



Ministero dello Sviluppo Economico

DIREZIONE GENERALE PER LA SICUREZZA ANCHE AMBIENTALE DELLE ATTIVITÀ MINERARIE ED ENERGETICHE
UFFICIO NAZIONALE MINERARIO PER GLI IDROCARBURI E LE GEORISORSE
Divisione V – Laboratori chimici e mineralogici

RELAZIONE SPERIMENTALE

CAMPIONI 3336

Attività ispettiva sulla piattaforma di produzione “PCC” 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



Premessa

Nell'ambito della collaborazione in atto con la Capitaneria di Porto e su incarico del Direttore Generale della DGS-UNMIG, in data 17 ottobre 2018 è stata effettuata una visita ispettiva sulla piattaforma di produzione "PCC" della società eni S.p.A., ubicata nell'offshore adriatico.

La piattaforma è stata raggiunta con l'ausilio di una motovedetta classe 300 (CP 328) in forza alla Capitaneria di Porto di Marina di Ravenna (foto 1).

I funzionari tecnici della Divisione V, ing. Marcello Dell'Orso e dr. Marco Mastroianni, coadiuvati dalla dr.ssa Andree Soledad Bonetti, 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 prima dello scarico a mare dell'acqua trattata.

Il gas naturale prodotto sulla piattaforma "PCC" (124.694 Sm³ il giorno 17 ottobre 2018, dato della società), dopo il trattamento di disidratazione meccanica, viene inviato alla centrale di "Ravenna Mare" dove viene ulteriormente disidratato, tramite trattamento con *glicol trietilenico*, prima dell'immissione nella rete SNAM.

Alle operazioni di campionamento e analisi hanno assistito in rappresentanza della società i sigg. Gabriele Granata (supervisore di campo) e Antonio Davi (capo piattaforma).



Foto 1 – Motovedetta CP 328



Risultati

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

Sono stati prelevati 2 campioni delle acque di strato: a monte e a valle (foto 2 e 3) dell'impianto di trattamento con filtri a carbone attivo (foto 4).

Le acque di strato separate dal gas naturale prodotto sulla piattaforma, vengono scaricate a mare dopo il trattamento con filtri a carbone attivo (20 m³ il giorno 17 ottobre 2018; dato della società), secondo quanto autorizzato dal Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare-Direzione Generale per la Protezione della Natura, PNM 24170 del 08/11/2017; volume max. giornaliero autorizzato pari a 55 m³.



Foto 2 – campionamento a monte filtri



Foto 3 – campionamento a valle filtri



Foto 4 - Impianto di trattamento con filtri a carbone attivo



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 e dei cationi;
- 4) determinazione della concentrazione dei metalli;
- 5) determinazione dell'indice di idrocarburi;
- 6) determinazione del contenuto dei composti organici volatili (VOC).

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

Il pH e la conducibilità delle acque provenienti dai due 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 1.

Parametro	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo
pH	6,52	6,62
Conducibilità (ms)	57,3	56,6
Temperatura (°C)	20	20

Tabella 1 - 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 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
Solidi sospesi totali (mg/l)	13	129

Tabella 2 - Solidi sospesi totali

3) *Determinazione della concentrazione di anioni e cationi nei due 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 e ICS 5000. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 3.

ms



Parametro	u. m.	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Limite di rivelabilità L.R.
Fluoruri (F ⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	1,0
Cloruri (Cl ⁻)	mg/l	20.247	20.021	1,0
Nitrati (NO ₃ ⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	1,0
Fosfati (PO ₄ ³⁻)	mg/l	< L.R.	< L.R.	1,0
Solfati (SO ₄ ²⁻)	mg/l	842	804	1,0
Sodio (Na ⁺)	mg/l	11.357	10.527	1,0
Potassio (K ⁺)	mg/l	165	150	0,5
Magnesio (Mg ²⁺)	mg/l	699	663	0,2
Calcio (Ca ²⁺)	mg/l	576	503	0,5
Ammonio (NH ₄ ⁺)	mg/l	89	82	2,0

Tabella 3 - Valori delle concentrazioni degli anioni e dei cationi

4) *Determinazione della concentrazione dei metalli nei due 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 Perkin Elmer), mentre per i restanti sono state effettuate mediante spettroscopia di emissione con sorgente al plasma (Spettrometro ICP-OES Optima 8000 della Perkin Elmer). I risultati ottenuti sono riportati in tabella 4.

