

api Raffineria di Ancona S.p.A.

**RELAZIONE TECNICA DEL PIANO DI
CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE
DEMANIALI IN CONCESSIONE
ANTISTANTI LA RAFFINERIA E
CONTERMINI AI PONTILI E LUNGO LE
CONDOTTE SOTTOMARINE**

Contratto FWIENV n° 1-BH-0314D

FOSTER WHEELER ITALIANA S.p.A.

VIA S. CABOTO, 1 - 20094 CORSICO (MILANO) ITALY - TEL. +39 024486.1 - FAX +39 024486.3112

CAPITALE SOCIALE I.V. € 16.500.000 - CODICE FISCALE/PARTITA IVA/REG. IMPRESE MILANO 00897360152 - R.E.A. MI N. 511367

SOCIETA' SOGGETTA ALLA DIREZIONE E COORDINAMENTO DELLA CONTROLLANTE FOSTER WHEELER CONTINENTAL EUROPE S.r.l., SOCIO UNICO

INDICE

1	PREMESSA.....	5
1.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3	ATTIVITÀ CONDOTTE.....	10
3.1	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALL'ESECUZIONE DELLE INDAGINI	11
3.2	PRELIEVO E CARATTERIZZAZIONE DI CAMPIONI DI SEDIMENTO MARINO.....	12
3.2.1	<i>Prelievo di campioni di sedimento per analisi chimiche e microbiologiche.....</i>	<i>12</i>
3.2.2	<i>Prelievo di campioni per test ecotossicologici.....</i>	<i>14</i>
3.2.3	<i>Misure di pH e potenziale redox</i>	<i>15</i>
3.2.4	<i>Risultati delle analisi chimiche</i>	<i>15</i>
3.2.5	<i>Risultati delle analisi microbiologiche.....</i>	<i>16</i>
3.2.6	<i>Risultati dei Test ecotossicologici.....</i>	<i>17</i>
3.3	PRELIEVO E CARATTERIZZAZIONE DI CAMPIONI DI ACQUE MARINE.....	24
3.3.1	<i>Ricostruzione del profilo verticale dei valori dei parametri chimico-fisici.....</i>	<i>25</i>
3.3.2	<i>Prelievo di campioni di acque di mare.....</i>	<i>25</i>
3.3.3	<i>Risultati delle analisi di laboratorio</i>	<i>26</i>
3.4	PRELIEVO, COLTURA E ANALISI CHIMICA DI CAMPIONI DI BIOTA.....	27
3.4.1	<i>Operazioni di coltura e prelievo dei mitili</i>	<i>27</i>
3.4.2	<i>Risultati delle analisi di laboratorio</i>	<i>29</i>
4	CONCLUSIONI.....	31

ALLEGATO 1:

Figura 1.1: Ubicazione stazioni di campionamento sedimenti

Figura 1.2: Ubicazione stazioni di campionamento acque

Figura 1.3: Ubicazione campioni di biota

Tabella 1.1: Coordinate GAUSS-BOAGA dei punti d'indagine (Sedimenti, acqua, biota)

ALLEGATO 2:

Verbali di campionamento

ALLEGATO 3:

Tabella 3.1a: Risultati analitici parametri chimici dei campioni di sedimento

Tabella 3.1b: Risultati analitici parametri chimici aggiuntivi e microbiologici dei campioni di sedimento

Tabella 3.2: Misure di pH e Eh

Tabella 3.3a: Risultati test ecotossicologici

Tabella 3.3b: Risultati test ecotossicologici area pontile

Tabella 3.4a: Inquadramento dei risultati ecotossicologici dell'area in concessione demaniale antistante la raffineria

Tabella 3.4b: Inquadramento dei risultati ecotossicologici dell'area in concessione demaniale antistante la raffineria . Frazione pelitica > 10%.

Tabella 3.5a: Inquadramento dei risultati ecotossicologici dell'area pontile. Frazione pelitica < 10%

Tabella 3.5b: Inquadramento dei risultati ecotossicologici dell'area pontile. Frazione pelitica >10%

Curve granulometriche

ALLEGATO 4:

Tabella 4.1: Profili verticali dei parametri chimico-fisici

Febbraio 2009

Rev. 0

api Raffineria di Ancona S.p.A

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

Tabella 4.2: Risultati analitici parametri chimici dei campioni di acque

ALLEGATO 5:

Tabella 5.1a: Risultati analitici campioni di biota: Metalli

Tabella 5.1b: Risultati analitici campioni di biota: IPA

Tabella 5.1c: Risultati analitici campioni di biota: PCB

ALLEGATO 6:

Certificati analitici (solo per copia ARPAM e ISPRA)

1 PREMESSA

Il presente documento, redatto da Foster Wheeler Italiana- Environmental Division (di seguito FWEINV) su incarico di api Raffineria di Ancona S.p.A. (di seguito api), costituisce la relazione tecnica delle attività di caratterizzazione, condotte dal 23/06/2008 al 01/10/2008, nelle aree demaniali marine in concessione antistanti la raffineria di Falconara M.ma, estese per un tratto complessivo compreso tra la linea di costa ed i 3000 m dalla stessa.

Le modalità di esecuzione delle attività di indagine, sono state coerenti con quanto riportato nel documento *“Revisione del piano di caratterizzazione delle aree in concessione demaniale antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine”* (FWEINV, giugno 2008), ed in accordo ai chiarimenti con i tecnici ARPAM e alle comunicazioni intercorse tra api, ARPAM, MATTM ed ICRAM, di seguito riassunti in ordine temporale:

- Prot. ARPAM 0026029/19/06/2008/ARPAM/SRSAN/P180, inerente alla proposta d’intercalibrazione dei laboratori;
- Prot. MATTM 16162/QdV/DI/VII/VIII del 09.07.08, inerente osservazioni/prescrizioni alla proposta di caratterizzazione formulata da api;
- Verbale incontro tecnico con i tecnici ARPAM del 09.07.08;
- Prot. api 1245/2008 del 09.07.08, chiarimenti in riferimento alla nota MATTM 16162/QdV/DI/VII/VIII del 09.07.08;
- Verbale incontro tecnico con i tecnici ARPAM del 11.07.08;
- Prot. api 1260/2008 del 14.07.08, inerente chiarimenti tecnici sulle modalità di perforazione e campionamento;
- Prot. ICRAM 7728/08 del 23.07.08, inerente chiarimenti tecnici sulle modalità di perforazione e campionamento;

Febbraio 2009

api Raffineria di Ancona S.p.A

Rev. 0

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione
delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e
contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

- Prot. api 1357/08 del 30.07.08 inerente l'avvio delle attività di caratterizzazione;
- Verbale incontro tecnico con i tecnici ARPAM del 31/07/08.

Le attività svolte, inoltre, sono in linea con le indicazioni fornite da ICRAM (ora ISPRA), per la caratterizzazione delle aree marine comprese nel SIN di Falconara M.ma e con le indicazioni/prescrizioni della Conferenza di Servizi Decisoria del 04/06/07 (p. 8 all'OdG).

Tutte le attività sono state condotte in collaborazione con il personale scientifico della EcoTechSystems srl - Spin off Università Politecnica delle Marche ed alla presenza del personale di ARPAM, che ha provveduto altresì al prelievo di aliquote delle matrici ambientali sedimento, acqua di mare e biota, ai fini della validazione analitica.

