



# *Ministero della Transizione Ecologica*

DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA E IL CLIMA

DIREZIONE GENERALE PER LE INFRASTRUTTURE E LA SICUREZZA DEI SISTEMI ENERGETICI E GEOMINERARI

Divisione VII – UNMIG

Valutazioni e normativa tecnica nel settore georisorse – Sezione Laboratori e servizi tecnici

## RELAZIONE SPERIMENTALE

CAMPIONI 3389

**Attività ispettiva sulla piattaforma di produzione “Barbara F” della società eni S.p.A.**



Via Antonio Bosio, 15 – 00161 Roma  
tel. +39 06 47053908 – fax +39 06 47053915  
marcello.dellorso@mise.gov.it  
www.unmig.mise.gov.it

*Mis*



## Premessa

Nell'ambito della collaborazione in atto con la Marina Militare Italiana e su incarico del Direttore Generale della DGISSEG, in data 9 giugno 2021 è stata effettuata una visita ispettiva sulla piattaforma di produzione "Barbara F" della società eni S.p.A., ubicata nell'offshore adriatico a una distanza di circa 30 miglia a nord est di Ancona.

La piattaforma è stata raggiunta con l'ausilio della nave "Angelo Cabrini" in forza alla Marina Militare (foto 1).

I funzionari tecnici della Divisione VII, ing. Marcello Dell'Orso e dr. Marco Mastroianni, hanno effettuato il campionamento dell'acqua di strato che viene separata dagli idrocarburi gassosi a monte e a valle dell'impianto di trattamento con filtri a carbone attivo e alla base del *casing morto* (40 metri sotto il livello del mare) utilizzato per lo scarico a mare dell'acqua trattata.

Il campionamento alla base del *casing morto* è stato realizzato con l'ausilio del Gruppo Operatori Subacquei della Marina Militare (foto 2).

Alle operazioni di campionamento ha assistito in rappresentanza della società il sig. Julio Cesar Galarza (capo piattaforma).



Foto 1 – Nave "Angelo Cabrini"



Foto 2 – Gruppo Operatori Subacquei della Marina Militare

## Risultati

### Modalità di campionamento ed analisi dei reflui liquidi (acqua di strato)

Sono stati prelevati 3 campioni delle acque di strato: a monte e a valle dell'impianto di trattamento con filtri a carbone attivo e all'uscita del *casing morto*.

Le acque di strato separate dal gas naturale prodotto sulla piattaforma, vengono scaricate a mare dopo il trattamento con filtri a carbone attivo (3,8 m<sup>3</sup> scaricati il giorno 9 dato della società), secondo quanto autorizzato dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare "PNM 14282 del 04/07/2017"; volume max. giornaliero autorizzato pari a 40 m<sup>3</sup>.

Sui campioni prelevati sono state eseguite le seguenti indagini analitiche:

- 1) misura del valore di pH e conducibilità;
- 2) determinazione dei solidi sospesi totali;
- 3) determinazione della concentrazione dei metalli;
- 4) determinazione dell'indice di idrocarburi;
- 5) determinazione del contenuto dei composti organici volatili (VOC).

#### 1) Misura del valore di pH e conducibilità

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.

I valori ottenuti sono riportati in tabella 1.



Parametro	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Acqua di strato all'uscita del casing morto
pH	6,51	6,68	6,88
Conducibilità (ms/cm)	49,1	49,2	58,4

Tabella 1 - Valori di pH e conducibilità

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 a 0,45 micron dell'acqua di strato, essiccato fino a peso costante. I risultati ottenuti espressi in milligrammi per litro di acqua di strato (mg/l), sono riportati in tabella 2.

Parametro	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Acqua di strato all'uscita del casing morto
Solidi sospesi totali (mg/l)	67	84	4

Tabella 2 - Solidi sospesi totali

3) *Determinazione della concentrazione dei metalli nei tre campioni liquidi*

Le determinazioni analitiche del tenore in metalli disciolti nei campioni liquidi filtrati (mediante filtro da 0,45 micron) sono state effettuate, per l'arsenico e il mercurio, mediante spettroscopia di Assorbimento Atomico (Spettrofotometro PinAAcle 900T 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 3.

