utile ai fini dell'emanazione da parte di questo Ministero delle norme tecniche per l'effettuazione delle operazioni di stoccaggio, che, come stabilito all'art. 13 del D. Lgs n. 164 del 2000, devono avere il fine di ampliare la capacità di stoccaggio esistenti, nel rispetto delle norme di sicurezza e di tutela del territorio»*;

VISTA la nota DGERM del MAP n. 12038 del 13/07/2005, avente per oggetto *«concessione di stoccaggio di gas naturale "SETTALA STOCCAGGIO"»*, con cui la DGERM invitava la Stogit SpA a presentare l'istanza di Verifica di Esclusione dalla VIA *«ai fini dell'ottenimento dell'autorizzazione definitiva all'esercizio dello stoccaggio di gas naturale nel livello "SAN P/E" della concessione "SETTALA STOCCAGGIO" a valori di pressione non superiori al 107% di quella originaria di giacimento»*;

PRESO ATTO quindi che la richiesta di Verifica di Esclusione dalla VIA riguarda un incremento della capacità di stoccaggio da realizzarsi mediante un incremento dei valori di pressione, non superiori al 7% della pressione originaria del giacimento, nel livello "SAN P/E" della concessione "SETTALA STOCCAGGIO";

ESAMINATA la documentazione presentata dalla Stogit SpA, compresa quella prodotta in risposta alla richiesta di integrazioni, chiarimenti ed approfondimenti richiesti dalla Commissione VIA, nonché gli ulteriori chiarimenti spontaneamente prodotti e trasmessi dalla Stogit SpA a seguito degli incontri intervenuti nel corso dell'attività istruttoria;

PREMESSO

che **il giacimento di Settala**, scoperto nel 1977 con il pozzo Settala 1, è costituito da depositi sabbiosi di tipo torbiditico, corrispondenti al Membro Pandino della formazione delle Argille di Santerno. Le prospezioni hanno messo in luce la presenza di 3 livelli porosi mineralizzati: il livello produttivo principale denominato SAN P/E, potente mediamente 130 metri, e due livelli minori soprastanti denominati SAN P/D e SAN P/C, ciascuno dei quali ha uno spessore di alcuni metri, separati da strati di argilla. Le sabbie di origine torbiditica formanti il giacimento si sono deposte al margine della scarpata continentale orientata NW-SE. In conseguenza dell'assetto geologico descritto le sabbie costituenti il deposito si assottigliano fino ad azzerare il loro spessore verso NE, lungo il bordo superiore della scarpata.

La produzione del SAN P/E è iniziata nel 1981. Al momento dell'inizio della produzione aveva una pressione di fondo (SBHP) di $140,4 \text{ kg/cm}^2$ alla profondità di 1158 m; a fine produzione, proseguita fino al Febbraio 1986, la pressione statica di fondo corrispondeva a $103,4 \text{ kg/cm}^2$ con un declino di $37,0 \text{ kg/cm}^2$ rispetto all'originale pressione di scoperta. La produzione primaria dal livello SAN P/E, dal 1981 a fine produzione, è stata di $2701,2 \text{ MSm}^3$ di gas; dai livelli minori SAN P/C e SAN P/D sono stati estratti rispettivamente 195,0 e 107,4 MSm^3 ; da 1986 il livello SAN P/E è stato utilizzato per lo stoccaggio di gas naturale, mentre i livelli SAN P/D e SAN P/C non sono attualmente utilizzati con questa funzione; il serbatoio costituito dal livello SAN P/E è quello cui si applica la richiesta di esclusione in esame.

I pozzi perforati nella concessione "SETTALA STOCCAGGIO", operante fin dal 1986, attualmente sono:



- 26 pozzi completati nel SAN P/E, attualmente utilizzati per le attività di stoccaggio, distribuiti in 4 cluster;
- 2 pozzi completati nel SAN P/C di cui uno chiuso (14C) e uno utilizzato per i test di iniezione nel livello SAN P/C (Settala 29);
- 2 pozzi completati nel SAN P/D di cui:
 - 1 chiuso (14 L);
 - 1 impiegato per la reiniezione delle acque di strato (Brazzuto1);
- 1 pozzo non completato (Conterico 1);
- 1 pozzo chiuso minerariamente (Calandrone 1).

Il meccanismo produttivo del giacimento è assicurato dalla forte spinta del sottostante acquifero. La posizione del contatto gas-acqua (GWC) al momento dell'inizio della produzione era alla profondità di 1215 metri. A fine produzione il contatto gas-acqua aveva raggiunto una profondità di 1195 metri, risalendo quindi di 20 metri.

Nella porzione NW del giacimento, alla profondità di 1220 metri, è stata individuata una piega nella roccia di copertura che potrebbe costituire una via di fuga per il gas (spill-point), qualora la quota del contatto gas-acqua dovesse scendere sotto tale profondità.

Lo stoccaggio nel livello SAN P/E è iniziato nell'agosto del 1986; nell'estate del 1993 è stata di fatto raggiunta la pressione originaria, con una pressione di fondo statica di 140,4 kg/cm² e con uno stock di gas pari a 770,0 MSm³. Ad ottobre 1996 lo stock era pari a 744,7 MSm³ con pressione di ricostituzione pari a 138,6 kg/cm², rendendo così evidente come la risalita dell'acqua determini la ripressurizzazione del giacimento anche con volumi di gas stoccato inferiori all'originale.

La centrale di stoccaggio, rientrando nella Provincia di Milano in prossimità del confine con la Provincia di Lodi, è posta circa 20 km ad est del capoluogo ed è interamente compresa nel comune di Settala, ad est dell'abitato omonimo. Si articola in un settore contenente gli impianti di compressione/iniezione ed in un settore comprendente gli impianti di rigenerazione/produzione, oltre a quattro aree minori, costituenti i quattro cluster dei pozzi di iniezione/estrazione, denominate A, B, C e D. I cluster A e C sono limitrofi all'area della centrale e si possono di fatto considerare formanti un unico complesso con quest'ultima, mentre i cluster B e D sono esterni all'area della centrale.

Visto il parere della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale n. 953 del 12.07.2007 a seguito dell'istruttoria sulle varianti progettuali proposte dalla società Acea Electrabel S.p.A;

Valutato sulla base del detto parere della della Commissione per le valutazioni dell'impatto ambientale, n. 953 del 12.07.2007, che:

Relativamente ai caratteri geologici

l'area è interessata da formazioni di età olocenica o pleistocenica di origine fluviale e fluvio-glaciale. In particolare la sequenza stratigrafica, dall'alto in basso, può essere schematizzata dai seguenti termini:

- una litozona ghiaioso-sabbiosa, costituita da ghiaie e sabbie in alternanza con livelli di limi e argille; in basso si presenta prevalentemente sabbiosa con intercalazioni argillo-limose. Lo spessore è compreso tra 100 e 170 metri;
- litozona sabbioso-argillosa, comprendente depositi di origine deltizia o continentale, costituita da sabbie con intercalazioni argillose e limose. Lo spessore si aggira sui 140 metri;



- litozona argillosa di deposizione marina e di età pleistocenica, con rare intercalazioni sabbiose. Lo spessore è di circa 700 metri.

Dal punto di vista geomorfologico l'area rientra nel Livello Fondamentale della pianura, corrispondente ad un vasto pianoro debolmente inclinato verso SSE, nell'ambito del quale si distinguono paleovalli ed aree depresse in cui scorre la rete dei canali e delle rogge; i fiumi maggiori scorrono in valli incassate ed incise nel Livello Fondamentale della pianura. L'area fa parte quindi della pianura lombarda, con il tipico aspetto fortemente condizionato dallo sviluppo delle attività agricole irrigue, che ha fortemente modificato il reticolo drenante e regimato le acque;

Relativamente all'ambiente idrico superficiale,:

nell'area all'intorno della centrale il reticolo drenante è formato da corsi d'acqua artificiali o artificializzati rientranti nelle competenze del Consorzio di Bonifica Muzza - Bassa Lodigiana e trovano recapito nel Cavo Marocco che a sua volta si immette nel Canale della Muzza. Questi, dopo i fiumi Lambro e Adda è il più importante corso d'acqua dell'area ed è tributario dell'Adda.

