



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

VOLTO A VERIFICARE “L’ASSENZA DI PERICOLI PER LE ACQUE E PER GLI ECOSISTEMI ACQUATICI”
DERIVANTI DALLO SCARICO DIRETTO A MARE DELLE ACQUE RISULTANTI DALL’ESTRAZIONE DI
IDROCARBURI.

Ex ART. 104, COMMA 7 DEL DECRETO LEGISLATIVO 03 APRILE 2006, N.152

Roma, 01/2009



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

VOLTO A VERIFICARE “L’ASSENZA DI PERICOLI PER LE ACQUE E PER GLI ECOSISTEMI ACQUATICI”
DERIVANTI DALLO SCARICO DIRETTO A MARE DELLE ACQUE RISULTANTI DALL’ESTRAZIONE DI
IDROCARBURI.

Ex ART. 104, COMMA 7 DEL DECRETO LEGISLATIVO 03 APRILE 2006, N.152

Autori

Rossella Di Mento (ISPRA), Michela Mannozi (ISPRA), Loredana Manfra (ISPRA),
Paolo Gulia (Seg. Tec. - MATTM)

Coordinamento

Anna Maria Cicero (ISPRA)

Responsabili di Progetto-ISPRA

Anna Maria Cicero
Rossella Di Mento
Massimo Gabellini

Revisione 2009

La versione attuale del documento “*Linee Guida per la redazione del Piano di Monitoraggio*” recepisce i contributi e i commenti del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del Ministero delle Attività Produttive, dell’ISPRA e delle Capitanerie di Porto.

Il documento è disponibile nel sito dell’ISPRA

Ringraziamenti

Si ringraziano Chiara Maggi, Ornella Nonnis, Alfonso Scarpato, Claudia Virno Lamberti e Fulvio Onorati per il prezioso contributo alla revisione del documento.

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)
sede di via di Casalotti, 300
00166 Roma

INDICE

PREMESSA	1
SCOPO	1
STRUTTURA DEL DOCUMENTO	2
SEZIONE A - SUPPORTO ALLA COMPILAZIONE	4
Sezione A-I AMBITI DI APPLICAZIONE	4
Ambiti di applicazione	4
Oggetto del Piano di Monitoraggio	4
Risultati del Piano di Monitoraggio	4
Variazioni/aggiornamenti del Piano di Monitoraggio	4
Sezione A-II INFORMAZIONI GENERALI DA PRESENTARE relative alla/e piattaforma/e oggetto del Piano di Monitoraggio	4
Intestazione del Piano di Monitoraggio	4
Informazioni relative alla/e piattaforma/e	4
Informazioni relative allo scarico e all'ambiente marino ricevente	4
Quantitativo e volumi delle acque da scaricare	4
Caratterizzazione quali-quantitativa delle acque di strato	4
Caratteristiche dei prodotti di prevedibile e/o possibile impiego nel corso delle operazioni di produzione	4
SEZIONE B - REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO	4
Sezione B-I REDAZIONE DEL PIANO Scarico a mare delle acque di strato e/o iniezione/ re- iniezione parziale	4
Area da indagare	4
Matrici da investigare	4
Disegno di campionamento	4
Frequenza di campionamento	4
Parametri chimici e fisici	4
Sezione B-II REDAZIONE DEL PIANO Iniezione/re-iniezione delle acque di strato in unità geologiche profonde o scarico a mare temporaneamente interrotto	4
Area da indagare	4
Matrici da investigare	4
Disegno di campionamento	4
Frequenza di campionamento	4
Parametri chimici e fisici	4
GLOSSARIO	4
QUADRO SINOTTICO	4
BIBLIOGRAFIA	4
ALLEGATI	4

PREMESSA

La disposizione normativa definita ai sensi dell'art.104, comma 7, del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 stabilisce che ai fini del rilascio da parte del Ministero dell'Ambiente, di seguito indicato come MATTM, dell'autorizzazione allo scarico diretto in mare delle acque di strato derivanti da attività di estrazione di idrocarburi, la Società richiedente deve presentare all'Amministrazione un Piano di Monitoraggio volto a verificare *"l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici"*.

