



versalis

Stabilimento di Porto Torres (SS)

Allegato 3c
Identificazione e quantificazione degli
effetti delle emissioni in acqua e
confronto con SQA

Luglio 2019



INDICE

Contents

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE | 3 |
| 2 | IDROGRAFIA SUPERFICIALE..... | 4 |
| 2.1 | Caratterizzazione dei corpi d'acqua superficiali..... | 4 |
| 2.2 | Stato di qualità dei corpi d'acqua superficiali..... | 10 |
| 3 | AMBIENTE MARINO | 14 |
| 3.1 | Il Golfo dell'Asinara..... | 14 |
| 3.2 | Stato di qualità dell'ambiente marino | 15 |
| 3.3 | Risultati del programma di iniziativa comunitaria INTERREG | 16 |
| 4 | INTERAZIONI DELLO STABILIMENTO VERSALIS | 22 |
| 4.1 | Scarichi diretti a mare | 22 |
| 4.2 | Scarichi a depuratore consortile..... | 25 |
| 5 | CONCLUSIONI..... | 27 |



1 INTRODUZIONE

Lo stabilimento Versalis di Porto Torres (nel seguito “Stabilimento”) è situato lungo la costa nord-occidentale della Sardegna, all’interno del Golfo dell’Asinara, nell’area di sviluppo industriale concentrata nel triangolo compreso tra Sassari, Alghero e Porto Torres.

Nel corso degli anni l’area in esame è stata oggetto di alcune attività di monitoraggio della qualità chimica e biologica, effettuate da parte di Enti di controllo.

Si riporta di seguito una caratterizzazione dell’idrografia locale ed una descrizione dello stato di qualità delle acque superficiali del bacino idrografico di pertinenza e del mare Tirreno nel tratto antistante allo Stabilimento, come desumibili dalle indagini più recenti.



2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

2.1 Caratterizzazione dei corpi d'acqua superficiali

L'area in esame risulta posizionata in prossimità dello spartiacque che separa i due bacini idrografici: ad occidente quello del Fiume Santo, di dimensioni ben più ridotte rispetto a quello di oriente, facente capo al Rio Mannu di Porto Torres.

STAGNO DI GENNANO

Il bacino idrografico dello stagno di Gennano, compreso tra i bacini del Rio Mannu ad est e del fiume Santo ad ovest, occupa una superficie di circa 20 Km². Dopo la bonifica ed il prosciugamento dello specchio d'acqua, che aveva in origine un'estensione di circa 4 ha, gli immissari dello stagno all'interno dell'area industriale sono stati convogliati nei canali di scolo delle acque reflue.

Nell'area occupata originariamente dallo stagno è ora presente un impianto biologico consortile di depurazione che tratta sia le acque reflue industriali che quelle fognarie provenienti dall'abitato di Porto Torres.

RIO MANNU

L'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O) del Mannu di Porto Torres ha un'estensione di circa 1238,69 km².

Il bacino, che prende il nome dal fiume principale, si estende nell'entroterra per circa 670 km² ed è compreso tra il bacino del Rio Silis ed il bacino del fiume Santo.

La lunghezza dell'asta principale è di 64,5 km e la pendenza media è dello 0,9%, ed attraversa, nel suo percorso, terreni adibiti in parte a colture agricole intensive, in parte a pascolo. I principali affluenti del Rio Mannu sono: in destra orografica, il Rio Bidighinzu, il Rio Mascari e il Rio di Ottava, in sinistra il Rio Minore e il Rio Ertas.

Lungo il Rio Bidighinzu è stato realizzato l'invaso omonimo avente una capacità di circa 10 milioni di m³. Nel territorio hanno sede altresì due invasi, i laghi di Bunnari, ubicati nella parte alta del Rio Scala di Giocca, affluente del Rio Mascari.

Il bacino del Rio Mannu di Porto Torres, si sviluppa in una vasta area della Sardegna

nord-occidentale, all'interno dell'area denominata "Fossa Sarda", quest'ultima è stata interessata in diversi periodi da ripetute trasgressioni e regressioni marine e da numerose manifestazioni vulcaniche.

A seguito dei movimenti che hanno dato origine alla "Fossa Sarda", questo territorio è stato invaso dal mare e ricoperto da imponenti coltri sedimentarie dalla cui emersione si è originato un esteso altopiano.

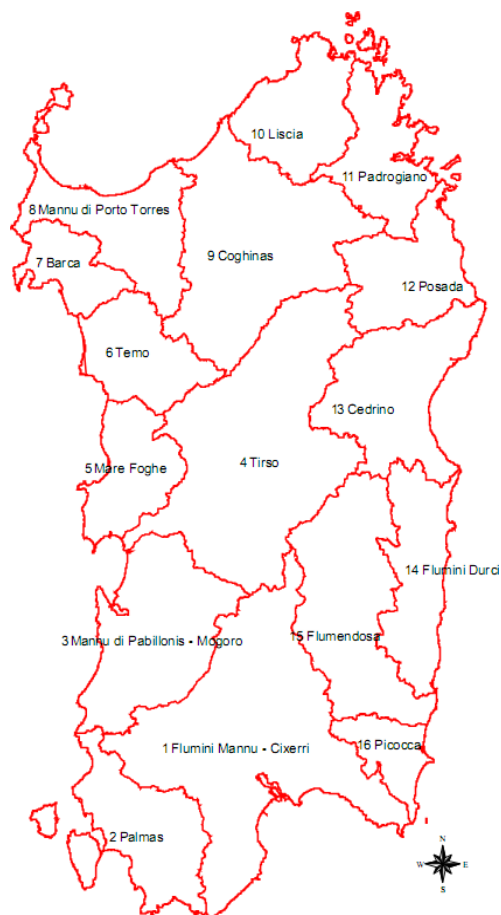


Figura 1
U.I.O. del Fiume Mannu di Porto Torres

L'area nel quale si sviluppa il corso d'acqua è caratterizzata da una serie di colline di media altezza, da falsipiani e tavolati modellati nei sedimenti calcarei di età miocenica.

In alcuni punti i calcari poggiano sulle vulcaniti oligo-mioceniche costituite da Rioliti, Riodaciti, Daciti.

Nella parte Nord-Ovest del bacino sono presenti dei depositi carbonatici di piattaforma costituiti da calcari e dolomie e calcari dolomitici di età Trias-medio-Cretaceo superiore.



Figura 2

Bacino idrografico del Rio Mannu

Complessivamente nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres si contano:

- 12 corsi d'acqua del primo ordine relativi ad altrettanti bacini;
- 16 corsi d'acqua del secondo ordine, aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Màscari, affluente del Riu Mannu di Porto Torres;
- 5 corpi idrici tra invasi artificiali e traverse, tutti sul corso del Riu Mannu di Porto Torres.

Per quanto riguarda le acque di transizione, ovvero le acque delle zone di delta ed estuario e le acque di lagune, di laghi salmastri e di stagni costieri, si ha che:

- ai sensi dell'Allegato 1 del D.Lgs. 152/99 (attualmente abrogato e sostituito dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) sono significative le acque delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri;
- le zone di delta ed estuario vanno invece considerate come corsi d'acqua superficiali.