Dal punto di vista della qualità delle acque, i dati pubblicati dall'ARPA Lombardia (2000-2003), in generale forniscono un quadro di progressivo peggioramento della qualità delle acque procedendo da monte verso valle. In particolare:

- per il fiume Adda la qualità delle acque si mantiene da buona o sufficiente per la maggior parte del suo percorso. Diventa scadente nella parte terminale del suo corso, da Lodi alla confluenza con il Po, per l'elevato contenuto in nitriti e batteri;
- il Torrente Molgora risulta fortemente inquinato, con qualità delle acque che va da scadente a pessima per il 40% delle stazioni di campionamento; le situazioni di maggior degrado si riscontrano nell'alto bacino a causa della contaminazione da scarichi civili e industriali;
- per il fiume Lambro si riscontra un progressivo inquinamento: le sue acque sono di qualità buona per tutto il tratto iniziale, sufficiente all'uscita dei laghi, scadente alla stazione di Brughiero e quindi pessima da Melegnano alla confluenza con il Po.

La caratterizzazione delle acque prelevate nei canali intorno alla centrale di stoccaggio, in punti a monte ed a valle della stessa, ha messo in luce una qualità delle acque in generale non buona o appena sufficiente;

Dal punto di vista idrogeologico:

l'area mostra lo schema classico della pianura lombarda, in cui vengono riconosciuti quattro Gruppi Acquiferi: A, B, C e D. Il Gruppo A, che costituisce l'Acquifero Tradizionale della pianura lombarda, è contenuto nei depositi fluviali e fluvio-glaciali superficiali, ha uno spessore compreso tra 60 e 90 metri, ospita un acquifero freatico nei livelli sabbiosi e ghiaiosi fino alla profondità di 35+55 metri e quindi una falda imprigionata fino alla base dell'unità; la falda freatica ha isopieze disposte grossolanamente ENE-WSW, con drenaggio orientato verso SSE e gradienti idraulici che si aggirano intorno al 0,2÷0,3%, con soggiacenze di qualche metro

Nell'area della centrale, a seguito di una campagna di indagini geognostiche ed idrogeologiche, si è riscontrato che la falda si posiziona a circa 2÷3 metri dalla superficie del suolo, con una direzione di flusso orientata verso Sud e SSW. Campioni raccolti nei sondaggi eseguiti hanno mostrato un'elevata carica batterica e presenza di coliformi, con valori superiori alla concentrazione massima ammissibile per entrambi i parametri; i caratteri chimici si sono rilevati buoni per tutti i campioni tranne due che hanno mostrato alti valori di ferro, alluminio e ammoniaca.



Relativamente agli strumenti di pianificazione, programmazione e governo del territorio:

l'area della centrale di stoccaggio è al di fuori degli ambiti delle fasce fluviali, come definite dall'Autorità di Bacino del Fiume Po nel Piano di Assetto Idrogeologico; in particolare il limite della Fascia C più vicino, quello dell'Adda, dista alcuni chilometri;

relativamente al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs 42/2004), nell'area vasta sono presenti corsi d'acqua per i quali la normativa prevede una fascia di rispetto di 150 metri da ciascuna sponda (art. 142, comma 1, lett. c):

- il Canale della Muzza, limitatamente al tratto compreso nel comune di Paullo (Parte sud dell'area vasta);
- La Roggia Calandrone (in comune di Zeno Buon Persico);
- Il Torrente Molgora (nella parte nord dell'area vasta, al limite dell'area della concessione);

gli ambiti descritti risultano lontani dall'area della centrale e dai vari Cluster.

Rispetto al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Milano (PTC Milano) e relativamente agli articoli delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) si osserva che:

- il PTC Milano recepisce il Piano di Coordinamento del Parco Agricolo Sud Milano, nell'ambito del cui territorio la centrale di stoccaggio ricade (art. 17 NTA);
- rispetto agli ambiti di valenza naturalistica (art 32 NTA) nell'area vasta ricade la riserva naturale delle Sorgenti della Muzzetta, posta a circa 2 km dalla centrale;
- rispetto agli elementi del paesaggio agrario (art. 34 NTA), vengono tutelati gli elementi legati alla pratica irrigua e alla rete dei canali e dei fontanili, vietando alterazioni del fontanili e ogni opera di trasformazione, urbanizzazione o edificazione in una fascia di 50 metri dalla testa dei fontanili o una fascia di 25 metri per lato delle aste dei canali;
- rispetto agli insediamenti rurali di interesse storico (art. 38), nell'area di interesse sono presenti, ad una distanza di 250 metri o superiore, la Cascina Calandrone e la Cascina Balalupa; a distanza maggiori di quella indicata si trovano le cascine Cassinetta e Gaita;
- rispetto agli insediamenti rurali di rilevanza paesistica (art 39), variamente distanti dall'area della centrale si trovano le cascine Cassinetta, Giardino, Calandrone;
- rispetto ai corsi d'acqua (art 46), nelle immediate vicinanze della centrale sono presenti la Roggia Molgoretta e il Canale della Muzza, entrambi non confinanti con la centrale o con i cluster;
- rispetto ai Siti di Interesse Comunitario (SIC) (art 62), nell'area vasta sono presenti i due siti "Sorgenti della Muzzetta" e "Boschi e Lanca di Comazzo"; il primo, più vicino, dista circa due chilometri dalla centrale;
- rispetto agli arbusteti, siepi e filari (art 64), nell'area sono presenti numerose testimonianze di tale elemento da recuperare, valorizzare ed incrementare;

A circa 200 metri di distanza dall'ingresso della centrale è presente la testa del fontanile Rile; la centrale stessa confina sul lato Est con il corso d'acqua che da questo prende nome e infine il cluster B confina, sempre con il confine est, con la roggia Giardino;

Relativamente alle Norme di Tutela inserite nel Piano Regolatore Comunale di Settala si hanno le seguenti situazioni:

- rispetto ai Parchi e verde privato di pregio ambientale e paesistico (art 30 NTA del PRGC), gli ambiti più vicini alla centrale sono le aree prossime alla Cascina Conighetta, alla Cascina Conige e alla Cascina Castelletta;

- rispetto al vincolo ex lege 1098/1938 il PRGC individua come bene da tutelare la Cascina Conughetta;

Relativamente al PTC del Parco Agricolo Sud Milano (PTC PASM) si hanno i seguenti ambiti di tutela e valorizzazione:

- rispetto alle *Riserve Naturali del Fontanile Nuovo e Sorgenti della Muzzetta* (art 26), la Riserva Naturale Sorgenti della Muzzetta, posta ad ovest dell'abitato di Settala (dalla parte opposta a quella dove sorge la centrale), costituisce un'area di elevato pregio naturalistico e paesistico, soggetta a diverse tutele di differente provenienza "istituzionale". Il PTC del Parco recepisce le norme tecniche di salvaguardia del Piano per quel che riguarda la riserva naturale delle Sorgenti della Muzzetta.
- rispetto alle *Zone di interesse naturalistico* (art.31) l'unica area riferibile a questo ambito di interesse per il progetto in esame è quella adiacente alla Riserva Naturale delle Sorgenti della Muzzetta e posta ad ovest di questa ad una distanza di circa 2,8 km dalla centrale;
- rispetto alle *Zone di tutela e valorizzazione paesistica* (art 34), con cui vengono tutelate le aree, al di fuori degli abitati, ad elevato valore paesistico per i caratteri morfologici, storici e naturalistici. In particolare vengono privilegiati interventi di tutela e ricostruzione degli elementi compositivi della trama dei canali, delle alberature di ripa, gli edifici rurali ed il relativo reticolo di interconnessione. Nell'area di interesse vengono riconosciuti in tale ambito i territori costituenti un'ampia fascia tra la Roggia Giardino e la centrale di stoccaggio fino all'abitato di Paullo. In tale ambito ricadono i cluster D e B (B1 e B2). I criteri di tutela non comportano prescrizioni vincolanti, eccetto quella tesa ad incentivare le attività agricole del Parco ed a non impoverire la qualità del paesaggio.
- rispetto agli *Insedimenti rurali isolati di interesse paesistico* (art 39), all'interno dell'area vasta si ha una presenza diffusa di edifici e di insediamenti rurali riconducibili a questa categoria (che interessa la gran parte delle caschine dell'antico contesto agricolo). In particolare: la Cascina Belvedere (distante 1,2 km dalla centrale), la Cascina Castellazzo (circa 1 km) e la Cascina Cassinetta (circa 1 km);
- rispetto ai *Fontanili e zone umide* (art 41), di cui il PTC PASM riconosce l'alto valore ecologico, naturalistico ed ambientale e dei rispettivi ambiti vegetazionali e per i quali ne prevede, in accordo con i comuni, la fruizione didattica e di osservazione attraverso percorsi pedonali e osservatori, il PTC PASM definisce provvisoriamente una fascia di rispetto non inferiore a 50 metri misurati dall'orlo della testa;
- rispetto ai *Navigli e corsi d'acqua* (art 42), il PTC sottopone a particolare tutela e conservazione attiva alcuni corsi d'acqua minori indicandoli con apposito segno grafico e dei quali tutela in particolare i tracciati storici, la naturalità delle sponde, i manufatti di derivazione o di superamento, i ponti ecc.;

Relativamente alle aree protette, la Riserva Naturale Sorgenti della Muzzetta presente nell'area vasta di riferimento, è stata istituita con DCR III/1800 del 15/11/1984, il cui Piano di Gestione è stato approvato con DGR n° V/36311 del 18/05/1993 e l'Ente Gestore è la Provincia di Milano; che con DCR n° VII/484 del 09/04/2002 sono state approvate le modifiche di confine proposte, portando il territorio a coprire una superficie di 86 ettari.

