



Sito: Raffineria Sarroch (Cagliari)

**IMPIANTO: IGCC – Impianto di
Gassificazione a Ciclo
Combinato**

Gestore: SARAS SPA

Categoria: IPPC 1.1

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE

AI SENSI DEL D.LGS. N.59 DEL 18 FEBBRAIO 2005

Scheda D - Allegato D.7

*Identificazione e quantificazione degli effetti delle
emissioni in acqua e confronto con SQA per la
proposta impiantistica per la quale si richiede
l'autorizzazione*

| | |
|---|-----------|
| Introduzione | 3 |
| Caratterizzazione degli scarichi | 3 |
| Censimento e descrizione degli scarichi..... | 3 |
| Caratteristiche tecniche delle sorgenti di emissione del comparto IGCC..... | 7 |
| La torre di raffreddamento..... | 7 |
| I dissalatori | 8 |
| Stima della portata massima di scarico continuo (fonte autorizzazione allo scarico – vedi allegato A.19)..... | 9 |
| Planimetrie degli scarichi..... | 10 |
| Scarichi nel mare Mediterraneo | 10 |
| Scarichi nel rio Mascheroni..... | 10 |
| Caratterizzazione degli inquinanti relativi all'impianto IGCC..... | 11 |
| Scarichi idrici (parte storica) UTILITIES | 11 |
| Scarichi idrici (alla capacità produttiva)..... | 12 |
| Emissioni in acqua (parte storica) UTILITIES..... | 14 |
| Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)..... | 17 |
| Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)..... | 17 |
| Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)..... | 17 |
| Caratteristiche idrogeologiche del sito di indagine | 18 |
| Area di indagine | 18 |
| Dati temperatura salinità monitoraggio periodo invernale | 20 |
| Dati temperatura salinità monitoraggio periodo estivo..... | 24 |
| Standard di qualità..... | 27 |
| Tabella 1/A dell'allegato 1 alla parte terza..... | 28 |
| INQUINANTI ORGANICI | 28 |
| IDROCARBURI POLICICLI AROMATICI | 28 |
| IDROCARBURI AROMATICI | 29 |
| IDROCARBURI ALIFATICI CLORURATI | 29 |
| PRODOTTI FITOSANITARI E BIOCIDI | 30 |
| COMPOSTI ORGANICI SEMI VOLATILI | 30 |
| Limite di emissione degli scarichi idrici..... | 32 |
| ESTRATTO DALL'ALLEGATO I articolo 1, comma 1 D.lg. 59..... | 32 |
| Valutazione degli effetti mediante verifica della qualità chimico-biologica dei corpi idrici..... | 36 |
| Stima degli effetti sul corpo idrico ricettore..... | 36 |
| Risultati dell'analisi biotrofica relativi all'anno 2004 | 36 |
| Tabella 2 relativa al periodo luglio-settembre 2004 | 39 |
| Tabella 3 relativa al periodo ottobre-dicembre 2004 | 40 |
| Conclusioni | 44 |

Introduzione

Caratterizzazione degli scarichi

Censimento e descrizione degli scarichi

La SARAS recapita i reflui prodotti, dagli eventi meteorici e dalle attività connesse ai propri cicli produttivi, su due corpi idrici ricettori: il mare Mediterraneo e occasionalmente il rio Mascheroni, il quale si immette successivamente sullo stesso mare Mediterraneo.

Il Rio Mascheroni, introdotto precedentemente, ha origine a monte dello stabilimento e della vecchia Strada Statale Sulcitana, con le opere di costruzione del polo industriale e con l'installazione dei primi impianti produttivi, è stato oggetto di sistemazione idraulica, precisamente in alcuni tratti sono stati effettuati la tombinatura ed il rivestimento in cemento armato dell'alveo.

All'interno dello stabilimento vengono prodotte diverse tipologie di acque reflue, quali industriali, di zavorra, sanitarie, meteoriche, di raffreddamento.

Tutti i sistemi di raffreddamento, con acque dolci e salate, presenti nei vari impianti sono costituiti da circuiti a ciclo chiuso in cui avviene il solo reintegro delle acque perse.

In funzione della tipologia dei reflui sono presenti diversi impianti di trattamento i quali recapitano direttamente o indirettamente nel corpo idrico ricettore.

In termini sintetici, le acque reflue, trattate e non, vengono recapitate attraverso i seguenti scarichi:

Scarico principale N°1 rappresentato dal punto di immissione del canale in mare è costituito da un canale cementato che recapita le acque a mare, al suo interno vi confluiscono gli scarichi provenienti dall'impianto di trattamento acque fognatura oleosa (TAS), dall'impianto di trattamento acque di zavorra (TAZ), gli scarichi di emergenza delle acque meteoriche e gli scarichi delle acque di spurgo della torre di raffreddamento, in particolare raccoglie:

- Scarico 1A: acque depurate impianto TAS vecchia linea acque di processo, la portata massima è di circa 250 mc/h.

Il prelievo dei campioni avviene direttamente all'uscita della tubazione di scarico all'interno del canale cementato. (Punto di prelievo n°1);

- Scarico 1B: acque depurate impianto TAS nuova linea acque di processo.

La portata massima è di circa 800 mc/h.

Prima dello scarico è presente un analizzatore in continuo di oli minerali ed idrocarburi.

Il prelievo dei campioni avviene attraverso un pozzetto aperto. (Punto di prelievo n°6).

- Scarico 1C: acque depurate impianto TAZ acque di zavorra.

La portata massima è di 1.300 mc/h.

Il prelievo dei campioni avviene direttamente all'uscita della tubazione di scarico all'interno del canale cementato. (Punto di prelievo n°2);

- Scarico 1D: troppo pieno vasca accumulo acque depurate e filtrate impianto TAS

Il prelievo dei campioni avviene direttamente all'uscita della tubazione di scarico all'interno del canale cementato. (Punto di prelievo n°4);

- Scarico 1E: scarico di emergenza acque meteoriche da zona sud raffineria;

- Scarico 1F: scarico di emergenza acque meteoriche da complesso IGCC, il sistema di raccolta è stato dimensionato per una piovosità di 120 mm/h, corrispondente ad una portata di 2.120 mc/h;

- Scarico 1G: scarico acque di spurgo torre di raffreddamento complesso IGCC.

La portata è pari a 1.467 mc/h e T di 28°C;

Scarico N°2 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare in particolare raccoglie

- scarico di emergenza delle acque di processo in ingresso all'impianto TAS.

Scarico N°3 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare è costituito da uno scolmatore di emergenza delle acque meteoriche, normalmente avviate al TAZ, in particolare raccoglie:

- Scarico 3A: scarico di emergenza acque meteoriche da zona centrale Raffineria;
- Scarico 3B: scarico di emergenza acque meteoriche area terrazzamento a mare complesso IGCC.

Scarico N°4 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico dall'impianto TMK trattamento delle acque dolci e grezze.

Scarico N°5 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico di emergenza della fognatura dell'impianto.

Scarico N°6 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico di emergenza delle acque meteoriche dei fabbricati, delle strade e piazzali.

Scarico N°7 rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico dell'impianto di dissalazione MSF.

Scarico N°8 rappresentato dal punto di immissione del Rio Mascheroni nel tratto di mare antistante la raffineria, in particolare lo scarico raccoglie:

- Scarico 8A: acque meteoriche strade interne;
- Scarico 8B: acque meteoriche bacini di contenimento GPL;
- Scarico 8C: acque meteoriche non inquinate strade e piazzali magazzino;
- Scarico 8D: acque meteoriche non inquinate strade interne;
- Scarico 8E: acque meteoriche palazzine e piazzale spedizione;
- Scarico 8F: acque meteoriche da strade e piazzali antistanti il magazzino è intercettato e convogliato alla rete fognaria delle stabilimento;
- Scarico 8G: acque meteoriche vasca acqua grezza;
- Scarico 8H: acque meteoriche sottostazione ENEL;
- Scarico 8I: acque meteoriche sottopasso s.s. 195;
- Scarico 8L: acque meteoriche vaca parco ovest;
- Scarico 8M: acque meteoriche strada parco ovest.

Scarico N°9 è rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico dell'impianto di dissalazione Sarlux sud.

Scarico N°10 è rappresentato dal punto di immissione della tubazione in mare, in particolare raccoglie:

- scarico dell'impianto di dissalazione Sarlux nord.

Riassumendo gli scarichi i seguenti:

| Scarico a mare numero | Scarico interno | Provenienza | Punto camp. numero | Portata(mc/h) | |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------|---------------|-------------|
| | | | | Max | Frequenza |
| 1 | 1A | Impianto TAS Vecchia | 1 | 250 | Continua |
| | 1B | Impianto TAS Nuova | 6 | | Continua |
| | 1C | Impianto TAZ | 2 | 1.300 | Discontinua |
| | 1D | Troppo pieno vasca di accumulo acque | 4 | | Discontinua |
| | 1E | Meteoriche zona Sud | | | Discontinua |
| | 1F | Meteoriche complesso | | | Discontinua |
| | 1G | Acque spurgo torre raffreddamento | 9 | 1.500 | Continua |
| 2 | | Scolmatore emergenza acque | | | Discontinua |
| 3 | 3A | Scolmatore di emergenza acque | | | Discontinua |
| | 3B | Scolmatore di emergenza area | | | Discontinua |
| 4 | | Impianto TMK acque | 3 | 400 | Discontinua |
| 5 | | Scolmatore di emergenza fognature | | | Discontinua |
| 6 | | Scolmatore di emergenza acque | | | Discontinua |
| 7 | | Impianto MSF | 5 | 3.000 | Discontinua |
| 8 | 8A | Meteoriche strade | | | Discontinua |
| | 8B | Meteoriche bacini, sfere | | | Discontinua |
| | 8C | Meteoriche magazzino | | | Discontinua |
| | 8D | Meteoriche da strade | | | Discontinua |
| | 8E | Meteoriche piazzale | | | Discontinua |
| | 8G | Meteoriche vasca | | | Discontinua |
| | 8H | Meteoriche | | | Discontinua |
| | 8I | Meteoriche sottopasso | | | Discontinua |
| | 8L | Meteoriche vasca | | | Discontinua |
| 8M | Meteoriche strade | | | Discontinua | |
| 9 | | Impianto dissalazione | 7 | 540 | Continua |
| 10 | | Impianto dissalazione | 8 | 540 | Continua |

Caratteristiche tecniche delle sorgenti di emissione del comparto IGCC

La torre di raffreddamento

La torre di raffreddamento dell'IGCC è del tipo ibrido, a pianta circolare, con sezioni umida e secca separate; il sistema attualmente unica in Italia, è stato progettato in base alla migliore tecnologia disponibile ai fini ambientali, per minimizzare l'impatto dovuto al "pennacchio evaporativo", garantendo l'efficienza gestionale ottimale nelle varie condizioni climatiche stagionali.

Il funzionamento umido/secco è utilizzato per impedire la formazione del pennacchio di vapore acqueo in particolari condizioni ambientali, specialmente nel periodo invernale.

Il pennacchio è costituito da una miscela di aria calda e vapore acqueo generata dal processo di raffreddamento dell'acqua. In una atmosfera secca e calda, l'aria calda emessa è meno satura di vapore acqueo e quindi il pennacchio è meno consistente e si disperde molto velocemente; più fredda e umida è l'atmosfera e più consistente e persistente è il pennacchio, con possibili fenomeni di condensazione del vapore e ricaduta di gocce d'acqua al suolo, in particolari condizioni di bassa temperatura.

Tramite la torre di raffreddamento è possibile essiccare l'aria umida emessa, miscelandola con un flusso d'aria calda secca, in modo da ovviare alla visibilità del pennacchio e alla eventuale condensazione dei trascinamenti di vapore.

La torre ibrida è composta da due sezioni che operano in serie: sezione umida e sezione secca.

Nella sezione secca parte dell'acqua calda di ritorno dagli impianti passa attraverso degli scambiatori a tubi alettati, situati perimetralmente al piano superiore della torre, dove il calore scambiato è utilizzato per produrre aria secca che viene immessa, tramite ventilatori, nel flusso di aria satura di umidità ascendente dalla sottostante zona umida.