La Regione Sardegna, tra i numerosi corpi idrici di transizione esistenti, ha individuato

39 tra lagune, laghi salmastri e stagni costieri da sottoporre a monitoraggio in quanto particolarmente rilevanti sotto il profilo ambientale per la ricchezza della fauna e della flora, tra i quali quelli inseriti nella convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, come zone umide di importanza internazionale già individuati come aree sensibili ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/99 (attualmente abrogato e sostituito dal D.Lgs.152/06 e s.m.i.).

Restano esclusi da questo elenco gli stagni di Molentargius (cod. AT5003) e Saline di Stato di Cagliari (cod. AT5004) in quanto già oggetto di intense attività di monitoraggio e studio.

Sono presenti diversi corpi idrici rientranti in questa tipologia nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres, il cui elenco completo è dato in tabella seguente:

| Cod. bacino | Nome bacino | Cod. corpo | Denominazione |
|-------------|--------------------|------------|--------------------------------|
| 0181 | Riu di Buddi buddi | AT5035 | Stagno di Platamona |
| 0184 | Casaraccio | AT5036 | Stagno di Pilo |
| 0184 | Casaraccio | AT5037 | Li Puzzinosi |
| 0184 | Casaraccio | AT5038 | Stagno di Casaraccio |
| 0184 | Casaraccio | AT5099 | Stagno delle Saline - Stintino |

Tabella 1 - Elenco acque di transizione

Infine per le acque marino costiere, che complessivamente hanno uno sviluppo pari a circa 252 km, ne sono monitorati soltanto 26,8 km riportati nella tabella di seguito:

| Codice bacino | Nome bacino | Cod. tratto | Tratto | Lunghezza (m) |
|---------------|--------------------|-------------|-----------------|---------------|
| 0181 | Riu di Buddi Buddi | AM7031 | Marina di Sorso | 6413,36 |
| 0182 | Riu Mannu di Porto | AM7032 | Foce del Riu | 5928,88 |
| 0184 | Casaraccio | AM7033 | Punta Negra | 5001,86 |
| 0186 | Riu Flumini | AM7034 | Cabu Mannu | 3165,80 |
| 0315 | Isola Asinara | AM7064 | Asinara | 6278,91 |

Tabella 2 - Elenco tratti di costa

L'unico corso d'acqua significativo monitorato nella U.I.O. del Mannu di Porto Torres è il Riu Mannu di Porto Torres.



| Codice | Nome | Lunghezza asta (km) | Bacino | Superficie bacino (kmq) |
|----------|---------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| 01820001 | Riu Mannu di Porto Torres | 65,53 | Riu Mannu di Porto Torres | 671,32 |

Tabella 3 - Corso d'acqua significativo del Rio Mannu di Porto Torres

La portata media estiva del Rio Mannu è di 0,065-0,080 m³/s e la media autunnale di 1,4-1,7 m³/s.

Gli apporti medi annui pluviometrici oscillano tra i 500 mm della fascia costiera e gli 850/900 mm dell'alto bacino. A fronte di una piovosità media di 723 mm, il coefficiente di deflusso misurato del Rio Mannu risulta notevolmente basso, mediamente pari a 0,16.

Le ragioni di un tale valore sono da attribuirsi all'alta permeabilità delle rocce attraversate, alla presenza di due sbarramenti artificiali (Rio Bunnari e Rio Bidighinzu) ed alla notevole evapotraspirazione.

Le sorgenti esistenti all'interno di questo bacino sono numerose ed emergono soprattutto nella parte alta. Nella maggior parte dei casi si tratta di emergenze di contatto, vale a dire che l'acqua contenuta nei calcari viene a giorno quando raggiunge il contatto con le vulcaniti che, è stato già evidenziato sono di gran lunga meno permeabili.

Nell'area oggetto di studio è compresa la parte terminale del bacino, per una superficie pari a circa 1 km².

FIUME SANTO

Il fiume Santo nasce a Sud dei massicci metamorfici di M. Conistreddu e M. Forte (m 228) ed inizia il suo corso in località Serra de li Sambinzi, con il nome di riu d'Astimini. Successivamente assume i nomi di rio S.Osanna e di rio S. Elena, per divenire infine fiume Santo allorché percorre le pendici occidentali del M. Elva. Sfocia nel golfo dell'Asinara ad est della centrale termoelettrica E.On.

Il bacino idrografico ha un'estensione di 82,5 km², l'asta principale è lunga 21,3 km, la pendenza media è dello 0,9%. Il fiume Santo ha un regime semi-perenne; sia il corso d'acqua principale che i suoi affluenti vanno in completa secca mediamente per tre



mesi all'anno (in genere da luglio a settembre).

Lo sviluppo del reticolo idrografico è meno elevato rispetto a quello del bacino occidentale.

La portata media invernale è di circa 0,14 m³/s, con punte di 0,28 m³/s durante periodi di prolungata piovosità. L'unico centro abitato all'interno del bacino è Canaglia, un villaggio nato nell'area dell'omonima miniera di ferro e oggi quasi del tutto abbandonato.

Il suo corso, impostato per un terzo sugli scisti cristallini del Paleozoico, per il restante percorso defluisce sulle alluvioni ciottolose plioceniche e quaternarie. Queste alluvioni, che hanno una potenza media di 10-12 metri, ricoprono nell'alveo e nel fondovalle i calcari del Mesozoico. La differenza di permeabilità tra le due litologie è evidenziata in modo molto netto dal reticolo idrografico: ben gerarchizzato e di modello dendritico nell'alto bacino, a monte di Canaglia, nel basso corso diviene lineare, di tipo pinnato, con numerosi affluenti di scarsa rilevanza con andamento circa normale all'asta principale. Nel tratto terminale l'alveo assume carattere meandriforme.

Nel bacino del fiume Santo le manifestazioni sorgentizie degne di rilievo sono poche. Le due maggiori emergenze si trovano nei pressi della foce in località Sa Cazzalarga, la sorgente del Voltino e quella di S'Oggiastru.

Il fiume scorre lungo il bordo occidentale della fossa tettonica miocenica, fino a sfociare nel Golfo dell'Asinara immediatamente ad occidente dell'abitato di Porto Torres. L'alveo, impostato su un evidente linea di fratturazione, ha creato, in alcuni tratti a monte, una valle a "V" con sponde alte anche una ventina di metri. La superficie topografica è rappresentata da una vallecola parzialmente riempita da prodotti alluvionali; le variazioni di pendenza sono abbastanza regolari ed i versanti degradano dolcemente verso la linea di compluvio. Nel periodo estivo, l'alveo è interessato da un rivolo di scarsa portata con profondità non superiore ai 20 cm ed estensione inferiore al metro. Nell'area vasta rientra una porzione molto limitata, circa 2 km², della superficie totale del bacino. Il fiume Santo non è un corpo idrico significativo e in quanto tale non risulta né classificato né monitorato.