Il suo territorio costituisce un elemento caratteristico del paesaggio lombardo ed in particolare è uno degli elementi della fascia delle risorgive, e della vegetazione connessa all'ambiente dei fontanili, con la presenza di più associazioni vegetali, che vanno da quelle strettamente idrofile della testa dei fontanili, ai boschi igrofili, alla vegetazione riparia arbustiva ed arborea delle sponde e delle fasce dei corsi d'acqua, ai boschi ed alle boscaglie delle aree più lontane dall'ambiente idrico.



La fauna più rappresentata e visibile, caratteristica dell'area, è l'avifauna legata all'ambiente acquatico: la gallinella d'acqua, il germano reale, il martin pescatore, l'usignolo di fiume, l'airone cinerino e la garzetta ne sono i rappresentanti principali;

Coincidente in parte con la Riserva Naturale è il **Sito di Importanza Comunitaria (SIC) IT2050009** denominato anch'esso "Sorgenti della Muzzetta", avente una superficie di circa 136 ettari e posto ad una distanza di circa 2400 metri nel punto più vicino alla centrale;

L'area SIC "Sorgenti della Muzzetta" si caratterizza per i buoni livelli di biodiversità con numerosi *habitat* tipici della zona dell'alto milanese e della pianura lombarda; l'importanza del sito deriva dall'essere questo una delle aree più rappresentativa dell'*habitat* delle risorgive (fontanili), anche per la diversificazione e lo stato di conservazione delle fitocenosi, nonché per il suo carattere di rifugio di ambiente naturale, inserito in un contesto fortemente antropizzato;

Relativamente agli aspetti progettuali:

Lo stoccaggio di gas in **unità geologica profonda** si può schematicamente immaginare suddiviso in due parti:

- una in superficie, costituente la parte impiantistica per la compressione/stoccaggio e per l'immissione del gas estratto in rete;
- una in profondità formata da un'adatta sequenza geologica in cui stoccare il gas.

La parte impiantistica in superficie è composta per la parte compressione/iniezione da:

- due turbine a gas che guidano due compressori (turbocompressore TC1 e turbocompressore TC2) della potenza rispettivamente di 30,7 ME e 40,77 MW;
- due air cooler composti da 12 ventilatori grandi (alti circa 7 metri);
- due oil cooler composti da 2 ventilatori piccoli alti circa 4 metri.

Per la parte rigenerazione/erogazione da:

- n° 7 colonne di disidratazione a glicole, alte circa 16 metri;
- n° 1 termodistruttore;
- n° 2 rigeneratori glicole;
- compressore ed air cooler, posti dietro al termodistruttore;
- locale compressore aria.

Sono inoltre presenti, nell'area della centrale, gli uffici, la sala controllo e vari altri macchinari ausiliari (riscaldamento uffici, generatore di emergenza, serbatoi stoccaggio acque reflue e di strato ecc.). Nei quattro cluster sono presenti i pozzi di iniezione/estrazione per un totale di 25 pozzi, sono inoltre da considerare facenti parte dell'impianto di stoccaggio i pozzi di monitoraggio Brazzuto 1 e Castellazzo, più il pozzo Settala 1, isolato e adibito ad attività di stoccaggio. Il periodo di stoccaggio va da Aprile a fine Ottobre; in tale periodo il gas viene compresso dai turbocompressori e quindi iniettato mediante i pozzi nell'unità geologica profonda. Nel periodo Novembre fino Marzo il gas viene estratto dal giacimento mediante i pozzi, disidratato mediante glicole metilico nelle torri di rigenerazione e quindi immesso in rete.

Il giacimento (parte profonda) è formato da sabbie di origine torbiditica, dette Membro di Pandino, intercalate all'interno di una formazione argillosa, le Argille di Santerno, di età Pliocenica; il giacimento è stato scoperto nel 1977 con la perforazione del pozzo Settala 1 ad una profondità tra 1100 e 1300 metri.

Le prospezioni, geofisiche e meccaniche, hanno messo in luce, all'interno del giacimento, la presenza di un livello poroso produttivo principale (SAN P/E), potente mediamente 130 metri, e di due livelli minori soprastanti il livello principale, denominati SAN P/D e SAN P/C, con

spessori contenuti in alcuni metri e separati da strati argillosi. Le coperture argillose dei singoli livelli che assicurano la tenuta è dell'ordine dei 30 metri; complessivamente la copertura argillosa supera i 200 metri.

La produzione dal SAN P/E è iniziata nel 1981. Al momento dell'inizio della produzione aveva una pressione di fondo (SBHP) di $140,4 \text{ kg/cm}^2$ alla profondità di 1158 m; la produzione primaria è proseguita fino al Febbraio 1986, con il recupero di $2701,2 \text{ MSm}^3$ di gas. Al termine della produzione la pressione risultava $103,4 \text{ kg/cm}^2$ con un declino di $37,0 \text{ kg/cm}^2$ rispetto all'originaria. Dal livelli SAN P/C e SAN P/D sono stati estratti rispettivamente 195 e $107,4 \text{ MSm}^3$;

nella porzione NW del giacimento, alla profondità di 1220 metri, è stata individuata una piega nella copertura, che potrebbe costituire una via di fuga per il gas (spill point), qualora la quota del contatto gas-acqua dovesse scendere al di sotto della profondità suddetta;

Il meccanismo produttivo del giacimento è assicurato dalla forte spinta del sottostante acquifero. La posizione del contatto gas-acqua al momento dell'inizio della produzione era alla profondità di 1215 metri; a fine produzione il contatto gas/acqua (GWC) era risalito fino alla profondità di 1195 metri;

l'acqua al di sotto della parte mineralizzata a gas (acqua di strato) è caratterizzata da un'elevatissima salinità, con un residuo fisso a 180°C pari a 81000 mg/l ;

lo stoccaggio è iniziato nell'agosto 1986. Nell'estate del 1993 è stata di fatto raggiunta la pressione originaria con una SBHP = $140,0 \text{ kg/cm}^2$, con uno stock di gas pari a $770,0 \text{ MSm}^3$. Ad Ottobre 1996 lo stock era pari a $744,7 \text{ MSm}^3$ con pressione di ricostituzione pari a $138,6 \text{ kg/cm}^2$;

In data 25/10/2001 la DGERM del Ministero per lo Sviluppo Economico ha approvato l'esecuzione di un programma finalizzato alla sperimentazione per conseguire un incremento della capacità di stoccaggio mediante aumento della pressione di iniezione oltre quella iniziale;

le indagini preliminari hanno messo in luce che l'attuale assetto impiantistico consente un incremento di pressione massimo non superiore al 7% della pressione iniziale;

Al termine della fase di iniezione dell'anno termico 2001-2002, in data 31/10/2001, nel corso della sperimentazione è stata raggiunta una pressione pari al 106% della pressione iniziale, a fronte di un volume totale iniettato pari a $1236,0 \text{ MSm}^3$.

Il monitoraggio statico delle pressioni, eseguito per tutta la fase di sperimentazione, ha mostrato che le pressioni sono sufficientemente uniformi in tutto il giacimento, a testimonianza della buona omogeneità del livello di stoccaggio.

