



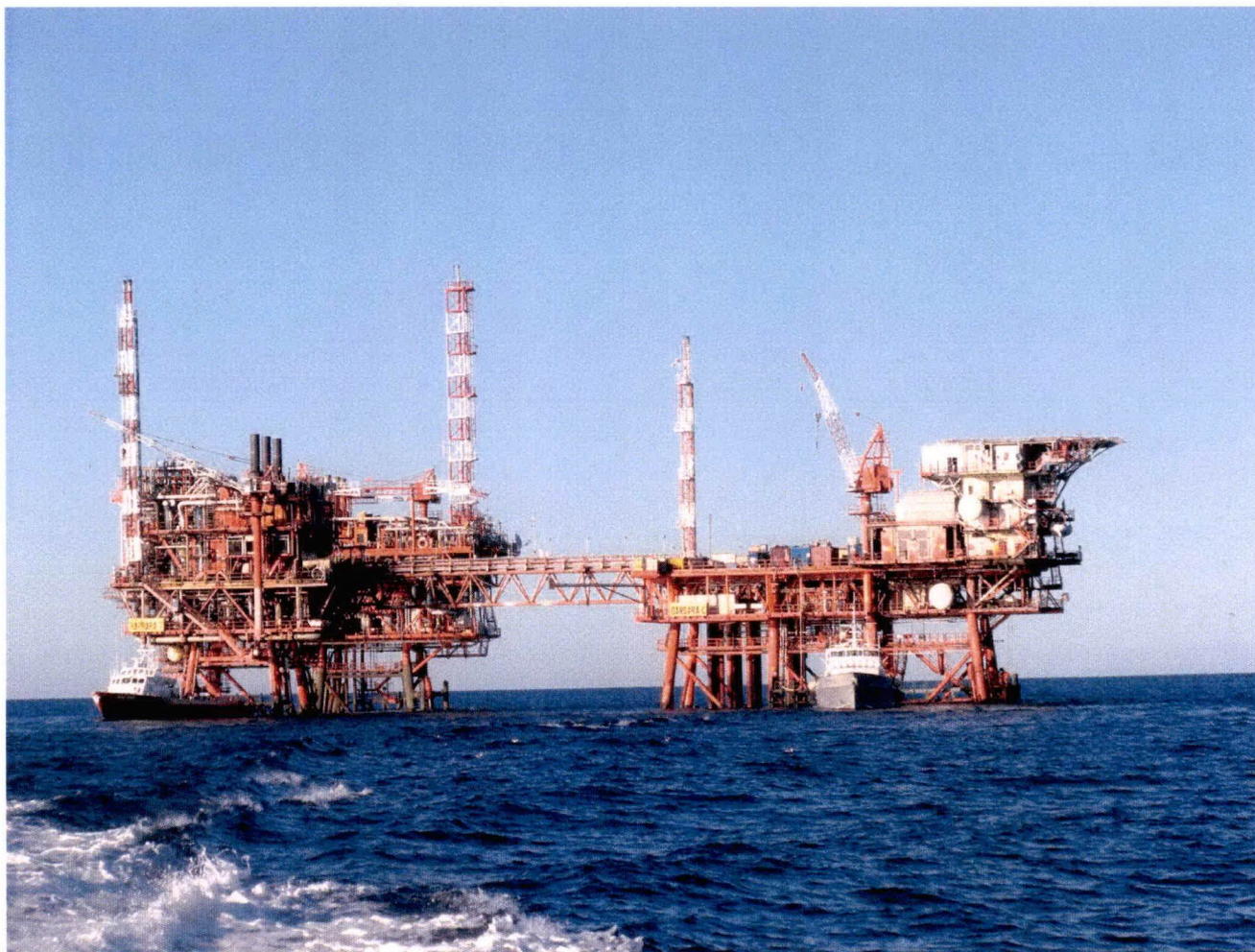
Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LE RISORSE MINERARIE ED ENERGETICHE
Divisione V – UNMIG, CIRM, Laboratori chimici e mineralogici, stoccaggio sotterraneo di gas naturale e CO₂