STAGNO DI PILO

Lo stagno di Pilo, situato a Nord-Ovest rispetto al sito in esame, ha un'estensione di circa 40 ha. La superficie del bacino che gravita su di esso è di circa 50 km² e la portata media che vi defluisce ammonta a circa 0,08 m³/s. Esso è stato individuato come Sito di Importanza Comunitaria SIC, dalla regione Sardegna.

2.2 Stato di qualità dei corpi d'acqua superficiali

RIO MANNU

Secondo quanto detto nel paragrafo precedente solo il Rio Mannu è un corpo idrico significativo, e quindi in quanto tale classificato e monitorato, pertanto la qualità dei corsi d'acqua si riferisce esclusivamente ad esso, non disponendo di una campagna di monitoraggio che interessi il fiume Santo.

La qualità delle acque superficiali relative al sito in esame è stata effettuata attraverso gli esiti della rete di monitoraggio regionale costituita da stazioni ubicate sui corpi idrici significativi e non, ritenute utili in relazione agli obiettivi regionali di tutela della risorsa idrica.

La rete risulta composta da stazioni di monitoraggio distribuite lungo i corsi d'acqua dei bacini idrografici regionali, localizzate sull'asta del I° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 200 km² e del II° ordine per corsi d'acqua il cui bacino imbrifero abbia una superficie maggiore di 400 km².

In base a tale monitoraggio la qualità è definita attraverso gli indici di qualità: IBE, LIM e SACA (che a sua volta include il parametro SECA), definiti dal D.Lgs 152/99 (abrogato dal D. Lgs 152/2006) ai fini della classificazione ambientale dei corpi idrici.

Essi sono così definiti:

- LIM: indicatore di sintesi definito sulla base delle concentrazioni rilevate per i macrodescrittori che comprendono: ossigeno disciolto, BOD₅, COD, NH₄, NO₃, fosforo totale ed Escherichia coli;
- IBE: rappresenta, attraverso l'analisi delle strutture macrobentoniche, la qualità biologica delle acque correnti secondo la classificazione utilizzata dal metodo Ghetti (metodica ufficiale per la determinazione dell'Indice Biotico Esteso);



- SECA: STATO ECOLOGICO definito attraverso la combinazione di indice IBE e LIM;
- SACA: STATO AMBIENTALE definito attraverso la combinazione del SECA con i dati relativi alla presenza di inquinanti chimici di cui alla Tabella 1 del D. Lgs 152/99.

Entrambi i parametri IBE e LIM sono valutati attraverso 5 livelli di giudizio:

- 1) livello 5 cui corrisponde il giudizio pessimo ovvero ambiente fortemente inquinato;
- 2) livello 4 cui corrisponde il giudizio scadente ovvero ambiente molto inquinato;
- 3) livello 3 cui corrisponde il giudizio sufficiente, ovvero ambiente inquinato o comunque alterato;
- 4) livello 2 cui corrisponde il giudizio buono che sta ad indicare ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione;
- 5) livello 1 cui corrisponde il giudizio elevato, cioè ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

In modo del tutto analogo lo stato ecologico è espresso in classi dalla 1 (la migliore) alla 5 (la peggiore).

Il parametro SACA, il più significativo e comprensivo degli altri 3, viene anch'esso valutato attraverso 5 possibili giudizi:

- 1) pessimo;
- 2) scadente;
- 3) sufficiente;
- 4) buono;
- 5) elevato.

Il giudizio “elevato” indica un ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile.

Il giudizio “buono” indica che i valori degli elementi della qualità biologica per un dato corpo idrico mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate.

Il giudizio “sufficiente” indica che i valori degli elementi della qualità biologica per un

determinato corpo idrico si discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. I valori mostrano segni di alterazione derivanti dall'attività umana e sono sensibilmente più disturbati che nella condizione di "buono stato". La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

Il giudizio "scadente" indica un ambiente molto inquinato, ed infine il giudizio pessimo sta ad indicare un ambiente fortemente inquinato.

La classificazione del Rio Mannu di Porto Torres è stata effettuata utilizzando il SECA, e non il SACA, dal momento che quest'ultimo non era determinabile a causa della mancata validazione delle misure relative alle sostanze pericolose, necessarie per il suo calcolo.

Gli esiti dei monitoraggi, eseguiti dal 2002 al 2004 e riportati in tabella seguente, evidenziano per il Riu Mannu di Porto Torres, uno stato ecologico che va progressivamente peggiorando man mano che ci si avvicina alla foce. Mentre lo stato ecologico può infatti ritenersi soddisfacente nella stazione situata a monte, la stessa cosa non può dirsi per le stazioni situate più a valle.

| Id_Bacino | Nome bacino | Id_Corpo idrico | Nome corpo idrico | Id_Stazione | Data Inizio Campion, | Data Fine Campion, | LIM | IBE | SECA | Giudizio 152 |
|-----------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-------------|----------------------|--------------------|-----|-----|------|--------------|
| 0182 | Riu Mannu di Portotorres | CS0001 | Riu Mannu di Portotorres | 01820101 | 13/03/2002 | 13/03/2004 | 3 | | 0 | N/D |
| | | | | 01820102 | 13/03/2002 | 13/03/2004 | 4 | 3 | 4 | SCADENTE |
| | | | | 01820103 | 13/03/2002 | 13/03/2004 | 4 | 4 | 4 | SCADENTE |
| | | | | 01820104 | 13/03/2002 | 13/03/2004 | 3 | 2 | 3 | SUFFICIENTE |

Tabella 4 - Stato ecologico del Rio Mannu

ACQUE DI TRANSIZIONE

Per la definizione dello stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri si valuta il numero di giorni di anossia/anno, ovvero valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1,0 mg/l, che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico misurata nelle acque di fondo secondo lo schema della tabella 18



dell'Allegato 1 del D. Lgs 152/99:

| | BUONO | SUFFICIENTE | SCADENTE |
|--|--------------|--------------------|-----------------|
| Numero giorni di anossia/anno che coinvolgono oltre il 30% della superficie del corpo idrico | ≤1 | ≤10 | >10 |

Tabella IV.5

**Classificazione delle acque di transizione
Stato ambientale delle acque lagunari e degli stagni costieri**

I risultati del monitoraggio effettuato secondo il suddetto criterio, per le acque di transizione relative all'U.I.O. del Mannu di Porto Torres, riguardano:

- Stagno di Platamona;
- Stagno di Pilo;
- Stagno di Casaraccio;
- Stagno delle Saline.

Per ognuno dei quali lo stato qualitativo è buono, infatti ad eccezione dello Stagno di Platamona in cui si riscontra un giorno di anossia, negli altri non si registra alcun giorno in tutto il periodo di monitoraggio.



3 AMBIENTE MARINO

3.1 Il Golfo dell'Asinara

Lo Stabilimento è ubicato sulla costa settentrionale della Sardegna prospiciente il Golfo dell'Asinara.