La revisione 2009 delle Linee Guida prodotte ai sensi dell'ART. 104, COMMA 7 DEL DECRETO LEGISLATIVO 03 APRILE 2006, N.152 modifica, integra ed approfondisce la versione elaborata nell'anno 2000, a sua volta già revisionata nel 2004, a seguito della valutazione dei risultati osservati nei primi anni delle attività di monitoraggio nonché a seguito dell'entrata in vigore del D.lgs. 152/06.

In questo documento viene contemplato anche l'elemento di novità introdotto dal D.lgs. 152/06 nell'art. 104 comma 6, ovvero la possibilità che il MATTM, in sede di autorizzazione allo scarico in unità geologiche profonde, possa concedere l'autorizzazione anche allo scarico a mare delle acque di strato per il tempo necessario allo *"svolgimento della manutenzione, ordinaria e straordinaria, volta a garantire la corretta funzionalità e sicurezza del sistema costituito dal pozzo e dall'impianto d'iniezione o di re-iniezione"* o/e per *"la frazione di acqua eccedente, qualora la capacità del pozzo iniettore o re-iniettore non sia sufficiente a garantire la ricezione di tutta l'acqua risultante dall'estrazione di idrocarburi"*.

Viene altresì contemplato, nella *revisione 2009 delle Linee Guida*, di estendere la fase di Monitoraggio alle situazioni che prefigurano una sospensione temporanea degli scarichi delle acque di strato derivanti da piattaforme offshore.

SCOPO

Le *"Linee Guida"* forniscono indicazioni necessarie all'elaborazione dei Piani di Monitoraggio. La revisione 2009 risponde, inoltre, all'esigenza di uniformare e standardizzare le informazioni necessarie in sede istruttoria ai fini del rilascio delle autorizzazioni allo scarico.

STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il documento è organizzato in tre differenti sezioni (Sezione A - Sezione B - Allegati).

Sezione A - SUPPORTO ALLA COMPILAZIONE

Questa sezione, suddivisa in due parti, è riferita alla compilazione dei documenti ed alla presentazione delle informazioni tecniche necessarie ai fini della redazione del Piano di Monitoraggio:

- Sezione A-I: generalità e ambiti di applicazione;
- Sezione A-II: Informazioni generali da presentare relative alla piattaforma oggetto del Piano.

Sezione B - REDAZIONE DEL PIANO

Questa sezione descrive gli obiettivi prefissati dal Piano di Monitoraggio, quale strumento di controllo dei potenziali effetti indotti dallo scarico a mare delle acque di strato.

Specifica le informazioni tecniche minime indispensabili per la definizione della zona di indagine, delle strategie di campionamento e dei parametri da determinare.

Fornisce, inoltre, indicazioni dettagliate per l'elaborazione e per lo svolgimento del Piano di Monitoraggio in due diverse tipologie di situazione (Sezione B-I; Sezione B-II):

- Sezione B-I Piano di Monitoraggio relativo a:
 - Piattaforme che prevedono lo scarico diretto a mare delle acque di strato (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06);
 - Piattaforme che prevedono lo scarico in unità geologiche profonde e lo scarico diretto a mare per la frazione di acqua eccedente, qualora la capacità del pozzo iniettore o re-iniettore non sia sufficiente a garantire la ricezione di tutta l'acqua risultante dall'estrazione di idrocarburi (art.104, comma 6a D.lgs. 152/06).
- Sezione B-II Piano di Monitoraggio relativo a:
 - Piattaforme che hanno temporaneamente interrotto lo scarico ma per le quali l'autorizzazione allo scarico delle acque di strato è ancora vigente (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06);
 - Piattaforme autorizzate allo scarico in unità geologiche profonde e autorizzate allo scarico diretto a mare per il tempo necessario allo svolgimento della manutenzione, ordinaria e straordinaria, volta a garantire la corretta funzionalità e sicurezza del sistema costituito dal pozzo e dall'impianto d'iniezione o di re-iniezione.