Nella zona umida l'acqua, distribuita a pioggia tramite un sistema di ugelli e un riempimento di pacchi lamellari in P.V.C., viene raffreddata dall'aria immessa forzatamente dai ventilatori distribuiti perimetralmente. In questa sezione avviene il maggior scambio termico dell'intero ciclo di raffreddamento.

Il flusso di aria calda satura di umidità ascende dalla sezione umida, si mescola con l'aria calda secca prodotta nella sezione secca e quindi viene scaricata in atmosfera, praticamente desaturata dal vapore acqueo.

La quantità di aria secca necessaria è calcolata per assicurare che l'aria miscelata sia al di sotto del punto di saturazione, fin oltre la bocca di emissione della torre.

I dissalatori

L'acqua dissalata che proviene dal sistema di dissalazione è raccolta verso l'unità di demineralizzazione della raffineria e diretta verso la rete di distribuzione.

Il Serbatoio di Stoccaggio acqua dissalata ha una capacità di 1000 m³; da questo serbatoio, l'acqua dissalata è pompata verso l'unità di demineralizzazione della raffineria e alla a rete di distribuzione, mediante pompe di Alimentazione acqua dissalata, una in servizio e l'altra di riserva.

Stima della portata massima di scarico continuo (fonte autorizzazione allo scarico – allegato A.19)

In relazione alla di portata degli scarichi continui, è possibile costruire un primo scenario di valutazione delle portate volumetriche di refluo conferite ai corpi idrici ricettori, relativamente al normale esercizio della raffineria ed in condizioni meteo-climatiche prive di rovesci temporaleschi.

Nelle tabelle sotto rappresentate viene sintetizzato la sigla identificativa dello scarico, la provenienza del refluo e la portata:

| Scarico a mare numero | Scarico interno | Provenienza | Portata [mc/hr] |
|-----------------------|-----------------|--|-----------------|
| 1 | 1A | Impianto TAS Vecchia linea | 250 |
| | 1B | Impianto TAS Nuova linea | 800 |
| | 1G | Acque spurgo torre raffreddamento Complesso IGCC | 1500 |
| | | TOT | 2550 |

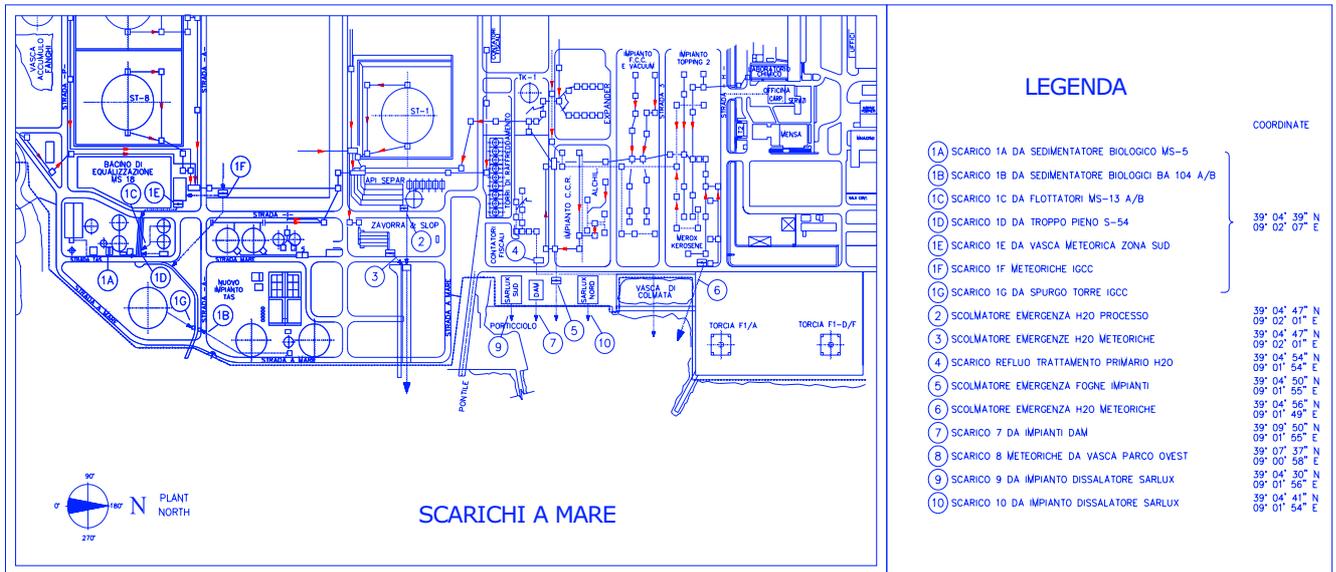
| Scarico a mare numero | Scarico interno | Provenienza | Portata [mc/hr] |
|-----------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|
| 9 | | Impianto dissalazione Sarlux Sud | 540 |

| Scarico a mare numero | Scarico interno | Provenienza | Portata [mc/hr] |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|
| 10 | | Impianto dissalazione Sarlux Nord | 540 |

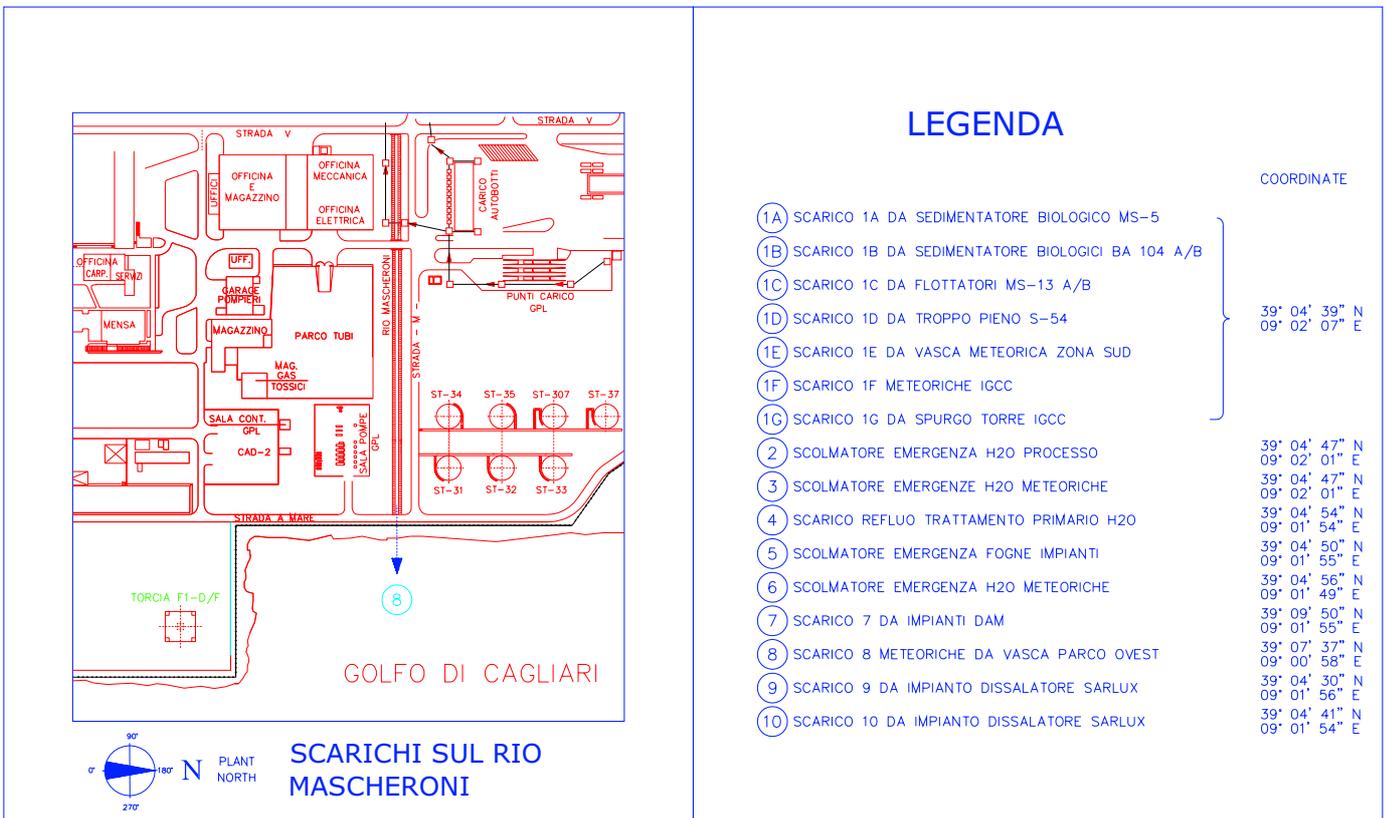
Quanto definito nelle tabelle riassuntive definisce il valore complessivo di *portata* scaricata a mare, tale valore verrà "inputato" come dato negli algoritmi di stima degli effetti per condizioni di normale esercizio.

Planimetrie degli scarichi

Scarichi nel mare Mediterraneo



Scarichi nel rio Mascheroni



Caratterizzazione degli inquinanti relativi all'impianto IGCC

| Scarichi idrici (parte storica) UTILITIES | | | | Anno di riferimento: 2003 | | |
|--|--|--------------------------|---------------------|--|-------------------------|------------------|
| N° totale punti di scarico finale_1 _____ | | | | | | |
| n° scarico finale __1__ | | Recettore _____mare_____ | | Portata media annua 7909795(*) m³/anno | | |
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Modalità di scarico | Superficie relativa, m² | Impianti di trattamento | Temperatura pH |
| 1G* | IGCC (AI) | 53.65 | continua | | | 22,03°C 8,17 |
| n° scarico finale __9__ | | Recettore _____mare_____ | | Portata media annua__4595882 m³/anno (C) | | |
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Scarico parziale |
| | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | 23,58°C 8,53 |
| n° scarico finale __10__ | | Recettore _____mare_____ | | Portata media annua__4099440 m³/anno | | |
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Scarico parziale |
| | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | 22,93°C 8,66 |

Allegato D7

(*)La portata indica è riferita allo scarico parziale 1G. Sullo scarico principale 1 confluiscono oltre allo scarico 1G gli scarichi 1A (vecchio biologico) 1B (nuovo biologico) 1C (impianto TAZ) e 1D (troppo pieno vasca di accumulo. Vedi autorizzazione allo scarico allegato A19

| Scarichi idrici (alla capacità produttiva) | | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------------|---------------------|--|-------------------------|-----------------|
| N° totale punti di scarico finale_____ | | | | | | |
| n° scarico finale 1 | | Recettore mare_____ | | Portata media annua 8482986 m ³ /anno | | |
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Modalità di scarico | Superficie relativa, m ² | Impianti di trattamento | Temperatura pH |
| 1G | IGCC (AI) | 53,65 | continua | | | 22,03°C 8,17 |

Allegato D7

| scarico finale _9____ | | Recettore mare_____ | | | Portata media annua 4929644 m ³ /anno | |
|-------------------------------|--|---------------------|---------------------|--|--|-----------------|
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Modalità di scarico | Superficie relativa, m ² | Impianti di trattamento | Temperatura pH |
| | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | 22,03°C 8,17 |
| n° scarico finale _10 | | Recettore mare_____ | | | Portata media annua 4396509 m ³ /anno | |
| Caratteristiche dello scarico | | | | | | |
| Scarico parziale | Fase o superficie di provenienza | % in volume | Modalità di scarico | Superficie relativa, m ² | Impianti di trattamento | Temperatura pH |
| | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | | Trattamento acque uso industriale (AR) | 100 | 22,93°C 8,66 |

| Emissioni in acqua (parte storica) UTILITIES | | | Anno di riferimento: 2003 | |
|---|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa(*) g/h | Concentrazione mg/l |
| SCARICO 9 | AZOTO | SI, P, PP, NO | 15,0 (*) | < 0,058 |
| | FOSFORO | | 310,5 | 0,598 |
| | BORO | | 4687,2 | 8,848 |
| | CADMIO | | 2,6(*) | < 0,010 |
| | MERCURIO | | 0,15(*) | < 0,0005 |
| | NICHEL | | 6,25(*) | < 0,0241 |
| | PIOMBO | | 2,6(*) | < 0,005 |
| | RAME | | 1,3(*) | < 0,023 |
| | ZINCO | | 20,2 | 0,042 |
| | VANADIO | | 1,75(*) | < 0,007 |
| | IDROCARBURI | | 131,15(*) | <0,5 |
| | SS | | 15470,7 | 29,417 |
| | CIANURI | | 26,25(*) | < 0,1 |

(*) I flussi di massa sono relativi ad una concentrazione di inquinante pari alla metà dei limiti di rilevabilità.