La vicina isola dell'Asinara e l'ambiente marino che la circondano sono area protetta e sulla base della legge quadro 394/91 è stato istituito il Parco nazionale dell'Asinara. L'ambiente marino che circonda l'isola rappresenta un elemento di particolare pregio ed interesse scientifico ed è sostanzialmente caratterizzato da un'elevata integrità e diversità delle comunità floro-faunistiche, da un notevole valore paesaggistico, dall'ottima qualità delle acque in termini ecologici e di contaminazione chimica.

Per quanto riguarda le caratteristiche oceanografiche del golfo, l'andamento generale delle correnti superficiali è in funzione dei venti provenienti principalmente da Ovest e da Est. In particolare, il vento più forte e più frequente nella zona di Porto Torres risulta il Ponente-Maestrale. Con tale vento il moto ondoso generato raggiunge il porto industriale con una direzione media di 300-320° N.

La penisola di Stintino e l'isola dell'Asinara costituiscono una naturale barriera alle violente mareggiate provenienti, in particolare durante il periodo autunno-invernale, dal settore nord-occidentale.

Si è ritenuto necessario tuttavia proteggere i pontili del porto industriale antistante il sito petrolchimico per mezzo di una diga frangiflutti foranea, orientata secondo 276° N, la quale ha prodotto una riduzione del moto ondoso all'interno del porto stesso.

La prateria di *Posidonia oceanica* rappresenta la principale biocenosi della fascia costiera della Provincia di Sassari; si insedia sui substrati mobili degli ambienti costieri tra il livello più profondo dell'infralitorale, intorno ai 35 m, e gli orizzonti superficiali.

L'insieme delle osservazioni permettono di affermare che le praterie di *Posidonia* si trovano in un generale stato di buona conservazione, tuttavia sono state rilevate ampie zone degradate in prossimità delle aree portuali e delle foci fluviali.

3.2 Stato di qualità dell'ambiente marino

Nel presente paragrafo si intende descrivere la qualità ambientale delle acque marine comprese nell'area di studio, sulle quali le attività IPPC in questione possono generare potenziali interferenze.

Le condizioni qualitative dell'ambiente marino nell'area di studio sono determinate dai seguenti fattori:

- gli apporti antropici che si verificano nel tratto ad Est dello stagno di Pilo, dove insistono la foce del Fiume Santo e il Porto della zona Industriale, la foce del Riu Mannu, la città di Porto Torres;
- la situazione oceanografica;
- la distanza dalla costa;
- la batimetria;
- la stagione.

Dal *Catasto Regionale degli Scarichi*^a della Regione Sardegna (1999) risulta che nel Comune di Porto Torres gli scarichi in acque superficiali derivanti da impianti di potabilizzazione e di depurazione sono 11. Sono 44 invece gli scarichi per ricettore (eccetto condotta fognaria ed autobotte) e la percentuale di questi che hanno subito depurazione arriva al 25%.

L'ambiente marino antistante l'area industriale è il ricettore finale degli scarichi provenienti dal Depuratore Consortile, il quale tratta anche gli effluenti fognari provenienti da Porto Torres.

Dall'anno di attivazione di tale depuratore consortile (1984), la qualità delle acque superficiali ha registrato un evidente miglioramento, sia nelle comunità biologiche del fondo che nella colonna d'acqua, ed in particolare nel tratto di mare situato a nord-est del porto industriale.

Nel 1992 sono stati ultimati i lavori di costruzione della diga foranea che chiude il lato ovest del tratto di mare. Tale intervento ha portato una riduzione del ricambio idrico, con aumenti della trofia delle acque causati dal refluo depurato con trattamento

^a Fonte: RAS, Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Servizio Tutela delle Acque, Catasto Regionale degli Scarichi, dicembre 1999.



biologico e scarico in riva. Nella darsena si attinge e si scarica acqua di mare per lo scambio termico del complesso industriale ed inoltre si scarica acqua dolce trattata nel depuratore consortile.

In osservanza delle disposizioni del D.Lgs. 152/99 (attualmente abrogato e sostituito dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), per l'intero sviluppo della costa dell'Isola (circa 1.850 km) è stata predisposta una rete di monitoraggio marino costiero, per il rilevamento di tutti i parametri prescritti dalla normativa vigente. Tuttavia, gli esiti del monitoraggio non hanno consentito di pervenire ad una classificazione e di conseguenza ad una identificazione delle criticità esistenti.

Differentemente, la Banca Dati del Sistema Difesa Mare (Si.Di.Mar.) evidenzia una qualità elevata delle acque dell'Asinara, unico punto di monitoraggio all'interno della U.I.O. del Mannu di Porto Torres.

Inoltre, si è fatto riferimento all'attività svolta nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria (PIC) tra Francia e Italia "INTERREG2", un progetto per la realizzazione di un servizio di "Monitoraggio sistematico dello stato di qualità del mare costiero del Nord-Sardegna", che ha permesso il calcolo dell'indice trofico TRIX.

I valori più elevati di questo indice sono stati riscontrati nei pressi del centro abitativo e industriale di Porto Torres e nelle stazioni all'interno del Golfo di Olbia, il che indica un'alterazione dello stato trofico a causa delle attività antropiche presenti; nonostante ciò il tratto di mare monitorato relativo alla Provincia di Sassari si presenta in buon stato, caratterizzato da qualità elevata. Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo seguente.

3.3 Risultati del programma di iniziativa comunitaria INTERREG

Come già anticipato la Provincia di Sassari ha promosso, nell'ambito del Programma di iniziativa comunitaria (PIC) tra Francia ed Italia "INTERREG II", un progetto per la realizzazione di un servizio di "Monitoraggio sistematico dello stato di qualità del mare



costiero del Nord-Sardegna". Le attività sono state avviate nel gennaio 2000 e si sono concluse nel dicembre 2001.

Le principali attività del progetto sono state:

- installazione e gestione di sistemi di monitoraggio automatico in mare ed a terra;
- esecuzione di campagne di misura una tantum o ripetute nel tempo;
- analisi delle caratteristiche dell'area emersa afferente al tratto costiero oggetto del monitoraggio, per tutti gli aspetti attinenti al ciclo dell'acqua.

Nel periodo 2005-2006 la Provincia di Sassari ha avviato un nuovo programma "INTERREG III" che ha previsto attività di campionamento condotte nell'agosto 2005 e nel maggio 2006.

Le attività di monitoraggio hanno riguardato tutto il tratto di costa che va da Alghero ad Olbia e le foci dei principali corsi d'acqua ad essa afferenti, per un totale di circa 80 stazioni.

CONDIZIONI IDROLOGICHE

Le condizioni idrologiche della colonna d'acqua nel Golfo dell'Asinara sono state monitorate in continuo mediante due boe oceanografiche, di cui una posizionata nel tratto di mare antistante l'area industriale di Porto Torres.

I valori di temperatura e salinità rilevati mostrano un incremento da aprile a luglio e una diminuzione tra ottobre e dicembre.