Nel corso della sperimentazione non si sono registrate fughe di gas verso le parti più elevate della formazione;

Per valutare la **capacità di stoccaggio, la tenuta del giacimento ed il comportamento sotto sollecitazione delle rocce** costituenti il giacimento, sono state condotte delle simulazioni prevedendo tre scenari di gestione, relativamente alle pressioni di iniezione:

- esercizio a pressione statica pari a quella originaria ($P=P_i$);
- esercizio a pressione statica pari al 107% dell'originale ($P=107\%P_i$);
- esercizio a pressione statica pari al 120% dell'originale ($P=120\%P_i$);

la modellazione ha riguardato: la valutazione dell'aumento di capacità di stoccaggio alle diverse pressioni previste, la tenuta del giacimento e l'analisi degli sforzi e delle deformazioni



della roccia serbatoio e della roccia di copertura alle varie pressioni ipotizzate e una previsione dello spiazzamento dell'acqua in funzione delle diverse pressioni previste;

modellazione dei volumi di gas immagazzinati

La modellazione con esercizio a $P=P_i$ ha mostrato, dopo la stabilizzazione dei volumi per 9 cicli, un Working Gas (WG) pari a 1150 MSm³;

con $P=107\%P_i$, corrispondente ad una pressione statica di fondo (SBHP) pari a 150,2 kg/cm², ha mostrato che massimizzando la fase iniziale di ricostituzione, si potrebbe ottenere un volume di WG pari a 1650 MSm³;

Infine l'opzione $P=120\%P_i$, corrispondente ad una SBHP= 168,5 kg/cm², con una stabilizzazione di 7/8 anni, porterebbe ad WG pari a 2800 MSm³; in questo caso la simulazione prevede una fase di iniezione di 164 giorni con una portata di 15 MSm³/giorno;

valutazione della tenuta del giacimento alla filtrazione

Lo studio ha valutato la tenuta del serbatoio sia rispetto a fenomeni di filtrazione attraverso la cap-rock sia come perdita attraverso la via di fuga identificata nello spill-point a profondità 1220.

Il modello è stato applicato utilizzando due diverse condizioni geomeccaniche, di tipo disaccoppiato e di tipo accoppiato; nel primo caso il modello non prende in considerazione i flussi dei fluidi interstiziali, ma unicamente le variazioni delle pressioni neutre ed efficaci; nel secondo caso si considerano le deformazioni volumetriche, le variazioni dello stato tensionale nella porosità. Alle deformazioni viene quindi accoppiato un flusso nei fluidi interstiziali.

Le analisi sono state condotte assumendo per i fluidi la condizione di moto reversibile e di moto irreversibile, qualora le pressioni conducano ad un superamento delle pressioni di soglia.

In totale sono state eseguite 26 simulazioni, variando i parametri di calcolo e combinandoli tra loro in modo da avere tutte le possibili variazioni;

Le simulazioni hanno mostrato che per un incremento di pressione del 7%, nel caso di processo irreversibile, la differenza di pressione al contatto serbatoio/copertura si mantiene inferiore a 12 bar e quindi la filtrazione del gas non può avere luogo per valori di threshold pressure uguali o superiori a 12 bar. Per $P=120\%P_i$ tale valore sale a 30 bar.

I volumi di gas infiltrati nella copertura tendono ad aumentare nel tempo, ma la penetrazione interessa comunque solo una frazione (alcuni metri) dello spessore totale della copertura anche dopo 5 cicli di iniezione/produzione. In particolare il gas nel cap rock si mantiene inferiore al valore critico del 5% e non è quindi mobile.

Nel caso di processo reversibile l'acqua del cap-rock può filtrare nel serbatoio durante la fase di erogazione. Di conseguenza durante il successivo ciclo iniettivo si hanno condizioni più favorevoli per la filtrazione del gas verso la copertura.

Tuttavia, assumendo una permeabilità della copertura pari a 10⁻⁵ mD, le quantità di acqua percolata nel serbatoio risultano modeste e comprese tra 20000 e 50000 m³_{sc}.

La filtrazione del gas nelle argille è sempre irreversibile, dato che non raggiunge mai il valore critico.

Tutte le simulazioni hanno mostrato che il contatto gas/acqua durante i cicli di iniezione/erogazione oscilla intorno a 1200 metri di profondità, con escursioni di pochi metri, mantenendosi quindi ben al di sopra della profondità cui si trova lo spill-point (1220 metri).

L'analisi della tenuta del serbatoio è stata verificata con un secondo modello, di tipo analitico, che ha sostanzialmente confermato, con piccole variazioni, i risultati sopra descritti

analisi sforzi/deformazioni

L'analisi degli sforzi e delle deformazioni della roccia serbatoio e della roccia di copertura è stata condotta utilizzando il modello FLAC (Fast Lagrangian Analysis of Continua) ed assumendo i seguenti parametri per le rocce esaminate:

	Roccia Serbatoio	Cap-Rock	Intercal. argillose
Modulo di Deformazione E_d (MPa)	2000	1000	1000
Coesione c (MPa)	0,25	0,12	0,12
Angolo di Attrito ϕ (°)	33	26	26
Resistenza a trazione σ_1 (MPa)	0,15	0,05	0,05
Angolo di Dilatanza Ψ (°)	5	6	6

I parametri sono stati fatti variare in un intervallo del 20%, al fine di determinare le condizioni più sfavorevoli e in considerazione delle incertezze nella definizione dei parametri stessi.

Per le analisi di tipo accoppiato sono stati anche definiti i parametri che governano le interazioni tra i fluidi e le rocce del giacimento; i valori assunti sono riportati nella tabella seguente:

	Roccia Serbatoio	Cap-Rock	Intercal. argillose
Permeabilità k (mD)	400	10^{-5}	10^{-5}
Saturazione in acqua irriducibile S_{wi} (-)	0,20	0,90	0,90
Porosità (-)	0,29	0,23	0,23
Coefficiente a di van Genuchten (-)	0,60	0,85	0,85
Coefficiente b di van Genuchten (-)	0,05	0,40	0,40
Coefficiente c di van Genuchten (-)	2,00	6,00	6,00
Coeff. P_0 di van Genuchten (MPa)	0,01	3,5	3,5

I caratteri dei fluidi che impregnano le rocce sono riportate nella tabella seguente:

Densità dell'acqua ρ_w (kg/m ³)	1054
Densità del gas ρ_g (kg/m ³)	90,1
Rapporto viscosità acqua/gas (-)	45,2
Modulo di deformazione volumetrica dell'acqua (MPa)	2825
Modulo di deformazione volumetrica del gas ⁽¹⁾ (MPa)	12,65
⁽¹⁾ valutato alla pressione media di giacimento durante le fasi di iniezione e produzione	

Le analisi condotte sono state di tipo disaccoppiato ed accoppiato; queste ultime sono state utilizzate solo nei punti di maggior criticità evidenziati nell'analisi di tipo disaccoppiato; in entrambi i casi sono state analizzate le tre condizioni principali:

- situazione iniziale prima dell'avvio della produzione primaria;
- al termine della produzione primaria;

- al completamento della fase di iniezione, in corrispondenza del valore massimo della pressione del gas assunta rispettivamente pari a:
 - 107% della pressione iniziale;
 - 120% della pressione iniziale;
 - 130% della pressione iniziale.

Per l'applicazione del modello sono state scelte due sezioni: una parallela all'alto strutturale che chiude a nord est il giacimento (Sezione A-A') ed una trasversale alla prima e quindi all'allineamento dell'alto strutturale (Sezione B-B').

Il Fattore di Sicurezza (FS) è stato definito, secondo la normale convenzione, come il rapporto tra la tensione di taglio limite a rottura e la tensione di taglio effettivamente agente sull'elemento.

I risultati della modellazione sono stati prodotti in forma grafica che, pur consentendo una visione completa dei risultati, non consentivano la definizione puntuale dei valori numerici da assegnare alle grandezze di interesse. Con nota acquisita al n. CVIA-2007-0000128 del 12/01/2007 la Stogit trasmetteva la tabella sotto riportata contenente i valori numerici dei risultati delle simulazioni relativamente agli sforzi, alle deformazioni ed ai Fattori di Sicurezza minimi.

	Condizione iniziale (P iniziale)	Condizione al termine dello sfruttamento (pressione minima gas)	Condizione con pressione del gas incrementata del 7% rispetto alla iniziale	Condizione con pressione del gas incrementata del 20% rispetto alla iniziale
Deformazione vert. media roccia serbatoio	--	1,22 cm/100 m (compressione)	0,89 cm/100 m (distensione)	1,55 cm/100 m (distensione)
Deformazione vert. media in cap-rock	--	1,01 cm/100 m (distensione)	0,28 cm/100 m (compressione)	1,50 cm/100m (compressione)
Deformazione orizz. media cap-rock	--	1,14 cm/100 m (compressione)	0,43 cm/100 m (distensione)	5,00 cm/100 m (distensione)
Fattore di Sicurezza minimo nel cap-rock e serbatoio	6,2	3,1	5,7	4,8
Tensione orizzontale efficace minima nel cap-rock	8,2 MPa (compressione)	6,3 MPa (compressione)	8,1 MPa (compressione)	8,1 MPa (compressione)
Tensione verticale efficace minima nel cap-rock	11,8 MPa (compressione)	11,7 MPa (compressione)	11,8 MPa (compressione)	12,2 MPa (compressione)

Come valore di riferimento per il Fattore di Sicurezza, nel progetto è stato assunto un valore minimo di 3, in analogia con quanto richiesto nel DM 11/03/1988 per le opere di ingegneria civile. In questo senso l'esercizio dello stoccaggio con pressioni incrementate del 7% rispetto al valore iniziale è ritenuto attuabile con un elevato margine di sicurezza. Peraltro il valore del FS=4,8 calcolato per un incremento di pressione pari al 20% della pressione iniziale, rende ipotizzabile, secondo i progettisti, un esercizio in sicurezza dello stoccaggio anche con tale incremento di pressione.