Metallo	u. m.	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Acqua di strato all'uscita del casing morto	Limite di rivelabilità L.R.
Manganese (Mn)	mg/l	0,0932	0,1059	0,0021	0,0001
Ferro (Fe)	mg/l	3,3145	4,5148	< L.R.	0,0005
Berillio (Be)	mg/l	0,0065	0,0065	0,0065	0,0001
Arsenico (As)	mg/l	0,0190	0,0180	0,0170	0,0010
Zinco (Zn)	mg/l	0,8235	0,2480	< L.R.	0,0005
Piombo (Pb)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0043
Cromo totale (Cr)	mg/l	< L.R.	0,0011.	< L.R.	0,0005
Nichel (Ni)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0003
Rame (Cu)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0003



Cadmio (Cd)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0001
Mercurio (Hg)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0010
Cobalto (Co)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0003
Vanadio (V)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0002
Alluminio (Al)	mg/l	0,0833	0,0887	< L.R.	0,0001
Bario (Ba)	mg/l	11,0640	10,0010	0,0393	0,0018
Boro (B)	mg/l	9,5846	10,9660	2,5429	0,0056
Selenio (Se)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0043
Stagno (Sn)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0001
Molibdeno (Mo)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0060	0,0005

Tabella 3 - Valori delle concentrazioni dei metalli

4) *Determinazione dell'indice di idrocarburi nell'acqua di strato scaricata a mare*

Il contenuto di idrocarburi è stato determinato mediante estrazione con solvente e gascromatografia con rivelatore a ionizzazione di fiamma (UNI EN ISO 9377-2:2002) utilizzando un gascromatografo 7890B della ditta Agilent. I risultati ottenuti, espressi in milligrammi per litro di acqua di strato (mg/l), sono riportati in tabella 4.

Parametro	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Acqua di strato all'uscita del casing morto	Limite di rivelabilità L.R.	Valore limite D.Lgs. 152/06 art. 104, comma 5
Idrocarburi (C10-C40) mg/l	0,43	< L.R.	0,06	0,05	40

Tabella 4 – Idrocarburi totali

5) *Determinazione del contenuto in composti organici volatili (VOC)*

E' stato determinato il contenuto dei composti organici volatili (VOC) con il metodo di estrazione Purge & Trap (EPA 5030 C:2003) accoppiato ad analisi gascromatografica con rivelatore a spettrometria di massa (EPA 8270 D:2007). I risultati ottenuti, espressi in microgrammi per litro di acqua ( $\mu\text{g/l}$ ), sono riportati nella tabella 5.

Composto	u. m.	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Acqua di strato all'uscita del casing morto	Limite di rivelabilità L.R.
Clorometano	$\mu\text{g/l}$	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1
Vinil Cloruro	$\mu\text{g/l}$	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1
1,1 Dicloroethene	$\mu\text{g/l}$	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1
trans-1,2 Dicloroethene	$\mu\text{g/l}$	< L.R.	< L.R.	< L.R.	1



1,1 Dicloroetano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
ciss-1,2 Dicloroethene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Triclorometano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Benzene	µg/l	57	37	<L.R.	1
1,2 Dicloroetano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Tricloroetilene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,2 Dicloropropano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Bromodiclorometano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Toluene	µg/l	22	14	<L.R.	1
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	2	1	<L.R.	1
Tetracloroetilene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Dibromoclorometano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,2 Dibromoetano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Clorobenzene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Etilbenzene	µg/l	3	<L.R.	<L.R.	1
m+p Xilene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Stirene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
Tribromometano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,4 Diclorobenzene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,2 Diclorobenzene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,3,4 triclorobenzene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,1,2,3,4,4-Esacloro-1,3-Butadiene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1
1,2,4,5 Tetraclorobenzene	µg/l	<L.R.	<L.R.	<L.R.	1

Tabella 5 – Composti organici volatili

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



## Conclusioni

**Dai risultati delle analisi si ricava che:**

- **il contenuto di idrocarburi nell'acqua di strato campionata a valle dei filtri a carbone attivo e scaricata a mare, risulta inferiore al valore limite previsto dall'art. 104, comma 5 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;**
- **i dati analitici rilevati per l'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, 22 settembre 2021

Il Funzionario Tecnico:

*dr. Marco Mastroianni*

Handwritten signature of Marco Mastroianni in blue ink, written over a dotted line.

Il coordinatore dei Laboratori  
*ing. Marcello Dell'Orso*

Handwritten signature of Marcello Dell'Orso in blue ink, written over a dotted line.



### Allegato

Componente	Metodo analitico
Alluminio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Arsenico	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3080-A
Bario	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Berillio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Boro	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Cadmio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Cobalto	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Conducibilità	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 2030
Cromo totale	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Ferro	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Indice di Idrocarburi	UNI EN ISO 9377-2:2002
Composti organici volatili (VOC)	EPA 5030 C:2003 + EPA 8270 D:2007
Manganese	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Mercurio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3200- A1
Molibdeno	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Nichel	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Nitrati	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 4020
pH	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 2060
Piombo	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Rame	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Selenio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Solidi sospesi totali	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 2090 B
Stagno	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Vanadio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Zinco	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020

**Metodi analitici utilizzati per le determinazioni effettuate sui reflui acquosi**