La stratificazione termoclinica lungo la colonna d'acqua durante le 4 stagioni raggiunge il suo massimo durante la stagione tardo-estiva, con termoclini di 4-5 °C che tendono ad approfondirsi fino ai 40 m di profondità e diminuisce in inverno e primavera, quando la colonna d'acqua è più omogenea. In dicembre si osservano diminuzioni superficiali di temperatura e salinità legate all'influenza dell'apporto delle acque dolci fluviali in seguito ad un periodo di precipitazione più evidenti in prossimità della foce del fiume Mannu.

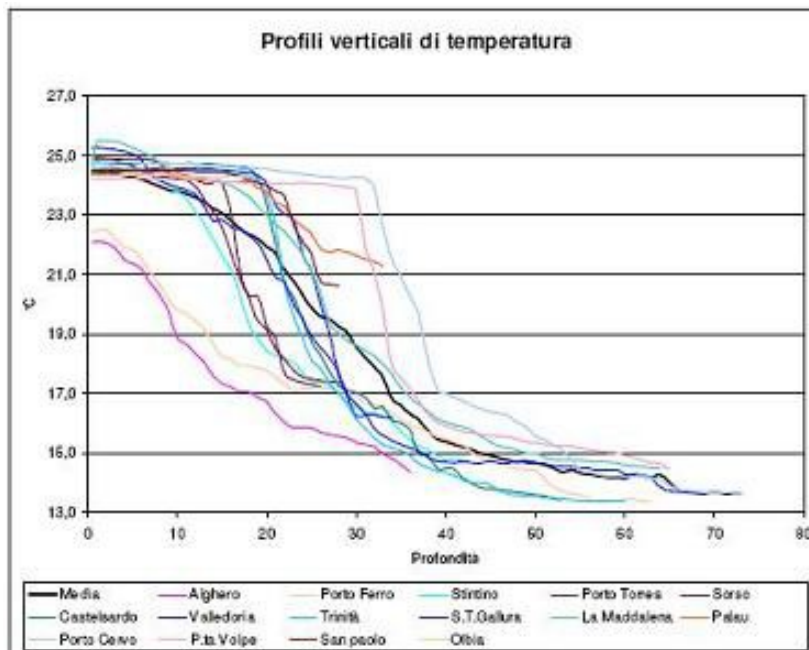


Figura 3: Profili Verticali di Temperatura Campagna 10 Agosto 2006 – Progetto “INTERREG III”

Dai dati relativi alle diverse campagne oceanografiche si deduce che le temperature dell’acqua nell’area di studio variano da un minimo di circa 13-14 °C in gennaio a un massimo di circa 25 °C in agosto e che la temperatura nei primi 20 metri di profondità risulta pressoché uniforme.

Le concentrazioni di ossigeno disciolto in % di saturazione misurato durante le campagne agosto 2005 e maggio 2006 rilevano una buona ossigenazione in tutte le stazioni indagate. Durante la campagna del maggio 2006 sono state misurate concentrazioni medie di saturazione nei primi 20 metri sempre superiori al 95%, mentre durante la campagna di agosto 2005 i valori medi di ossigeno disciolto oscillano intorno al 90%, con medie superficiali intorno all’80%. Durante il periodo estivo le concentrazioni sono più basse in superficie (con l’aumentare della temperatura diminuisce la solubilità dell’ossigeno) mentre risultano più alte al di sotto del termocline.

Risultati simili sono stati riscontrati durante le campagne oceanografiche trimestrali del progetto INTERREG II dicembre 2000 –novembre 2001.

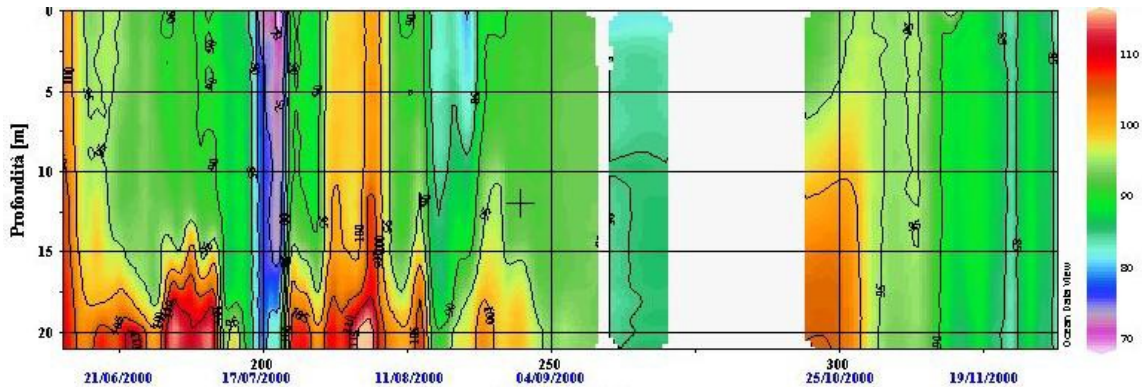


Figura 4: Ossigeno disciolto in percentuale di saturazione [%] – boa 1 – Porto Torres campagna 2000-2001

La presenza di un maggiore arricchimento di ossigeno al fondo è probabilmente legata alla presenza di praterie di Posidonia in grado di fornire al sistema un grosso apporto in termini di ossigeno disciolto e che con l'inizio della stratificazione termica estiva evidentemente rimane maggiormente localizzata al fondo.

I valori di salinità, rilevati durante le diverse campagne nell'ambito del progetto INTERREGG III, incluse quelle tenutesi nel 2001, sono compresi tra 37,5 psu e 38,1 psu. Questi valori concordano con quelli misurati in aree adiacenti e sono da considerarsi nella norma per le acque costiere mediterranee.

I valori medi di pH lungo i profili rilevati durante le campagne di agosto 2005 e maggio 2006 non mostrano particolari variazioni. Sono state infatti rilevate medie superficiali di 8,28 unità durante la campagna di agosto 2005 e di 8,27 unità durante quella di maggio 2006.



QUALITÀ DELLE ACQUE

Le concentrazioni dei principali nutrienti disciolti nella colonna d'acqua sono mediamente basse ed il loro andamento lungo l'arco dell'anno fa sì che essi diminuiscano leggermente in estate, quando la stratificazione termica della colonna raggiunge il suo massimo, mentre aumentano nel periodo invernale: ciò è probabilmente dovuto ad una minore richiesta di nutrienti da parte della biomassa durante la stagione fredda.

L'area di Porto Torres, insieme a quella di Olbia ed Alghero, è un'area sottoposta a significativo impatto antropico.

Dal confronto dei valori medi delle concentrazioni dei principali nutrienti disciolti nelle acque con dati di bibliografia è emerso un sostanziale allineamento con i valori pregressi e di ambienti oligotrofici.