L'analisi dell'incremento di pressione del 130% ha fornito un valore del Fattore di Sicurezza pari a 2,5, ritenuto non soddisfacente dai progettisti.

Il modello numerico utilizzato richiede che venga fornito un solo valore di compressibilità della roccia per tutto il serbatoio. Sulla base di analisi di laboratorio su vecchie carote tale valore era stato fissato pari a $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$. Il confronto tra le pressioni calcolate e quelle misurate ha mostrato una discrepanza tra le due serie di valori; in particolare si notava uno

scostamento tra le pressioni calcolate e quelle misurate al di sopra di $P=103\%P_i$, indicando che la compressibilità tende a diminuire con l'aumentare della pressione.

Lo studio delle pressioni condotto lungo tutto l'arco della sperimentazione, tenuto conto delle esperienze successive, ha utilizzato vari valori per descrivere la compressibilità della roccia:

- $4,5 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$ da prove di laboratorio su carote di roccia;
- $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$ dai campioni delle carote del pozzo Brazzuto 2 dir, con modulo elastico 5000 MPa
- $2 \cdot 10^{-4} \text{ bar}^{-1}$ da back analysis per pressioni superiori a quelle di scoperta;
- $9 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$ valore adottato per descrivere l'andamento della pressione a partire dal 01/09/2003, fino al termine della fase di ricostituzione.

La simulazione del comportamento dinamico del giacimento mediante modello numerico nel periodo novembre 2003–ottobre 2004 è stata eseguita adottando lo stesso valore di compressibilità della roccia serbatoio utilizzato nell'ultima parte della fase di ricostituzione del 2003, cioè $9 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$. Tuttavia, tale valore non consente di riprodurre in modo soddisfacente l'andamento della pressione di giacimento, in particolare dai valori monitorati nei pozzi Settala 5 e Settala 20. Pertanto, la fase di ricostituzione del 2003 è stata simulata utilizzando un valore di compressibilità della roccia serbatoio pari a $4 \cdot 10^{-5} \text{ bar}^{-1}$, già adottato nella simulazione del comportamento produttivo del campo fino al 2002.

Con tali parametri la sovrapposizione dei valori di pressione calcolati con quelli misurati appare soddisfacente.

Gli impatti oggi prodotti, tenuto conto che le azioni di progetto di fatto non si discostano da quanto accade attualmente e quindi gli impatti che si produrranno sono gli stessi che possono essere registrati attualmente, sono come di seguito specificati.

Relativamente agli Impatti sulla Atmosfera, la qualità dell'Aria nella area vasta è stata descritta sulla base dei monitoraggi eseguiti dall'ARPA Lombardia e da questa pubblicati. I monitoraggi hanno messo in luce uno stato della qualità dell'aria compromesso soprattutto per quel che riguarda NO_2 e PM_{10} nella stagione invernale ed O_3 nella stagione estiva, mentre per gli NO_x si registra un costante superamento dei limiti per la protezione della vegetazione.

Per quel che riguarda la qualità dell'aria nella zona della Centrale di Settala, è stato eseguito un monitoraggio della qualità dell'aria, nella settimana dal 26/10/2004 al 02/11/2004 (fase di erogazione), è stata eseguita una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria mediante centralina mobile posizionata nell'area del Cluster B. Le misure sono state eseguite con strumentazione rispondente alle norme previste nel DPR 322/1971, DPCM 28/03/1983, DPR 203/1988 e DM 25/11/1994.

Relativamente alle emissioni la centrale di stoccaggio, prevedendo attività differenziate in fase di stoccaggio e in fase di erogazione, offre scenari differenti a seconda di quale fase sia attiva; le due attività non sono comunque mai sovrapponibili: o la centrale esplica attività di stoccaggio ovvero attività di erogazione;

gli impianti in grado di produrre emissioni in atmosfera in fase di compressione sono:

- TC1: turbina a gas a ciclo regenerativo avente potenza termica 30,7 MW e rendimento del 34%;
- TC2: turbina a gas a ciclo semplice con potenza termica 40,77 MW e rendimento del 24%.

In fase di erogazione:

- N° 2 rigeneratori a glicole trietilenico di potenza pari a 0,93 MW;



- N° 1 termodistruttore di potenza termica pari a 1,533 MW.

Nella tabella seguente sono riportate le emissioni attribuibili ai cinque impianti

	Potenza MW	Portata fumi (Nm ³ /h)	Emissioni (mg/Nm ³)					
			Misurate ⁽¹⁾		Autorizzate		Limiti Norm.	
			NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x	CO
TC1	30,7	148.000	304	1	453 ⁽²⁾	100 ⁽²⁾	453 ⁽³⁾	100
TC2	40,77	188.000	210	1	400 ⁽²⁾	100 ⁽²⁾	400 ⁽³⁾	100
Termodistruttore	1,533	1.100	149	14	350 ⁽⁴⁾	100 ⁽⁴⁾	350 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁵⁾
Rigeneratori glic. etilen. (n. 2)	0,93 (ciasc.)	870	117	65	200 ⁽⁴⁾	100 ⁽⁴⁾	350 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Media degli ultimi 3 anni.
⁽²⁾ DGR n. 6/41406 del 12.02.99 della Regione Lombardia relativa all'autorizzazione generale per gli impianti esistenti.
⁽³⁾ Limiti per turbine a gas fisse (parte III, punto 4 del D. Lgs. 152/2006); il limite per gli NO_x si applica per portate fumi superiori a 60.000 m³/h. Per rendimenti superiori al 30% i limiti sono azzerati proporzionalmente.
⁽⁴⁾ DGR Lombardia n° V/9278 del 11/06/1991.
⁽⁵⁾ D. Lgs. 152/2006, Allegato I° alla Parte V, Parte IV, Sezione 2 «impianti per la coltivazione degli idrocarburi e dei fluidi geotermici»

Per valutare le ricadute prodotte dalle emissioni degli impianti è stato utilizzato il modello ISC3 nella versione Short Term e nella versione Long Term.

Per l'applicazione del modello sono state considerate cautelativamente le emissioni autorizzate e non quelle reali, laddove:

- le emissioni di Polveri e Ossidi di Azoto del termo-distruttore sono inferiori al 50% del valore limite, mentre per gli altri inquinanti monitorati (SO₂, CO, H₂S) il rapporto varia tra il 25% e addirittura 1-2 ordini di grandezza;
- le emissioni dei turbocompressori risultano dell'ordine del 50% - 70% del limite di normativa per gli NO_x e di due ordini di grandezza inferiori per l'ossido di carbonio (CO);
- le emissioni dei rigeneratori di glicole trietilenico risultano rispettivamente pari indicativamente al 30% del limite autorizzato per le polveri, al 50% per gli ossidi di azoto ed al 65% per l'ossido di carbonio.

Il comune di Settala rientra, agli effetti del Piano di Risanamento e Qualità dell'aria tra le Zone di Risanamento di Tipo A. Tuttavia le azioni di risanamento previste negli allegati C e D al Piano non prendono in considerazione la tipologia di impianti in esame.

Relativamente alle emissioni di metano, gli impianti che trattano gas naturale emettono nell'aria un certo quantitativo di quest'ultimo, secondo uno studio del Gas Research Institute eseguito in collaborazione con l'EPA, le emissioni sono di due tipi:

- Emissioni fuggitive, dovute a fatti fisiologici, connessi con l'impianto stesso e dovute a perdite non intenzionali da valvole, flange, connessioni;
- Emissioni puntuali (sfatti) riconducibili a scarichi in atmosfera conseguenti a rilasci "intenzionali" quali, ad esempio, quelli per manutenzione programmata, vent operativi e di emergenza.

Relativamente agli impatti dovuti al rumore, il comune di Settala non è dotato di piano di zonizzazione acustica, tra i comuni confinanti più vicini alla centrale, Cornazzo e Liscate, solo Liscate ha provveduto ad adottare la zonizzazione acustica del proprio territorio. Secondo tale zonizzazione, la parte di territorio confinante con il comune di Settala, per la parte più prossima all'impianto, ricade in Classe III.

