



O

Tou

49  
P  
Z

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

Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

\*\*\*

Parere n. 2662 del 02/03/2018

m

L  
V

Progetto	<p><b>ID_VIP: 3903</b></p> <p><b>Prescrizione n. A4 del decreto di VIA n. 120 del 18/05/2017 relativo al progetto "Ampliamento della capacità di stoccaggio nella Concessione di Stoccaggio Fiume Treste"</b></p> <p><i>Verifica di ottemperanza dell'art. 28 del D.Lgs 152/2006</i></p>
Proponente	<b>Stogit S.p.A.</b>

l  
f  
1

u

de

51

W  
f

u

u

W

v

W

v

W  
W

W  
W

W  
W

W

W

W  
W

W

W

## La Commissione Tecnica di Verifica per l'Impatto Ambientale – VIA e VAS

**VISTA** la nota DVA.U.0001938 del 26/01/2018, acquisita al protocollo CTVA.I.0000370 del 26/01/2018, con cui la Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali (di seguito, Direzione Generale) ha trasmesso alla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale (di seguito, Commissione VIA) la documentazione trasmessa dalla società Stogit Spa (rif. prot.n. 18/AMPIR/SB del 15/01/2018) per la verifica di ottemperanza relativa alla prescrizione n. A.4 del decreto di compatibilità ambientale n. 120 del 18/05/2017 ai sensi dell'Art. 28 del D. Lgs. n.152/2006 e s.m.i.;

**VISTO** il Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152 recante “*Norme in materia ambientale*”, così come modificato ed integrato dal Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 concernente “*Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale*” e dal Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128 recante “*Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69*”;

**VISTO** il Decreto del Presidente della Repubblica del 14 maggio 2007, n. 90 concernente “*Regolamento per il riordino degli organismi operanti presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, a norma dell'articolo 29 del D.L. 4 luglio 2006, n.223, convertito, con modificazioni, dalla L. 4 agosto 2006, n.248*” ed in particolare l'art.9 che ha istituito la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale - VIA e VAS;

**VISTO** il Decreto Legge 23 maggio 2008, n. 90, convertito in legge il 14 luglio 2008, L. 123/2008 “*Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto legge 23 maggio 2008, n. 90 recante misure straordinarie per fronteggiare l'emergenza nel settore dello smaltimento dei rifiuti nella regione Campania e ulteriori disposizioni di protezione civile*” ed in particolare l'art. 7 che modifica l'art. 9 del DPR del 14 maggio 2007, n. 90;

**VISTO** il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. n. GAB/DEC/150/2007 del 18 settembre 2007 di definizione dell'organizzazione e del funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS e le modifiche ad esso apportate attraverso i decreti GAB/DEC/193/2008 del 23 giugno 2008 e GAB/DEC/205/2008 del 02 luglio 2008;

**VISTO** il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di nomina dei componenti della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS prot. GAB/DEC/112/2011 del 19/07/2011;

**VISTO** il Decreto Legge 24 giugno 2014 n.91 convertito in legge 11 agosto 2014, L. 116/2014 “*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 24 giugno 2014, n.91 disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea*” ed in particolare l'art.12, comma 2.

**VISTO** il Decreto Ministeriale n. 308 del 24/12/2015 recante gli “*Indirizzi metodologici per la predisposizione dei quadri prescrittivi nei provvedimenti di valutazione ambientale di competenza statale*”;

**VISTO** il Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 “*Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114*”;

**VISTO** i pareri VIA n. 2196 del 14/10/2016, n 2279 del 13.01.2017 e n. 2302 del 03/02/2017, nonché il relativo decreto VIA n. 120 del 18/05/2017;