Per quanto concerne la clorofilla i valori medi registrati durante le ultime campagne oceanografiche lungo i profili della colonna d'acqua nelle varie stazioni confermano una generale situazione di oligotrofia delle acque, con concentrazioni medie superficiali di 0,2 - 0,24 μ g/l, rispetto a una media generale lungo la colonna di 0,32 μ g/l.

Le concentrazioni medie tendono ad incrementare con la profondità fino a 0,58 μ g/l subito dopo i -50 m nelle stazioni più profonde per poi decrescere immediatamente fino a concentrazioni prossime ai minimi.

I valori medi sono dunque molto inferiori a 3 μ g/l, che è considerato il valore soglia di eutrofizzazione.

In ottemperanza al D.L. n. 258/00 (al tempo normativa vigente) è stato calcolato l'indice TRIX sulle singole stazioni per verificare lo stato trofico del sistema. Nel caso dei punti di monitoraggio ubicati in corrispondenza di Porto Torres, nella maggior parte dei casi i livelli trofici cadono nell'intervallo dello stato di qualità elevato.

Solo in alcuni casi si osservano valori che rientrano nello stato di qualità buono (es. monitoraggio dicembre 2001).

I bassi valori dell'indice TRIX confermano quanto desumibile dall'analisi delle



concentrazioni di nutrienti, ossigeno e clorofilla, ovvero come il sistema non presenti alterazioni significative dello stato trofico, anche in stazioni condizionate dalla presenza di attività antropiche come quella di Porto Torres.

All'interno dell'area di studio, le zone balneabili sono:

- a Est di Porto Torres: Spiagge di Platamona e di Balai;
- a Porto Torres: Scogliolungo;
- a Ovest di Porto Torres: Spiagge di Fiume Santo e di Ezi Mannu.

Tutta la fascia costiera dell'area industriale è interdetta alla balneazione.

In relazione infine allo stato della prateria di Posidonia oceanica, l'insieme delle osservazioni permette di affermare che le praterie di Posidonia si trovano in un generale stato di buona conservazione, tuttavia sono state rilevate alcune zone degradate in prossimità delle aree portuali e delle foci fluviali.

4 INTERAZIONI DELLO STABILIMENTO VERSALIS

4.1 Scarichi diretti a mare

Gli scarichi dei reflui idrici di Stabilimento che vengono convogliati direttamente a mare sono i seguenti:

| Denominazione | Corpo recettore | Portata media annua alla capacità produttiva | Caratteristiche dello scarico |
|---------------|-----------------|---|--|
| SF1 | Acque marine | 80.200.000 m ³ | Raccoglie le acque di raffreddamento/meteoriche non inquinate provenienti da: <ul style="list-style-type: none"> • ATC – DFTA |
| SF3 | Acque marine | 80.200.000 m ³ | Raccoglie le acque di raffreddamento provenienti da: <ul style="list-style-type: none"> • Impianto Elastomeri (fase F6); • ATC – DFTA e EFFL |
| SF6 | Acque marine | Non determinabile in quanto scarico occasionale | Scarico delle acque meteoriche non inquinate provenienti da aree di pertinenza di Versalis (fase ATC - DFTA) e di imprese coinsediate |

Tabella 5 – Scarichi a mare

L'acqua mare costituisce l'acqua di raffreddamento dei fluidi di processo degli impianti produttivi e servizi dello Stabilimento e, in caso di emergenza, può essere utilizzata quale acqua antincendio.

Tale acqua viene gestita mediante l'Impianto acqua mare, identificato nella Scheda 1 allegata alla domanda di riesame AIA come attività tecnicamente connessa alle attività di Stabilimento.

L'impianto permette di prelevare acqua mare, filtrarla, trattarla e distribuirla sulla rete di Stabilimento come acqua di raffreddamento.

L'impianto è costituito dalle seguenti sezioni:

- testata di presa, posta a circa 250 m dalla scogliera;
- n°2 condotte sottomarine della potenzialità di 30.000 m³/h ciascuna;



- n°4 vasche dissabbiatrici affiancate, complete di griglie meccaniche autopulenti poste in testata e filtri rotanti posti a valle;
- cabina di pompaggio, contenente n°3 pompe verticali (due previste in esercizio ed una di riserva), della potenzialità di 10.000 m³/h, per la distribuzione dell'acqua di raffreddamento e di n°1 motopompa ed 1 elettropompa per il servizio antincendio;
- tubazioni di mandata, comprendente n°3 collettori di distribuzione;
- impianto di biossido di cloro per evitare la crescita del fouling organico nelle apparecchiature e nelle tubazioni, costituito da due generatori di biossido di cloro, da n°1 serbatoio per acido cloridrico e n°1 serbatoio per clorito di sodio.

L'acqua mare, dopo aver attraversato per gravità le testate di presa e le due condotte, si immette, dopo un filtraggio mediante griglie, nelle vasche dissabbiatrici. Prima di attraversare i filtri rotanti l'acqua viene additivata con biossido di cloro, quindi viene aspirata dalle pompe che la inviano sulle reti di Stabilimento. Dopo l'utilizzo, l'acqua viene restituita dagli impianti attraverso la rete di ritorno.

Una serie di torrini piezometrici posti su questa rete ne regolano il battente idraulico. In uscita dai torrini relativi allo scarico SF1 esiste una vasca dissipatrice per smorzare la velocità; successivamente tramite canale va alle vasche di calma ed infine al mare.

Il prelievo di acqua mare ed i conferimenti degli effluenti liquidi al corpo recettore 'mare' sono sottoposti a monitoraggio semestrale per i parametri previsti nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'AIA vigente.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati del monitoraggio condotto nel 2018 sul prelievo di acqua mare e sugli scarichi a mare SF1, SF3 e SF6.

