



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 3129

Ispezione Ambientale Ordinaria AIA ex DVA-DEC-2009-0001804 del 26 novembre 2009.

Piattaforma di compressione gas “Barbara T2”: controllo delle emissioni in atmosfera dei turbocompressori denominati “TK5”, “TK6” e “TK7”; analisi dei reflui acquosi provenienti dall’impianto di raffreddamento del gas e dal trattamento degli idrocarburi prodotti. 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

MMS



Premessa

Per le attività di competenza della DGRME e, in particolare, della ex Divisione III - Ufficio Territoriale U.N.M.I.G. di Roma, in collaborazione con la ex Divisione I e la ex Divisione V, è stata effettuata in data 2 settembre 2014 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 Liliana Panei, Serafino Tudini e Marcello Dell'Orso; per ISPRA erano presenti Francesco Andreotti e Fabio Ferranti; per ARPAM erano presenti Desirée Marinangeli e Antonio Vitò Leone; per la società era presente Stefano Guidotti.

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 ex Divisione V, sulla piattaforma Barbara T2, le misure delle concentrazioni degli inquinanti SO₂, NO_x e CO, emessi dai camini dei tre turbocompressori, TK5, TK6 e TK7 nei punti di emissione "E2", "E3" ed "E4" (il turbocompressore TK4 relativo al punto di emissione "E1" risultava fermo) 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, TK5, TK6 e TK7 nei punti di emissione "E2", "E3" ed "E4" (foto 1) sono state condotte effettuando misure consecutive per un'ora di funzionamento a pieno carico delle macchine¹, mediante l'analizzatore di gas combustibili "Testo 350".

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"