**CONSIDERATO** che la prescrizione A.4 del decreto di VIA n. 120 del 18/05/2017, prevede:

A.4 "riguardo alle pressioni di giacimento: il modello geologico dovrà essere aggiornato con la realizzazione di un modello tridimensionale termo-fluido-dinamico del flusso polifasico-policomponente reattivo nelle rocce eterogenee porose, fratturate/fagliate ed elastiche sia dello stoccaggio di gas a pressione originaria che in sovrappressione. Il modello dovrà essere calibrato in base a tutti i dati originari di campo, dei dati relativi alla fase di prima produzione gas e successivamente a quelli specifici del periodo di stoccaggio in condizioni di pressione originaria. Tale modello dovrà essere utilizzato ai fini della identificazione e valutazione degli impatti sull'ambiente a conseguenza della gestione a pressione originaria e della gestione in sovrappressione. In particolare, il modello dovrà essere utile ad identificare e monitorare le possibili vie di fuga del gas stoccato, incluse quelle per diffusione e dispersione idrodinamica, e particolarmente quelle relative alle cosiddette perdite fisiologiche che possano apparentemente avere valori nell'ordine di grandezza dell'uno per mille, equivalenti quindi ad una consistente quantità di metri cubi di gas persi annualmente."

VISTO la documentazione presentata composta da:

- Relazione tecnica: "Studio dei fenomeni diffusivi attraverso le rocce di copertura dei giacimenti adibiti a stoccaggio sotterraneo del gas naturale"
- "Relazione tecnica Politecnico di Torino in ottemperanza alla prescrizione A.4) del DM n. 0000120 del 18/05/2017";

CONSIDERATO e VALUTATO che, al fine di rispondere a questa parte della prescrizione, il Proponente ha inviato risultati aggiornati del modello geologico già allegato allo SIA contenente la realizzazione di un modello tridimensionale termo-fluido-dinamico del flusso polifasico-policomponente reattivo nelle rocce eterogenee porose, fratturate/fagliate ed elastiche dello stoccaggio di gas sia a pressione originaria che in sovrappressione. Come richiesto dalla prescrizione il modello è stato calibrato in base a tutti i dati originari di campo, ai dati relativi alla fase prima della produzione gas e successivamente a quelli specifici del periodo di stoccaggio in condizioni di pressione originaria. Ed infine, come richiesto in prescrizione tale modello è stato utilizzato ai fini dell'identificazione e valutazione degli impatti sull'ambiente in conseguenza della gestione a pressione originaria e della gestione in sovrappressione e, in particolare, "per identificare e monitorare le possibili vie di fuga del gas stoccato, incluse quelle per diffusione e dispersione idrodinamica, e particolarmente quelle relative alle cosiddette perdite fisiologiche che possono apparentemente avere valori nell'ordine di grandezza dell'uno per mille, equivalenti quindi ad una consistente quantità di metri cubi di gas persi annualmente".

CONSIDERATO che il modello descrive tre distinti strati geologici (livelli), così definiti dall'alto verso il basso:

- livello sabbioso, poroso e permeabile, di monitoraggio saturo in acqua (regione 1);
- livello argilloso saturo in acqua rappresentante la roccia di copertura (regione 2);
- livello sabbioso, poroso e permeabile, mineralizzato a gas rappresentante il giacimento (regione 3).

La dimensione areale del modello è stata fatta variare sia nel caso di geometria cartesiana sia nel caso di geometria radiale per valutare l'impatto dell'effetto scala sui risultati delle simulazioni. In particolare sono stati considerati i seguenti scenari di simulazione:

- caso A (base): geometria cartesiana con  $L = 2000$  m;
- caso B: geometria cartesiana con  $L = 100$  m;
- caso C: geometria radiale con  $r = 1000$  m;
- caso D: geometria radiale con  $r = 50$  m.