Si evidenzia, infine, che il presente documento riporta, in Allegato 3, i risultati dei test ecotossicologici e le analisi granulometriche, eseguiti nell'ambito delle attività stralcio di caratterizzazione del tratto di mare contermini il pontile di carico e scarico dei prodotti della raffineria, compreso tra i 300 e gli 800 m dalla linea di costa. Gli stessi integrano e completano i dati già consegnati nel documento *“Relazione tecnica del piano di caratterizzazione per le attività di manutenzione del pontile”* del Settembre 2008, trasmesso agli E.E.P.P. con nota n. Prot. 1572 del 09/09/08. Tali operazioni, infatti, come riportato nel documento *“Piano di caratterizzazione per attività di manutenzione del pontile”*, inviato agli Enti competenti in data 24/06/08 con Prot. 1152/08, sono state anticipate, al fine di accelerare le operazioni urgenti di manutenzione del pontile.

1.1 Documenti di riferimento

- *“Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione per le attività di manutenzione del pontile”* (FWIENV, settembre 2008)
- *“Revisione del Piano di caratterizzazione delle aree in concessione demaniale antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine”* (FWIENV, giugno 2008)
- Comunicazione api prot.n°3081/2007 del 30/11/07: trasmissione dei risultati delle indagini eseguite sui campioni di biota autoctono prelevati il 10 settembre 2007
- *“Relazione tecnico-descrittiva delle attività di caratterizzazione dei sedimenti marini”* (PETROLTECNICA, settembre 2007) – Prot. api 2501/07 del 24/09/07
- *“Piano di Caratterizzazione delle aree in concessione demaniale antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine”* (TESECO, novembre 2006) - prot. api n°3357/06 del 05/12/06
- *“Programma di monitoraggio per il controllo dell’ambiente marino-costiero (2001-2003) - Metodologie analitiche di riferimento”* (ICRAM, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Difesa Mare)
- *“Lo stato di salute del mare italiano”* (Ministero della Salute, in collaborazione con WWF e Legambiente, 2004)
- *“Piano Preliminare di caratterizzazione ambientale dell’area marino-costiera prospiciente il Sito di interesse Nazionale di Falconara Marittima”* (ICRAM, settembre 2003)

Febbraio 2009

Rev. 0

api Raffineria di Ancona S.p.A

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La raffineria di Ancona è inclusa nel perimetro del Sito di bonifica di Interesse Nazionale di Falconara Marittima (Decreto del Ministero dell'Ambiente del 26 febbraio 2003), ed è soggetta alla Legge n°426 del 9 dicembre 1998: “*Nuovi interventi in campo ambientale*”.

Ai sensi dell'Allegato 1 alla Parte III del D.Lgs 152/06, sono considerate significative le acque marine comprese entro la distanza di 3000 metri dalla costa e comunque entro la batimetria dei 50 metri (punto 1.1.3). Nel medesimo allegato, al punto 2 “*Modalità per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici*”, “*A - Stato delle acque superficiali*”, sono definiti:

- gli elementi qualitativi (biologici, idromorfologici, fisico-chimici) per la classificazione dello stato ecologico delle acque costiere (sottopunto A.2.4);
- i valori soglia per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici superficiali, i fini della prima classificazione (sottopunto A.2.6 “Stato chimico”, Tabella 1/A “Parametri di base da controllare nelle acque superficiali” e Tabella 1/B “Parametri aggiuntivi da monitorare nelle acque superficiali);
- i criteri per il monitoraggio dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali: programmi, selezione degli elementi di qualità, dei siti di monitoraggio, della frequenza temporale (sottopunto A.3);
- le modalità di presentazione dei risultati del monitoraggio e della classificazione dello stato e del potenziale ecologico e dello stato chimico.

Non sono, tuttavia, riportati valori di riferimento per la definizione della qualità dei sedimenti marini né valori per il biota.

Nella Parte IV del Decreto Legislativo n°152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii sono riportate, come noto, le prescrizioni di legge in materia di bonifica di siti contaminati. Per quanto riguarda la matrice solida, il Decreto definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC - Tabella 1 in

All. 5 al Titolo V - Parte IV del D.Lgs. 152/06) per le concentrazioni degli inquinanti organici e inorganici, oltrepassati i quali è necessario procedere all'elaborazione dell'analisi di rischio sito specifica.

Per quanto riguarda il biota, l'unica norma disponibile è costituita dal Regolamento CE n°1881/06 e successive modifiche come da Regolamento CE n°629/08, che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti organici ed inorganici in alcuni prodotti alimentari destinati al consumo umano, quali molluschi bivalvi e tessuto muscolare di specie ittiche. Si evidenzia il carattere di conservatività di tale riferimento, dato che il tratto di mare antistante la raffineria, è interdetto alla pesca.

3 ATTIVITÀ CONDOTTE

Le attività di indagine, nel seguito descritte in dettaglio, sono state condotte nel periodo compreso tra il 23/06/2008 ed il 01/10/2008, secondo il seguente cronoprogramma sempre tempestivamente aggiornato in accordo con gli Enti:

- *attività propedeutiche all'esecuzione dei sondaggi: dal 23/06/2008 al 08/07/2008;*
- *prelievo di campioni per la caratterizzazione dei sedimenti marini (esclusi i campioni prelevati secondo il PdC stralcio area pontile): dal 01/09/2008 al 01/10/2008;*
- *prelievo di campioni per la caratterizzazione delle acque di mare: il 01/10/2008;*
- *trapianto e prelievo per le analisi del biota: dal 07/08/2008 al 10/09/2008.*

Complessivamente, sono stati realizzati:

- n° 64 carotaggi (S1÷S64), mediante strumentazione a vibropercussione, "vibrocoer", approntata su un idoneo motopontone, per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche;
- n° 18 saggi superficiali, mediante benna, per il prelievo di campioni da sottoporre ad analisi ecotossicologiche.

Si precisa che ogni punto d'indagine, sia per il prelievo di acque che di carote di sedimento, è stato ubicato mediante sistema di localizzazione satellitare D.G.P.S., previa condivisione con ARPAM.

Le coordinate planimetriche GAUSS-BOAGA dei punti di prelievo di tutte le matrici indagate, sono riportate in Tabella 1.1, Allegato 1.

Tutte le attività di caratterizzazione sono state condotte alla presenza del personale ARPAM, come attestato nei verbali riportati in Allegato 2.

3.1 Attività propedeutiche all'esecuzione delle indagini

In accordo con quanto previsto nel piano di caratterizzazione, sono state svolte sull'area le attività propedeutiche all'esecuzione dei sondaggi, necessarie alla raccolta d'informazioni circa la presenza e l'ubicazione di eventuali manufatti affioranti o sepolti e relative alla morfologia del fondale oggetto d'indagine.