(**) Con la dicitura < (minore di) deve intendersi il limite di rilevabilità strumentale. Tutti i parametri sono al di sotto dei limiti di legge.

L'elenco degli inquinanti sopra indicati è relativo all'autorizzazione provinciale N°136 del 21/09/2000 vigente nell'anno di riferimento. Il rinnovo dell'autorizzazione in data 22/11/2004 con N°445 (vedi allegato A19) non prevede più i metalli e gli inquinanti sopra riportati in quanto i monitoraggi effettuati negli anni dal 2000 al 2004 non ne hanno verificato l'esistenza (sono al di sotto del limite di rilevabilità). Per cui l'elenco degli inquinanti presi in considerazione per la massima capacità produttiva saranno solo quelli che vengono richiesti dalla nuova autorizzazione allo scarico.

| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa g/h | Concentrazione mg/l |
|-------------------|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SCARICO 10 | AZOTO | SI, P, PP, NO | 13,65(*) | < 0,058 |
| | FOSFORO | | 230,9 | 0,505 |
| | BORO | | 32917,8 | 8,438 |
| | CADMIO | | 2,35(*) | < 0,010 |
| | MERCURIO | | 0,1(*) | < 0,0005 |
| | NICHEL | | 4,7(*) | < 0,0200 |
| | PIOMBO | | 1,1(*) | < 0,005 |
| | RAME | | 4,7(*) | < 0,023 |
| | ZINCO | | 11,9 | 0,025 |
| | VANADIO | | 1,15(*) | < 0,005 |
| | IDROCARBURI | | 117(*) | < 0,5 |
| | SS | | 13528,8 | 28,942 |
| | CIANURI | | 23,4(*) | < 0,1 |

(*) I flussi di massa sono relativi ad una concentrazione di inquinante pari alla metà dei limiti di rilevabilità.

(**) Con la dicitura < (minore di) deve intendersi il limite di rilevabilità strumentale. Tutti i parametri sono al di sotto dei limiti di legge.

L'elenco degli inquinanti sopra indicati è relativo all'autorizzazione provinciale N°136 del 21/09/2000 vigente nell'anno di riferimento.

Il rinnovo dell'autorizzazione in data 22/11/2004 con N°445 (vedi allegato A19) non prevede più i metalli e gli inquinanti sopra riportati in quanto i monitoraggi effettuati negli anni dal 2000 al 2004 non ne hanno verificato l'esistenza (sono al di sotto del limite di rilevabilità). Per cui l'elenco degli inquinanti presi in considerazione per la massima capacità produttiva saranno solo quelli che vengono richiesti dalla nuova autorizzazione allo scarico.

| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa g/h | Concentrazione mg/l |
|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SCARICO 1G | AZOTO | SI, P, PP, NO | 139,1(*) | < 0,153 |
| | FOSFORO | | 500,0 | 0,543 |
| | ALLUMINIO | | 11,4(*) | < 0,027 |
| | ARSENICO | | 23,55(*) | < 0,053 |
| | BORO | | 8067,0 | 8,933 |
| | CADMIO | | 4,5(*) | < 0,01 |
| | CROMO | | 57,2(*) | < 0,125 |
| | FERRO | | 24,5(*) | < 0,054 |
| | MANGANESE | | 11(*) | < 0,0025 |
| | MERCURIO | | 0,25(*) | < 0,0005 |
| | NICHEL | | 12,55(*) | < 0,028 |
| | PIOMBO | | 2,25(*) | < 0,05 |
| | RAME | | 9,8(*) | < 0,022 |
| | ZINCO | | 70,2 | 0,077 |
| | VANADIO | | 3,1(*) | < 0,007 |
| | IDROCARBURI | | 296,25(*) | < 0,688 |
| | FENOLI | | 94,5(*) | < 0,01 |
| | TENSIOATTIVI | | 45,15(*) | < 0,1 |
| | SS | | 31896,7 | 36,083 |
| | FLUORURI | | 74,6(*) | < 0,175 |
| CIANURI | | 45,15(*) | < 0,1 | |

(*) I flussi di massa sono relativi ad una concentrazione di inquinante pari alla metà dei limiti di rilevabilità.

(**) Con la dicitura < (minore di) deve intendersi il limite di rilevabilità strumentale. Tutti i parametri sono al di sotto dei limiti di legge.

L'elenco degli inquinanti sopra indicati è relativo all'autorizzazione provinciale N°136 del 21/09/2000 vigente nell'anno di riferimento.

Il rinnovo dell'autorizzazione in data 22/11/2004 con N°445 (vedi allegato A19) non prevede più i metalli e gli inquinanti sopra riportati in quanto i monitoraggi effettuati negli anni dal 2000 al 2004 non ne hanno verificato l'esistenza (sono al di sotto del limite di rilevabilità). Per cui l'elenco degli inquinanti presi in considerazione per la massima capacità produttiva saranno solo quelli che vengono richiesti dalla nuova autorizzazione allo scarico.

Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)

| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa g/h | Concentrazione mg/l |
|-------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SCARICO 9 | SS | | 16.554,08 | 29,42 |

Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)

| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa g/h | Concentrazione mg/l |
|-------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SCARICO 10 | SS | | 14.525,38 | 28,9 |

Emissioni in acqua (alla capacità produttiva)

| Scarichi parziali | Inquinanti | Sostanza pericolosa | Flusso di massa g/h | Concentrazione mg/l |
|-------------------|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SCARICO 1G | SS | | 34.942,28 | 36,08 |

Caratteristiche idrogeologiche del sito di indagine

Area di indagine

Analisi dei dati meteorologici generali.

Nell'ambiente climatico del Golfo di Cagliari il vento ha una parte rilevante; l'anticiclone delle Azzorre nel suo movimento di espansione nel periodo estivo e di ritiro nel periodo invernale genera le condizioni per l'instaurarsi di regimi di vento occidentali, con il movimento di masse d'aria che dalle alte pressioni atlantiche si portano sul Mediterraneo. Esaminando a grandi linee la frequenza del vento nel Golfo di Cagliari, possiamo affermare che i venti dominanti sono quelli provenienti da Nord-Ovest e da Ovest per il settore occidentale e da Sud Est per il settore orientale. In particolare, mentre i venti occidentali sono distribuiti in maniera più uniforme durante l'anno, i venti orientali sono più raggruppati nel periodo estivo dove le brezze contribuiscono ad aumentare la percentuale presente.

Analisi della circolazione generale delle correnti marine in prossimità dell'area di monitoraggio.

L'area marina antistante l'impianto della Saras - Raffinerie Sarde, descritta nella figura 1, interessata dalla immissione dei reflui descritti nelle tabelle prima rappresentate, è oggetto di continuo monitoraggio.

Il monitoraggio delle correnti marine riportato nel presente studio è stato svolto nei mesi di Luglio e Gennaio 1998 mediante l'impiego di 2 correntometri posti su ormeggio fisso per un periodo di trenta giorni.

I correntometri, sono stati ubicati in prossimità del pontile Saras al centro dell'area in esame (fig.1) ad una quota di m 2 dal fondo rispettivamente su fondali di -7 e -13 mt. con un sistema di ormeggio fisso a boa di spinta immersa.

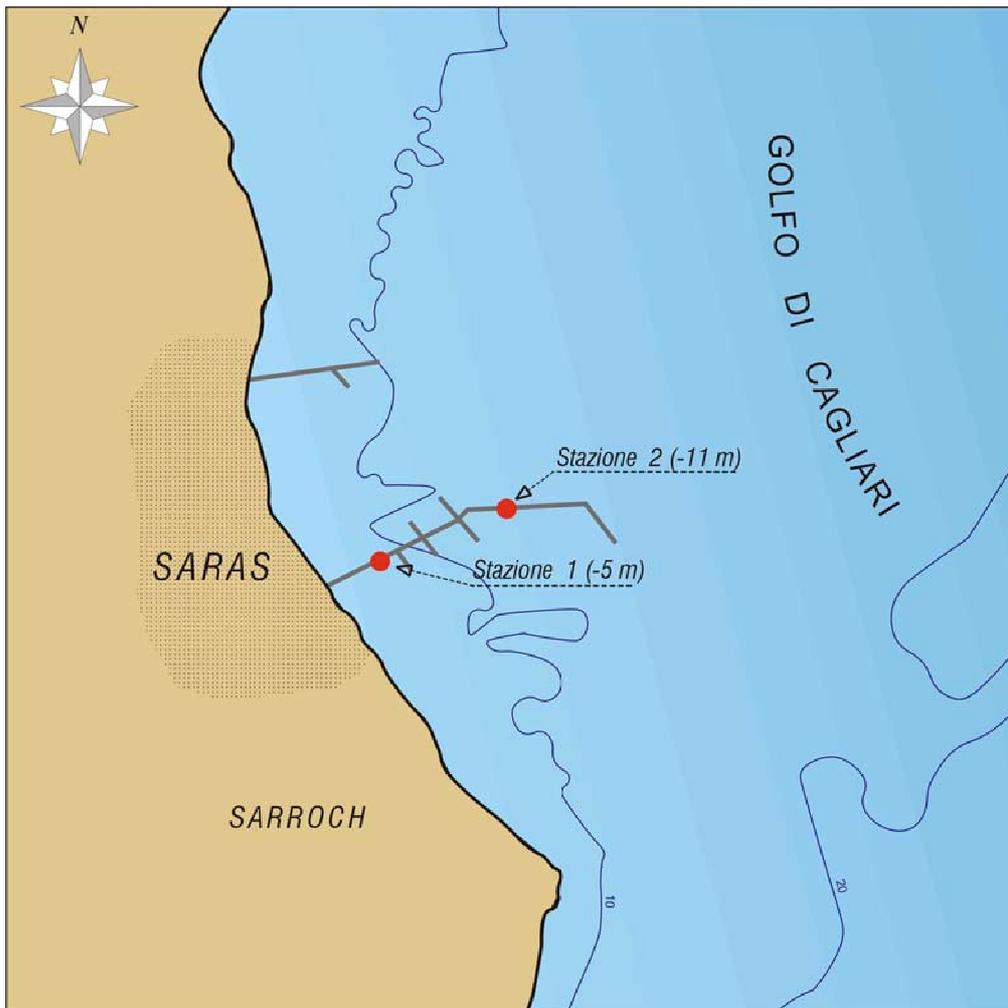


Fig. 1: ubicazione correntometri.

Dalla analisi dei risultati si evidenzia come la circolazione delle correnti nel Golfo di Cagliari deve essere vista in uno schema circolatorio più ampio che è quello della circolazione generale all'esterno del Golfo stesso.

Questa prevede due rami di corrente che assumono una direzione verso Est/SudEst in prossimità di Capo Spartivento, ed una direzione verso Sud/SudOvest all'altezza di Capo Carbonara.

Nel periodo estivo prevale la corrente di Capo Spartivento che genera un ramo secondario con direzione verso Capo Carbonara creando una corrente interna al Golfo con rotazione ciclonica; questo ramo indotto all'interno del Golfo tende a ruotare prima lungo la costa orientale e successivamente lungo la costa occidentale.

All'altezza di Capo Pula la corrente tende a ruotare verso Est e a ricongiungersi al ramo generante; con venti orientali con forza > 5 lungo la costa occidentale si genera una controcorrente con direzione Nord.