ALLEGATI

Questa sezione riporta dei modelli e schede *fac-simile* da seguire e compilare per la raccolta e la presentazione delle informazioni tecniche che accompagnano la richiesta di autorizzazione.

SEZIONE A - SUPPORTO ALLA COMPILAZIONE

Questa sezione è di supporto alla stesura dei documenti contenenti le informazioni necessarie ai fini della redazione del Piano di Monitoraggio.

Sezione A-I GENERALITÀ E AMBITI DI APPLICAZIONE

AMBITI DI APPLICAZIONE

Il Piano di Monitoraggio previsto dall'art.104, comma 7, del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 dovrà essere previsto nei seguenti casi:

- *Piattaforme per l'estrazione di idrocarburi che prevedono lo scarico diretto in mare delle acque di strato (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06).*
- *Piattaforme per l'estrazione di idrocarburi che prevedono l'iniezione o re-iniezione delle acque di strato in unità geologiche profonde (art.104, comma 3, 6 e 7 D.lgs. 152/06) con possibilità di scarico a mare nei casi e in quantitativi definiti dal decreto di autorizzazione alla iniezione/re-iniezione.*
- *Piattaforme che hanno temporaneamente interrotto lo scarico. In questo caso l'interruzione non determina la concomitante sospensione di quanto previsto dal Piano di Monitoraggio, pertanto l'attività di monitoraggio dovrà essere effettuata fino al termine dell'autorizzazione o decadenza della stessa per inattività prolungata, secondo quanto eventualmente stabilito nel decreto autorizzativo. (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06).*

OGGETTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio da allegare alla richiesta di autorizzazione allo scarico a mare delle acque di strato o alla iniezione/re-iniezione, ovvero al rinnovo della richiesta, dovrà riguardare tutte le piattaforme che contribuiscono a caratterizzare dal punto di vista quali-quantitativo lo scarico stesso.

Il Piano di Monitoraggio dovrà avere come **oggetto** la piattaforma dalla quale avviene lo scarico e le eventuali altre piattaforme che **convogliano** ulteriori acque di strato alla piattaforma che scarica in mare.

Saranno **oggetto** del Piano di Monitoraggio anche le cosiddette *piattaforme vicine*, ovvero distanti meno di 1 Km, che scaricano a mare e/o iniettano/re-iniettano le acque di strato.

In questo caso l'esecuzione del Piano di Monitoraggio riguarderà una sola piattaforma che verrà selezionata dall'Ente incaricato del Monitoraggio sulla base della previsione dei volumi degli scarichi da scaricare dichiarati e della composizione quali-quantitativa delle acque di strato oggetto di scarico a mare.

RISULTATI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

I risultati ottenuti dalle attività di monitoraggio, raccolti in relazioni tecniche, dovranno essere inoltrati al MATTM, per il tramite della Capitaneria di Porto.

Inoltre, le relazioni tecniche dovranno essere accompagnate da un documento di sintesi dei risultati ottenuti per ciascun anno di monitoraggio. L'elaborato dovrà riportare valutazioni relative agli eventuali impatti sull'ecosistema marino ed un motivato parere/conclusione circa *"l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici"* circostanti lo scarico.

VARIAZIONI/AGGIORNAMENTI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

L'Ente o Istituto pubblico incaricato di eseguire il Piano di Monitoraggio o la società titolare della concessione di coltivazione, laddove se ne ravvisi la necessità ed a seguito di manifestate evidenze tecnico-scientifiche, possono proporre integrazioni e/o modifiche al Piano di Monitoraggio. Tali modifiche verranno comunicate al MATTM, ai fini dell'approvazione.