RELAZIONE SPERIMENTALE

CAMPIONI 3179

**Ispezione Ambientale Ordinaria AIA ex DVA-DEC-2009-0001804 del 26 novembre 2009.
Controllo delle emissioni in atmosfera dei turbocompressori denominati “TK4”, “TK6” e
“TK7”; analisi dei reflui acquosi provenienti dall’impianto di raffreddamento del gas e dal
trattamento degli idrocarburi prodotti nella piattaforma di compressione gas “Barbara T2”,
afferre alla concessione di idrocarburi A.C7.AS, della società eni S.p.A., Distretto Centro
Settentrionale, ubicata nell’off-shore Adriatico.**



Via Antonio Bosio, 15 – 00161 Roma
tel. +39 06 4880167 – fax +39 06 4824723
marcello.dellorso@mise.gov.it
www.unmig.mise.gov.it



Premessa

Per le attività di competenza della DGRME e, in particolare, della Divisione III - Sezione U.N.M.I.G. di Roma, in collaborazione con la Divisione V, è stata effettuata in data 29 luglio 2015 la visita ispettiva sulla piattaforma di compressione "Barbara T2" della società eni S.p.A. ubicata nell'off-shore adriatico, ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 29 decies, commi 1 e 3, in coordinamento con ISPRA e ARPAM (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche) in attuazione di quanto previsto nella "Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della piattaforma Barbara T2 della società ENI S.p.A." ex DVA-DEC-2009-0001804 del 26.11.2009.

Per la DGRME erano presenti Marcello Dell'Orso, Serafino Tudini e Andree Soledad Bonetti; per ARPAM erano presenti Desirée Marinangeli e Gianpaolo Di Sante; per la società erano presenti Stefano Guidotti, Laura Mauri, Claudia Santese e Mauro Marochi.

Al fine di verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla "Autorizzazione ex DVA-DEC-2009-0001804 del 26.11.2009", i tecnici della DGRME hanno effettuato con apparecchiature in dotazione alla Divisione V, sulla piattaforma Barbara T2, le misure delle concentrazioni degli inquinanti SO₂, NO_x e CO, emessi dai camini dei tre turbocompressori, TK4, TK6 e TK7, punti di emissione "E1", "E3" ed "E4" e hanno effettuato, congiuntamente al personale ISPRA e ARPAM, i campionamenti agli scarichi idrici SF1 (acqua di mare utilizzata per il raffreddamento del gas sottoposto a compressione) e SF2 (acqua di strato) a monte ed a valle dell'impianto di trattamento con filtri a carbone attivo situato sulla piattaforma Barbara C.

Risultati

1- Analisi delle emissioni gassose

Le misure delle concentrazioni degli inquinanti SO₂, NO_x e CO, emessi dai camini dei tre turbocompressori TK4, TK6 e TK7, punti di emissione "E1", "E3" ed "E4" (foto 1), sono state effettuate mediante l'analizzatore elettrochimico dotato di celle e sensore specifico "Testo 350" della ditta Testo, nelle condizioni di esercizio più gravose dell'impianto¹.

Le medie dei risultati, riferiti a un contenuto di ossigeno nei fumi pari al 15%, sono riportate nelle tabelle n. 1, 2 e 3.

¹ Per le emissioni in aria ai camini, dal "Piano di Monitoraggio e Controllo" predisposto da ISPRA, parte integrante dell'AIA per l'impianto in esame: "Le emissioni si considerano conformi al valore limite se la concentrazione calcolata come media di almeno tre letture consecutive e riferita a un'ora di funzionamento dell'impianto, nelle condizioni di esercizio più gravose, non supera il valore limite di emissione autorizzato"



Foto 1: Punti di emissione attivi E1, E3 ed E4, con l'indicazione, mediante freccia colorata, delle flange di prelievo.