In relazione a quanto sopra esposto, la caratterizzazione idrogeologica del sito è stata riferita, nel presente studio, a due condizioni "tipo" stabilite in riferimento ai valori mediati nei periodi estivo ed invernali.

Le correnti di marea.

L'analisi dei dati monitorati per una eventuale presenza di correnti di marea va effettuato durante i periodi di massima escursione di marea (sizigie), periodo in cui la corrente è massima, ed in presenza di calma meteorologica.

L'analisi dei dati nelle campagne dal Luglio 1998 al Gennaio 2002 non ha messo in luce alcuna periodicità significativa nei valori di velocità e direzione della corrente.

Dati temperatura salinità monitoraggio periodo invernale

| Stazione | INVERNO | Coordinate geografiche | | | Temperatura (°C) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| A1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 14,9 | 12,7 | 14,2 | 13,1 | 12,5 | 12,5 | | 13,32 |
| | | | | Fondo | 14,2 | 12,8 | 13,9 | 13,6 | 12,7 | 12,3 | | 13,25 |
| A2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| A3 | 7,5 | | | Super | 14,3 | 12,9 | 13,7 | 13,4 | 12,5 | 12,4 | | 13,20 |
| | | | | Fondo | 13,9 | 12,9 | 13,8 | 13,5 | 12,7 | 12,5 | | 13,22 |
| A4 | 7,7 | | | Super | 13,9 | 12,8 | 13,8 | 13,5 | 12,3 | 12,6 | | 13,15 |
| | | | | Fondo | 14 | 13,5 | 13,8 | 13,5 | 12,9 | 12,5 | | 13,37 |
| A5 | 13,6 | | | Super | 14,1 | 13,1 | 13,8 | 14 | 12,2 | 12,8 | | 13,33 |
| | | | | Fondo | 14,3 | 13,3 | 13,8 | 14 | 12,2 | 12,7 | | 13,38 |
| A6 | 16,5 | | | Super | 14 | 13,1 | 13,6 | 14 | 12,8 | 13,1 | | 13,43 |
| | | | | Fondo | 14 | 13,1 | 13,6 | 13,9 | 11,8 | 12,9 | | 13,22 |

Allegato D7

| Stazione | INVERNO | Coordinate geografiche | | | Salinità (‰) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| A1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 37,1 | 37,8 | 37,8 | 37,3 | 37,9 | 37,3 | | 37,53 |
| | | | | Fondo | 38,1 | 37,8 | 38,1 | 37,9 | 38,1 | 37,9 | | 37,98 |
| A2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| A3 | 7,5 | | | Super | 37,5 | 37,9 | 38 | 37,6 | 38 | 37,9 | | 37,82 |
| | | | | Fondo | 37,8 | 37,9 | 38,1 | 37,6 | 38 | 37,9 | | 37,88 |
| A4 | 7,7 | | | Super | 37,7 | 37,8 | 38,1 | 37,7 | 38 | 38 | | 37,88 |
| | | | | Fondo | 37,9 | 38,6 | 38,2 | 37,9 | 38,4 | 38 | | 38,17 |
| A5 | 13,6 | | | Super | 37,9 | 37,9 | 38,1 | 37,9 | 37,9 | 38 | | 37,95 |
| | | | | Fondo | 38,2 | 38,3 | 38,2 | 37,8 | 37,9 | 38 | | 38,07 |
| A6 | 16,5 | | | Super | 38 | 37,9 | 38,1 | 37,9 | 38 | 38 | | 37,98 |
| | | | | Fondo | 38 | 38 | 38,1 | 37,9 | 37,9 | 38 | | 37,98 |

| Stazione | INVERNO | Coordinate geografiche | | | Temperatura (°C) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| B1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 14,7 | 14,8 | 14,8 | 13,5 | 12,7 | 12,7 | | 13,87 |
| | | | | Fondo | 13,8 | 13,1 | 13,1 | 13,2 | 12,9 | 12,8 | | 13,15 |
| B2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| B3 | 7,5 | | | Super | 13,6 | 13 | 13 | 13,2 | 12,5 | 12,7 | | 13,00 |
| | | | | Fondo | 13,8 | 13 | 13 | 13,1 | 12,8 | 12,8 | | 13,08 |
| B4 | 7,7 | | | Super | 13,7 | 13,1 | 13,1 | 13,4 | 12,8 | 12,7 | | 13,13 |
| | | | | Fondo | 13,9 | 13 | 13 | 13,3 | 13 | 12,6 | | 13,13 |
| B5 | 13,6 | | | Super | 14 | 13,3 | 13,3 | 13,8 | 12,7 | 12,9 | | 13,33 |
| | | | | Fondo | 14 | 13,2 | 13,2 | 13,9 | 12,2 | 12,7 | | 13,20 |
| B6 | 16,5 | | | Super | 14 | 13,3 | 13,3 | 14 | 12,9 | 13,2 | | 13,45 |
| | | | | Fondo | 14 | 13,2 | 13,2 | 14 | 12,3 | 13 | | 13,28 |

Allegato D7

| Stazione | INVERNO | Coordinate geografiche | | | Salinità (‰) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| B1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 36,2 | 35,9 | 37,8 | 36,5 | 37,7 | 37,7 | | 36,97 |
| | | | | Fondo | 37,7 | 37,9 | 38,1 | 37,4 | 38 | 38 | | 37,85 |
| B2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| B3 | 7,5 | | | Super | 37,6 | 37,9 | 38 | 37,1 | 38 | 38 | | 37,77 |
| | | | | Fondo | 37,8 | 37,9 | 38,1 | 37,5 | 38 | 38 | | 37,88 |
| B4 | 7,7 | | | Super | 37,9 | 38 | 38,1 | 37,6 | 38,1 | 38 | | 37,95 |
| | | | | Fondo | 37,9 | 38 | 38,2 | 37,6 | 38,1 | 38 | | 37,97 |
| B5 | 13,6 | | | Super | 37,9 | 38 | 38,1 | 37,8 | 38,1 | 38 | | 37,98 |
| | | | | Fondo | 37,9 | 38 | 38,2 | 37,8 | 38 | 38 | | 37,98 |
| B6 | 16,5 | | | Super | 38 | 38 | 38,1 | 37,9 | 38,1 | 38 | | 38,02 |
| | | | | Fondo | 38 | 38,2 | 38,1 | 37,9 | 38 | 38 | | 38,03 |

Dalla totalità dei valori di temperatura e salinità definiti in base al monitoraggio annuale eseguito sulle diverse stazioni nei rispettivi transetti, viene calcolato un valore medio per le due grandezze sia sulla superficie, sia alla massima profondità della stazione di misura.

Come è possibile osservare dai valori delle grandezze fisiche riportati nelle tabelle sotto, per diverse stazioni i valori sono decisamente sovrapponibili, è quindi possibile definire sia per la temperatura che per la salinità un unico valore rappresentativo delle condizioni stagionali valido per le diverse aree di misura.

| MEDIA SU STAZIONI A1-A4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Temperatura [°C] | |
| Super | 12,80 |
| Fondo | 13,07 |

| MEDIA SU STAZIONI B1-B4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Temperatura [°C] | |
| Super | 13,63 |
| Fondo | 13,03 |

| |
|---|
| Temperatura media fondo [°C] |
| 13,05 |

| MEDIA SU STAZIONI A1-A4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Salinità (‰) | |
| Super | 37,83 |
| Fondo | 38,10 |

| MEDIA SU STAZIONI B1-B4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Salinità (‰) | |
| Super | 37,27 |
| Fondo | 37,93 |

| |
|---------------------------------------|
| Salinità media fondo ‰ |
| 38,02 |

Dati temperatura salinità monitoraggio periodo estivo

| Stazione | ESTATE | Coordinate geografiche | | | Temperatura (°C) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| A1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 25,5 | 26,6 | 24,8 | 24,5 | 23 | 26,1 | 25,6 | 25,16 |
| | | | | Fondo | 25,5 | 26,5 | 24,3 | 24,5 | 22,9 | 24,7 | 25,5 | 24,84 |
| A2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| A3 | 7,5 | | | Super | 25,4 | 26,6 | 24,5 | 24,3 | 22,9 | 25,6 | 25,6 | 24,99 |
| | | | | Fondo | 25,5 | 26,5 | 24,2 | 24,1 | 22,9 | 24,5 | 25,1 | 24,69 |
| A4 | 7,7 | | | Super | 25,4 | 26,5 | 24,3 | 24,3 | 22,8 | 24,6 | 25,6 | 24,79 |
| | | | | Fondo | 26,2 | 26,2 | 24,5 | 24,2 | 22,7 | 24,4 | 24,9 | 24,73 |
| A5 | 13,6 | | | Super | 24,8 | 26,2 | 24,3 | 23,8 | 22,5 | 24,4 | 25,6 | 24,51 |
| | | | | Fondo | 23,5 | 25,4 | 23 | 23,3 | 22,3 | 23,9 | 24 | 23,63 |
| A6 | 16,5 | | | Super | 24,2 | 25,6 | 23,9 | 23,3 | 22,1 | 24,3 | 25,6 | 24,14 |
| | | | | Fondo | 21,8 | 25,1 | 22,8 | 22,8 | 21,8 | 24,2 | 24,5 | 23,29 |

| Stazione | ESTATE | Coordinate geografiche | | | Salinità (‰) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| A1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 38,2 | 38,3 | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 36,2 | 37,8 | 37,91 |
| | | | | Fondo | 38,2 | 38,3 | 38,2 | 38,5 | 38,3 | 38,3 | 38,1 | 38,27 |
| A2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| A3 | 7,5 | | | Super | 38,2 | 38,3 | 38,2 | 38,3 | 38,3 | 38 | 38,1 | 38,20 |
| | | | | Fondo | 38,2 | 38,3 | 38,3 | 38,3 | 38,4 | 38,3 | 38,1 | 38,27 |
| A4 | 7,7 | | | Super | 38,2 | 38,4 | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 38,3 | 38 | 38,26 |
| | | | | Fondo | 39,2 | 38,4 | 38,8 | 38,4 | 38,4 | 38,3 | 38,1 | 38,51 |
| A5 | 13,6 | | | Super | 38,1 | 38,4 | 38,2 | 38,3 | 38,3 | 38,3 | 38,2 | 38,26 |
| | | | | Fondo | 38 | 38,3 | 38,1 | 38,2 | 38,2 | 38,3 | 38 | 38,16 |
| A6 | 16,5 | | | Super | 38,1 | 38,3 | 38,1 | 38,2 | 38,2 | 38,3 | 38,1 | 38,19 |
| | | | | Fondo | 38 | 38,3 | 38 | 38,2 | 38,2 | 38,3 | 38,1 | 38,16 |