Tali attività sono consistite in:

- Indagine con apparecchiatura side scan sonar: finalizzata alla ricostruzione della morfologia del fondale, sulla base delle diverse risposte acustiche fornite dai diversi litotipi. Il rilievo è stato condotto con sonar modello *CM2 Digital Towfish*, a range per canale di 25 m e frequenza di 325 kHz.
- Indagine con apparecchiatura sub bottom profiler: finalizzata ad indagare in verticale i primi 4-4,5 m di fondale in base alla differenza di velocità di propagazione delle onde acustiche in diverse litologie. Il modello di profiler utilizzato è del tipo *SES-2000 Compact Parametric Sub Bottom Profiler* settato ad una potenza minore di 12kW e frequenza di 10-12 kHz.
- Indagine con apparecchiatura single beam: per la ricostruzione della batimetria di dettaglio del fondale indagato, eseguita con il modello di Profiler, sopra riportato, adottando una frequenza di 100 kHz.
- Indagine magnetometrica: in corrispondenza di ogni punto di prelievo, al fine di escludere la presenza di ordigni bellici, con magnetometro modello "Sea-SPY".

Le indagini svolte non hanno messo in luce alcuna criticità relativa a strutture anomale affioranti o sepolte sul fondale antistante la raffineria, mentre hanno evidenziato la presenza di uno strato deposizionale compatto, a circa 1 m al di sotto della superficie del sedimento, in alcuni tratti di mare, generalmente ubicati in area costiera, così come recepito da ICRAM con nota 7728/08 del 23.07.08.

3.2 Prelievo e caratterizzazione di campioni di sedimento marino

3.2.1 Prelievo di campioni di sedimento per analisi chimiche e microbiologiche

I carotaggi, come previsto dal piano presentato, sono stati spinti, dove possibile, fino al recupero di carote di lunghezza di 2 m. Tali spessori non sono stati raggiunti nei casi in cui si è rilevata la presenza dello strato deposizionale compatto sopra descritto, risultato non campionabile con la tecnologia impiegata (cfr Par. 3.1). In tali casi, si sono presi tutti gli accorgimenti tecnici necessari a garantire la salvaguardia della carota prelevata, evitando fenomeni di vibrocompattazione della stessa.

Durante le attività di perforazione sono stati raccolti campioni di sedimento da sottoporre ad analisi sedimentologiche, chimiche, microbiologiche. Una volta estrusa la carota dal *liner*, sono stati prelevati, per ciascuna carota da 2 m, a partire dalla sommità, i seguenti campioni:

C0	0-10 cm
C1	10-30 cm
C2	30-50 cm
C3	100-120 cm
C4	180-200 cm
Fondo	Recupero ultimi 20 cm in carota < 200 cm

Nei casi in cui la tipologia di materiale non ha consentito la formazione di una carota di lunghezza di 2 m è stato, comunque, garantito il prelievo degli ultimi 20 cm di sedimento, campione denominato “fondo”.

Complessivamente, sono stati prelevati n°300 campioni in corrispondenza delle n°64 verticali di sondaggio.

Fra tutti i livelli prelevati, sono stati sottoposti ad analisi chimiche e geotecniche i campioni C0, C2, C3, C4 (o Fondo), per un totale di n°236 campioni analizzati.

Le sezioni corrispondenti ai livelli non analizzati sono conservate opportunamente per

eventuali analisi successive.

In particolare, i campioni di sedimento (C0, C2, C3, e C4 o Fondo) sono stati sottoposti ad analisi di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri geotecnici e chimici:

- analisi granulometrica;
- contenuto d'acqua e peso specifico;
- metalli (Cd, Cr, Fe, Mn, Pb, V, Zn, Hg, Al, As, Ni, Cu);
- Fluoruri, Azoto, Fosforo, Cianuri
- Carbonio organico totale (TOC);
- Idrocarburi C \leq 12, Idrocarburi C $>$ 12;
- IPA (Naftalene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Crisene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Pirene, Dibenzo(a,h)antracene).
- PCB.

In linea con quanto previsto da ICRAM, su n° 62 campioni, corrispondenti a circa 25% del totale, sono stati ricercati anche i parametri aggiuntivi:

- Benzene, Etilbenzene, Toluene, Xileni, Trimetilbenzeni;
- Fenoli, Clorofenoli;
- Clorobenzeni;
- Parametri microbiologici (*Streptococchi fecali*, *Salmonella*, *Spore di clostridi solfitoriduttori*).

La scelta dei campioni per i quali ricercare i parametri aggiuntivi è stata effettuata in campo, sotto supervisione di ARPAM, come da verbali in Allegato 2.

Infine, in accordo a quanto previsto da ICRAM, per n°8 campioni C0 (ossia circa il 10% del totale dei campioni superficiali), sono stati ricercati anche i parametri Diossine e Furani (S3, S11, S12, S21, S36, S39, S54).

Febbraio 2009

Rev. 0

api Raffineria di Ancona S.p.A

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

Le analisi sono state eseguite dai laboratori Gruppo CSA S.p.A. di Rimini e Thetis S.p.A di Venezia, con il coordinamento della EcoTechSystems srl - Spin off Università Politecnica delle Marche.

3.2.2 *Prelievo di campioni per test ecotossicologici*

Come richiesto dalla CdS decisoria del 04/06/07, per la determinazione dei parametri ecotossicologici, in corrispondenza di n°18 delle n° 64 stazioni complessive, denominate S2, S4, S5, S9, S10, S14, S15, S20, S25, S30, S35, S38, S42, S46, S51, S56, S59, S62, sono stati prelevati n°18 campioni superficiali di sedimento (primi 10 cm), mediante benna ad infissione a gravità, e n°18 ulteriori campioni profondi, prelevati dalle carote estratte, con i seguenti criteri:

- per tutte le stazioni campionate, eccetto S9 e S20, il campione profondo, rappresentativo dell'intervallo C3 (100-120 cm), è stato ottenuto attraverso l'omogeneizzazione di due campioni prelevati a profondità di 80-100 cm e 120-140 cm (Cfr. verbali ARPAM in Allegato 2);
- laddove non è stato possibile il raggiungimento della profondità di 140 cm (stazioni S9 e S20), ai fini delle analisi ecotossicologiche si è provveduto a formare il campione, in accordo con ARPAM, prelevando il materiale dai 20 cm terminali della carota (fondo).

Così come descritto nel documento "*Relazione tecnica del piano di caratterizzazione per le attività di manutenzione del pontile*" del Settembre 2008, trasmesso agli E.E.P.P. con nota n. Prot. 1572 del 09/09/08 relativa alle operazioni di caratterizzazione presso le aree contermini il pontile di carico-scarico nel tratto compreso tra i 300 m e gli 800 m dalla linea di costa, oggetto di urgenti attività di manutenzione, nel mese di agosto, in corrispondenza di n° 5 stazioni, denominate SP8, SP11, SP18, SP21, SP28, sono stati prelevati sia n°5 campioni superficiali di sedimento (primi 10 cm), denominati SS4, SS5, SS6, SS7, SS8 mediante benna, e n°5 ulteriori campioni profondi, prelevati con le seguenti modalità:

- Per le stazioni SP21-SP11-SP28 il campione profondo (denominato rispettivamente SS8, SS7 e SS5), rappresentativo dell'intervallo C3 (100-120 cm), è stato ottenuto attraverso l'omogeneizzazione di due campioni (C3bis) prelevati a profondità di 80-100 cm e 120-140 cm (cfr verbali ARPAM in Allegato 2).
- Laddove non è stato possibile il raggiungimento della profondità di 200 cm (stazioni denominate SP8, SP18), ai fini delle analisi ecotossicologiche si è provveduto a campionare, in accordo con ARPAM, la sezione più prossima al fondo foro corrispondente; nei casi specifici delle stazioni SP8 e SP18, a 50-80 cm corrispondenti ai livelli SS4 e SS6.