		Valori medi delle misure effettuate	Limiti prescritti exDVA-DEC 2009-0001804
CO	mg/Nm ³	1	70
SO ₂	mg/Nm ³	< 1	5
NO _x	mg/Nm ³	23	60
T fumi	°C	540	---

Tabella 1 - Valori di concentrazione degli inquinanti e temperatura dei fumi, punto di emissione "E1", turbina di compressione TK4



		Valori medi delle misure effettuate	Limiti prescritti ex DVA-DEC 2009-0001804
CO	mg/Nm ³	1	70
SO ₂	mg/Nm ³	<1	5
NO _x	mg/Nm ³	25	60
T fumi	°C	520	---

Tabella 2 - Valori di concentrazione degli inquinanti e temperatura dei fumi, punto di emissione "E3", turbina di compressione gas TK6

		Valori medi delle misure effettuate	Limiti prescritti exDVA-DEC 2009-0001804
CO	mg/Nm ³	1	70
SO ₂	mg/Nm ³	<1	5
NO _x	mg/Nm ³	4	60
T fumi	°C	532	---

Tabella 3 - Valori di concentrazione degli inquinanti e temperatura dei fumi, punto di emissione "E4", turbina di compressione gas TK7

2. Reflui liquidi (acqua di raffreddamento e acqua di strato)

Modalità di campionamento ed analisi

Sono stati prelevati 3 campioni: il primo allo scarico denominato "SF1" relativo all'acqua di mare utilizzata per il raffreddamento, mediante gruppi scambiatori, del gas sottoposto a compressione nel punto di accesso ubicato subito a monte rispetto allo scarico in mare (foto 2); gli altri allo scarico denominato "SF2" in ingresso e in uscita (foto 3 e 4) dell'impianto di trattamento con filtri a carbone attivo (foto 5) delle acque di strato. Le acque di strato, derivanti dal trattamento del gas naturale, sono prodotte su Barbara T2 in quantitativi limitati (circa 10 m³giorno) ed inviate mediante condotta alla piattaforma Barbara C per lo scarico a mare (punto di scarico SF2), secondo l'autorizzazione rilasciata dal Ministero dell'Ambiente con Decreto MATTM 0042899/PNM del 13/08/2013.



Foto 2 - Campionamento allo scarico delle acque di raffreddamento "SF1"