Allegato D7

| Stazione | ESTATE | Coordinate geografiche | | | Temperatura (°C) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| B1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 25,7 | 26,7 | 24,9 | 24,7 | 23,3 | 25,6 | 26,2 | 25,30 |
| | | | | Fondo | 25,6 | 26,3 | 24,8 | 24,3 | 22,9 | 24,9 | 26,2 | |
| B2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| B3 | 7,5 | | | Super | 25,4 | 26,3 | 24,5 | 24,4 | 22,9 | 24,8 | 26,1 | 24,91 |
| | | | | Fondo | 25,3 | 26,2 | 24,3 | 24,3 | 22,7 | 24,6 | 25,4 | 24,69 |
| B4 | 7,7 | | | Super | 25,2 | 26,2 | 24,1 | 24,2 | 22,7 | 24,6 | 26,3 | 24,76 |
| | | | | Fondo | 24,9 | 26 | 24,1 | 24,1 | 22,7 | 24,4 | 25,2 | 24,49 |
| B5 | 13,6 | | | Super | 25 | 26,1 | 24,1 | 23,9 | 22,2 | 24,5 | 26,1 | 24,56 |
| | | | | Fondo | 24,2 | 25,6 | 23,6 | 23,6 | 22,1 | 23,9 | 24,6 | 23,94 |
| B6 | 16,5 | | | Super | 24 | 25,7 | 24 | 23,1 | 22,2 | 24,3 | 26 | 24,19 |
| | | | | Fondo | 18,4 | 25,1 | 22,9 | 21,5 | 21,6 | 22,7 | 23,5 | 22,24 |

| Stazione | ESTATE | Coordinate geografiche | | | Salinità (‰) | | | | | | | MEDIA ANNUA |
|----------|----------------|------------------------|------------|-------|--------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Profondità [m] | LAT.N: | LONG.E: | | 2004 | 2003 | 2002 | 2001 | 2000 | 1999 | 1998 | |
| B1 | 3,5 | 39°05.033' | 09°01.377' | Super | 38,3 | 38,2 | 38,3 | 38,4 | 38 | 38,4 | 38,1 | 37,91 |
| | | | | Fondo | 38,3 | 38,4 | 38,4 | 38,4 | 38,4 | 38,4 | 38,1 | 38,27 |
| B2 | 3,7 | 39°05.050' | | Super | | | | | | | | |
| | | | | Fondo | | | | | | | | |
| B3 | 7,5 | | | Super | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 38,4 | 38,3 | 38,4 | 38,1 | 38,20 |
| | | | | Fondo | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 38,4 | 38,4 | 38,3 | 38,1 | 38,27 |
| B4 | 7,7 | | | Super | 38,2 | 38,4 | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 38,3 | 38,1 | 38,26 |
| | | | | Fondo | 38,1 | 38,4 | 38,2 | 38,4 | 38,3 | 38,3 | 38 | 38,51 |
| B5 | 13,6 | | | Super | 38,1 | 38,4 | 38,2 | 38,3 | 38,3 | 38,4 | 38 | 38,26 |
| | | | | Fondo | 38,1 | 38,4 | 38,2 | 38,2 | 38,3 | 38,3 | 37,9 | 38,16 |
| B6 | 16,5 | | | Super | 38 | 38,4 | 38,1 | 38,2 | 38,2 | 38,4 | 38 | 38,19 |
| | | | | Fondo | 37,9 | 38,3 | 38,1 | 38 | 38,2 | 38,2 | 38 | 38,16 |

| MEDIA SU STAZIONI A1-A4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Temperatura [°C] | |
| Super | 26,57 |
| Fondo | 26,40 |

| MEDIA SU STAZIONI B1-B4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Temperatura [°C] | |
| Super | 26,40 |
| Fondo | 26,17 |

| |
|---|
| Temperatura media fondo [°C] |
| 26,28 |

| MEDIA SU STAZIONI A1-A4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Salinità (‰) | |
| Super | 38,33 |
| Fondo | 38,33 |

| MEDIA SU STAZIONI B1-B4 2003 | |
|-------------------------------------|--------------|
| Salinità (‰) | |
| Super | 38,33 |
| Fondo | 38,40 |

| |
|---------------------------------------|
| Salinità media fondo ‰ |
| 38,37 |

Standard di qualità

Il **Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152** pubblicato come supplemento ordinario n. 96 alla Gazzetta ufficiale del 14 aprile 2006 n. 88 ed in vigore dal 29 aprile 2006, si sostituisce al precedente e più complesso quadro normativo relativo alla tutela dei corpi idrici, e definisce secondo l'art. 76 (**disposizioni generali**) gli obiettivi di qualità e dispone che "al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, gli obiettivi minimi di qualità ambientali per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione"

Gli standard di qualità, riferiti all'area marina soggetta al recapito dei reflui prodotti dagli eventi meteorici e dalle attività connesse ai cicli produttivi della Raffineria SARAS, sono definiti nell'art. 78 comma 1 (**standard di qualità per l'ambiente acquatico**), il quale cita: " ai fini della tutela delle acque superficiali dall'inquinamento provocato dalle sostanze pericolose, i corpi significativi di cui all'art. 76 devono essere conformi entro il 31 dicembre 2008 agli standard di qualità riportati alla **Tabella 1/A dell'allegato 1 alla parte terza** del presente decreto, **la cui disciplina sostituisce ad ogni effetto quella di cui al decreto ministeriale 6 novembre 2003, n. 367**".

L'allegato 1 al punto 1.1.3, in riferimento alle acque marine costiere, identifica come "**significative**" quelle "comprese entro la distanza di 3000 metri dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri"; tale caratterizzazione permette di assimilare a quanto delineato nell'allegato, il tratto marino in cui vengono convogliati i reflui della raffineria.

Di seguito verrà riportata la Tabella sopra citata, allo scopo di rendere organico ed esaustivo il quadro di riferimento necessario alla salvaguardia del corpo idrico in oggetto.

Al comma 2 dello stesso art. 78 si segnala come " i piani di tutela delle acque di cui all'art. 121 contengono gli strumenti per il conseguimento degli standard di cui al comma 1..."; il citato art. 121 al comma 1 (**piani di tutela delle acque**) sottolinea infatti come " il piano di tutela delle acque costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nel presente articolo, nonché secondo le specifiche indicate nella parte B dell'allegato 4 alla parte terza del presente decreto".

Tabella 1/A dell'allegato 1 alla parte terza

INQUINANTI ORGANICI

| Numero CAS | Elemento | Concentrazione µg/L | Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti |
|------------|--------------------------------------|------------------------|---|
| 7440-38-2 | Arsenico (***) | 10 | 3080 |
| 7440-43-9 | Cadmio e suoi composti PP (*) | 1 | 3120 |
| 7440-47-3 | Cromo totale (***) | 50 | 3150 |
| 7439-97-6 | Mercurio e suoi composti PP (*) | 1 | 3200 |
| 7440-02-0 | Nichel e suoi composti P (***) | 20 | 3220 |
| 7439-92-1 | Piombo e suoi composti (PP) (***) | 10 | 3230 |

2. Idrocarburi Policiclici Aromatici

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti |
|-----------------|--|------------------------|---|
| Non applicabile | Idrocarburi Policiclici Aromatici PP (**) | 0,2 | 5080 |

IDROCARBURI POLICICLI AROMATICI

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti |
|-----------------|--|------------------------|---|
| Non applicabile | Idrocarburi Policiclici Aromatici PP (**) | 0,2 | 5080 |

IDROCARBURI ROMATICI

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT-IRSA per la determinazione degli analiti |
|--|----------------------|------------------------|---|
| 71-43-2 | Benzene P (***) | 1 | 5140 |
| 3.1 Idrocarburi Aromatici alogenati | | | |
| 12002-48-1 | Triclorobenzene (PP) | 0,4 | 5150 |

IDROCARBURI LIFATICI CLORURATI

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT- IRSA per la determinazione degli analiti |
|------------|--|------------------------|--|
| 107-06-2 | 1,2 Dicloroetano P | 10 | 5150 |
| 75-01-4 | Cloroetene (cloruro di vinile) (***) | 0,5 | |
| 75-09-2 | Diclorometano P | 20 | 5150 |
| 87-68-3 | Esaclorobutadiene PP (*) | 0,1 | 5150 |
| 67-66-3 | Triclorometano (cloroformio) P (*) | 12 | 5150 |
| 79-01-6 | Tricloroetilene (*) | 10 | 5150 |
| 127-18-4 | Tetracloroetilene (percloroetilene) (*) | 10 | 5150 |

PRODOTTI FITOSANITARI E BIOCIDI

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT- IRSA per la determinazione degli analiti |
|--------------------------------|--|------------------------|--|
| | Prodotti fitosanitari e biocidi (totali) | 1 | 5060 |
| 5.1 Ciclodiene derivati | | | |
| 309-00-2 | Aldrin | 0,1 | 5090 |
| 60-57-1 | Dieldrin | 0,1 | 5090 |
| 72-20-8 | Endrin | 0,1 | 5090 |
| 465-73-6 | Isodrin | 0,1 | 5090 |
| 5.2 Organo clorurati | | | |
| | Diclorodifeniltricloroetano (DDT) | 0,1 | 5090 |
| 115-29-7 | Endosulfan (PP) | 0,1 | 5090 |
| 959-98-8 | [Alfa endosulfan] | 0,1 | 5090 |
| 608-73-1 | Esaclorocicloesano PP | 0,1 | 5090 |
| 58-89-9 | [Lindano □ isomero | 0,1 | 5090 |

| | | | |
|---|---------------------------|-----|------|
| | dell'esaclorocicloesano] | | |
| 118-74-1 | Esaclorobenzene PP | 0,1 | 5090 |
| 5.3 Fenilurea derivati | | | |
| 330-54-1 | Diuron (PP) | 0,1 | 5050 |
| 34123-59-6 | Isoproturon (PP) | 0,1 | 5050 |
| 5.4 Alotriazine | | | |
| 1912-24-9 | Atrazina (PP) | 0,1 | |
| 122-34-9 | Simazina (PP) | 0,1 | |
| 5.5 Organo fosforici | | | |
| 470-90-6 | Clorfenvinfos P | 0,1 | 5100 |
| 5.6 Organotiofosforici | | | |
| 2921-88-2 | Clorpyrifos (PP) | 0,1 | 5100 |
| 5.7 Altri fitosanitari e biocidi | | | |
| 15972-60-8 | Alaclor P | 0,1 | 5090 |
| 1582-09-8 | Trifluralin (PP) | 0,1 | |
| 87-86-5 | Pentaclorofenolo (PP) (*) | 0,4 | 5150 |

COMPOSTI ORGANICI SEMI VOLATILI

| Numero CAS | Composto | Concentrazione µg/L | Metodo APAT- IRSA per la determinazione degli analiti |
|------------|---|------------------------|--|
| | Tetracloruro di carbonio (tetraclorometano) | 12 | 5150 |

Allegato D7

Note alla Tabella 1/A:

(^o) Tranne nel caso della presenza naturale di particolari composti, la presenza di inquinanti con concentrazioni superiori a quelle della tabella 1 A determina la classificazione nelle classi "scadente" o "pessimo" del corpo idrico superficiale e l'adozione nei piani di tutela delle misure atte a prevenire un ulteriore deterioramento e a conseguire progressivamente lo stato "sufficiente" e "buono".

(*) Valori ricavati dalle Direttive figlie della 76/464/Cee.

(**) Valori ricavati dalla Tabella 1/A dell'allegato 2 del presente decreto, acque destinate alla produzione di acqua potabile.

(***) Valori ricavati dal D.Lgs. 31/01, acque destinate al consumo umano.

(1) Questi gruppi di sostanze in genere comprendono un numero consistente di singoli composti. Allo stato attuale non è possibile fornire parametri indicativi appropriati.

Limite di emissione degli scarichi idrici

Gli scarichi di acque reflue industriali in acque superficiali, devono essere conformi ai limiti di emissione indicati nelle successive tabelle e alle relative norme disposte dalle regioni.

I valori limite di emissione che gli scarichi non devono superare sono espressi, in linea generale, in concentrazione.

Tuttavia, le regioni, nell'esercizio della loro autonomia, ed in attuazione dei piani di tutela delle acque, tenendo conto dei carichi massimi ammissibili, delle migliori tecniche disponibili, definiscono i valori limite di emissione diversi da quelli di cui alla tabella seguente sia in concentrazione massima ammissibile sia in quantità massima per unità di tempo.

In questo caso, i valori limite, espressi in concentrazione devono essere coerenti, e comunque non superiori, con quelli in peso dell'elemento caratteristico dell'attività ed il relativo fabbisogno d'acqua, parametro questo ultimo che varia in funzione dei singoli processi di stabilimento.

Nel caso di attività comprese nell'allegato I del D.lg. 18 febbraio 2005 n. 59 i valori limite possono essere definiti, in alternativa, per unità di prodotto in linea con quanto previsto dalle BAT comunitarie e con le linee guida nazionali di settore.

Il D.lg. 59, sopra nominato, ha per oggetto la prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento proveniente dalle attività del già citato allegato I, lo stesso decreto prevede le misure intese ad evitare oppure, qualora non sia possibile, ridurre le emissioni delle suddette attività nell'aria, nell'acqua e nel suolo, e disciplina altresì il rilascio, il rinnovo e il riesame dell'autorizzazione integrata ambientale, nonché le modalità di esercizio degli impianti, ai fini del rispetto dell'autorizzazione integrata ambientale.