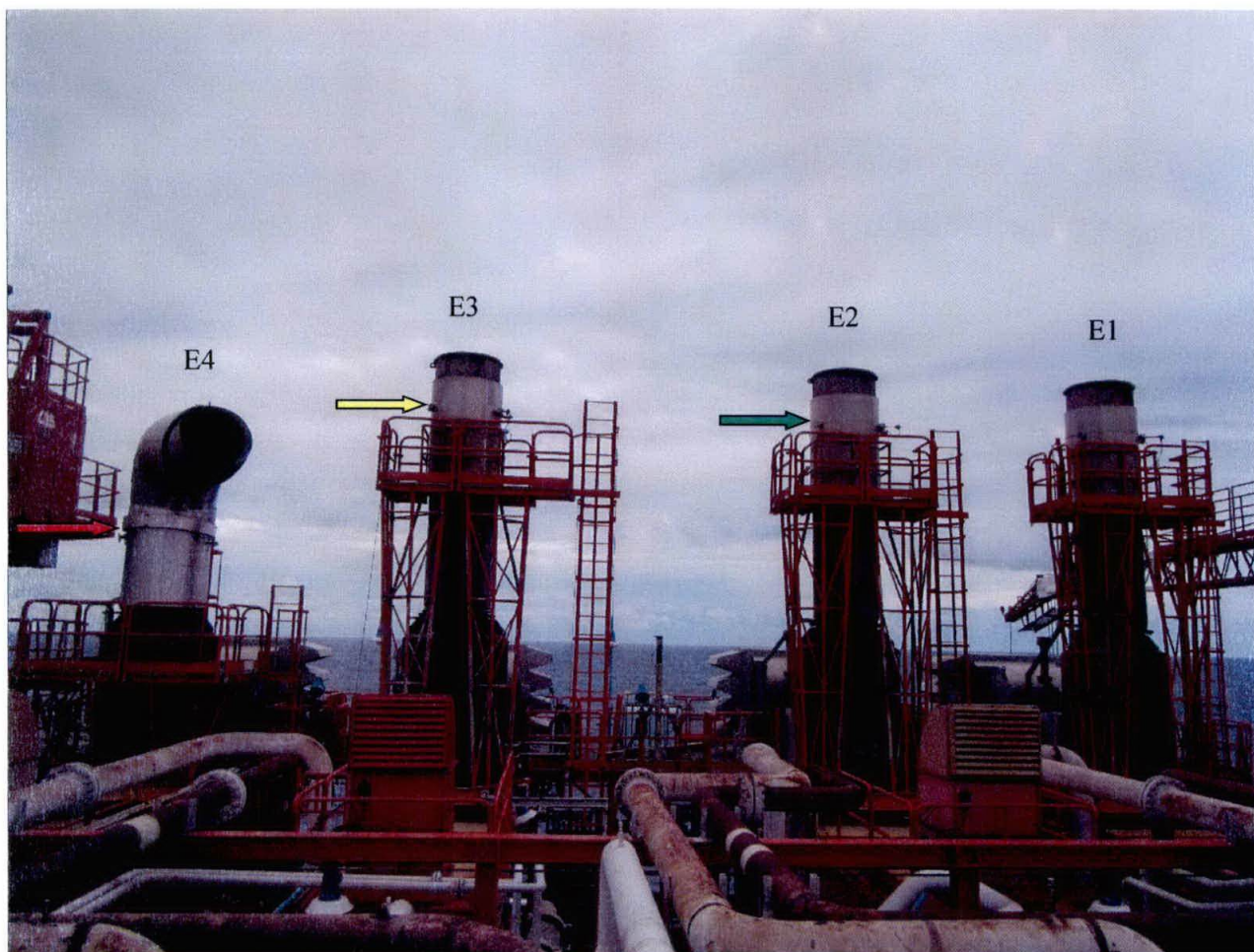


Foto 1- Punti di emissione attivi E2, E3 ed E4, con l'indicazione, mediante freccia colorata, delle flange di prelievo.

| | | Valori medi delle misure | 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 | 42 | 60 |
| T fumi | °C | 528 | --- |

Tabella 1-Valori di concentrazione degli inquinanti e temperatura dei fumi, punto di emissione "E2", turbina di compressione TK5



| | | Valori medi delle misure | Limiti prescritti ex DVA-DEC 2009-0001804 |
|-----------------|--------------------|--------------------------|--|
| CO | mg/Nm ³ | 3 | 70 |
| SO ₂ | mg/Nm ³ | < 1 | 5 |
| NO _x | mg/Nm ³ | 25 | 60 |
| T fumi | °C | 518 | --- |

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

| | | Valori medi delle misure | 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 | 9 | 60 |
| T fumi | °C | 525 | --- |

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 (circa 10 m³/giorno) ed inviate mediante condotta sottomarina 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.

Mso

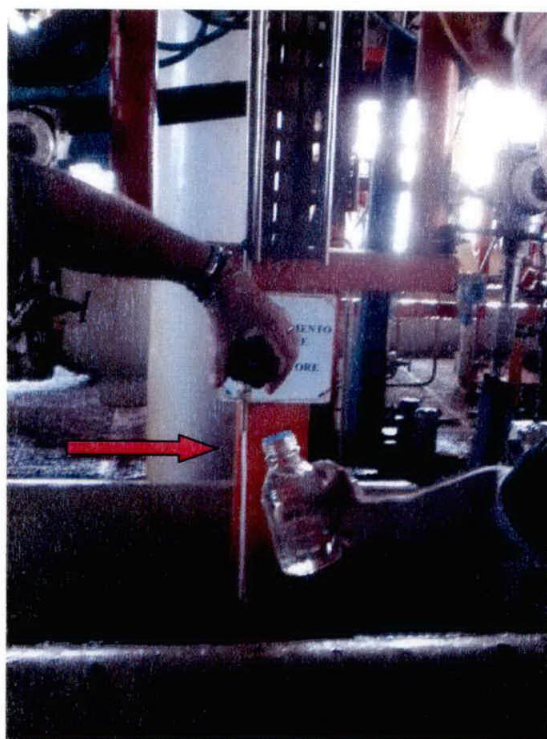


Foto 2 - Campionamento allo scarico delle acque di raffreddamento "SF1"