Complessivamente, pertanto in corrispondenza di tale tratto, sono stati prelevati n°10 campioni destinati alle analisi ecotossicologiche i cui risultati, non essendo disponibili, al momento dell'emissione della relazione tecnica sopra citata, sono riportati nel presente documento.

3.2.3 Misure di pH e potenziale redox

Dopo l'estrusione della carota ed il decorticamento della parte più esterna, così come richiesto dalla CdS decisoria del 4/06/07, per ogni livello selezionato sono stati misurati il pH e il potenziale redox. I relativi valori sono riportati in Tabella 3.2, Allegato 3.

3.2.4 Risultati delle analisi chimiche

Complessivamente, sono stati analizzati n°236 campioni; i risultati delle analisi chimiche, sono riportati estesamente nelle tabelle 3.1a e 3.1b dell'Allegato 3.

Ad oggi non esiste ancora, una normativa di riferimento per valutare le concentrazioni limite nella matrice dei sedimenti marini (cfr Par. 2), tuttavia, volendo comunque fornire un'indicazione sull'entità delle risultanze analitiche ottenute, si è ritenuto utile un confronto con i valori della Colonna A della Tabella 1 in Allegato 5 del Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/06.

Tale verifica, eseguita anche sui campioni prelevati durante le operazioni di caratterizzazione dei sedimenti marini nel tratto di mare relativo alle aree contermini il

tratto di pontile compreso tra i 300 e gli 800 m, non ha messo in luce alcun superamento dei suddetti limiti normativi, per nessuno dei parametri analizzati.

3.2.5 Risultati delle analisi microbiologiche

Complessivamente, sono stati analizzati n°62 campioni di sedimento. I risultati delle analisi dei parametri microbiologici (spore di clostridi solfito-riduttori, salmonella e streptococchi fecali) sono riportati in Tabella 3.1b in Allegato 3.

Come riportato nel documento “Rapporto di valutazione dei risultati analitici relativi ai campioni di sedimento prelevati durante il piano di caratterizzazione per attività di manutenzione del pontile – api raffineria di Ancona”, inviato da ARPAM con nota n. Prot. 0041125 del 10/10/2008, non esistono, all’interno della legislazione ambientale vigente, limiti normativi imperativi relativamente a dati microbiologici nei sedimenti marini.

Dal confronto fra i dati già validati da ARPAM per l’area pontile ed i nuovi dati ottenuti, è possibile fornire le seguenti valutazioni:

- i dati mostrano la completa assenza di batteri del genere Salmonella nella totalità dei campioni analizzati;
- concentrazioni di Streptococchi fecali oltre il limite di rilevabilità vengono rinvenute in solo n° 7 campioni, tutti rappresentativi dello strato più superficiale del fondale, con valori confrontabili con quanto già verificato da ARPAM;
- le concentrazioni maggiori di spore di clostridi solfito-riduttori vengono rinvenute nei campioni rappresentativi degli strati più superficiali, in concentrazioni in linea con quanto già verificato da ARPAM.

Coerentemente con quanto concluso da ARPAM nel documento di cui sopra, si rileva che, complessivamente, i dati microbiologici ottenuti non mostrano alcuna criticità ambientale.

3.2.6 Risultati dei test ecotossicologici

Nell'ambito della valutazione del rischio ambientale di matrici solide complesse, quali i sedimenti marini, l'ecotossicologia costituisce un valido mezzo integrativo d'indagine che, affiancata al tradizionale approccio chimico, fornisce importanti informazioni circa la biodisponibilità dei contaminanti. I saggi biologici, tuttavia, misurando l'effetto su organismi-test di miscele complesse di contaminanti, non consentono di identificare l'agente responsabile dell'eventuale risposta tossica.

I saggi in oggetto, eseguiti su sedimento marino ed elutriato¹ di sedimento marino, hanno interessato specie diverse per posizione filogenetica, trofia, sensibilità specifica e rilevanza ecologica.

Come sintetizzato in Tabella 3.1, si è effettuato un test ecotossicologico acuto (24h-48h) su *Acartia Tonsa*, un saggio di tossicità con batteri bioluminescenti *Vibrio Fischeri* (Microtox®) e un saggio di inibizione di crescita algale, della durata di 72 ore con *Dunaliella Tertiolecta*.

Tabella 3-1 Specifiche analitiche dei saggi ecotossicologici

Matrice	Tipo di analisi	Organismo	Metodo	Parametri ricercati
Sedimento Marino	saggio di tossicità con batteri bioluminescenti	Vibrio Fischeri	USEPA SOP SPECIE 02-2000	EC20 (TU20), EC50 (TU50)
Elutriato di sedimento marino	Saggio di inibizione di crescita algale	Dunaliella Tertiolecta	ASTM E1218-04e1	EC20 (72h), EC50 (72h)
Elutriato di sedimento marino	saggio ecotossicologico acuto	Acartia Tonsa	ISO 14699-99	LC50 (24h), LC50(48h)

In linea teorica, esponendo diversi campioni di ciascun organismo ad uno spettro di concentrazioni differenti della matrice da testare, è possibile ricostruire per coppie di punti concentrazione/risposta, la curva dose/risposta, che consente l'individuazione della EC20 e della EC50 (o di qualunque altra EC compresa tra 1 e 99), ossia della concentrazione

¹ fase liquida ottenuta dall'estrazione di particolato fine e sostanze solubili, mediante lavaggio, dalla matrice solida

che in saggi, sia acuti che cronici, produce l'effetto atteso nel 20% e nel 50% degli individui. Analogamente, i parametri LC50(24h) LC50(48h) sono le concentrazioni alle quali si ottiene la morte della metà degli organismi dopo rispettivamente 24 e 48 ore. Inoltre, effettuando diverse prove alla stessa concentrazione è possibile individuare un range di confidenza/accettabilità dei valori trovati di EC20 EC50.

I valori di EC individuati con i test condotti, sono riportati nelle Tabelle 3.3 a-b in Allegato 3, espressi anche come unità tossiche (TUxx), ovvero come reciproco aritmetico della ECxx.

Per quanto riguarda le prove sulla matrice sedimento marino prelevato lunghe le condotte sottomarine, effettuate con *Vibrio Fischeri* (Microtox®), si rilevano bassi valori di EC50 in corrispondenza nello strato sedimentario più superficiale delle stazioni S14, S38, S46, S56, S59 (Cfr. Fig.1.1 in Allegato 1) e, alla profondità di 100-120 cm, sulle stazioni S35 S38 S59 e S62. Inoltre, in generale, si riscontrano risultati differenti tra loro anche di alcuni ordini di grandezza, sia sullo strato più superficiale che su quello profondo.

