



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 3387

Attività ispettiva sulla piattaforma di produzione “Barbara E” 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

Md



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 E" 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).

Nella piattaforma è autorizzata la reiniezione in giacimento tramite il pozzo dedicato "052SNG", l'eccedenza viene scaricata a mare.

Alle operazioni di campionamento ha assistito in rappresentanza della società il sig. Giulio Mameli (sorvegliante di 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 in parte reiniettate (30,28 m³ reiniettati il giorno 9, dato della società), il rimanente viene scaricato a mare dopo il trattamento con filtri a carbone attivo (0,53 m³ 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 20719 del 28/09/2017"; volume max. giornaliero autorizzato alla reiniezione pari a 350 m³, volume max. giornaliero autorizzato allo scarico a mare pari a 35 m³.

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	6,85	6,91	6,77
Conducibilità (ms/cm)	51,2	50,2	59,2

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)	120	201	9

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	0,5043	0,3912	0,0022	0,0001
Ferro (Fe)	mg/l	20,1580	13,6070	0,0229	0,0005
Berillio (Be)	mg/l	0,0067	0,0067	0,0066	0,0001
Arsenico (As)	mg/l	0,9300	0,6470	0,0050	0,0010
Zinco (Zn)	mg/l	3,5962	21,350	0,1505	0,0005
Piombo (Pb)	mg/l	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,0043
Cromo totale (Cr)	mg/l	0,0339	0,0406	< L.R.	0,0005
Nichel (Ni)	mg/l	0,0069	0,0100	< 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	0,0245	0,1251	< L.R.	0,0001
Bario (Ba)	mg/l	4,0051	3,6689	0,0124	0,0018
Boro (B)	mg/l	5,8513	7,3117	2,5695	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	< L.R.	0,94	< L.R.	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	$\mu\text{g/l}$	10	< 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
cis-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	29	13	<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	21	23	<L.R.	1
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	<L.R.	<L.R.	<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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marco Mastroianni', written over a horizontal dotted line.

Il coordinatore dei Laboratori
ing. Marcello Dell'Orso

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcello Dell'Orso', written over a horizontal 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
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