La scelta dei valori di L e di r nei vari scenari analizzati è stata effettuata per valutare la rappresentatività dei risultati sia a scala di giacimento (casi A e C) sia a scala di pozzo (casi B e D). In direzione verticale sono stati definiti in modo differenziato dei sottolivelli (*layers*) per descrivere i 3 livelli geologici considerati (regioni 1, 2 e 3). In particolare, il livello poroso basale rappresentante il giacimento (regione 3) è stato definito con un unico *layer* di spessore (dz) pari a 10 m alla profondità (*top*) di 1001 m TVDss. La roccia di copertura (regione 2) è stata definita immediatamente al di sopra del giacimento con uno spessore variabile tra 1 e 5 m. Il numero di *layers* (Nz) che descrivono la *cap rock* risulta variabile tra 10 e 50 mentre lo spessore di ogni *layer* è stato assegnato uniformemente pari a 0.1 m in tutti gli scenari di simulazione. Lo strato poroso di monitoraggio (regione 1) si sviluppa a partire dal *top* della roccia di copertura (posizionato ad una profondità variabile tra 996 e 1000 m) fino alla superficie (0 m TVDss). Il livello è descritto da 5 *layers* con spessore variabile tra 199.2 e 200 m. Il modello dinamico è stato popolato con proprietà petrofisiche rappresentative delle litologie considerate (sabbie per le regioni 1 e 3, argilla per la regione 2).

Le proprietà petrofisiche (porosità, permeabilità e saturazione in acqua irriducibile,  $S_{wi}$ ) relative a ciascun livello sono riepilogate nella tabella seguente. Vista la natura monodimensionale del modello la permeabilità assegnata è quella verticale. Nella relazione di ottemperanza è stato evidenziato che nel caso della regione 2 (roccia di copertura) la permeabilità è stata posta pari a zero in modo da annullare qualsiasi fenomeno di trasporto del gas per convezione e/o dispersione e focalizzare l'attenzione sul solo impatto della diffusione molecolare sulle possibili perdite di gas.

Livello (Regione)	Porosità	Permeabilità	$S_{wi}$ <sup>1</sup>
	%	%	%
1	20		
2	5÷25	0	90
3	20	100	20

**CONSIDERATO** che le proprietà PVT (pressione, volume, temperatura) del gas sono state mutuate direttamente dallo studio di giacimento del livello C2 del campo di Fiume-Treste e dal relativo modello dinamico definito e calibrato dal Politecnico di Torino nel 2007. Il gas originario risulta costituito per circa il 99% da metano, con una densità riferita a quella dell'aria (*gas gravity*, GG) pari a 0.618. La temperatura di giacimento è pari a 49°C. I valori del fattore di volume (Bg) e della viscosità del gas in funzione della pressione sono stati estratti dal modello dinamico del livello C2 – Fiume-Treste.

Per l'acqua di formazione è stata assunta una densità pari a 1050 kg/m<sup>3</sup>. Il fattore di volume dell'acqua risulta pari a 1.012, mentre la viscosità è pari a 0.6 cP. La compressibilità dell'acqua impiegata nel modello dinamico è pari a 4.7 10<sup>-5</sup> bar<sup>-1</sup>. La solubilità del gas (metano) in acqua in funzione della pressione è stata definita attraverso la correlazione di Katz. Gli andamenti del fattore di volume (Bw), della viscosità dell'acqua e del rapporto di solubilità (Rsw) sono rappresentati graficamente nella fig. 5.

Il proponente ha evidenziato nella relazione di ottemperanza che il software impiegato (Eclipse 100) non consente di simulare la diffusione molecolare del gas nell'acqua ma solo la diffusione del gas nell'olio. È stato pertanto creato un modello pseudizzato gas-olio, in cui all'olio sono state assegnate le caratteristiche PVT dell'acqua.

<sup>1</sup> Soil Water index o indice dell'acqua del suolo quantifica la condizione di umidità a varie profondità nel terreno.

**CONSIDERATO** che in fase di simulazione sono state effettuate diverse analisi parametriche su tutti quei parametri (oltre al tempo) che possono avere un impatto sull'entità e sull'evoluzione della diffusione:

- spessore della roccia di copertura: 1, 2, 3, 5 m;
- porosità della roccia di copertura: 5, 15, 25%;
- coefficiente di diffusione molecolare 0, 10-9, 10-8, 10-7, 10-6, 10-5 m<sup>2</sup>/giorno.