Il MATTM si riserva di convalidare le integrazioni e/o modifiche proposte, dandone notifica alla società titolare dell'autorizzazione.

**Sezione A-II_ INFORMAZIONI GENERALI da presentare
relative alla/e piattaforma/e oggetto del Piano di Monitoraggio**

La Società titolare della concessione di coltivazione che richiede l'autorizzazione o il rinnovo allo scarico e/o iniezione/re-iniezione dovrà fornire i dati e le informazioni tecniche, di seguito indicate, necessarie ai fini della predisposizione del Piano e delle attività di monitoraggio.

La Società titolare della concessione dovrà sempre comunicare tempestivamente all'Ente incaricato di eseguire il Piano di Monitoraggio, le eventuali variazioni o gli aggiornamenti dei dati forniti.

INTESTAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

La Società titolare della concessione di coltivazione dovrà indicare, in intestazione del Piano, la denominazione di tutte le piattaforme oggetto del Piano di Monitoraggio come riportato nella sezione Allegati (INTESTAZIONE DEL DOCUMENTO).

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA/E PIATTAFORMA/E

La Società titolare della concessione di coltivazione dovrà fornire le informazioni riguardanti la denominazione, l'ubicazione, la natura della produzione della piattaforma, ed una serie di informazioni elencate in Tabella 1 -Sezione Allegati-. Tali informazioni dovranno essere presentate per ogni singola piattaforma oggetto del Piano di Monitoraggio.

INFORMAZIONI RELATIVE ALLO SCARICO E ALL'AMBIENTE MARINO RICEVENTE

La Società titolare della concessione di coltivazione dovrà fornire le informazioni riguardanti lo scarico, indicando la piattaforma sulla quale è posizionato, le caratteristiche tecniche e geometriche del tubo che convoglia le acque di strato in mare e la sua posizione rispetto al livello del mare come riportato in Tabella 2 -Sezione Allegati-. L'indicazione della posizione dello scarico dovrà essere riportata in una planimetria esemplificata della piattaforma, secondo l'esempio di Figura 1 -Sezione Allegati-. Inoltre, dovrà essere elaborato un documento che riporti le indicazioni elencate in Tabella 3 -Sezione Allegati- relative alle caratteristiche dell'ambiente marino ricevente.

QUANTITATIVO E VOLUMI DELLE ACQUE DA SCARICARE

La Società titolare della concessione di coltivazione dovrà indicare, per ogni piattaforma, le informazioni sulle previsioni dei volumi di acque di strato da scaricare, per ogni anno di validità dell'autorizzazione, come riportato in Tabella 4-Sezione Allegati-.

Nei casi di richieste di rinnovo dell'autorizzazione allo scarico in mare o dell'iniezione/re-iniezione delle acque di strato in unità geologiche profonde, dovranno essere forniti anche i dati relativi agli anni precedenti la richiesta di rinnovo di autorizzazione, come riportato in Tabella 5-Sezione Allegati-.

Le Tabelle 4 e 5 -Sezione Allegati- dovranno essere compilate specificando i contributi annui delle singole unità produttive che convogliano le acque di strato sulla singola piattaforma e i volumi annui scaricati da eventuali altre *piattaforme vicine*.

I dati sulle portate giornaliere previste dovranno essere riportati anche in uno schema di flusso, seguendo l'esempio riportato in Figura 2 -Sezione Allegati-.

Le informazioni riportate dovranno consentire all'Ente incaricato del Piano di Monitoraggio di condurre le attività di campionamento in concomitanza dello scarico a mare delle acque di strato.

CARATTERIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE ACQUE DI STRATO

La Società titolare della concessione di coltivazione dovrà caratterizzare le acque di strato, in particolare per quanto attiene ai parametri riportati in Tabella 6 -Sezione Allegati-.

I valori dei parametri riportati nella Tabella 6 -Sezione Allegati- devono essere riferiti ai campioni prelevati a monte (PRIMA) e a valle (DOPO) dell'unità impiantistica di trattamento del refluo.