| Inquinante | u.m. | Prelievo | SF1 | SF3 | SF6 | Prelievo | SF1 | SF3 | SF6 |
|-----------------------|------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | acqua mare | | | | acqua mare | | | |
| | | 10/01/2018 | 10/01/2018 | 10/01/2018 | 10/01/2018 | 04/07/2018 | 04/07/2018 | 04/07/2018 | 04/07/2018 |
| pH | pH | 8,2 | 8,2 | 8,0 | 7,2 | 7,5 | 8,2 | 7,4 | 8,8 |
| Temperatura | °C | 13,34 | 13,71 | 14,67 | 12,06 | 21,80 | 22,13 | 19,30 | 21,80 |
| Colore | - | incolore | incolore | incolore | incolore | incolore | incolore | incolore | incolore |
| Odore | - | inodore | inodore | inodore | inodore | inodore | inodore | inodore | inodore |
| Materiali grossolani | - | assenti | assenti | assenti | assenti | assenti | assenti | assenti | assenti |
| Solidi sospesi totali | mg/l | 25,0 | 12,0 | 14,0 | 7,5 | 10,0 | 13,0 | 14,0 | 14,0 |
| BOD5 | mg/l | <2,80 | <2,80 | <2,80 | <2,80 | 20,0 | 14,0 | 10,0 | 17,0 |
| COD | mg/l | 25,0 | 27,0 | 25,0 | 19,0 | 36,0 | 34,0 | 35,0 | 30,0 |
| Alluminio | mg/l | 0,0210 | 0,0280 | 0,034 | 0,170 | 0,0260 | 0,0320 | 0,077 | 0,540 |
| Arsenico | mg/l | 0,00420 | 0,00440 | 0,00470 | 0,00170 | 0,00470 | 0,00460 | 0,00490 | 0,00150 |
| Bario | mg/l | 0,0077 | 0,0084 | 0,0092 | 0,0150 | 0,0093 | 0,0099 | 0,0100 | 0,0160 |
| Boro | mg/l | 5,70 | 6,10 | 5,70 | 0,120 | 6,90 | 6,20 | 6,00 | 0,100 |
| Cadmio | mg/l | 0,000120 | 0,000110 | 0,000100 | <0,000099 | <0,000095 | <0,000095 | <0,000095 | <0,000095 |
| Cromo totale | mg/l | 0,00100 | 0,00087 | 0,00110 | <0,000450 | 0,00100 | 0,00100 | 0,00120 | 0,00430 |
| Cromo VI | mg/l | <0,00084 | <0,00084 | 0,00110 | <0,00084 | <0,00084 | 0,00086 | <0,00084 | 0,00240 |
| Ferro | mg/l | 0,0270 | 0,037 | 0,068 | 0,590 | 0,0290 | 0,051 | 0,210 | 0,85 |



| | | | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Manganese | mg/l | 0,00190 | 0,00190 | 0,00390 | 0,053 | 0,00190 | 0,00210 | 0,00470 | 0,044 |
| Mercurio | mg/l | 0,00220 | 0,000110 | <0,000490 | <0,000097 | <0,000097 | <0,000097 | <0,000097 | <0,000097 |
| Nichel | mg/l | 0,00076 | 0,000660 | 0,000600 | 0,000590 | 0,00074 | 0,00110 | 0,00140 | 0,00240 |
| Piombo | mg/l | <0,000490 | <0,000490 | <0,000490 | <0,000490 | <0,000490 | <0,000490 | <0,000490 | 0,000650 |
| Rame | mg/l | 0,00077 | 0,00210 | 0,00190 | 0,00120 | 0,00130 | <0,000370 | 0,00079 | 0,00210 |
| Selenio | mg/l | 0,000550 | 0,00077 | 0,000660 | <0,000390 | 0,00120 | 0,00140 | 0,00110 | <0,000310 |
| Stagno | mg/l | 0,000074 | <0,000072 | <0,000072 | <0,000072 | 0,000340 | 0,000370 | 0,000290 | 0,000350 |
| Zinco | mg/l | 0,00490 | 0,00410 | 0,00430 | 0,0082 | <0,00240 | <0,00240 | 0,00450 | 0,0130 |
| Cianuri totali (come CN) | mg/l | <0,00180 | <0,00180 | <0,00180 | 0,00330 | <0,00180 | <0,00180 | <0,00180 | <0,00180 |
| Cloro attivo libero | mg/l | <0,039 | <0,039 | <0,039 | <0,039 | <0,039 | <0,039 | <0,039 | <0,039 |
| Solfuri (come H ₂ S) | mg/l | <0,075 | <0,075 | <0,075 | <0,075 | <0,150 | <0,150 | <0,150 | <0,150 |
| Solfiti (come SO ₃) | mg/l | <0,092 | <0,092 | <0,092 | <0,092 | <0,92 | <0,92 | <0,92 | <0,092 |
| Solfati (come SO ₄) | mg/l | 2900 | 3000 | 3000 | 25 | 2900 | 3000 | 3900 | 16 |
| Cloruri | mg/l | 21000 | 21000 | 21000 | 110 | 24000 | 25000 | 29000 | 79 |
| Fluoruri | mg/l | 1,10 | 0,91 | 1,10 | 0,260 | 0,84 | 0,63 | 0,510 | 0,180 |
| Fosforo totale (come P) | mg/l | 0,097 | 0,120 | 0,120 | 0,100 | 0,063 | 0,061 | 0,060 | 0,150 |
| Azoto ammoniacale e (come NH ₄) | mg/l | <0,160 | <0,160 | <0,160 | <0,160 | <0,160 | <0,160 | <0,160 | <0,160 |
| Azoto nitroso (come N) | mg/l | <0,029 | <0,029 | <0,029 | <0,029 | <0,029 | <0,029 | <0,029 | <0,029 |
| Azoto nitrico (come N) | mg/l | <0,190 | <0,190 | <0,190 | 0,85 | <0,190 | <0,190 | <0,190 | 0,230 |
| Grassi e olii animali/vegetali | mg/l | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,02 | 0,032 | <0,02 | <0,02 |
| Idrocarburi totali | mg/l | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,040 | <0,0160 | <0,0160 | <0,0160 | <0,0160 |
| Fenoli | mg/l | <0,046 | <0,046 | <0,046 | <0,046 | 0,068 | 0,057 | <0,046 | 0,056 |
| Aldeidi | mg/l | <0,0250 | <0,0250 | <0,0250 | 0,0320 | <0,0250 | <0,0250 | <0,0250 | 0,0310 |
| Solventi organici aromatici | mg/l | <0,000059 | <0,000059 | 0,000200 | 0,000230 | 0,000066 | 0,000110 | 0,000460 | <0,000059 |
| Solventi organici azotati | mg/l | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 | <0,10 |
| Tensioattivi totali | mg/l | 0,081 | 0,110 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,07 | <0,074 |
| Pesticidi fosforati | mg/l | <0,00056 | <0,00056 | <0,00056 | <0,00056 | <0,000011 | <0,000011 | <0,000011 | <0,000011 |
| Pesticidi totali (esclusi i fosforati), tra cui: | mg/l | <0,00097 | <0,00097 | <0,00097 | <0,00097 | <0,000019 | <0,000019 | <0,000019 | <0,000019 |
| - aldrin | mg/l | <0,00000240 | <0,00000240 | <0,00000240 | <0,00000240 | <0,000000240 | <0,000000240 | <0,000000240 | <0,000000240 |
| - dieldrin | mg/l | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,000000330 | <0,000000330 | <0,000000330 | <0,000000330 |
| - endrin | mg/l | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,00000330 | <0,000000330 | <0,000000330 | <0,000000330 | <0,000000330 |
| - isodrin | mg/l | <0,000290 | <0,000290 | <0,000290 | <0,000290 | <0,0000058 | <0,0000058 | <0,0000058 | <0,0000058 |
| Solventi clorurati | mg/l | <0,000074 | <0,000074 | 0,000150 | <0,000074 | <0,000074 | <0,000074 | <0,000074 | <0,000074 |
| Escherichia coli | UFC /100 ml | 0 | 5 | 0 | 16 | 0 | 2 | 0 | 1 |

Tabella 7 – Risultato del monitoraggio delle acque di prelievo e di scarico a mare