ESTRATTO DALL'ALLEGATO I articolo 1, comma 1 D.lg. 59

CATEGORIE DI ATTIVITA' INDUSTRIALI DI CUI ALL'art. 1

1....

2....

1. Attività energetiche.

1.1 Impianti di combustione con potenza termica di combustione di oltre 50 MW.

1.2. Raffinerie di petrolio e di gas.

1.3. Cokerie.

1.4. Impianti di gassificazione e liquefazione del carbone.

Allegato D7

| Numero parametro | PARAMETRI | unità di misura | Scarico in acque superficiali | Scarico in rete fognaria (*) |
|------------------|----------------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | pH | | 5,5-9,5 | 5,5-9,5 |
| 2 | Temperatura | °C | (1) | (1) |
| 3 | colore | | non percettibile con diluizione 1:20 | non percettibile con diluizione 1:40 |
| 4 | odore | | non deve essere causa di molestie | non deve essere causa di molestie |
| 5 | materiali grossolani | | assenti | assenti |
| 6 | Solidi speciali totali (2) | mg/L | ≤ 80 | ≤ 200 |
| 7 | BOD5 (come O2) (2) | mg/L | ≤ 40 | ≤ 250 |
| 8 | COD (come O2) (2) | mg/L | ≤ 160 | ≤ 500 |
| 9 | Alluminio | mg/L | ≤ 1 | ≤ 2,0 |
| 10 | Arsenico | mg/L | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |
| 11 | Bario | mg/L | ≤ 20 | - |
| 12 | Boro | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |
| 13 | Cadmio | mg/L | ≤ 0,02 | ≤ 0,02 |
| 14 | Cromo totale | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |
| 15 | Cromo VI | mg/L | ≤ 0,2 | ≤ 0,20 |
| 16 | Ferro | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |
| 17 | Manganese | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |
| 18 | Mercurio | mg/L | ≤ 0,005 | ≤ 0,005 |
| 19 | Nichel | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |
| 20 | Piombo | mg/L | ≤ 0,2 | ≤ 0,3 |
| 21 | Rame | mg/L | ≤ 0,1 | ≤ 0,4 |
| 22 | Selenio | mg/L | ≤ 0,03 | ≤ 0,03 |
| 23 | Stagno | mg/L | ≤ 10 | |
| 24 | Zinco | mg/L | ≤ 0,5 | ≤ 1,0 |

Allegato D7

| | | | | |
|----|---|------|--------|--------|
| 25 | Cianuri totali (come CN) | mg/L | ≤ 0,5 | ≤ 1,0 |
| 26 | Cloro attivo libero | mg/L | ≤ 0,2 | ≤ 0,3 |
| 27 | Solfuri (come H ₂ S) | mg/L | ≤ 1 | ≤ 2 |
| 28 | Solfiti (come SO ₃) | mg/L | ≤ 1 | ≤ 2 |
| 29 | Solfati (come SO ₄) (3) | mg/L | ≤ 1000 | ≤ 1000 |
| 30 | Cloruri (3) | mg/L | ≤ 1200 | ≤ 1200 |
| 31 | Fluoruri | mg/L | ≤ 6 | ≤ 12 |
| 32 | Fosforo totale (come P) (2) | mg/L | ≤ 10 | ≤ 10 |
| 33 | Azoto ammoniacale (come NH ₄) (2) | mg/L | ≤ 15 | ≤ 30 |
| 34 | Azoto nitroso (come N) (2) | mg/L | ≤ 0,6 | ≤ 0,6 |
| 35 | Azoto nitrico (come N) (2) | mg/L | ≤ 20 | ≤ 30 |
| 36 | Grassi e olii animali/vegetali | mg/L | ≤ 20 | ≤ 40 |
| 37 | Idrocarburi totali | mg/L | ≤ 5 | ≤ 10 |
| 38 | Fenoli | mg/L | ≤ 0,5 | ≤ 1 |
| 39 | Aldeidi | mg/L | ≤ 1 | ≤ 2 |
| 40 | Solventi organici aromatici | mg/L | ≤ 0,2 | ≤ 0,4 |
| 41 | Solventi organici azotati (4) | mg/L | ≤ 0,1 | ≤ 0,2 |
| 42 | Tensioattivi totali | mg/L | ≤ 2 | ≤ 4 |

Allegato D7

| | | | | |
|----|--|-----------|--|--|
| 43 | Pesticidi fosforati | mg/L | ≤ 0,10 | ≤ 0,10 |
| 44 | Pesticidi totali (esclusi i fosforati) (5) | mg/L | ≤ 0,05 | ≤ 0,05 |
| | tra cui: | | | |
| 45 | - aldrin | mg/L | ≤ 0,01 | ≤ 0,01 |
| 46 | - dieldrin | mg/L | ≤ 0,01 | ≤ 0,01 |
| 47 | - endrin | mg/L | ≤ 0,002 | ≤ 0,002 |
| 48 | - isodrin | mg/L | ≤ 0,002 | ≤ 0,002 |
| 49 | Solventi clorurati (5) | mg/L | ≤ 1 | ≤ 2 |
| 50 | Escherichia coli (4) | UFC/100mL | nota | |
| 51 | Saggio di tossicità acuta (5) | | il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 50% del totale | il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore del 80% del totale |

Valutazione degli effetti mediante verifica della qualità chimico-biologica dei corpi idrici

Stima degli effetti sul corpo idrico ricettore

La stima degli effetti sul corpo idrico ricettore, eseguita mediante l'utilizzo degli appropriati sistemi di calcolo e modellazione, verrà prodotta nei termini della più ampia valutazione realizzata su tutto il sito produttivo.

In sede della più ampia valutazione sarà apprezzata la totalità dei reflui prodotti nell'ambito della raffineria che costituiscono l'elemento complessivo di pressione sul corpo idrico di scolo.

La rappresentazione degli effetti prodotti dalla fase IGCC, essendo essa tecnicamente connessa alla realtà produttiva del sito, risulta quindi parziale.

Al fine di caratterizzare l'effetto dei suddetti scarichi vengono di seguito illustrati i risultati dell'analisi chimica e biotrofica eseguiti nelle stazioni e nelle aree circostanti alla area marina prossima alla raffineria.

Risultati dell'analisi biotrofica relativi all'anno 2004

La componente briologica rilevata nelle stazioni in esame e nelle aree circostanti ammonta a 86 entità (69 Bryophyta, 16 Marchantiophyta e 1 Anthocerotophyta) tra cui sono presenti alcune specie particolarmente sensibili all'inquinamento atmosferico quali: *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) D. Mohr, *Habrodon perpusillus* (De Not.) Lindb., *Neckera pumila* Hedw., *Orthotrichum lyellii* Hook. & Taylor, *Orthotrichum tenellum* Bruch ex Brid. fra i muschi e *Frullania dilatata* (L.) Dumort fra le epatiche. Alcune entità reperite risultano invece moderatamente tolleranti l'inquinamento atmosferico e fra esse si segnala: *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm., *Hypnum cupressiforme* Hedw. fra i muschi e *Metzgeria furcata* (L.) Dumort. fra le epatiche. Si conferma la presenza di specie alotolleranti (*Fontinalis antipyretica* Hedw., *Pseudocrossidium hornschuchianum* (Schultz) R. H. Zander, *Tortella flavovirens* (Bruch) Broth. e *Trichostomum brachydontium* Bruch) che sono probabilmente legate alle elevate concentrazioni di sodio presenti nelle aree indagate dovute all'aerosol marino.

L'analisi del parametro ecologico che esprime una misura della tolleranza delle singole specie nei confronti dell'impatto antropico evidenzia una prevalenza di entità in grado di sopportare una pressione antropica da assente a moderata (48% in totale).

L'analisi chimica dei *moss-bags* evidenzia, un generale maggiore accumulo di metalli per le settimane di esposizione comprese fra ottobre e dicembre 2004 (Tab. 3, Fig. 3) rispetto ai valori di riferimento e rispetto agli altri periodi di esposizione (febbraio/maggio, luglio /settembre 2004). Durante questo periodo infatti si registrano alte concentrazioni di Nichel e Zinco (Tab. 1, Fig. 1; Tab. 2, Fig. 2) in quasi tutte le stazioni monitorate e Rame per la stazioni di Is Tintionis e Riu Perda Melas.

Mentre per i dati relativi ai periodi di esposizione febbraio/maggio e luglio/settembre si registrano concentrazioni superiori ai valori limite per Cromo e Nichel in quasi tutte le stazioni e Vanadio nelle stazioni di Rio di Monte Nieddu e Is Tintionis. L'Arsenico presenta costantemente, valori più elevati, seppur non eccessivamente, dei valori di riferimento in tutte le stazioni e durante tutti i periodi di esposizione.

Per quanto concerne tutti gli altri elementi analizzati, con particolare riferimento ai metalli pesanti più nocivi per l'ambiente (Cd, Cu, Pb, Hg), non si registrano concentrazioni significativamente elevate in riferimento ai valori limite riportati in letteratura (Cenci, 1999).

Per quanto concerne i metalli strettamente legati alla combustione di oli e petroli, quali nichel e vanadio, non presentano comunque valori di accumulo significativo nel corso dell'intero anno.

Confrontando i risultati attuali con quelli ottenuti durante il monitoraggio negli anni precedenti (1999-2003) non si notano differenze significative nell'accumulo dei metalli pesanti.

Pertanto dai risultati ottenuti si ritiene opportuno proseguire il monitoraggio anche con ulteriori verifiche qualitative inerenti l'autoecologia delle specie briofitiche campionate in sito.

I valori riportati in tabella sono stati ottenuti sottraendo le concentrazioni dei blank dalle concentrazioni rilevate nei sacchetti esposti.