Nel caso di una o più piattaforme che convogliano le acque di strato in un unico impianto di trattamento, dovranno essere specificati i volumi di ogni singolo contributo e, se disponibili, anche le composizioni qualitative delle acque di strato "PRIMA del trattamento".

I valori dei parametri devono essere riferiti alle determinazioni analitiche eseguite sulla matrice:

I) particellato (diametro delle particelle > 45 µm), II) disciolto (filtrato < 45 µm), III) campione tal quale, secondo le indicazioni riportate in Tabella 6 -Sezione Allegati-.

I valori dei parametri riportati nella Tabella 6 -Sezione Allegati- dovranno essere corredati dalle indicazioni dei metodi analitico-strumentali seguiti e dei relativi limiti di quantificazione.

I valori medi annuali dei parametri della Tabella 6 -Sezione Allegati- dovranno essere ottenuti da analisi e da misurazioni sui campioni di acqua di strato, prelevati con una frequenza minima quadrimestrale.

La tabella della caratterizzazione chimico-fisica delle acque di strato dovrà essere aggiornata annualmente, per tutta la durata dell'autorizzazione allo scarico e/o iniezione re-iniezione, e dovrà essere fornita all'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio.

Nei casi di richiesta di una nuova autorizzazione allo scarico, nella tabella dovrà essere indicata una "previsione" della composizione delle acque di strato della piattaforma.

Tutti i dati di caratterizzazione raccolti dalla Società titolare dell'autorizzazione e dagli Enti delegati al controllo dovranno pervenire tempestivamente all'Ente incaricato del Piano di Monitoraggio.

CARATTERISTICHE DEI PRODOTTI DI PREVEDIBILE E/O POSSIBILE IMPIEGO NEL CORSO DELLE OPERAZIONI DI PRODUZIONE

Le sostanze chimiche additive impiegate nel corso delle operazioni di produzione degli idrocarburi, possono risultare presenti nelle acque di strato da scaricare in mare.

Nella definizione del Piano di Monitoraggio è quindi fondamentale riportare le informazioni relative a tali sostanze chimiche additive nonché quelle relative alle modalità d'utilizzo, ai sensi D.M. 28 Luglio 1994.

In particolare, il titolare della richiesta di autorizzazione allo scarico è tenuto a presentare, nella redazione del Piano di Monitoraggio, le informazioni relative alle sostanze additive di prevedibile e/o possibile impiego nel corso delle operazioni di produzione, così come dettagliate:

- l'elenco delle sostanze additive (nome commerciale) di dichiarato impiego nel ciclo produttivo e le relative schede di sicurezza fornite dal produttore come riportato in Tabella 7 -Sezione Allegati-.
- informazioni sulla modalità d'utilizzo di ogni additivo, con indicazione della quantità utilizzata giornalmente, della frequenza e della concentrazione d'utilizzo, come riportato nella stessa Tabella 7 -Sezione Allegati-.
- le caratteristiche chimico-fisiche e la composizione degli additivi di dichiarato impiego nell'intero ciclo produttivo, con indicazione della loro funzione.
- per ogni prodotto impiegato dovrà essere specificato: il principio attivo e le eventuali altre sostanze presenti nella formulazione (con l'eccezione delle impurezze presenti in tracce), la relativa formula chimica e la denominazione secondo la nomenclatura **IUPAC** (*International Union of Pure and Applied Chemistry - Unione Internazionale di Chimica Pura ed Applicata*),

numero CAS, se disponibile, e le informazioni sulle modalità di conservazione ed utilizzo. Tali informazioni sono elencate in Tabella 8 -Sezione Allegati-.