Metallo	u. m.	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Limite di rivelabilità L.R.
Manganese (Mn)	mg/l	0,1912	0,1936	0,0063
Ferro (Fe)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0848
Berillio (Be)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0076
Arsenico (As)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0010
Zinco (Zn)	mg/l	0,5720	0,7004	0,0106
Piombo (Pb)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0067
Cromo totale (Cr)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0046



Nichel (Ni)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0040
Rame (Cu)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0067
Cadmio (Cd)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0041
Mercurio (Hg)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0010
Cobalto (Co)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0030
Vanadio (V)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0065
Alluminio (Al)	mg/l	0,0504	0,0566	0,0448
Bario (Ba)	mg/l	1,6966	1,4194	0,0083
Boro (B)	mg/l	12,2848	12,6850	0,0572
Selenio (Se)	mg/l	< L.R.	< L.R.	0,0068
Stagno (Sn)	mg/l	0,0634	0,0632	0,0005

Tabella 4 - Valori delle concentrazioni dei metalli

5) *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 dell'Agilent. I risultati ottenuti, espressi in milligrammi per litro di acqua di strato (mg/l), sono riportati in tabella 7.

Parametro	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Limite di rivelabilità L.R.	Valore limite D.Lgs. 152/06 art. 104, comma 5
Idrocarburi (C10-C40) mg/l	0,31	2,35	0,05	40

Tabella 7 – Idrocarburi totali

6) *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 8.

(u)



Composto	u. m.	Acqua di strato a monte filtri a carbone attivo	Acqua di strato a valle filtri a carbone attivo	Limite di rivelabilità L.R.
Clorometano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Vinil Cloruro	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,1 Dicloroethene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
trans-1,2 Dicloroethene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,1 Dicloroetano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
ciss-1,2 Dicloroethene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Triclorometano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Benzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,2 Dicloroetano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Tricloroetilene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,2 Dicloropropano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Bromodichlorometano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Toluene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,1,2 Tricloroetano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Tetracloroetilene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Dibromoclorometano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,2 Dibromoetano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Clorobenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Etilbenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
m+p Xilene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Stirene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
Tribromometano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,1,2,2 Tetracloroetano	µg/l	1	1	1
1,2,3 Tricloropropano	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,4 Diclorobenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,2 Diclorobenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,3,4 triclorobenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,1,2,3,4,4-Esacloro-1,3-Butadiene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1
1,2,4,5 Tetraclorobenzene	µg/l	< L.R.	< L.R.	1

Tabella 8 – Composti organici volatili

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

Mus



Conclusioni

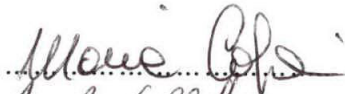
Dai risultati delle analisi si ricava che:

- 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, 19 novembre 2018

I Funzionari Tecnici:

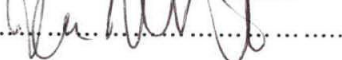
dr.ssa Maria Colein

..... 

dr. Carlo Celletti

..... 

dr. Marco Mastroianni

..... 

Il coordinatore dei Laboratori
ing. Marcello Dell'Orso

..... 



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
Calcio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3030
Cloruri	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 4020
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
Floruri	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 4020
Fosfati	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 4020
Indice di Idrocarburi	UNI EN ISO 9377-2:2002
Composti organici volatili (VOC)	EPA 5030 C:2003 + EPA 8270 D:2007
Magnesio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3030
Manganese	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Mercurio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3200- A1
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
Potassio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3030
Rame	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Selenio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3020
Sodio	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 3030
Solfati	APAT IRSA-CNR 29/2003 - 4020
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

M