Allegato D7

Tabella 1 relativa al periodo febbraio-maggio 2004

| Rif. bag | Località | DATA accettazione | Ns. Rif. | As (mg/Kg) | Cd (mg/Kg) | Cr (mg/Kg) | Cu (mg/Kg) | Ni (mg/Kg) | Pb (mg/Kg) | V (mg/Kg) | Ca (mg/Kg) | Fe (mg/Kg) | K (mg/Kg) | Mg (mg/Kg) | Na (mg/Kg) | Zn (mg/Kg) | Hg (mg/Kg) |
|----------|--------------------|-------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| N° 2 | Perda Pertunta | 07/05/2004 | 467/1 | 1,37 | 0,09 | 2,11 | 1,67 | 1,35 | 3,38 | 3,26 | 2047,00 | 140,52 | -746,00 | 566,00 | 585,00 | 0,78 | 0,05 |
| N° 7 | Perda Pertunta | 07/05/2004 | 469/1 | 0,77 | 0,07 | 1,47 | 0,74 | 1,25 | 3,03 | 2,64 | 797,00 | 106,17 | -1757,00 | 169,00 | 186,00 | 0,66 | 0,06 |
| N° 20 | Perda Pertunta | 07/05/2004 | 479/1 | 0,62 | 0,02 | 0,95 | 0,21 | 0,68 | 1,72 | 0,80 | 717,00 | 19,95 | -1493,00 | 229,00 | 1277,00 | 3,41 | 0,10 |
| N° 3 | Rio di M. Nieddu | 07/05/2004 | 468/1 | 1,30 | -0,01 | 0,82 | 0,37 | 0,32 | 1,68 | 1,17 | 307,00 | 64,04 | -1410,00 | 83,00 | 246,00 | 6,47 | 0,06 |
| N° 9 | Rio di M. Nieddu | 07/05/2004 | 470/1 | <0,40 | 0,01 | 0,55 | 0,21 | 0,48 | 1,37 | 0,71 | -208,00 | 20,66 | -1395,00 | 15,00 | 265,00 | 3,78 | 0,04 |
| N° 15 | Rio di M. Nieddu | 07/05/2004 | 475/1 | 0,69 | 0,06 | 1,49 | 0,76 | 1,39 | 2,65 | 1,43 | 885,00 | 64,10 | -1643,00 | 343,00 | 105,00 | 3,11 | 0,33 |
| N° 11 | Riu Perda Melas | 07/05/2004 | 471/1 | 0,83 | 0,02 | 0,97 | 0,17 | 0,81 | 2,87 | 1,49 | 473,00 | 46,22 | -3029,00 | 178,00 | 307,00 | 6,66 | 0,11 |
| N° 12 | Riu Perda Melas | 07/05/2004 | 472/1 | 2,13 | 0,50 | 2,18 | 1,53 | 1,63 | 2,58 | 2,88 | 1201,00 | 106,67 | -2398,00 | 219,00 | 148,00 | 20,59 | 0,05 |
| N° 18 | Monte Luas I. | 07/05/2004 | 477/1 | 0,72 | 0,05 | 3,52 | 0,87 | 3,27 | 2,81 | 4,83 | 827,00 | 121,85 | -2003,00 | 146,00 | 257,00 | 5,09 | 0,07 |
| N° 19 | Monte Luas I. | 07/05/2004 | 478/1 | <0,40 | 0,02 | 2,26 | 0,75 | 2,06 | 2,61 | 3,90 | 620,00 | 60,05 | -1887,00 | 245,00 | 559,00 | 3,04 | 0,11 |
| N° 22 | Monte Luas I. | 07/05/2004 | 480/1 | 0,69 | 0,01 | 2,53 | 0,40 | 2,42 | 2,05 | 3,65 | 384,00 | 45,16 | -1800,00 | 131,00 | 209,00 | -0,52 | 0,11 |
| N° 1 | Monte Luas | 07/05/2004 | 466/1 | 0,76 | 0,02 | 0,97 | 0,59 | 1,88 | 2,25 | 3,77 | -321 | 34 | -2,782 | 107 | 742 | 13,30 | 0,08 |
| N° 13 | Monte Luas | 07/05/2004 | 473/1 | 2,11 | 0,06 | 2,80 | 1,68 | 2,66 | 2,87 | 5,76 | 1609,00 | 131,12 | -1539,00 | 586,00 | 522,00 | 7,51 | 0,24 |
| N° 14 | Monte Luas | 07/05/2004 | 474/1 | 0,99 | 0,01 | 1,03 | 0,20 | 0,82 | 1,02 | 2,03 | 333,00 | 53,75 | -1164,00 | 250,00 | 792,00 | 3,16 | -0,01 |
| N° 17 | Blanc | 07/05/2004 | 476/1 | <0,40 | 0,12 | 2,99 | 4,87 | 2,34 | 4,51 | 4,70 | 8,683 | 165 | 5,132 | 2,361 | 335 | 33,0 | 0,08 |
| N° 56 | Is Tintionis | 07/05/2004 | 481/1 | <0,40 | -1,42 | 3,71 | 1,08 | 3,29 | 3,32 | 7,38 | 2,027,93 | -1,199,58 | -482,12 | 74,17 | -645,09 | 2,38 | 0,06 |
| N° 59 | Is Tintionis | 07/05/2004 | 482/1 | <0,40 | -1,42 | 2,42 | 0,40 | 2,18 | 4,45 | 5,70 | 1,669,93 | -1,246,39 | -764,12 | 61,17 | -615,09 | -5,60 | 0,03 |
| N° 60 | Is Tintionis | 07/05/2004 | 483/1 | <0,40 | -1,50 | 2,29 | -1,17 | 1,99 | 1,16 | 4,52 | 1,463,93 | -1,277,25 | -2,947,12 | -76,83 | -484,09 | -11,91 | 0,17 |
| | Valori riferimento | | | 0,12 | 0,38 | 1,2 | 8 | 0,53 | 15 | 5,6 | | | | | | 27 | 0,11 |
| N° 48 | Blanc | 17/12/2003 | 1371/1 | 1,68 | 1,68 | 3,4 | 6,7 | 1,7 | 3,4 | 1,7 | 6,778 | 1,476 | 4,664 | 2,500 | 973 | 40,3 | 0,17 |
| | DL (mg/Kg) | | | 0,40 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,50 | 0,10 | 6 | 0,1 | 10 | 0,2 | 3 | 0,1 | 0,03 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|------|
| Val min | 0,40 | 0,11 | 2,99 | 4,87 | 2,34 | 4,51 | 4,70 | 8,242 | 165 | 1,717 | 2,361 | 328 | 28,36 | 0,07 |
| Val max | 2,13 | 0,62 | 7,07 | 7,79 | 5,61 | 7,89 | 10,46 | 10,730 | 305 | 5,132 | 2,947 | 1,612 | 53,62 | 0,41 |
| Val medio | 0,85 | 0,19 | 4,83 | 5,76 | 3,81 | 6,64 | 7,30 | 9,190 | 233 | 3,430 | 2,569 | 689 | 37,26 | 0,18 |

Allegato D7

Tabella 2 relativa al periodo luglio-settembre 2004

| Rif. bag | Località | DATA accettazione | Ns. Rif. | As (mg/Kg) | Cd (mg/Kg) | Cr (mg/Kg) | Cu (mg/Kg) | Ni (mg/Kg) | Pb (mg/Kg) | V (mg/Kg) | Ca (mg/Kg) | Fe (mg/Kg) | K (mg/Kg) | Mg (mg/Kg) | Na (mg/Kg) | Zn (mg/Kg) | Hg (mg/Kg) |
|----------|---------------------|-------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| N° 4 | Perda Pertunta | 30/09/2004 | 941/1 | 0,40 | -0,09 | -1,10 | -1,29 | 0,65 | -1,67 | -0,15 | -1883,00 | 1135,11 | -432,00 | -361,00 | 465,00 | -12,23 | 0,07 |
| N° 30 | Perda Pertunta | 30/09/2004 | 950/1 | 0,42 | -0,01 | 0,82 | 1,34 | 0,95 | 0,49 | 5,83 | 800,00 | 450,00 | 1200,00 | 450,00 | 250,00 | 5,94 | 0,06 |
| N° 16 | Rio di Monte Nieddu | 30/09/2004 | 946/1 | 0,43 | 0,08 | -1,12 | -1,87 | 0,64 | -1,88 | 6,13 | -4183,00 | 735,11 | -1132,00 | -961,00 | 265,00 | -23,63 | 0,01 |
| N° 37 | Rio di Monte Nieddu | 30/09/2004 | 952/1 | 0,87 | 0,02 | 3,41 | 2,53 | 1,64 | 2,36 | 4,39 | 2200,00 | 2150,00 | 2300,00 | 1150,00 | 50,00 | 12,96 | 0,11 |
| N° 23 | Riu Perda Melas | 30/09/2004 | 947/1 | 0,47 | 0,09 | -0,49 | -0,87 | 3,95 | -1,51 | 0,81 | -2383,00 | 1235,11 | -832,00 | -461,00 | 465,00 | -22,33 | 0,05 |
| N° 27 | Riu Perda Melas | 30/09/2004 | 949/1 | 0,85 | -0,03 | 1,58 | 2,11 | 1,79 | 2,35 | 2,59 | 1800,00 | 1050,00 | 1200,00 | 850,00 | 350,00 | 4,26 | 0,08 |
| N° 5 | Is Tintionis | 30/09/2004 | 942/1 | 0,40 | 0,07 | -0,41 | -1,36 | 0,31 | 0,18 | 0,03 | -2983,00 | 1235,11 | -932,00 | -661,00 | 265,00 | -15,58 | 0,12 |
| N° 10 | Is Tintionis | 30/09/2004 | 945/1 | <0,40 | | -2,27 | -3,78 | -0,71 | -3,94 | 3,08 | -7583,00 | 135,11 | -2632,00 | ##### | 65,00 | -26,58 | 0,10 |
| N° 6 | Monte Luas I. | 30/09/2004 | 943/1 | 0,47 | 0,13 | -0,87 | -1,14 | 0,78 | -1,16 | 2,30 | -2883,00 | 935,11 | -232,00 | -461,00 | 665,00 | -13,97 | 0,03 |
| N° 31 | Monte Luas I. | 30/09/2004 | 951/1 | <1,17 | -0,05 | 1,84 | 1,63 | 1,57 | 2,12 | 3,30 | 1200,00 | 1150,00 | 1400,00 | 650,00 | 550,00 | 7,53 | -0,02 |
| N° 8 | Monte Luas | 30/09/2004 | 944/1 | 0,40 | 0,09 | -0,35 | -0,71 | 1,44 | 0,91 | 2,17 | -2583,00 | 1335,11 | -832,00 | -461,00 | 1465,00 | -9,61 | 0,29 |
| N° 26 | Monte Luas | 30/09/2004 | 948/1 | 0,75 | -0,05 | 1,25 | 2,44 | 1,10 | 1,65 | 3,10 | 1000,00 | 650,00 | 1900,00 | 550,00 | 950,00 | 9,45 | -0,10 |
| | Valori riferimento | | | 0,12 | 0,38 | 1,2 | 8 | 0,53 | 15 | 5,6 | | | | | | 27 | 0,11 |
| N° 40 | Blanc | 30/09/2004 | 953/1 | <0,40 | 0,28 | 3,20 | 4,24 | 3,20 | 2,85 | 5,38 | 5,100 | 1,550 | 4,300 | 1,650 | 150 | 11,0 | 0,13 |
| | DL (mg/Kg) | | | 0,40 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,50 | 0,10 | 6 | 0,1 | 10 | 0,2 | 3 | 0,1 | 0,02 |
| | Val min | 0,40 | -0,09 | -2,27 | -3,78 | -0,71 | -3,94 | -0,15 | -7,583 | 135 | -2,632 | -1,461 | 50 | -26,58 | -0,10 | | |
| | Val max | 1,17 | 0,28 | 3,41 | 4,24 | 3,95 | 2,85 | 6,13 | 5,100 | 2,150 | 4,300 | 1,650 | 1,465 | 12,96 | 0,29 | | |
| | Val medio | 0,57 | 0,04 | 0,42 | 0,25 | 1,33 | 0,21 | 3,00 | -952 | 1,057 | 406 | 36 | 458 | -5,60 | 0,07 | | |