I test di inibizione di crescita algale, effettuati con l'alga *Dunaliella Tertiolecta*, hanno mostrato, nella maggioranza dei casi, come l'esposizione delle popolazioni biologiche all'elutriato di sedimento marino abbia causato fenomeni di aumento della crescita algale. Tra le stazioni dove invece si è avuta un'inibizione della crescita algale statisticamente significativa, è stato possibile quantificare la EC50 in corrispondenza delle stazioni S5 ed S25 e la EC20, in corrispondenza delle stazioni S2 S35 (Cfr tabella 3.3 in allegato 3).

I test ecotossicologici acuti (mortalità a 24h e 48h) su *Acartia Tonsa*, hanno mostrato i livelli di mortalità superiore al 50% solamente in n°2 campioni su complessivi n° 72 test, in corrispondenza delle stazioni S59 (strato 0-10cm) e S35 (strato 100-120 cm). Nei restanti n°70 test, più del 50% degli organismi è sopravvissuto alle 48 ore lasciando emergere un quadro di sostanziale assenza di tossicità nei confronti di *Acartia Tonsa*.

Complessivamente, dal raffronto dei risultati ottenuti sulle tre specie biologiche, non emerge un quadro univocamente interpretabile, né una distribuzione areale o verticale leggibile di tossicità del sedimento o del suo elutriato. Si sottolinea, infine, come non vi siano correlazioni evidenti tra i risultati ottenuti sulle n°3 specie testate, per le singole

stazioni di campionamento.

Test analoghi che sono stati condotti su campioni prelevati in data 5 agosto 2008 nell'area del pontile in corrispondenza delle stazioni denominate (SS5, SS7, SS8, SS6, SS4, SP11 SP21, SP28, SP18, SP8). I dettagli di tali indagini sono stati allegati al documento "Relazione tecnica del piano di caratterizzazione per le attività di manutenzione del pontile" del Settembre 2008, trasmesso agli E.E.P.P. con nota n. Prot. 1572 del 09/09/08, mentre i risultati dei test sono riportati in Tabella 3.3 in allegato 3 alla presente.

In corrispondenza delle suddette stazioni, oltre che un campione superficiale ed uno profondo della carota, sono stati prelevati anche due campioni tra i 50 e gli 80 cm di profondità in corrispondenza delle stazioni SP8 ed SP18.

Per quanto riguarda le prove sulla matrice sedimento marino prelevato nell'area del pontile di carico si rileva quanto segue. Il saggio con *Dunaliella Tertiolecta* non ha determinato un'inibizione della crescita algale, mentre i risultati dei test di tossicità acuta con *Acartia Tonsa* mostrano mortalità a 48h maggiore del 50% solo in 4 casi (SS4 SS5 SP11 SP18), distribuiti su tutte le profondità di campionamento (0-10 cm, 50-80 cm, 100-120 cm).

I saggi con il *Vibrio Fischeri* (Microtox®) rilevano diminuzioni della bioluminescenza batterica abbastanza uniformi (attorno al 50%) sia su strati profondi (100-120 cm) che su strati superficiali (0-10 cm), tuttavia le prove di inibizione della crescita algale con *Dunaliella Tertiolecta*, non hanno dato alcun risultato interpretabile su nessuna delle stazioni dell'area pontile, mentre i saggi di mortalità a 24 h e 48 h effettuati con *Acartia Tonsa* mostrano solo in 4 stazioni (SS6 SS7 SP11 ed SP18) e a profondità variabili tra la fascia 0-10 cm e 50-80 cm valori di mortalità compresi tra il 40% ed oltre il 90%.

Complessivamente, dal raffronto dei risultati ottenuti sulle tre specie biologiche, neanche nell'area pontile, non emerge un quadro univocamente interpretabile, né una distribuzione areale o verticale leggibile di tossicità del sedimento o del suo elutriato.

Oltre alle valutazioni degli effetti biologici del sedimento esposte sopra, in assenza di una precisa normativa di riferimento, si è scelto di attenersi anche alle valutazioni contenute

nel “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” realizzato da ICRAM e APAT ed in particolare a quanto riportato al capitolo 2.3 “Classificazione del materiale da prelevare e opzioni di gestione”. In sintesi il manuale ICRAM/APAT propone la divisione del sedimento in 6 classi (A1, A2, B1, B2, C1, C2) da cui deriva una serie di destinazioni di uso diverse, dove la classe A1 rappresenta il sedimento di maggiore qualità.

Il sedimento viene classificato in base a criteri chimici differenti secondo la granulometria ed in base ai risultati dei test ecotossicologici. La valutazione delle caratteristiche chimiche avviene tramite il confronto dei risultati dell’analisi del sedimento con i Livelli Chimici di Base (LCB) (Tab 2.3 A del manuale ICRAM/APAT), che sono a loro volta differenziati a seconda che il campione presenti una frazione pelitica (la frazione granulometrica < 63 µm) maggiore o minore del 10%. Gli effetti ecotossicologici sono stati valutati dal raffronto con gli effetti per le varie specie riportati in tabella 2.4 del manuale.

Nelle Tabelle 3.4 a e 3.4 b in Allegato 3, divisi tra campioni con una frazione pelitica maggiore del 10% e quelli con una frazione pelitica minore del 10%, sono presentati contemporaneamente i risultati delle analisi chimiche, granulometriche, i risultati dei test ecotossicologici e, in fondo, la classificazione del manuale ICRAM/APAT, relativamente all’area contermini alle condotte sottomarine, mentre, in modo analogo, in Tabella 3.5a - 3.5b, sono presentati i risultati relativi all’area pontile.

E’ opportuno evidenziare che l’utilizzo di questo approccio alla valutazione dei dati ottenuti dai saggi ecotossicologici, ha comportato sia delle integrazioni che delle semplificazioni dei dati in nostro possesso come qui di seguito illustrato.

- Come proposto da ICRAM nel documento “Metodologie analitiche di riferimento-2001”, per la normalizzazione pelitica dei valori di tossicità del *Vibrio Fischeri*, richiesta dal manuale ICRAM/APAT, si è utilizzata la formula, che lega la stima della tossicità naturale (y) espressa in T.U. alla percentuale di pelite (x):

$$y=0.28+3.49x$$

I test effettuati con *Vibrio Fischeri* (Microtox®) sulla matrice sedimento marino sono stati quindi utilizzati per il calcolo del valore S.T.I. secondo la seguente formula:

$$\text{STI (Sediment Toxicity Index)} = \text{TU}_{\text{campione}} / \text{TU}_{\text{naturale}}$$

Per la valutazione della tossicità si può rifare a quanto riportato nell'appendice 2 del documento sopra citato, riassunto anche nella seguente Tabella 3-2

Tabella 3-2 Sediment Toxicity Index per i saggi con *Vibrio Fischeri*

STI	Tossicità
$0 \leq \text{STI} \leq 1$	assente
$1 < \text{STI} \leq 3$	lieve
$3 < \text{STI} \leq 6$	media
$6 < \text{STI} \leq 12$	alta
$\text{STI} > 12$	molto alta

- Per i saggi su *Acartia Tonsa* il manuale ICRAM/APAT prevede l'utilizzo dei parametri EC20 ed EC50, mentre le analisi eseguite hanno ricercato parametri diversi (LC50 24h, LC50 48h). Tuttavia essendo l'end point del test standard, la mortalità, in questo caso LC50 ed EC50 sono stati considerati come sinonimi.
- In tre stazioni (S5 S25 ed S35) dall'analisi chimica del sedimento, sono emersi dei valori compresi tra i Livelli Chimici Base, riportati in Tabella 2.3 A ed i Livelli Chimici Limite, riportati in Tabelle 2.3 B del manuale ICRAM/APAT, mentre i risultati dei saggi ecotossicologici effettuati sullo stesso campione con *Dunaliella Tertiolecta* hanno mostrato valori simili a quanto riportato nella colonna B della Tabella 2.4 del manuale (Cfr Tabella 3.4 b in Allegato 3). In questo caso il manuale suggerisce di approfondire l'analisi con ulteriori saggi sull'eluato del sedimento. Tuttavia, dal momento che i test ecotossicologici sulla *Dunaliella Tertiolecta* sono già stati effettuati su elutriato di sedimento marino, non è stato di fatto possibile pervenire ad una classificazione del sedimento.