Lo spessore della roccia di copertura è stato fatto variare mantenendo fissa la profondità del *bottom* della *cap rock*, ovvero del *top* del giacimento, in modo da mantenere invariato il regime di pressione iniziale nella zona mineralizzata a gas (regione 3). Il coefficiente di diffusione molecolare (D) è stato assegnato nel modello attraverso la *keyword* DIFFC che consente di specificare i dati che controllano la diffusione molecolare del gas in olio, impiegato nel modello pseudizzato per descrivere l'acqua. In particolare, sono stati definiti due distinti coefficienti di diffusione (con lo stesso valore):

1. coefficiente gas-acqua per diffusione con passaggio di fase (*cross phase diffusion*) che controlla il passaggio del gas dal giacimento, in cui si trova allo stato libero, alla roccia di copertura in cui entra in soluzione nell'acqua che satura il livello;
2. coefficiente gas-acqua per diffusione senza passaggio di fase che controlla la diffusione del gas disciolto nell'acqua all'interno della roccia di copertura e all'interno del livello poroso di monitoraggio superficiale.

**VALUTATO** che la relazione di ottemperanza predisposta, oltre a illustrare il flusso di lavoro seguito per lo studio del giacimento di stoccaggio Fiume Treste - Pool C2 e ad evidenziare come lo studio e l'attività modellistica abbiano preso in considerazione tutti gli aspetti citati nella prescrizione, ha evidenziato in particolare i seguenti aspetti:

- le rocce serbatoio (livello C2) e le rocce di copertura del giacimento appartengono a sequenze di tipo terrigeno (sabbioso o argilloso), con comportamento deformativo elastico durante i cicli di stoccaggio;
- la risposta tenso-deformativa delle formazioni rocciose al variare delle condizioni di pressione (inclusa la sovrappressione) è stata studiata mediante la realizzazione di un modello geomeccanico 3D;
- i risultati delle simulazioni condotte con il modello geomeccanico 3D non hanno evidenziato alcuna criticità in relazione alla possibilità che l'esercizio allo stoccaggio potesse comportare la riattivazione delle faglie principali esistenti;
- le variazioni plano-altimetriche rilevate alla scala dell'area della concessione che comprende il giacimento hanno effetti del tutto trascurabili sulle strutture antropiche. Inoltre, si ritiene che l'eventuale esercizio futuro del Livello C2 in regime di sovrappressione a  $P=110\% P_i$  non comporti significative variazioni nel trend medio di variazioni plano-altimetriche dell'area;
- i giacimenti di idrocarburi sono considerati sistemi isotermi (ad eccezione dei giacimenti ad olio pesante in cui vengono applicati processi termici per Enhanced Oil Recovery). Tuttavia, nel caso dello stoccaggio del gas naturale è possibile che i ripetuti cicli di erogazione/iniezione del gas comportino un raffreddamento dell'ordine di qualche grado centigrado nel corso di una o più decine di anni: il leggero raffreddamento della struttura ha un impatto sul comportamento PVT del gas e questo aspetto viene tenuto in conto modificando opportunamente il fattore di volume del gas;
- la natura poli-componente di qualsiasi miscela di idrocarburi è tenuta in conto mediante l'assegnazione dei parametri PVT al modello fluido-dinamico del giacimento; peraltro nel caso dello stoccaggio del gas naturale si tratta di una miscela con contenuto di metano di gran lunga

Proposta di parere

*[Handwritten signatures and initials]*

---

*prevalente rispetto alle altre componenti (etano e propano) e con bassissime percentuali di azoto e anidride carbonica (altre componenti sono presenti in tracce); tale miscela non è reattiva rispetto alle rocce serbatoio e alle rocce di copertura;*

- *l'assenza di migrazione del gas verso la superficie è garantita dalla presenza delle argille di copertura, impermeabili al gas e in grado di confinare il gas stesso nel giacimento per milioni di anni alla pressione originaria della formazione. Poiché, inoltre, in nessun caso anche durante i brevi periodi in sovrappressione si prevede di superare la pressione minima di soglia (threshold pressure), alla quale il gas inizia a spiazzare l'acqua che satura le argille di copertura – pur senza creare ancora vie di flusso attraverso di essa – di fatto il gas non può defluire verso la superficie. I fenomeni di diffusione, presenti naturalmente, non comportano alcuna migrazione di gas degna di rilievo; infatti i risultati degli scenari analizzati evidenziano come l'entità del volume di gas che potrebbe essere perso in 200 anni risulta inferiore allo 0.00015% del volume di gas inizialmente in posto nel giacimento, ovvero è assolutamente trascurabile.*