Anche per il rumore si è tenuto conto delle diverse funzioni e quindi delle diverse tipologie di funzionamento della centrale: la fase di iniezione, che comporta l'impiego dei soli

turbocompressori e la fase di erogazione che comporta l'impiego dei rigeneratori, del termodistruttore e dei riduttori di pressione.

I valori riportati sono sempre all'interno dei limiti previsti dalla normativa.

Relativamente alla produzione reflui da smaltire, il processo produttivo, in fase di erogazione prevede la separazione dell'acqua di strato dal gas estratto; tale processo avviene mediante l'impiego di glicole trietilenico, attraverso cui viene fatto gorgogliare il gas. La fase acquosa (acque di produzione) vengono quindi separate per distillazione.

Le acque di produzione, al termine del ciclo vengono reiniettate nell'unità geologica profonda mediante il pozzo Brazzuto 1, come da autorizzazione della regione Lombardia - Direzione Generale Risorse Idriche e Servizi di Pubblica Utilità di cui al Decreto n° 11252 del 08/07/2003; l'autorizzazione è valida per quantitativi fino ad un massimo di 6000 m³/anno.

I quantitativi di acqua di produzione reiniettati sono notevolmente inferiori ai quantitativi autorizzati; in particolare dal 2003 al 2005 i quantitativi reiniettati sono stati:

- 2003	245 m ³ /anno;
- 2004	263 m ³ /anno;
- 2005	227 m ³ /anno.

Le acque prima della operazione di reimmissione nell'unità geologica profonda sono analizzate con frequenza mensile; le analisi chimiche e le registrazioni dei volumi immessi e delle pressioni in pozzo sono oggetto di un rapporto annuale che la Stogit invia alla Regione Lombardia.

Relativamente allo smaltimento delle acque reflue ed igieniche, questo avviene separatamente per l'area stoccaggio e per l'area produzione. Lo smaltimento dei reflui segue modalità diverse per i diversi tipi, come riportato nella tabella seguente.

Relativamente alla produzione di rifiuti, questi sono costituiti da rifiuti speciali solidi e liquidi, pericolosi e non; i rifiuti sono costituiti essenzialmente 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^a pioggia, conferite con autobotte a ditte specializzate;
- materiali solidi vari derivanti da attività di manutenzione e gestione degli impianti.

Nel 2005 sono state smaltite in totale 1366,3 tonnellate di rifiuti, di cui 2,5 pericolosi e 1363,8 di non pericolosi; 38,3 tonnellate sono state smaltite in discarica, 1271,2 inviate a trattamento di depurazione e 56,8 ton. recuperate;

Relativamente alla subsidenza, il fenomeno è accentuato nella fase di produzione primaria del gas dal giacimento e la sua entità varia da caso a caso in funzione delle caratteristiche del giacimento e dei parametri geomeccanici delle rocce che lo costituiscono.

Per quel che riguarda lo specifico della attività di stoccaggio esiste, secondo la teoria della meccanica dei terreni, un rapporto diretto tra iniezione/sollevamento ed estrazione/abbassamento. Poiché i terreni non sono perfettamente elastici, gli effetti del ciclo isteretico suddetto non sono recuperati al 100% durante la fase di iniezione.

I rilievi effettuati sia con livellazione di precisione che con rilievi satellitari (SAR) dal 1992 al 2004 hanno mostrato che lungo il giacimento di Settala si registra un abbassamento relativo valutabile intorno a 1,0÷1,5 mm/anno, mentre nelle aree esterne al giacimento, nello stesso periodo, si registrano valori di minore entità.



Tali variazioni appaiono lungo tutto il giacimento e non trovano una particolare accentuazione nell'area della centrale e dei cluster. Tenuto conto che la consolidazione di un terreno, permanendo il carico, è un processo i cui effetti si esauriscono in tempi generalmente lunghi, è possibile ipotizzare che solo una parte della subsidenza misurata sia imputabile alle attività connesse con lo stoccaggio;

Considerato relativamente alla pianificazione territoriale, alla difesa dei caratteri storici del paesaggio ed alle aree protette:

- che alcuni dei caratteri del paesaggio sono fortemente condizionati dall'acqua che qui assume la doppia valenza di elemento naturale e di testimonianza dell'attività e della "riscrittura" antropica del paesaggio; il sistema delle rogge e dei canali, con i fontanili in testa allineati lungo una fascia ben individuabile, forma una fitta rete estesa a tutta l'area che sottolinea l'impronta agricola del paesaggio lombardo e che acquista una valenza paesistica, anche in virtù del sistema dei filari e della vegetazione di sponda, che scandiscono il territorio e connotano la suddivisione dei fondi. Il paesaggio agrario è infatti formato da una fitta maglia agricola produttiva, storicamente consolidata, arricchita dalla presenza di cascine che hanno spesso mantenuto i caratteri strutturali originari, anche se molte sono in mediocre stato di conservazione;
- che il recupero e l'incremento degli arbusteti, siepi e filari come elementi identitari del paesaggio agrario, insieme alla rete dei canali e delle rogge a cui la vegetazione fa spesso coronamento, è previsto nei diversi Piani degli Enti territoriali che governano il territorio;
- che nell'area di interesse si riscontra la presenza diffusa di fontanili, anche se non tutti attivi, e in particolare alla distanza di circa 200 metri dall'ingresso della centrale è presente la testa del fontanile Rile; la centrale confina sul lato est con il corso d'acqua che si origina dal Fontanile Rile e infine che il cluster B confina, sempre ad est, con la roggia Giardino;

Valutato che, sebbene la struttura della centrale e dei suoi cluster siano presenti sul territorio ormai da lungo tempo (dal 1988 con le funzioni di stoccaggio, ma dal 1981 se considerati elementi del vecchio campo gas), la loro presenza altera non poco i caratteri essenzialmente agricoli del contesto e che la vicinanza con le rogge toglie a queste ultime (anche se solo per brevi tratti) la forte connotazione di elemento lineare di scansione del paesaggio. **VALUTATO** altresì come non sia ragionevolmente possibile chiedere la soppressione dei cluster stessi o la loro sostituzione (ciò che comporterebbe con la necessaria attività di cantiere, un evidente impatto maggiore di quello che si vuole eliminare, anche ipotizzando che ciò non fosse in contrasto con la struttura del giacimento) ma è peraltro possibile migliorare la sistemazione del perimetro dei cluster in modo che possa mascherare al massimo (schermare) il "tecnologico" (teste pozzi, valvole di riduzione della pressione, condotte e piping di raccordo ecc.) e ricondurre ad una dimensione di "filare alberato" i perimetri dei cluster, rendendoli più coerenti con il paesaggio e le prescrizioni del Parco;

Considerato che per gli insediamenti rurali di interesse storico e di rilevanza paesistica di cui agli articoli 38 e 39 del PTOC Milano non si ha alcuna interferenza da parte della centrale con i beni suddetti in virtù della distanza che li separa; **OSSERVATO** che la distanza dalla centrale rispetto agli insediamenti rurali isolati di interesse paesistico li pone al di fuori di qualsiasi possibile interferenza da parte della centrale stessa;

Considerato che la Riserva Naturale Sormani della Muzzetta, rientrando negli ambiti di valenza naturalistica i cui all'art. 32 della NTA del PTO Milano, dista circa 2 km dalla centrale e che fra quest'ultima e la riserva si interpone l'abitato di Settala e **VALUTATO** che tal

condizione geografica rende inesistenti interferenze dirette da parte della centrale sulla Riserva Naturale;

Considerato che, relativamente al SIC "Sorgenti della Muzzetta", praticamente coincidente con l'area della Riserva Naturale,:

- la distanza della centrale dal sito e l'interposizione dell'abitato di Settala tra il SIC e la centrale di stoccaggio rende praticamente impossibili interferenze ed impatti diretti da parte di quest'ultima sugli *habitat* e le specie caratteristiche del SIC stesso;
- l'analisi delle dispersioni in atmosfera generate dalla centrale, sia in fase di stoccaggio che di erogazione, ha mostrato come il contributo in termini di inquinamento dell'aria nel sito sia notevolmente inferiore, per quel che riguarda gli NOx, a quelli fissati dalla normativa per la protezione della vegetazione; in particolare l'applicazione di modelli di dispersione degli inquinanti generati dalla centrale di stoccaggio ha mostrato che nell'area del Sito in esame si hanno i seguenti valori di concentrazioni medie annue:
 - NOx concentrazioni annue comprese tra 0,6 e 0,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valore limite stabilito dal DM 60/2002 per la protezione della vegetazione: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$);
 - CO concentrazioni medie annue comprese tra 0,15 e 0,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - SO₂ concentrazioni medie annue <0,05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, significativamente inferiori alla soglia media annua di 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissata dal DM 60/2002;