Nelle seguenti Tabella 3-3 e Tabella 3-4, sono riassunti i risultati delle classificazioni ottenute ed il Sediment Toxicity Index, ottenuto per i test effettuati con *Vibrio Fischeri*, rispettivamente per le aree contermini gli oleodotti ed il pontile.

Tabella 3-3 Risultati della classificazione dei sedimenti delle aree contermini le condotte secondo il manuale ICRAM/APAT

Stazione	Strato	S.T.I per Vibrio Fischeri	Classificazione da manuale ICRAM/APAT
S2	0-10 cm	0.37	A2
S2	100-120 cm	0.31	A2
S4	0-10 cm	0.14	A2
S4	100-120 cm	0.75	A1
S5	0-10 cm	0.32	Non classificabile
S5	100-120 cm	0.34	A2
S9	0-10 cm	1.20	A2
S9	90-110 cm	0.25	A2
S10	0-10 cm	0.40	A2
S10	100-120 cm	0.26	A2
S14	0-10 cm	3.41	A2
S14	100-120 cm	1.06	A1
S15	0-10 cm	0.13	A2
S15	100-120 cm	0.15	A2
S20	0-10 cm	0.26	A2
S20	90-110 cm	0.74	A1
S25	0-10 cm	0.24	Non classificabile
S25	100-120 cm	0.13	A2
S30	0-10 cm	0.52	A2
S30	100-120 cm	0.21	A2
S35	0-10 cm	1.22	Non classificabile
S35	100-120 cm	0.26	A2
S38	0-10 cm	0.71	A2
S38	100-120 cm	0.94	A2
S42	0-10 cm	0.21	A2
S42	100-120 cm	0.29	A1
S46	0-10 cm	1.49	A2
S46	100-120 cm	1.24	A1
S51	0-10 cm	0.36	A2
S51	100-120 cm	0.42	A1
S56	0-10 cm	1.80	A2
S56	100-120 cm	0.88	A1
S59	0-10 cm	1.84	A2
S59	100-120 cm	0.99	A2
S62	0-10 cm	2.72	A2
S62	100-120 cm	1.08	A2

Febbraio 2009

api Raffineria di Ancona S.p.A

Rev. 0

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

Tabella 3-4 Risultati della classificazione dei sedimenti dell'area il pontile secondo il manuale ICRAM/APAT.

Stazione	Strato	S.T.I per Vibrio Fischeri	Classificazione da manuale ICRAM/APAT
SP8	0-10 cm	0.42	A2
SP8	50-80 cm	0.53	A2
SP11	0-10 cm	0.55	A2
SP11	100-120 cm	1.56	A1
SP21	0-10 cm	0.22	A2
SP21	100-120 cm	0.82	A1
SP18	0-10 cm	0.32	A2
SP18	50-80 cm	1.05	A2
SP28	0-10 cm	0.30	A2
SP28	100-120 cm	0.85	A1

Come si vede dai risultati ottenuti, ad eccezione dei tre per i quali non si è potuto pervenire ad una classificazione, tutti i campioni di sedimento rientrano nelle due classi di qualità più elevate tra quelle proposte dal manuale.

Si sottolinea che gli utilizzi previsti dal manuale APAT, per i sedimenti che rientrano in queste due classi (A1 e A2) comprendono il ripascimento di arenili, la ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero (compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa), i riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale, i riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente) e, nel caso della classe A1, le immersioni in mare. L'inquadramento ottenuto mediante l'applicazione delle direttive del manuale ICRAM/APAT, pertanto, non mostra fenomeni di biotossicità, né a carico del sedimento prelevato lungo le condotte sottomarine, né a carico di quello prelevato nell'area del pontile di carico.

3.3 Prelievo e caratterizzazione di campioni di acque marine

In linea con quanto riportato nella documentazione approvata dagli Enti competenti, la caratterizzazione delle acque marine è stata condotta attraverso l'individuazione di n°3 transetti paralleli alla linea di costa, distanti da essa rispettivamente:

Transetto 1	50 m da linea di costa
Transetto 2	350 m da linea di costa
Transetto 3	900 m da linea di costa

Nei punti d'intersezione di ciascun transetto con le infrastrutture oggetto d'indagine (pontile, condotte sottomarine) è stato ubicato un punto di caratterizzazione delle acque di mare (Cfr. Figura 1.2, Allegato 1).

Sono state individuate, in questo modo, n°10 verticali d'indagine, denominate A1 ÷ A10, caratterizzati dalle seguenti profondità del fondale.

Stazione	Profondità fondale (m)
A1	3,7
A2	3,3
A3	3,7
A4	3,4
A5	5,4
A6	4,8
A7	5
A8	8,1
A9	8,2
A10	8,2

In corrispondenza di ciascun punto di indagine sono stati eseguiti sia una ricostruzione dell'andamento in profondità dei parametri chimico-fisici, sia il prelievo di uno o più campioni di acque marine, secondo i criteri sotto riportati.

3.3.1 Ricostruzione del profilo verticale dei valori dei parametri chimico-fisici

In corrispondenza di ciascun punto d'indagine, prima del prelievo di campioni di acqua di mare, è stata effettuata la ricostruzione dell'andamento verticale di alcuni parametri chimico-fisici, mediante rilievo in continuo con sonda multiparametrica, a partire da 0,80 m sotto il pelo libero dell'acqua fino ad arrivare a circa 0,50 m dal fondo marino, con un intervallo di lettura di 20 cm.

I valori registrati, riportati per esteso nella Tabella 4.1 in Allegato 4, sono relativi ai parametri:

- Profondità
- Temperatura
- Conducibilità
- Salinità
- Densità
- PH
- Potenziale Redox
- Ossigeno disciolto
- Saturazione in ossigeno
- Fluorescenza

3.3.2 Prelievo di campioni di acque di mare

Dopo l'acquisizione dei dati mediante sonda multiparametrica, per ciascuna verticale, sono stati prelevati campioni d'acqua marina in numero diverso in ogni verticale, secondo l'andamento della batimetria, così come riportato in Tabella 3.2.