4.2 Scarichi a depuratore consortile

Le acque reflue dai processi industriali, le acque nere e le meteoriche potenzialmente inquinate, provenienti dallo Stabilimento, sono unitamente convogliate, previo passaggio in vasche API di disoleazione (sistema di pretrattamento), alla fognatura consortile e conferite all'impianto di depurazione Consortile di proprietà e gestione del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari (CIPS) attraverso i seguenti scarichi parziali (SP1, SP2, SP3, SP4 e SP7) e finale (SF2). Si sottolinea che, attualmente, le acque all'ingresso al sistema di pretrattamento non presentano più carico oleoso, pertanto viene meno la funzione di trattamento dello stesso.

| Denominazione | Corpo recettore | Portata media annua alla capacità produttiva | Caratteristiche dello scarico |
|---------------|--------------------------|--|---|
| SP1 | Asta fognaria consortile | 770.880 m ³ | Acque reflue industriali (da ATC), acque meteoriche potenzialmente inquinate (da ATC e Servizi Generali) e acque reflue domestiche (da Servizi Generali) |
| SP2 | Asta fognaria consortile | 876.000 m ³ | Acque reflue industriali (da ATC e Servizi Generali), acque meteoriche potenzialmente inquinate (da ATC e Servizi Generali) e non (da ATC) e acque reflue domestiche (da Servizi generali) |
| SP3 | Asta fognaria consortile | 306.600 m ³ | Acque reflue industriali (da ATC) e acque meteoriche potenzialmente inquinate (da ATC) |
| SP4 | Asta fognaria consortile | 1.375.000 m ³ | Acque reflue industriali (da Elastomeri, ATC e Unità di generazione vapore), acque meteoriche potenzialmente inquinate (da Elastomeri, ATC e Unità di generazione vapore) e acque reflue domestiche (da Elastomeri) |
| SP7 | Asta fognaria consortile | 70.000 m ³ | Acque meteoriche potenzialmente inquinate (da ATC) |

Tabella 7 – Scarichi parziali

Lo scarico finale SF2 che si compone dei reflui derivanti dai vari scarichi parziali, ha le seguenti caratteristiche.

| Denominazione | Corpo recettore | Portata media annua alla capacità produttiva | Caratteristiche dello scarico |
|-------------------------------|--------------------------|--|---|
| SF2 (scarico finale virtuale) | Asta fognaria consortile | 3.398.880 m ³ | Raccoglie le acque reflue provenienti dagli scarichi parziali SP1, SP2, SP3, SP4, e SP7 |

Tabella 8 – Scarico finale SF2

L'AIA vigente prescrive il rispetto dei valori limite di cui alla normativa nazionale vigente per gli scarichi in fognatura per i parametri della Tabella 5 dell'Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. 152/2006 ed il rispetto dei valori limite di cui al regolamento dei servizi di fognatura e depurazione del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari.

I conferimenti degli effluenti liquidi parziali alla rete fognaria consortile sono sottoposti a monitoraggio routinario con frequenze stabilite nel Piano di Monitoraggio e Controllo dell'AIA vigente.

La verifica del rispetto dei valori limite allo scarico finale SF2 deve essere effettuata mediante composizione media ponderale degli scarichi parziali SP1-SP7.



5 CONCLUSIONI

La principale criticità in relazione allo stato dei corpi idrici superficiali dell'area di inserimento dello stabilimento in oggetto è rappresentata dalla scarsa qualità delle acque del rio Mannu.

Monitoraggi ed analisi hanno mostrato che la qualità di tale corso d'acqua risulta fortemente condizionata dagli apporti inquinanti dovuti a carichi organici di reflui civili scaricati a monte della zona di foce.

Per quanto riguarda l'ambiente marino, indagini chimico-fisiche sulla colonna d'acqua del tratto di mare prospiciente il sito petrolchimico di Porto Torres hanno mostrato l'assenza di particolari fonti di contaminazione ed uno stato trofico da buono a elevato.

In merito ai potenziali effetti significativi sulle acque superficiali dovuti alle attività dello Stabilimento, è necessario sottolineare che:

- tutte le aree di impianto sono pavimentate e le acque meteoriche dilavanti tali superfici sono collettate dal sistema di drenaggio e convogliate nella rete fognaria di Stabilimento;
- i reflui di processo generati dagli impianti e le acque meteoriche potenzialmente contaminate vengono collettati dalla rete fognaria dello Stabilimento e quindi convogliati all'impianto biologico consortile, da cui, dopo idoneo trattamento, vengono recapitati in mare nel rispetto delle norme vigenti;
- gli unici scarichi diretti a mare dello stabilimento sono rappresentati dalle acque del circuito di raffreddamento, a servizio sia dell'impianto elastomeri che di alcune attività tecnicamente connesse dello Stabilimento;
- numerosi sistemi sono messi in atto per minimizzare i potenziali impatti dovuti a tale scarico diretto, fra cui:
 - convogliamento delle acque dello scarico più rilevante, prima dello scarico finale, in una vasca dissipatrice;
 - monitoraggio semestrale degli scarichi a mare.

Si può pertanto concludere che dal complesso di indagini disponibili e dalle tipologie di impatti generati dalle attività dello Stabilimento, non risultano indicatori di qualità ambientale che siano significativamente influenzati dalle attività svolte nel sito in oggetto e nello specifico dai suoi scarichi idrici.



BIBLIOGRAFIA

F. Ardau, G. Ghiglieri, A. Vernier – “*Salination of Coastal Aquifer of the Turrutana Plain: an Important Factor Conditioning Land Planning and Use*”. – Proceedings of the 13th Salt-Water Intrusion Meeting, Cagliari, Italy, 5-10 June, 1994

Agenzia Regionale Protezione Ambientale Sardegna (ARPAS), *Monitoraggio delle acque superficiali e marine della Provincia di Sassari, 2006-2007*

Regione Autonoma della Sardegna – Autorità Ambientale Regionale, “*Valutazione Ex ante Ambientale - POR Sardegna 2000-2006*”, Dicembre 2002

Regione Autonoma della Sardegna “*Atlante Ambientale*”, Dicembre 2003

Provincia di Sassari, “*Servizio di Monitoraggio sistematico dello stato di qualità del mare costiero del Nord – Sardegna*”, 2000-2001

F. Ardau, G. Ghiglieri, A. Vernier – “*Salination of Coastal Aquifer of the Turrutana Plain: an Important Factor Conditioning Land Planning and Use*”. – Proceedings of the 13th Salt-Water Intrusion Meeting, Cagliari, Italy, 5-10 June, 1994

Regione Autonoma della Sardegna – Autorità Ambientale Regionale, “*Valutazione Ex ante Ambientale - POR Sardegna 2000-2006*”, Dicembre 2002

Regione Autonoma della Sardegna “*Atlante Ambientale*”, Dicembre 2003

Provincia di Sassari, “*Piano Urbanistico Provinciale (L.R. 45/89)*”, approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006

Provincia di Sassari, “*Piano territoriale di coordinamento (D.Lgs 267/00)*”, approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006