- lo schema semplificato del processo di formazione e trattamento dell'effluente con indicazione delle diverse linee di flusso, delle fasi di separazione meccanica e dei punti d'iniezione delle sostanze additive nelle linee del processo di formazione dell'effluente. Un esempio di tale raffigurazione è riportato in Figura 2 -Sezione Allegati-;
- le concentrazioni medie nell'effluente misurate su un numero significativo e rappresentativo di determinazioni analitiche. I dati delle concentrazioni delle sostanze additive presenti nelle acque di strato dovranno essere inseriti nella tabella relativa alla caratterizzazione chimica delle acque di strato (Tabella 6 -Sezione Allegati-);
- i valori di tossicità a breve e lungo termine delle sostanze additive impiegate, con indicazioni riguardanti il protocollo metodologico adottato, il tipo di saggio, gli eventuali dati relativi ai parametri di controllo richiesti dal metodo (Tabella 9 -Sezione Allegati-). La definizione della tossicità a breve e a lungo termine della sostanza chimica additiva di dichiarato impiego deve prevedere:
 - l'esecuzione di saggi ecotossicologici a breve termine con tre specie di acque salmastre e/o marine, appartenenti a diversi livelli trofici e con diversa posizione filogenetica (crostacei, pesci ed un ulteriore livello a scelta).
 - l'esecuzione di saggi ecotossicologici a lungo termine con tre specie di acque salmastre e/o marine, appartenenti a diversi livelli trofici e con diversa posizione filogenetica (crostacei, molluschi e pesci).
- Schema semplificato del trattamento delle acque di strato recante l'indicazione dei punti d'iniezione delle sostanze nelle linee del processo di formazione dell'effluente. Un esempio di tale raffigurazione è riportato in Figura 3 -Sezione Allegati-;

SEZIONE B - REDAZIONE DEL PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio ambientale è uno strumento essenziale per il controllo dei potenziali effetti indotti sull'ecosistema marino dallo scarico delle acque di strato derivanti dalla produzione di idrocarburi.

Il Piano di Monitoraggio in termini di disegno di campionamento, di selezione dei parametri chimici e fisici e delle matrici da investigare, dovrà essere definito sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche e del destino finale delle acque di strato nell'ambiente marino.

La *revisione 2009 delle Linee Guida* fornisce indicazioni dettagliate ai fini della redazione del Piano di Monitoraggio in due diverse tipologie di casi:

1. **SCARICO A MARE DELLE ACQUE DI STRATO E/O INIEZIONE/ RE-INIEZIONE PARZIALE (SEZIONE B-I).**
2. **INIEZIONE/RE-INIEZIONE DELLE ACQUE DI STRATO IN UNITÀ GEOLOGICHE PROFONDE O SCARICO A MARE TEMPORANEAMENTE INTERROTTO (SEZIONE B-II).**

**Sezione B-I REDAZIONE DEL PIANO _ Scarico a mare
delle acque di strato e/o iniezione/ re-iniezione parziale**

Nei casi di richiesta di autorizzazione allo scarico a mare delle acque di strato, totale o parziale, il Piano di Monitoraggio dovrà prevedere indagini chimiche e fisiche su colonna d'acqua, su sedimenti e su organismi marini.

In particolare, questa Sezione tratta del **Piano di Monitoraggio** relativamente a:

- *Piattaforme che prevedono lo scarico diretto a mare delle acque di strato (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06);*
- *Piattaforme che prevedono l'iniezione/re-iniezione dello scarico in unità geologiche profonde e lo scarico diretto a mare per la frazione d'acqua eccedente, qualora la capacità del pozzo iniettore o re-iniettore non sia sufficiente a garantire la ricezione di tutta l'acqua risultante dall'estrazione di idrocarburi (art.104, comma 6 D.lgs. 152/06).*

AREA DA INDAGARE

L'area d'indagine si sviluppa per un'area di 500 metri di raggio dalla piattaforma.

L'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio ha facoltà di variare l'estensione dell'area d'indagine laddove, sulla base dei risultati acquisiti e/o dei dati disponibili, lo ritenga necessario ai fini della valutazione dell'eventuale impatto.