Tabella 3.2 – Numero e profondità di prelievo dei campioni di acqua di mare in funzione del punto di indagine

Transetto	Verticale di indagine	Numero di campioni di acqua di mare per ciascun punto di indagine	Profondità di campionamento (m)
Transetto 1	A1, A2, A3, A4	1	1,5
Transetto 2	A5, A6, A7	1	2
Transetto 3	A8, A9, A10	2	2,5 e 5,5

In totale, sono stati prelevati n°13 campioni d'acqua marina.

3.3.3 Risultati delle analisi di laboratorio

Per ogni campione di acqua marina prelevata, dopo il trasporto in laboratorio in condizioni di idonea preservazione dei campioni, sono state condotte le analisi chimiche secondo quanto previsto nel piano di indagine approvato.

In particolare, sono stati ricercati, sulla totalità dei campioni prelevati (n. 13), i seguenti parametri:

- Metalli (As, Cd, Cr totale, Hg, Ni, Pb, Cu, Mn, Zn, V)
- Benzene, Etilbenzene, Toluene, p-Xilene, Xileni totali
- MTBE
- Idrocarburi totali (n.esano)
- Composti alifatici clorurati cancerogeni

I risultati analitici relativi ai campioni di acqua marina prelevati, riportati in Tabella 4.2 in Allegato 4, non mostrano alcun superamento dei valori tabellari fissati dalla Tabella 1a, All. 1, Titolo II, Parte Terza del D.Lgs. 152/06 per le acque superficiali.

3.4 Prelievo, coltura e analisi chimica di campioni di biota

A completamento di quanto già eseguito da api nel 2007 nell'ambito delle attività di indagine successive allo sversamento del 04/04/07, per la caratterizzazione della frazione biotica, si è proceduto a condurre le analisi chimiche sia su esemplari di *Mytilus Galloprovincialis* provenienti da un impianto di miticoltura, assunti come valori di fondo naturale, sia su esemplari prelevati e reimpiantati nel tratto di mare antistante la raffineria.

Tutte le operazioni sopra citate sono state condotte sulla base delle indicazioni fornite da ICRAM (ora ISPRA) per la caratterizzazione delle aree marine comprese nel SIN di Falconara M.ma, e delle indicazioni/prescrizioni della Conferenza di Servizi Decisoria del 04/06/07.

Il campionamento, le metodiche di preparazione e le tecniche analitiche utilizzate, inoltre, sono coerenti a quanto riportato nelle schede relative al bioaccumulo in bivalvi, contenute nel documento "*Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (2001-2003) - Metodologie analitiche di riferimento*" (ICRAM, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Difesa Mare), già utilizzato nell'ambito delle attività di caratterizzazione degli esemplari autoctoni del 2007, validate da ARPAM (Cfr. nota ARPAM Prot. 0052076 del 27/12/2007).

3.4.1 Operazioni di coltura e prelievo dei mitili

Le operazioni di prelievo dei campioni autoctoni, presso l'allevamento CO.PE.MO di Montemarciano, ed il seguente trapianto degli stessi nelle aree antistanti la raffineria, sono state portate a termine nella giornata del 07/08/2008, alla presenza di ARPAM, mediante operatore subacqueo.

In tale occasione, si è proceduto sia al prelievo di circa 500 unità di mitili da destinare al laboratorio incaricato, al fine di stabilire le concentrazioni naturali di riferimento circa i parametri previsti, sia al prelievo, trasporto e reimpianto di altre 500 unità circa per ognuna delle 3 stazioni M2 (Carico e scarico pontile), M3 (Testa pontile) e M4 (Scogliera Nord), riportate in Figura 1.3 dell'Allegato 1. Le gabbie contenenti i campioni sono state posizionate, in base allo spessore della colonna d'acqua, a profondità di circa 3 m, in corrispondenza delle stazioni M2 e M3 e a circa 1,5 m, presso la stazione M4.

Dopo un periodo di circa 4 settimane, tempo sufficiente all'eventuale bioaccumulo di sostanze contaminanti, nella giornata del 10/09/2008 sono state portate a termine le operazioni di prelievo con sommozzatore dei campioni reimpiantati presso le stazioni M2, M3 e M4.

Ai fini delle analisi, per ogni stazione è stato recuperato il seguente numero di campioni:

Stazione	N. Organismi selezionati
M3 (Testa pontile)	466
M2 (Carico e scarico)	372
M4 (Scogliera nord)	328

Un numero di organismi analogo è stato messo a disposizione dai tecnici in campo per la formazione del campione di ogni stazione destinato alle analisi in contraddittorio a cura degli Enti preposti.

Gli esemplari sono stati successivamente inviati al laboratorio in sacchetti di polietilene ad una temperatura di 4°C e conservati a temperatura compresa tra i -18°C e -25°C fino alla preparazione per le analisi.

3.4.2 Risultati delle analisi di laboratorio

I campioni prelevati in campo sono stati selezionati in base alle caratteristiche morfometriche di ogni popolazione fino ad ottenere per ogni stazione prelevata una popolazione di 60 individui di taglia omogenea, (compresi tra il 70 e il 90% della taglia massima della popolazione). da cui è stata prelevata la parte molle, suddivisa in tre replicati, contenenti ciascuno i tessuti di 20 esemplari (pool-campione). I tre pool campione sono stati liofilizzati per 48h a pressione di 0,2 mbar e temperatura di -50°C , in liofilizzatore da laboratorio LIO-5P (5Pasca), triturato in mortaio, omogeneizzati ed infine avviati ad analisi chimica.

Analoga preparazione è stata effettuata sui campioni provenienti da allevamento.

Su tutti i campioni di biota così trattati, sia prelevati da allevamento, sia prelevati nel tratto di mare antistante la raffineria dopo trapianto, sono stati ricercati i seguenti parametri chimici secondo le metodiche riportate nel "Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (2001-2003) - Metodologie analitiche di riferimento" (ICRAM, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Difesa Mare):

- Metalli (Arsenico, Cadmio, Mercurio, Cromo totale, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Manganese, Vanadio);
- PCB;
- Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (Naftalene, Acenaftilene, Acenaftne, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene).

I risultati delle analisi chimiche condotte vengono riportati per esteso rispettivamente nelle Tabelle 5.1a-b-c in Allegato 5 e di seguito brevemente commentati, in considerazione anche dei risultati analitici ottenuti nella campagna del 2007 e validati da ARPAM (Cfr. n. Prot. ARPAM 0052076 del 27/12/2000).

In analogia con tale campagna, si è scelto di confrontare i valori di concentrazioni dei metalli, PCB e IPA ottenuti sui bivalvi, con i tenori di contaminanti organici e inorganici indicati per i prodotti alimentari dal Regolamento CE n°1881/06 e successive modifiche come da Regolamento CE n°629/08. Tale confronto ha carattere fortemente conservativo, vista l'interdizione alla pesca del tratto di mare antistante il sito.

Relativamente ai metalli ricercati (Arsenico, Cadmio, Mercurio, Cromo totale, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Manganese, Vanadio) si nota che tra i campioni autoctoni (Allevamento Copeco – Stazione M0) e i campioni sottoposti a processo di bioaccumulo non emerge alcuna sensibile variazione, se non un esiguo arricchimento relativo a Piombo e Zinco, limitato ai campioni trapiantati in area pontile, in concentrazioni costantemente inferiori ai valori tabellari riportati dal Regolamento CE.