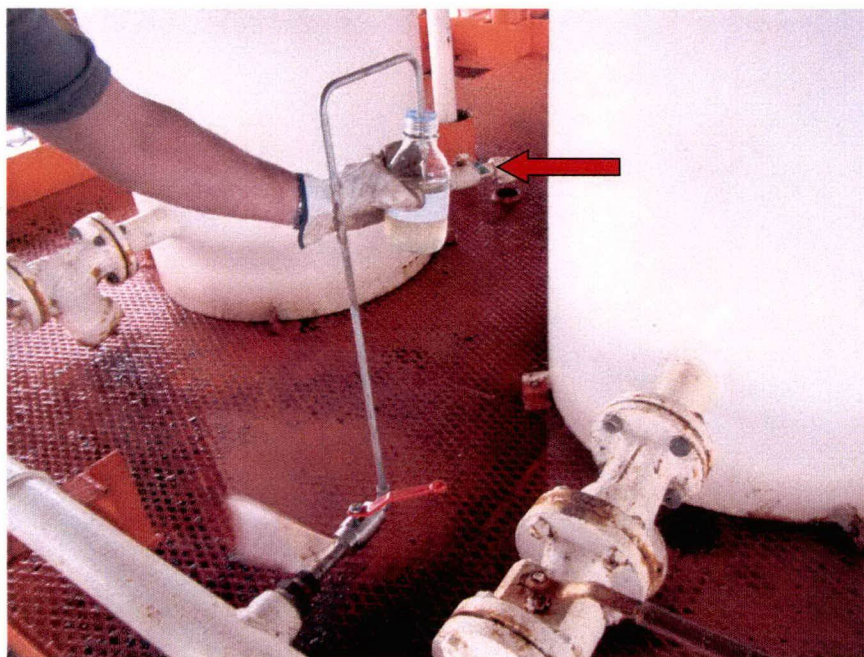


Foto 3 - Campionamento reflui SF2 - a monte dell'impianto di trattamento

my

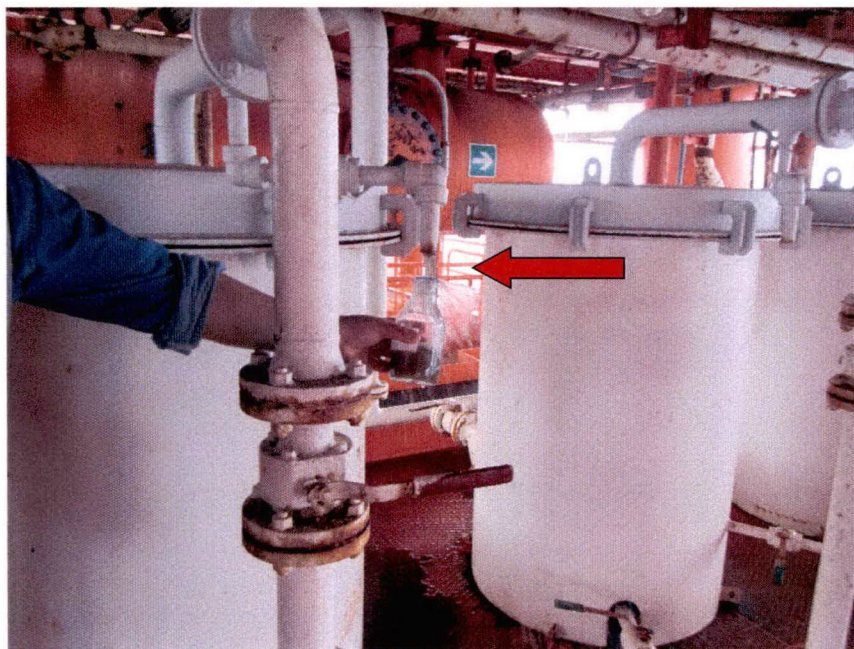


Foto 4 - Campionamento reflui SF2 - a valle dell'impianto di trattamento



Foto 5 - Impianto di trattamento con filtri a carbone attivo

ms



Sui campioni prelevati sono state eseguite le seguenti indagini analitiche:

- 1) misura del valore di pH, conducibilità e temperatura;
- 2) determinazione dei solidi sospesi totali;
- 3) determinazione della concentrazione degli anioni, dei cationi e dell'alcalinità;
- 4) determinazione della concentrazione dei metalli;
- 5) determinazione dell'indice di idrocarburi mediante estrazione con solvente e gascromatografia.

1) *Misura del valore di pH, conducibilità e temperatura*

Il pH e la conducibilità delle acque provenienti dai tre punti di campionamento, sono stati misurati rispettivamente mediante pHmetro mod. HI 8424 e conduttimetro mod. HI 933100 della HANNA Instruments; la temperatura è stata misurata mediante sonda termometrica. I valori ottenuti sono riportati in tabella 4.

Parametro	SF1- acqua di mare utilizzata per il raffreddamento	SF2- acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	SF2 - acqua di strato a valle filtri a carbone attivo
pH	7,96	7,03	6,98
Conducibilità (ms)	60,7	52,9	49,4
Temperatura (°C)	30,0 ²	26,8	26,2

Tabella 4 - Valori di pH, conducibilità e temperatura

2) *Determinazione dei solidi sospesi totali nei campioni di acqua di strato.*

Il quantitativo dei solidi sospesi totali è stato determinato per via gravimetrica sul residuo della filtrazione dell'acqua di strato essiccato fino a peso costante.