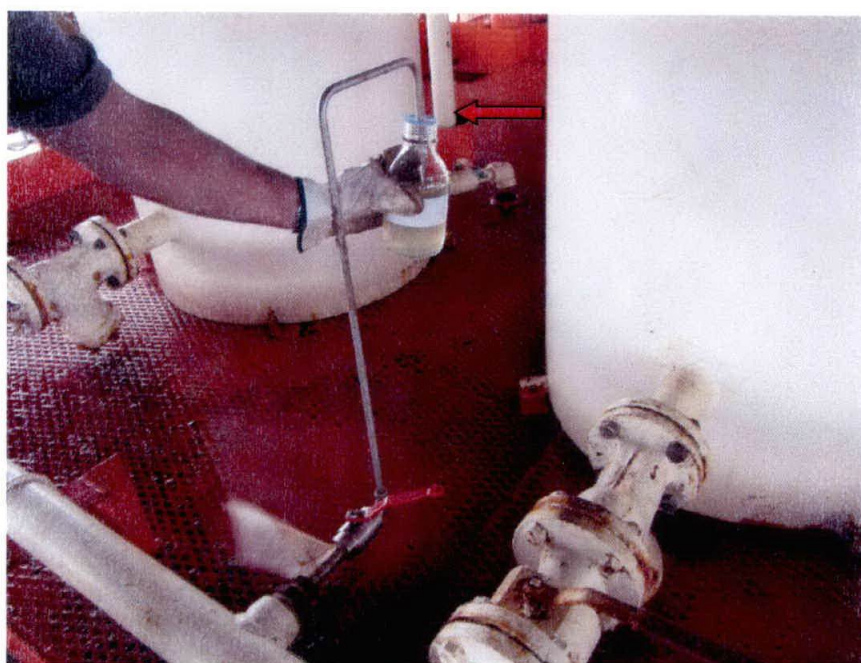


Foto 3 - Campionamento reflui SF2 - a monte dell'impianto di trattamento

Mus



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



Foto 5 - Impianto di trattamento con filtri a carbone attivo

MSS



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 del contenuto totale di idrocarburi mediante spettrofotometria IR a Trasformata di Fourier (FTIR)

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 | u.m. | 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 | --- | 8,00 | 7,41 | 7,45 |
| Conducibilità | ms | 62,5 | 54,0 | 56,7 |
| Temperatura | °C | 32 ² | 21,5 | 19 |

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 | u.m. | 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 | 43,8 | 180,4 |

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 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 | 320 | 336 | 0,03 |
| Fluoruri (F ⁻) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,25 |
| Cloruri (Cl ⁻) | mg/l (ppm) | 22.104 | 20.358 | 21.231 | 1,00 |
| Nitrati (NO ₃ ⁻) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 1,00 |
| Fosfati (PO ₄ ³⁻) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 1,00 |
| Solfati (SO ₄ ²⁻) | mg/l (ppm) | 3.251 | < L.R. | < L.R. | 0,90 |
| Sodio (Na ⁺) | mg/l (ppm) | 11.850 | 11.622 | 11.557 | 0,20 |
| Potassio (K ⁺) | mg/l (ppm) | 459 | 188 | 195 | 0,25 |
| Magnesio (Mg ²⁺) | mg/l (ppm) | 1.382 | 428 | 453 | 0,20 |
| Calcio (Ca ²⁺) | mg/l (ppm) | 461 | 534 | 557 | 0,50 |
| Ammonio (NH ₄ ⁺) | mg/l (ppm) | < L.R. | 122 | 116 | 0,50 |

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 mediante Spettroscopia di Assorbimento Atomico (Spettrofotometro Perkin Elmer - PinAAcle 900T corredato di fornetto di grafite e sistema idruri); i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella 7.