Le concentrazioni di Benzo(a)pirene, utilizzato come marcatore della presenza e degli effetti degli IPA cancerogeni nei prodotti alimentari, come da Regolamento CE n°1881/06, non superano in alcun pool il tenore massimo previsto di 10 µg/kg s.s.. Le evidenze analitiche relative agli idrocarburi policiclici aromatici (Tabella 5.1b) tuttavia, rivelano arricchimenti per tutti i composti, fino a valori anche di 1 o 2 ordini di grandezza, nei campioni impiantati in prossimità del pontile (Stazioni M2 e M3), rispetto al campione "naturale" di riferimento, in cui risultano sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità della metodica.

In modo analogo, i dati relativi alle analisi effettuate sui congeneri PCB, riportati in Tabella 5.1c, mostrano un arricchimento generale nei campioni sottoposti a reimpianto nel tratto di mare adiacente la raffineria in tutte e 3 le stazioni, in concentrazioni complessivamente confrontabili (max 2 µg/Kg s.s.) ed in linea con quelle rilevate in occasione della campagna di analisi della frazione biotica condotta, con analoghe modalità, nel 2007.

4 CONCLUSIONI

api, secondo quanto predisposto nel documento “*Revisione del piano di caratterizzazione delle aree in concessione demaniale antistanti la raffineria e contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine*” (FWIENV, giugno 2008), ha portato a termine le indagini per caratterizzare la qualità dei sedimenti del fondale, delle acque di mare e del biota, nelle aree demaniali in concessione nel tratto di mare antistante il sito, fino ad una distanza di 3000 m circa dalla linea di costa.

Si rammenta che le operazioni di caratterizzazione dei sedimenti marini, nel tratto di mare relativo alle aree contermini al tratto di pontile, compreso tra i 300 e gli 800 m, sono state oggetto di un piano di caratterizzazione stralcio, in ragione della necessità di accelerare i lavori urgenti di manutenzione della struttura. I risultati analitici relativi a tali attività, effettuate nel periodo dal 04/08/08 al 08/08/08, sono riportati nella relazione tecnica consegnata da api agli E.E.P.P. con nota n. Prot. 1572 del 09/09/08. A completamento degli esiti della suddetta indagine, alla presente relazione sono allegati i risultati relativi ai test ecotossicologici e alle analisi granulometriche.

In assenza di una normativa specifica per i sedimenti marini, si è ritenuto utile fornire un confronto delle risultanze analitiche ottenute con la Colonna A della Tabella 1 in Allegato 5 del Titolo V della Parte Quarta del D. Lgs. 152/06, mentre, per quanto concerne le acque di mare il confronto è stato condotto con i limiti previsti per le acque superficiali nella Tabella 1a, All. 1, Tit. II, Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

I dati non mostrano, in tal senso, alcuna criticità ambientale, sia per quanto riguarda la matrice “sedimenti”, sia la matrice “acqua marina”.

Per quanto riguarda il comparto biotico, l'innesto di organismi della specie *Mytilus Galloprovincialis* e la successiva analisi, evidenzia, che i valori di concentrazione riscontrati non superano i tenori indicati per i prodotti alimentari dal Regolamento CE n°1881/06 e successive modifiche come da Regolamento CE n°629/08. Tale confronto, peraltro, ha carattere fortemente conservativo vista l'interdizione alla pesca del tratto di mare antistante il sito. Si rileva, in ogni caso, un certo grado di bioaccumulo da parte degli organismi relativamente agli IPA e ad alcuni congeneri di PCB.

Per quanto concerne i risultati ottenuti dai test ecotossicologici, condotti coerentemente con le direttive ICRAM sulle metodologie di campionamento ed analisi di sedimenti marini, complessivamente, dal raffronto dei risultati ottenuti sulle tre specie biologiche, non emerge un quadro univocamente interpretabile, né una distribuzione areale o verticale leggibile di tossicità del sedimento o del suo elutriato, mentre, inquadrando i risultati coerentemente con quanto proposto da ICRAM e APAT nel *"Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini"* ed in particolare con quanto riportato al capitolo 2.3, *"Classificazione del materiale da prelevare e opzioni di gestione"*, tutti i campioni testati risultano appartenere nelle due classi A1 e A2, individuate dal sopraccitato manuale come classi di migliore "qualità", secondo i criteri adottati dallo stesso. Si ricorda che i sedimenti così classificati vengono considerati riutilizzabili per il ripascimento di arenili, la ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero (compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa), i riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale, i riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente) e nel caso di classe A1, per immersione in mare.

Infine, si evidenzia che i dati microbiologici ottenuti, non mostrano alcuna evidente criticità ambientale, coerentemente con quanto concluso da ARPAM nel documento *Rapporto di valutazione dei risultati analitici relativi ai campioni di sedimento prelevati durante il piano di caratterizzazione per attività di manutenzione del pontile – api raffineria di Ancona*", inviato da ARPAM con nota n. Prot. 0041125 del 10/10/07.

Alla luce dei risultati ottenuti, sebbene in mancanza di una legislazione specifica sia per quanto concerne i valori di concentrazione nei sedimenti che sui valori ecotossicologici e microbiologici degli stessi, in base ai riferimenti disponibili, è possibile concludere che l'indagine ha mostrato l'assenza di criticità ambientali ed il buono stato qualitativo dei sedimenti e delle acque di mare, in corrispondenza delle aree demaniali antistanti la raffineria api in concessione e contermini il pontile di carico scarico e degli oleodotti.

ALLEGATO 1:

Figura 1.1: Ubicazione stazioni di campionamento sedimenti

Figura 1.2: Ubicazione stazioni di campionamento acque

Figura 1.3: Ubicazione campioni di biota

Tabella 1.1: Coordinate GAUSS-BOAGA dei punti d'indagine (Sedimenti, acqua, biota)

ALLEGATO 2:

Verbali di campionamento

Febbraio 2009

Rev. 0

35

api Raffineria di Ancona S.p.A

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione
delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e
contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

Contratto FWIENV n° 1-BH-0314D

ALLEGATO 3:

Tabella 3.1a: Risultati analitici parametri chimici dei campioni di sedimento

Tabella 3.1b: Risultati analitici parametri chimici aggiuntivi e microbiologici dei campioni di sedimento

Tabella 3.2: Misure di PH e Eh

Tabella 3.3a: Risultati test ecotossicologici

Tabella 3.3b: Risultati test ecotossicologici area pontile

Curve granulometriche

ALLEGATO 4:

Tabella 4.1: Profili verticali dei parametri chimico-fisici

Tabella 4.2: Risultati analitici parametri chimici dei campioni di acque

ALLEGATO 5:

Tabella 5.1a: Risultati analitici campioni di biota: Metalli

Tabella 5.1b: Risultati analitici campioni di biota: IPA

Tabella 5.1c: Risultati analitici campioni di biota: PCB

ALLEGATO 6:

Certificati analitici (solo per copia ARPAM e ISPRA)

Febbraio 2009

Rev. 0

39

api Raffineria di Ancona S.p.A

Relazione tecnica del Piano di Caratterizzazione
delle aree demaniali in concessione antistanti la raffineria e
contermini ai pontili e lungo le condotte sottomarine

Contratto FWIENV n° 1-BH-0314D