Settembre 2006

39/44

Allegato D7

Tabella 3 relativa al periodo ottobre-dicembre 2004

| Rif. bag | Località | DATA accettazione | Ns. Rif. | As (mg/Kg) | Cd (mg/Kg) | Cr (mg/Kg) | Cu (mg/Kg) | Ni (mg/Kg) | Pb (mg/Kg) | V (mg/Kg) | Ca (mg/Kg) | Fe (mg/Kg) | K (mg/Kg) | Mg (mg/Kg) | Na (mg/Kg) | Zn (mg/Kg) | Hg (mg/Kg) |
|----------|---------------------|-------------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| N°36 | Perda Pertunta | 22/12/2004 | 1453/1 | <0,40 | -0,17 | 3,59 | 4,29 | 2,65 | 6,02 | 3,55 | 6050,00 | 2850,00 | 600,00 | 1850,00 | 1750,00 | 43,82 | 0,82 |
| N°42 | Perda Pertunta | 22/12/2004 | 1456/1 | 1,07 | <0,06 | 1,64 | 1,84 | 0,56 | 3,63 | 0,82 | 3400,00 | 1050,00 | 800,00 | 750,00 | 550,00 | 33,51 | -0,08 |
| N°41 | Rio di Monte Nieddu | 22/12/2004 | 1455/1 | <0,40 | -0,17 | 2,49 | 3,42 | 1,18 | 2,55 | 1,56 | 4900,00 | 1550,00 | 1700,00 | 1350,00 | 750,00 | 25,03 | -0,08 |
| N°43 | Rio di Monte Nieddu | 22/12/2004 | 1457/1 | <0,40 | -0,20 | 4,20 | 4,18 | 2,04 | 5,01 | 3,55 | 6100,00 | 2450,00 | 1200,00 | 1650,00 | 1300,00 | 51,42 | -0,02 |
| N°25 | Riu Perda Melas | 22/12/2004 | 1447/1 | <0,40 | <0,06 | 3,31 | 3,18 | 1,50 | 4,10 | 2,75 | 4400,00 | 2350,00 | 1200,00 | 1850,00 | 1850,00 | 26,96 | 0,18 |
| N°35 | Riu Perda Melas | 22/12/2004 | 1452/1 | <0,40 | -0,17 | 4,93 | 12,01 | 8,27 | 7,75 | 3,04 | 4400,00 | 2550,00 | 600,00 | 1550,00 | 1950,00 | 44,07 | -0,04 |
| N°24 | Monte Luas l. | 22/12/2004 | 1446/1 | <0,40 | <0,06 | 3,44 | 3,44 | 4,88 | 4,13 | 4,50 | 4300,00 | 2450,00 | 1100,00 | 1650,00 | 750,00 | 39,75 | 0,16 |
| N°33 | Monte Luas l. | 22/12/2004 | 1450/1 | <0,40 | <0,06 | 3,21 | 3,41 | 1,73 | 3,19 | 2,91 | 3900,00 | 2050,00 | 900,00 | 1650,00 | 950,00 | 31,45 | -0,06 |
| N°29 | Monte Luas | 22/12/2004 | 1449/1 | 0,93 | <0,06 | 4,26 | 4,86 | 2,98 | 5,08 | 5,63 | 4300,00 | 3050,00 | 800,00 | 1550,00 | 750,00 | 46,12 | 0,19 |
| N°38 | Monte Luas | 22/12/2004 | 1454/1 | <0,40 | <0,06 | 2,20 | 3,14 | 1,36 | 3,79 | 2,28 | 4300,00 | 1650,00 | 1600,00 | 1650,00 | 2450,00 | 41,23 | 0,00 |
| N°28 | Is Tintionis | 22/12/2004 | 1448/1 | <0,40 | <0,06 | 4,49 | 9,62 | 2,86 | 4,82 | 5,28 | 4900,00 | 3250,00 | 1300,00 | 1950,00 | 1150,00 | 34,07 | 0,07 |
| N°34 | Is Tintionis | 22/12/2004 | 1451/1 | <0,40 | <0,06 | 1,09 | 2,17 | 0,28 | 1,76 | 0,57 | 3600,00 | 1050,00 | 500,00 | 950,00 | 750,00 | 24,61 | -0,08 |
| | Valori riferimento | | | 0,12 | 0,38 | 1,2 | 8 | 0,53 | 15 | 5,6 | | | | | | 27 | 0,11 |
| N°40 | Blanc | 30/09/2004 | 953/1 | <0,40 | 0,28 | 3,20 | 4,24 | 3,20 | 2,85 | 5,38 | 5,100 | 1,550 | 4,300 | 1,650 | 150 | 11,0 | 0,13 |
| | DL (mg/Kg) | | | 0,40 | 0,06 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,50 | 0,10 | 6 | 0,1 | 10 | 0,2 | 3 | 0,1 | 0,05 |
| | Val min | 0,40 | 0,06 | 4,29 | 6,08 | 3,48 | 4,61 | 5,95 | 8,500 | 2,600 | 4,800 | 2,400 | 700 | 35,61 | 0,05 | | |
| | Val max | 1,07 | 0,11 | 8,13 | 16,25 | 11,47 | 10,60 | 11,01 | 11,200 | 4,800 | 6,000 | 3,600 | 2,600 | 62,42 | 0,95 | | |
| | Val medio | 0,50 | 0,07 | 6,44 | 8,87 | 5,72 | 7,17 | 8,42 | 9,646 | 3,742 | 5,325 | 3,183 | 1,396 | 47,84 | 0,22 | | |

Fig. 2– Grafico dell'andamento delle concentrazioni dei metalli relativo al periodo febbraio-maggio 2004

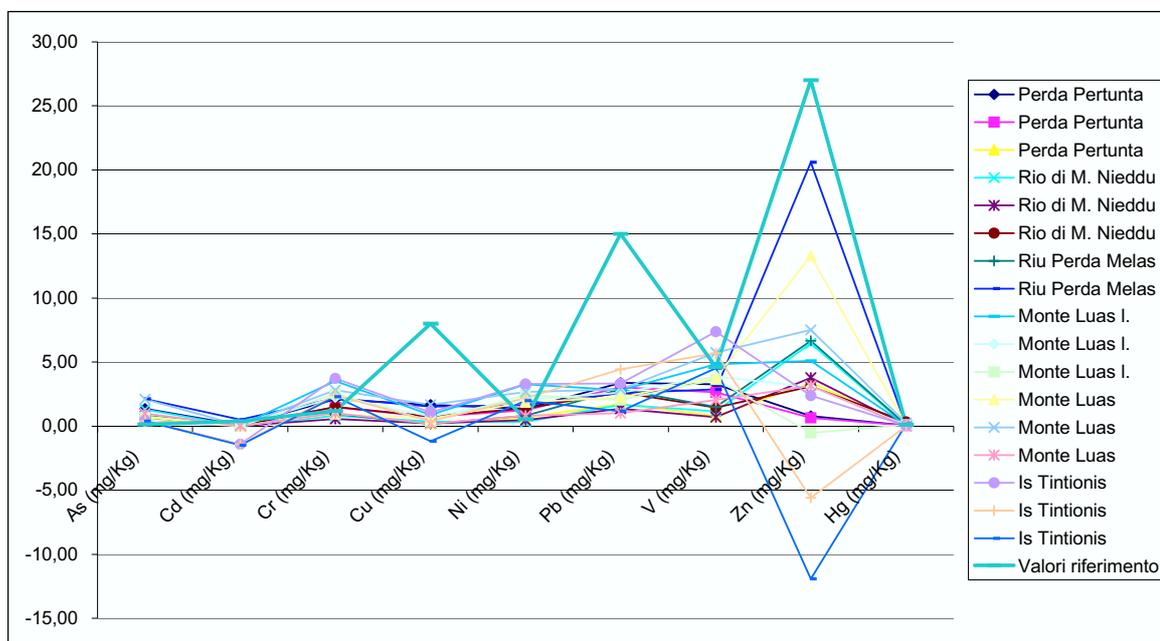


Fig. 2 – Grafico dell'andamento delle concentrazioni dei metalli relativo al periodo luglio-settembre 2004

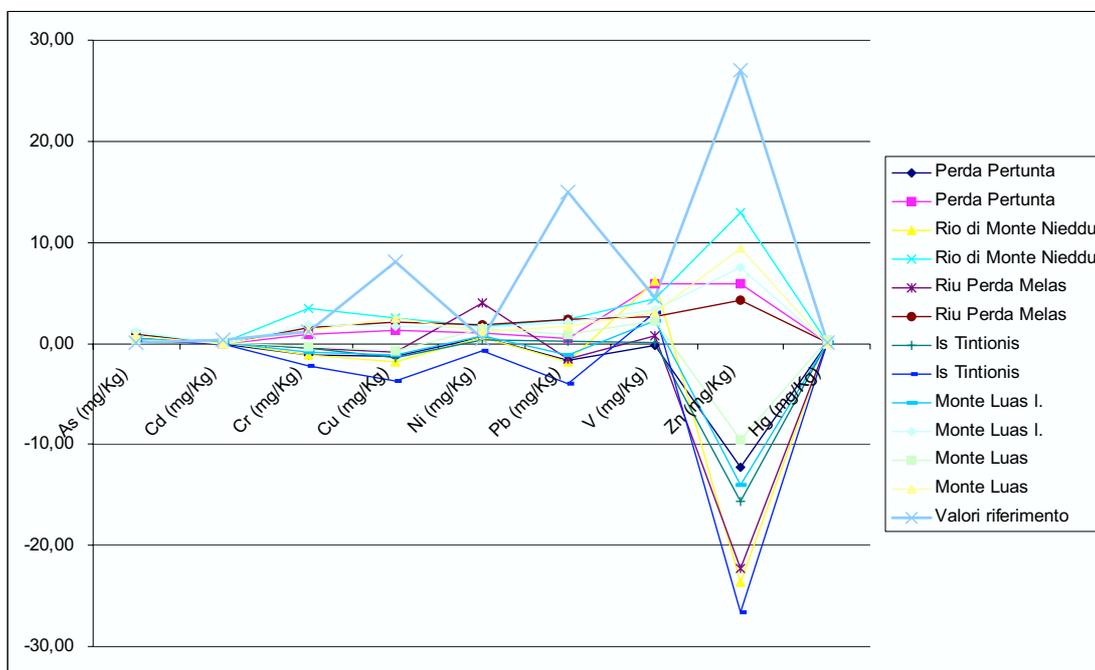
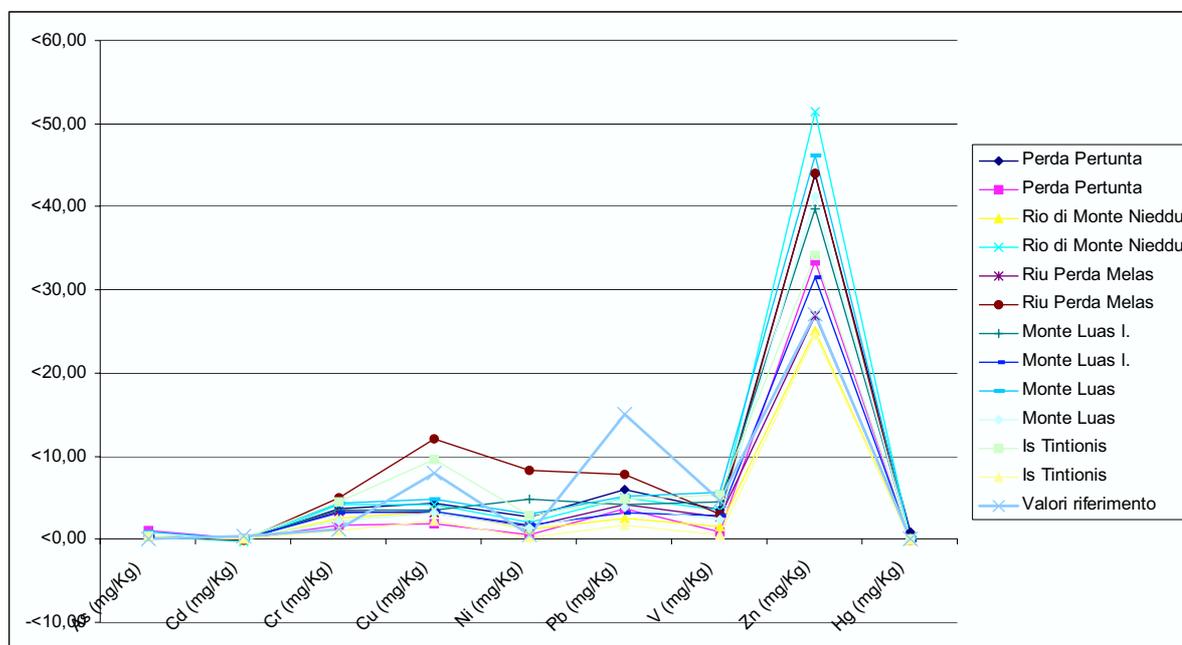


Fig. 3 – Grafico dell'andamento delle concentrazioni dei metalli relativo al periodo ottobre-dicembre 2004



Conclusioni

I valori ottenuti, durante la campagna di monitoraggio effettuata nell'Agosto 2004, confermano come, sia le immissioni che le emissioni sonore, prodotte dall' impianto IGCC della SARAS SpA, non determinano il superamento dei limiti di zona previsti dall' art.6 comma 1 del DPCM 1 marzo 1991 applicato in questa sede, come previsto dal art.8 del DPCM 14.11.1997.

Inoltre, trattandosi di impianto esistente alla data di entrata in vigore del DM 11.12.1996, esso non è assoggettato all'applicabilità del criterio differenziale.

Tutto ciò premesso, si conferma che l'impianto IGCC è conforme ai disposti stabiliti dalle vigenti normative in materia di tutela della popolazione dall' inquinamento acustico, di cui alla legge N°447/95 e successivi regolamenti di attuazione.