my



| 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. |
|-------------------|------------|---------------------------------------|--|--|-----------------------------|
| Alluminio (Al) | mg/l (ppm) | < L.R. | 0,457 | 0,253 | 0,040 |
| Arsenico (As) | mg/l (ppm) | < L.R. | 0,032 | 0,038 | 0,001 |
| Boro (B) | mg/l (ppm) | 36,00 | 40,00 | 40,00 | 31,00 |
| Bario (Ba) | mg/l (ppm) | < L.R. | 34,5 | 44,5 | 18,00 |
| Berillio (Be) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,0001 |
| Cadmio (Cd) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,0001 |
| Cobalto (Co) | mg/l (ppm) | < L.R. | 0,003 | 0,006 | 0,001 |
| Cromo totale (Cr) | mg/l (ppm) | 0,004 | 0,024 | 0,021 | 0,0004 |
| Rame (Cu) | mg/l (ppm) | 0,011 | 0,006 | 0,011 | 0,0009 |
| Ferro (Fe) | mg/l (ppm) | < L.R. | 21,20 | 21,00 | 0,9 |
| Mercurio (Hg) | ng/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,001 |
| Manganese (Mn) | mg/l (ppm) | 0,007 | 0,767 | 0,827 | 0,0003 |
| Nichel (Ni) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,005 |
| Piombo (Pb) | mg/l (ppm) | 0,067 | 0,043 | 0,052 | 0,002 |
| Selenio (Se) | mg/l (ppm) | < L.R. | 0,002 | 0,018 | 0,008 |
| Stagno (Sn) | mg/l (ppm) | 0,031 | 0,056 | 0,043 | 0,004 |
| Vanadio (V) | mg/l (ppm) | < L.R. | < L.R. | < L.R. | 0,005 |
| Zinco (Zn) | mg/l (ppm) | 0,023 | 0,527 | 0,493 | 0,002 |

Tabella 7 - Valori delle concentrazioni dei metalli

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



5) *Determinazione del contenuto totale di idrocarburi sull'acqua di strato scaricata a mare*

Il contenuto di idrocarburi totali è stato determinato mediante spettrofotometro FTIR Frontier della Perkin-Elmer (metodo APAT IRSA-CNR 29/2003, 5160-B2).

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

Tabella 8 - Idrocarburi totali

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", "E2", "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) rientra nei limiti previsti dal D.Lgs. 152/06;
- il contenuto di idrocarburi totali rientra nei limiti stabiliti nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 28 luglio 1994;
- 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.

Roma, 20 novembre 2014

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
ing. Liliana Panci

Liliana Panci



Allegato 1

| | |
|-----------------------|---|
| Fluoruri | IRSA 2004 - 4020 |
| Cloruri | IRSA 2004 - 4020 |
| Nitrati | IRSA 2004 - 4020 |
| Fosfati | IRSA 2004 - 4020 |
| Solfati | IRSA 2004 - 4020 |
| Sodio | IRSA 2004 - 3030 |
| Potassio | IRSA 2004 - 3030 |
| Calcio | IRSA 2004 - 3030 |
| Magnesio | IRSA 2004 - 3030 |
| Ammonio | IRSA 2004 - 3030 |
| Alluminio | IRSA 2004 - 3050 B |
| Bario | IRSA 2004 - 3090 A |
| Boro | Assorbimento Atomico in Fiamma – Metodo non certificato |
| Stagno | IRSA 2004 - 3280 B |
| Selenio | IRSA 2004 - 3260 B |
| Cromo totale | IRSA 2004 - 3150 B1 |
| Cadmio | IRSA 2004 - 3120 B |
| Nichel | IRSA 2004 - 3220 B |
| Piombo | IRSA 2004 - 3230 B |
| Zinco | IRSA 2004 - 3320 A |
| Rame | IRSA 2004 - 3250 B |
| Mercurio | IRSA 2004 - 3200 A1 |
| Arsenico | IRSA 2004 - 3080 A |
| Vanadio | IRSA 2004 - 3310 A |
| Berillio | IRSA 2004 - 3100 A |
| Manganese | IRSA 2004 - 3190 B |
| Ferro | IRSA 2004 - 3160 A |
| pH | IRSA 2004 - 2060 |
| Conducibilità | IRSA 2004 - 2030 |
| Alcalinità | IRSA 2003 - 2010 B |
| Solidi sospesi totali | IRSA 2003 - 2090 B |

Metodi analitici utilizzati per le determinazioni effettuate sui reflui acquosi