OSSERVATO che l'analisi degli impatti sulle specie e gli *habitat* caratteristici da parte delle azioni di progetto, condotte in accordo con quanto disposto dal DPR 357/1997, hanno mostrato che gli impatti stessi sono inesistenti o di modestissima entità e tali da poterli ritenere trascurabili;

Osservato e Valutato che un secondo SIC, denominato "Boschi e Lanca di Comazzo", è presente a circa 4 km dalla centrale in direzione sud-est e che tale distanza, anche per quanto considerato per il SIC "Sorgenti della Muzzetta" posto a distanza inferiore dalla centrale, permette di escludere impatti diretti e indiretti significativi sull'area SIC e sugli ambienti e le specie caratteristiche;

RICONOSCIUTA, la sostanziale scarsa significatività degli impatti sugli *habitat* e le specie caratterizzanti i due SIC, si richiama l'esigenza di acquisire il parere di competenza della Regione in merito alla Valutazione di Incidenza ai sensi del DPR 357/1997;

OSSERVATO e VALUTATO

in riferimento all'ambiente idrico superficiale e sotterraneo:

- che la qualità delle acque delle rogge e dei canali dell'area in cui si situa la centrale risulta non soddisfacente e denota uno stato di criticità che richiede il massimo di cautela in questo senso e che quindi deve essere evitato ogni scarico in grado di aggravare la qualità delle acque fluenti, anche solo potenzialmente, evitando lo scarico di acque reflue nei canali e nelle rogge; che del pari deve essere evitata ogni possibilità di aggravamento della qualità delle acque sotterranee;
- che lo scarico di reflui o acque di fogna è espressamente vietato dal PTC del Parco Agricolo Sud Milano (art. 41, comma 5 delle NTA) che prevede l'eliminazione nel tempo degli scarichi esistenti;

Preso atto che, per quel che riguarda le acque nere ed igienico sanitarie, esiste già da parte della Stogit la volontà di eliminare il loro scarico nella roggia Calandrone dopo la fitodepurazione o il passaggio nella vasca Imhoff, convogliandole nella fognatura comunale;



VALUTATO tuttavia che occorre dare tempi certi alla esecuzione di tale previsione progettuale;

Osservato che nell'area di compressione/stoccaggio non è prevista la raccolta delle acque di prima pioggia interessanti le aree pavimentate della viabilità interna;

VALUTATO che la difesa dell'ambiente idrico superficiale, sia negli elementi morfologici che nella qualità delle acque, debba essere sempre salvaguardato, ma che nel contesto ambientale, paesaggistico e storico in cui si viene a collocare il progetto, debba essere oggetto di grande attenzione e cautela, attuando le necessarie azioni per la sua difesa;

CONSIDERATO

relativamente alle emissioni in atmosfera:

- che in termini di concentrazioni massime orarie gli impatti maggiori si hanno durante la fase di stoccaggio e sono dovuti agli NO_x emessi dai turbocompressori. Per tale parametro la max concentrazione oraria è pari a 63 µg/m³; la frequenza con cui si raggiunge tale massimo è molto piccola, inferiore ad un'ora/anno;
- che per la salvaguardia della salute umana, il parametro su cui si richiede la mediazione di un'ora è l'NO₂, il cui limite di 200 µg/m³ non deve essere superato nel 99,8% dei casi; considerato che solo una frazione degli NO_x è riferibile agli NO₂, valutabile intorno al 20% data la distanza di circa 1000 metri cui si verifica la concentrazione massima, è ragionevole affermare che il contributo della centrale ad eventuali superamenti di questo inquinante è da considerarsi praticamente trascurabile;
- il comune di Settala in cui risiede l'impianto di stoccaggio è compreso nell'ambito di una Zona di Risanamento Tipo A, in cui la Regione deve predisporre i Piani Integrati per il raggiungimento dei valori limite degli standard di qualità dell'aria previsti dal DM 60/2002.

VALUTATO che, sebbene l'impianto in esame non rientri nella tipologia di quelli previsti nell'Allegato C al Piano di Qualità dell'Aria, come da DGR n° VII/17989 del 28/06/2004 e non trovi corrispondenza a causa della potenza installata con quelli di cui all'Allegato D, lo stato di degrado della qualità dell'aria nella zona richiede il massimo sforzo da parte di ogni operatore che gestisca impianti termici al fine di ridurre gli inquinanti emessi in atmosfera; che quindi, qualora non sia stato nel frattempo già eseguito, possa essere stimato un contributo significativo dotare le due turbine del settore compressione di analizzatori di CO ed O₂ con regolazione automatica del rapporto aria/combustibile, analogamente a quanto richiesto per altre tipologie di impianti;

PRESO ATTO, relativamente alle emissioni di gas naturale sia fuggitive che puntuali, che sono in corso studi di fattibilità, condotti dalla Stogit, per la riduzione delle emissioni di gas naturale, sia fuggitive che puntuali;

Considerata l'importanza degli impatti che le emissioni di metano provocano sull'atmosfera e sul clima, essendo il metano uno dei gas clima-alteranti in grado di produrre l'effetto-serra;

VALUTATO la situazione attuale già di per sé richiede l'adozione di misure volte a ridurre in maniera significativa le emissioni di metano; che la movimentazione di maggiori quantitativi di gas naturale potrebbe portare ad un incremento delle operazioni che possono richiedere degli scarichi in atmosfera (venti operativi); senza considerare il possibile incremento delle emissioni fuggitive; che occorre quindi prevedere le necessarie azioni volte a ridurre le emissioni di gas metano che già oggi appaiono possibili (sostituzione di parti la cui

attuazione utilizza il metano compresso con altre che utilizzino aria compressa o elettricità; sistemi alternativi rispetto a quelli in uso per l'avvio dei turbocompressori; ecc.).

OSSERVATO

relativamente al rumore:

- che la centrale esiste da oltre 20 anni e che quindi il clima acustico attuale monitorato non prefigura una situazione di "progetto", ma la situazione effettiva ed attuale;
- che l'esercizio a pressioni maggiori del 7% rispetto alla pressione iniziale comporta un utilizzo per un tempo maggiore rispetto all'esercizio a pressione pari a quella di scoperta, stimato in circa 900 ore;
- che il monitoraggio acustico ha mostrato, in generale, valori in linea con la normativa in vigore;
- che la vicina strada provinciale risulta gravata da un intenso traffico, anche di mezzi pesanti, appare necessario trovare una conferma al quadro emerso dal monitoraggio, eseguendo ulteriori misure in diversi periodi dell'anno, comprendendo anche giorni festivi in cui il traffico pesante sia presumibilmente meno importante; lo studio acustico dovrà essere rivisto comunque in vista di possibili variazioni dell'assetto impiantistico;

relativamente allo smaltimento delle acque di produzione:

- che da un punto di vista normativo la reimmissione delle acque di strato o di produzione all'interno delle unità geologiche profonde o nel giacimento è consentita dall'art. 104, comma 3 del D. Lgs 152/2006, purché le acque scaricate nell'unità geologica profonda non contengano «*altre acque di scarico o altre sostanze pericolose diverse, per qualità e quantità, da quelle derivanti dalla separazione di idrocarburi*»;
- da un punto di vista sostanziale la reimmissione delle acque di produzione negli strati geologici mineralizzati non altera (o per lo meno non si ha ragione di ritenere che alteri) la natura e costituzione delle unità geologiche profonde; quel che riguarda il caso specifico si nota l'elevato contenuto di glicole trietilenico presente nelle acque che vengono reimmesse;
- che non sono note controindicazioni ambientali alla presenza del glicole trietilenico nelle acque reimmesse, se non la sottolineatura dell'estraneità del composto con la composizione media delle acque di strato; ciò certamente rappresenta una alterazione dello stato preesistente, a parte ovviamente la pregressa estrazione del metano dal giacimento e le operazioni di iniezioni/estrazione attuali;

Valutato che tuttavia ciò potrebbe alterare la risposta della fase liquida in merito alle pressioni di spiazzamento dell'acqua, in vista di un eventuale utilizzo del livello in cui vengono reiniettate le acque contenenti il glicole trietilenico e che comunque sia preferibile aumentare leggermente, viste le quantità in gioco, i reflui da smaltire in superficie, piuttosto che produrre le probabili alterazioni, si dovranno mettere in campo azioni volte a ridurre per quanto possibile il contenuto in glicole trietilenico nelle acque di strato da reiniettare nell'unità geologica profonda;

relativamente agli aspetti attinenti lo studio geomeccanico:

- nello studio, finalizzato alla valutazione dei maggiori volumi conseguibili in stoccaggio, della tenuta del giacimento; della sicurezza dello stesso, le modellazioni prodotte hanno mostrato che gli sforzi e le deformazioni indotte appaiono del tutto compatibili con le caratteristiche del giacimento e i parametri di resistenza alla rottura;
- in particolare lo studio geomeccanico ha evidenziato che l'esercizio ad una pressione massima incrementata del 7% rispetto alla pressione iniziale comporta una distribuzione delle tensioni tali per cui il Fattore di Sicurezza assume valori superiori a 5, anche facendo variare i parametri petrofisici all'interno di un intervallo del 20% ed assumendo le condizioni più sfavorevoli.