MATRICI DA INVESTIGARE

Una volta scaricate nell'ambiente marino le sostanze presenti nelle acque di strato seguono destini diversi: la dispersione per opera delle correnti; lo scambio gassoso con l'atmosfera per i composti più volatili; l'adsorbimento su materiale particellato in sospensione e la precipitazione sui fondali; l'accumulo da parte degli organismi marini sia pelagici che bentonici. Sulla base di queste considerazioni, al fine di definire "l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici", così come previsto dall'art.104, comma 7, del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, vengono identificate le matrici oggetto di indagine.

- **ACQUA**

Un'informazione necessaria per il conseguimento degli obiettivi del Piano di Monitoraggio è la conoscenza della distribuzione spaziale e temporale delle sostanze contenute nelle acque di strato scaricate nella colonna d'acqua e la verifica del destino finale delle sostanze medesime.

Pur essendo una matrice non conservativa, la colonna d'acqua riveste un ruolo importante nello studio degli effetti potenziali dello scarico in mare delle acque di strato poiché veicola i contaminanti scaricati nei diversi comparti. Inoltre, i processi ai quali sono sottoposti gli scarichi, una volta immessi nell'ambiente recettore, sono in gran parte influenzati dalle caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua. È importante, quindi, studiare i parametri che definiscono tali caratteristiche, in particolare nell'area circostante lo scarico delle acque di strato.

- **SEDIMENTI**

Lo studio delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti riveste una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'ambiente marino, poiché considerazioni circa l'origine e l'estensione dell'inquinamento di un'area marina possono essere desunte dalla ricerca di contaminanti in questa matrice.

I sedimenti, infatti, costituiscono un settore altamente rappresentativo dello stato di contaminazione dell'ambiente marino, in quanto memoria rispetto a fenomeni pregressi e in grado di svolgere un'importante azione come veicolo di trasporto diretto degli inquinanti e come un serbatoio transitorio e/o definitivo degli stessi.

- **ORGANISMI FILTRATORI**

Lo studio del bioaccumulo riguarda la rilevazione di specifiche sostanze in organismi marini che comunemente colonizzano i piloni delle piattaforme petrolifere (*Mytilus galloprovincialis*), e/o in organismi trapiantati da aree indenni.

Tale studio ha l'obiettivo di fornire informazioni per individuare un'eventuale contaminazione indotta dallo scarico in questi organismi filtratori; la valutazione del livello di esposizione si basa su un opportuno confronto dei dati sia con i valori rilevati nei mitili in condizioni di assenza di scarico delle acque di strato (bianco), sia con i dati di letteratura esistenti.

DISEGNO DI CAMPIONAMENTO

Il disegno di campionamento deve garantire la rappresentatività dell'area da indagare e si differenzia in base alla matrice da investigare.

- **COLONNA D'ACQUA**

Il disegno di campionamento prevede l'esecuzione di **un unico transetto** la cui direzione coincide con quella della corrente presente al momento del campionamento, preventivamente identificata in superficie attraverso l'uso di semplici derivanti e in profondità attraverso l'uso di un correntometro. Sul transetto dovranno essere posizionati un numero minimo di **4**

stazioni di campionamento; le stazioni di campionamento dovranno essere posizionate a distanze di 0¹, 25, 50 e 500 m rispetto al punto di scarico delle acque di strato.

In ciascuna stazione dovranno essere prelevati campioni di acqua a due differenti quote di campionamento:

- la prima quota di campionamento dovrà essere stabilita alla stessa profondità del punto di scarico delle acque di strato;
- la seconda dovrà essere stabilita in relazione alla profondità della colonna d'acqua e alla profondità del punto di scarico in modo da effettuare un campionamento tale da poter intercettare l'eventuale *plume* di dispersione dell'effluente lungo il transetto di campionamento.