Parametro	SF2 - acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	SF2 - acqua di strato a valle filtri a carbone attivo
Solidi sospesi totali mg/l	98,1	151,9

Tabella 5 - Solidi sospesi totali

² Il D.Lgs 152/06 prescrive (nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che: "Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione"



3) *Determinazione dell'alcalinità e della concentrazione di anioni e cationi sui tre campioni.*

Sui campioni filtrati (mediante filtro da 0,45 micron) sono state determinate le concentrazioni degli anioni e dei cationi con l'ausilio del Cromatografo Ionico della Dionex modello ICS 1000; l'alcalinità è stata determinata mediante titolazione. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 6.

Parametro	u. m.	SF1 - acqua di mare di raffreddamento	SF2 - acqua di strato a monte filtri a carbone	SF2 - acqua di strato a valle filtri a carbone	Limite di rivelabilità L.R.
Alcalinità	mg/l (ppm) CaCO ₃	150	450	385	0,03
Fluoruri (F ⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1,0
Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	22.211	20.040	20.277	0,5
Nitrati (NO ₃ ⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1,0
Fosfati (PO ₄ ³⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	5,0
Solfati (SO ₄ ²⁻)	mg/l	3.131	< L.R.	< L.R.	1,0
Sodio (Na ⁺)	mg/l	12.938	12.274	12.135	1,0
Potassio (K ⁺)	mg/l	493	206	208	0,5
Magnesio (Mg ²⁺)	mg/l	166	526	525	0,2
Calcio (Ca ²⁺)	mg/l	524	688	669	0,5
Ammonio (NH ₄ ⁺)	mg/l	< L.R.	210	215	2,0

Tabella 6 - Valori delle concentrazioni degli anioni, dei cationi e dell'alcalinità

4) *Determinazione della concentrazione dei metalli*

Le determinazioni analitiche del tenore in metalli sono state effettuate, per l'arsenico e il mercurio, mediante Spettroscopia di Assorbimento Atomico (Spettrofotometro AAnalyst 700 e sistema idruri MHS10 della società Perkin Elmer), mentre per i restanti sono state effettuate mediante spettroscopia di emissione con sorgente al plasma (Spettrometro ICP-OES Optima 8000 della società Perkin Elmer). I risultati ottenuti sono riportati in tabella 7.



Metallo	u. m.	SF1 - acqua di mare di raffreddamento	SF2 - acqua di strato a monte filtri a carbone	SF2 - acqua di strato a valle filtri a carbone	Limite di rivelabilità L.R.
Manganese (Mn)	mg/l	0,1110	1,3392	1,4258	0,0001
Ferro (Fe)	mg/l	0,7620	1,9232	2,3970	0,0007
Berillio (Be)	mg/l	0,0078	0,0078	0,0076	0,0001
Arsenico (As)	mg/l	0,0004	0,0489	0,0343	0,0010
Zinco (Zn)	mg/l	0,0246	0,1088	0,1210	0,0001
Piombo (Pb)	mg/l	< L.R.	0,0056	0,0026	0,0011
Cromo totale (Cr tot)	mg/l	0,0028	0,0020	0,0018	0,0004
Nichel (Ni)	mg/l	0,4213	0,0040	0,0044	0,0005
Rame (Cu)	mg/l	0,2246	0,0104	0,0092	0,0002
Cadmio (Cd)	mg/l	< L.R.	0,0010	0,0012	0,0001
Mercurio (Hg)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0010
Cobalto (Co)	mg/l	0,0004	0,0026	0,0034	0,0001
Vanadio (V)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0004
Alluminio (Al)	mg/l	0,1284	0,1432	0,1364	0,0007
Bario (Ba)	mg/l	0,1224	20,632	20,6640	0,0009
Boro (B)	mg/l	5,7356	19,6306	20,7800	0,0021
Selenio (Se)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0036	0,0008
Stagno (Sn)	mg/l	0,0030	0,0182	0,0152	0,0056

Tabella 7 - Valori delle concentrazioni dei metalli

5) *Determinazione dell'indice di idrocarburi sull'acqua di strato scaricata a mare*

Il contenuto di idrocarburi è stato determinato mediante estrazione con solvente e gas cromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (Gas Cromatografo 7890B della ditta Agilent).