**VALUTATO**, quindi, che la documentazione fornita dal Proponente risponda a quanto richiesto dalla prescrizione;

**Tutto ciò VISTO, CONSIDERATO E VALUTATO** la Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS

#### **RITIENE OTTEMPERATA**

La prescrizione n. A4 del Decreto di VIA n. A.4 del decreto di VIA n. 120 del 18/05/2017 relativo al progetto "*Ampliamento della capacità di stoccaggio nella Concessione di Stoccaggio Fiume Treste*"

Ing. Guido Monteforte Specchi  
(Presidente)

*[Handwritten signature]*

Cons. Giuseppe Caruso  
(Coordinatore Sottocommissione VAS)

Dott. Gaetano Bordone  
(Coordinatore Sottocommissione VIA)

Arch. Maria Fernanda Stagno d'Alcontres  
(Coordinatore Sottocommissione VIA Speciale)

*[Handwritten signature]*

Avv. Sandro Campilongo  
(Segretario)

*[Handwritten signature]*

Prof. Saverio Altieri

*[Handwritten signature]*

Prof. Vittorio Amadio

*[Handwritten signature]*

Dott. Renzo Baldoni

ASSENTE

Avv. Filippo Bernocchi

ASSENTE

Ing. Stefano Bonino

*[Handwritten signature]*

Dott. Andrea Borgia

*[Handwritten signature]*

Ing. Silvio Bosetti

*[Handwritten signature]*

Ing. Stefano Calzolari

*[Handwritten signature]*

Ing. Antonio Castelgrande

*[Handwritten signature]*

Arch. Giuseppe Chiriatti

ASSENTE

Arch. Laura Cobello

*[Handwritten signature]*

Prof. Carlo Collivignarelli

Proposta di parere

*[Large handwritten notes and signatures at the bottom of the page]*

Dott. Siro Corezzi

ASSENTE

Dott. Federico Crescenzi

Prof.ssa Barbara Santa De Donno

Cons. Marco De Giorgi

Ing. Chiara Di Mambro

Ing. Francesco Di Mino

Avv. Luca Di Raimondo

Ing. Graziano Falappa

Arch. Antonio Gatto

Avv. Filippo Gargallo di Castel Lentini

~~Prof. Antonio Grimaldi~~

Ing. Despoina Karniadaki

ASSENTE

Dott. Andrea Lazzari

Arch. Sergio Lembo

Arch. Salvatore Lo Nardo

Arch. Bortolo Mainardi

Avv. Michele Mauceri

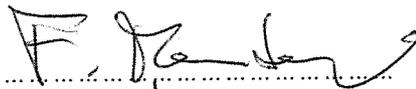
ASSENTE

---

**ASSENTE**

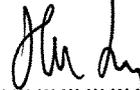
Ing. Arturo Luca Montanelli

.....



Ing. Francesco Montemagno

.....



Ing. Santi Muscarà

.....



Arch. Eleni Papaleludi Melis

.....



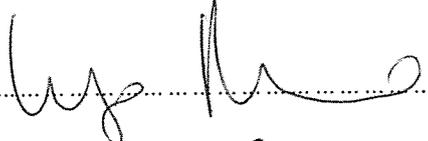
Ing. Mauro Patti

.....

**ASSENTE**

Cons. Roberto Proietti

.....



Dott. Vincenzo Ruggiero

.....



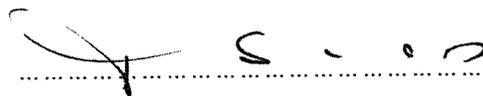
Dott. Vincenzo Sacco

.....

**ASSENTE**

Avv. Xavier Santiapichi

.....



Dott. Paolo Saraceno

.....



Dott. Franco Secchieri

.....



Arch. Francesca Soro

.....



Ing. Roberto Viviani

.....