Il DM 11/3/1988 per le opere di fondazione richiede un valore minimo del coefficiente di sicurezza pari a 3, ammettendo tuttavia valori di tale Fattore anche inferiori a 3, laddove supportati da una approfondita conoscenza delle caratteristiche del terreno;

Valutato che la variabilità parametrica assunta cautelativamente e sopra richiamata, siano più che ragionevolmente affidabili i calcoli in merito alle tensioni indotte e di conseguenza al valore del Fattore di Sicurezza, anche in presenza di disomogeneità delle rocce costituenti il giacimento, il Fattore di Sicurezza superiore a 5, come derivante dai calcoli del modello applicato, offre garanzie sufficienti sulla tenuta del serbatoio e la sua resistenza alla rottura, tuttavia, anche alla luce della variazione dei parametri di rigidità registrata nel corso della sperimentazione, che ha condotto ad assumere diversi valori del coefficiente di comprimibilità a partire da una certa data, è considerato peraltro che può risultare utile verificare la costanza dei parametri petrofisici della roccia serbatoio e della roccia di copertura anche dopo ripetuti cicli di carico e scarico, sarà opportuno procedere a verifiche periodiche, anche mediante back-analysis del comportamento del giacimento;

RICORDATO che

- la richiesta di aumento della capacità di stoccaggio mediante aumento della pressione statica di fondo si intende limitata ad un incremento di quest'ultima non superiore al 7% della pressione massima di fondo iniziale, risultata pari a $P_i = 140,4 \text{ kg/cm}^2$;
- tale limite è imposto soprattutto dall'assetto impiantistico che non consente incrementi di pressione superiori al 7%, ma che lo studio geomeccanico del giacimento ha mostrato la possibilità di esercire lo stoccaggio a pressioni anche superiori al suddetto 7%;
- con tale incremento di pressione si ha un aumento di volume stoccato pari a circa 500 MSm^3 ;
- peraltro che la normativa in vigore ammette la facoltà dal parte del Ministero dello Sviluppo Economico di concedere la possibilità di procedere a delle sperimentazioni per l'esercizio a pressioni ancora maggiorate rispetto a quella ora prevista, ciò che presumibilmente comporterebbe nella fattispecie una variazione di parte degli impianti o dell'assetto complessivo della centrale di stoccaggio;

OSSERVATO che

- sarebbe opportuno, prima di procedere ad una eventuale ulteriore sperimentazione a pressioni superiori al 107% della pressione di iniziale, definire in maniera coordinata tra i due ministeri coinvolti nel rilascio della autorizzazione i parametri di sicurezza minimi, anche eventualmente mutuandoli dal citato DM 11/03/1988 ed adattandoli al caso specifico degli stoccaggi in unità geologiche profonde, in funzione di:
 - grado di conoscenza dell'ammasso roccioso del serbatoio e della copertura;
 - variabilità parametrica da assumere, anche in funzione del grado di conoscenza del giacimento nel suo complesso e della omogeneità delle varie parti;
 - escursione dei valori di pressione previsti;
- tale esigenza di coordinamento tra i due ministeri dovrebbe essere estesa anche ad altri aspetti, tra cui quelli che riguardano la gestione delle modifiche agli impianti laddove queste fossero necessarie per procedere a sperimentazioni come quelle previste dall'art. 8 del DM 26/08/2005;
- l'incremento delle pressioni previsto dalle azioni di progetto induce stati tensionali diversi da quelli del ciclo con pressione massima di iniezione pari alla pressione iniziale del giacimento, ciò che varierà, sia pure di poco, il valore finale della consolidazione delle rocce del giacimento. Per questo risulta opportuno proseguire nelle azioni di monitoraggio della subsidenza attualmente in corso.

VALUTATO positivamente il fatto che l'incremento di capacità di stoccaggio mediante aumento della pressione d'iniezione raggiunga lo scopo di incrementare i volumi di gas stoccato per la costituzione di riserve di modulazione, minerarie e strategiche, come previsto dal D.Lgs 164/2000, necessarie ai fabbisogni, senza ricorrere a ulteriori nuovi campi di stoccaggio.

La Commissione per la Valutazione dell'Impatto Ambientale tuttavia, tutto quanto sopra visto, considerato e valutato in materia ambientale, progettuale e programmatica, in merito alla esclusione dalla procedura di VIA del presente progetto, in termini generali, ritiene che si debbano fare le seguenti ulteriori considerazioni:

- relativamente ai criteri di valutazione contenuti nell'Allegato III della direttiva 97/11/CE, il progetto in esame mostra di avere i requisiti per essere escluso dalla VIA; questo infatti:
 - non muta in alcun modo la parte impiantistica attualmente in uso;
 - non richiede la perforazione di pozzi aggiuntivi rispetto agli attuali e non interessa livelli minerali diversi da quelli attualmente in uso;
 - non occupa superfici aggiuntive o diverse rispetto a quelle attualmente occupate;
 - non cambiano i criteri di gestione degli impianti che continueranno a lavorare 6 mesi in compressione e 6 mesi in erogazione, come avviene attualmente;
- l'impianto, come stoccaggio, è presente ed attivo sul territorio fin dal 1986; dal 2001 opera in regime di sperimentazione per lo stoccaggio a pressione maggiore di quella di scoperta; nel 2002 ha raggiunto una pressione di iniezione pari al 106% di quella iniziale, valore molto vicino a quello per cui è stata richiesta la esclusione dalla VIA;
- di fatto non si generano nuovi impatti. Le criticità e gli impatti in essere e riconosciuti nell'ambito dell'attività istruttoria sono quelli originati dall'impianto esistente e, ancora prima, dall'impianto del campo di coltivazione dell'originario giacimento;
- tali criticità ed impatti, che riguardano le emissioni in atmosfera, l'ambiente idrico, il paesaggio ed il rumore, possono tutte essere eliminate o fortemente ridotte con apposite prescrizioni già individuate e delineate al termine dell'attività istruttoria.

Si considera tuttavia che la nuova forma di gestione rappresentata dall'esercizio dello stoccaggio a pressioni maggiori di quella di scoperta, per la novità che introduce anche come tipologia di opera, debba vedere assicurata l'informazione alla popolazione prevista e garantita dalle norme sulla Valutazione di Impatto Ambientale.

L'informazione alla popolazione inoltre, proprio per la ormai "storica" presenza della centrale di stoccaggio nell'area, potrà permettere all'eventuale futuro Gruppo di Valutazione l'acquisizione di ulteriori informazioni su eventuali criticità in essere sul territorio non rilevate nel corso dell'istruttoria di cui al presente parere.

Inoltre occorre considerare che il DPR 12/04/1996 rimette alla procedura di VIA regionale le attività di coltivazione dei giacimenti di idrocarburi a terra (Allegato A, lettera t). Ciò rende ancora più forte l'opportunità di adire una procedura, quale quella di VIA ai sensi dell'art. 6 della L. 349/1986, che permetta la partecipazione della Regione alla valutazione di un progetto che discende da pregresse attività di coltivazione e che direttamente si riconnette con queste.

Tutto ciò premesso, considerato, valutato

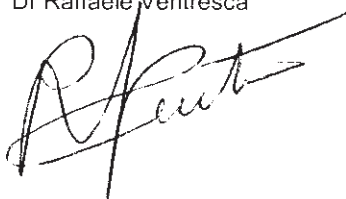


SI RITIENE

di esprimere parere negativo alla esclusione dalla procedura di valutazione di impatto ambientale del progetto di incremento della capacità di stoccaggio da realizzarsi mediante un incremento dei valori di pressione, non superiori al 7% della pressione originaria del giacimento, nel livello "SAN P/E" della concessione "SETTALA STOCCAGGIO".

Tanto si comunica alla Società ed alle amministrazioni in indirizzo per tutti gli opportuni seguiti di competenza.

Il Direttore della Divisione III
Dr Raffaele Ventresca



Il Direttore Generale
Ing. Bruno Agricola