Parametro	u.m.	SF2 - acqua di strato a valle dei filtri a carbone attivo	Limite di rivelabilità L.R.	Valore limite previsto dal D.M. 28 luglio 1994 – Allegato A, comma 4, punto c)
Indice di Idrocarburi	mg/l	2,9	0,1	40

Tabella 8 - Indice di Idrocarburi

Nell'allegato 1 sono riportate le metodologie utilizzate per le determinazioni analitiche effettuate sui reflui acquosi.



Conclusioni

Dai risultati delle analisi si ricava che le concentrazioni degli inquinanti CO, NO_x e SO_x nei tre punti di emissioni convogliate "E1", "E3", "E4", sono al di sotto dei limiti imposti dalla "Autorizzazione ex DVA- DEC 2009-0001804 del 26.11.2009".

Per quanto riguarda i reflui acquosi si rileva che:

- la temperatura dello scarico "SF1" (acqua di raffreddamento) è inferiore al limite previsto dal D.Lgs. 152/06³;
- il contenuto di idrocarburi nell'acqua di strato campionata a valle dei filtri a carbone attivo "SF2" e scaricata a mare, risulta inferiore al valore limite previsto dal D.M. 28 luglio 1994 - Allegato A, comma 4, punto c;
- i dati analitici rilevati per lo scarico "SF2" (acqua di strato) a monte e a valle dei filtri a carbone attivo, utilizzati per l'abbattimento degli idrocarburi residui, indicano che la filtrazione non incide sui valori di concentrazione dei metalli e degli altri elementi analizzati, risultando i valori tra loro comparabili; le analisi dei metalli e degli altri elementi sono state effettuate esclusivamente a fini conoscitivi.

Roma, 12 novembre 2015

I Funzionari Tecnici:

ing. Marcello Dell'Orso *Marcello Dell'Orso*
 dr. Renzo Montereali *Renzo Montereali*
 dr. Carlo Celletti *Carlo Celletti*
 dr.ssa Maria Colein *Maria Colein*

Il Dirigente della Divisione V
 (Liliana Panei)

Liliana Panei

³Il D.Lgs 152/06 prescrive infatti (come indicato nella nota (1) in calce alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte Terza) che: "...Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35°C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione.



Allegato 1

Alcalinità	IRSA 2003 – 2010-B
Alluminio	IRSA 2003 - 3020
Arsenico	IRSA 2003 – 3080-A
Bario	IRSA 2003 - 3020
Berillio	IRSA 2003 - 3020
Boro	IRSA 2003 - 3020
Cadmio	IRSA 2003 - 3020
Calcio	IRSA 2003 - 3030
Cloruri	IRSA 2003 - 4020
Cobalto	IRSA 2003 - 3020
Conducibilità	IRSA 2003 - 2030
Cromo totale	IRSA 2003 - 3020
Ferro	IRSA 2003 - 3020
Fluoruri	IRSA 2003 - 4020
Fosfati	IRSA 2003 - 4020
Indice di Idrocarburi	UNI EN ISO 9377-2
Magnesio	IRSA 2003 - 3030
Manganese	IRSA 2003 - 3020
Mercurio	IRSA 2003 - 3200- A1
Nichel	IRSA 2003 - 3020
Nitrati	IRSA 2003 - 4020
pH	IRSA 2003 - 2060
Piombo	IRSA 2003 - 3020
Potassio	IRSA 2003 - 3030
Rame	IRSA 2003 - 3020
Selenio	IRSA 2003 - 3020
Sodio	IRSA 2003 - 3030
Solfati	IRSA 2003 - 4020
Solidi sospesi totali	IRSA 2003 - 2090 B
Stagno	IRSA 2003 - 3020
Vanadio	IRSA 2003 - 3020
Zinco	IRSA 2003 - 3020

Metodi analitici utilizzati per le determinazioni effettuate sui reflui acquosi