• SEDIMENTI

Il disegno di campionamento prevede l'esecuzione di **un transetto** orientato secondo la direzione della *corrente dominante*, direzione individuata in base allo studio della circolazione principale dell'intero bacino in esame ed in particolare della zona di studio. Sul transetto dovranno essere posizionati un numero minimo di **4 stazioni di campionamento**, posizionate a distanze di 0¹, 25, 50 e 500 m rispetto al punto di scarico delle acque di strato. In ogni stazione di campionamento dovranno essere effettuati due sub campionamenti su due livelli del sedimento:

- livello superficiale: 0-2 cm di profondità del sedimento;
- livello profondo: 8-10 cm di profondità del sedimento.

IMPORTANTE: NEL CASO DI PIATTAFORME CON PROFONDITÀ DELLA COLONNA D'ACQUA SUPERIORI A 200 METRI L'ATTENDIBILITÀ DELL'IMPIEGO DELLE INDAGINI SUL SEDIMENTO DOVRÀ ESSERE VALUTATA DALL'ENTE ESECUTORE DEL PIANO, CHE POTRÀ DECIDERE DI NON ESEGUIRE LE INDAGINI SULLA MATRICE SEDIMENTO SE QUESTA RISULTASSE NON IDONEA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLO SCARICO DELLE ACQUE DI STRATO.

• ORGANISMI FILTRATORI

Le indagini sugli organismi filtratori prevedono l'utilizzo dei mitili adesi sui piloni dell'istallazione o trapiantati da aree indenni. La stazione di campionamento dei mitili dovrà essere ubicata sulla gamba della piattaforma più vicina allo scarico delle acque di strato. Gli organismi dovranno essere prelevati a due quote, per un numero complessivo di **2 prelievi**: una quota fissata a livello del battente idrico marino e l'altra all'altezza del tubo di scarico, ma non oltre la profondità di 12 metri.

¹ Per distanza 0m, s'intende la minima distanza possibile dalla proiezione del punto di scarico sulla superficie del mare. Tale punto rappresenta l'origine del transetto di campionamento della colonna d'acqua.

Qualora venissero utilizzati organismi trapiantati da aree indenni l'Ente incaricato avrà la possibilità di decidere il protocollo di campionamento e metodologico da seguire.

FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO

La frequenza di campionamento si articolerà in:

- **una campagna di bianco**, da eseguire poco prima dell'inizio delle attività di scarico delle acque di strato al fine di stabilire le condizioni dell'ambiente recettore in assenza dello scarico;
- **due campionamenti** nel corso del **primo anno** di attività di scarico delle acque di strato, da effettuare in condizioni di massima e di minima stratificazione della colonna d'acqua (periodo invernale ed estivo);
- **minimo un campionamento** l'anno per i **restanti anni** di autorizzazione, da eseguire durante il periodo di massima stratificazione della colonna d'acqua (periodo estivo).

IMPORTANTE: NEL CASO DI PIATTAFORME UBICATE IN VICINANZA DI AREE PROTETTE (ENTRO 3 MIGLIA DI DISTANZA), LA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO SARÀ DEFINITA IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DELLA ZONA SOTTOPOSTA A TUTELA.

PARAMETRI CHIMICI E FISICI

Al fine di definire "l'assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici", così come previsto dall'art.104, comma 7, del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, il piano di monitoraggio dovrà prevedere la ricerca dei parametri di seguito elencati, specificamente identificati in funzione della matrice investigata.

L'Ente esecutore delle attività di monitoraggio dovrà utilizzare metodi validati per le determinazioni analitiche condotte, fornendo i limiti di quantificazione relativi ai metodi utilizzati. Tutte le informazioni dovranno essere riportate nelle Relazioni Tecniche elaborate dall'Ente esecutore delle attività di monitoraggio.

- ANALISI CHIMICO-FISICHE NELLA COLONNA D'ACQUA

Nella tabella seguente sono riportati i parametri chimico-fisici da acquisire in continuo lungo la colonna d'acqua e le determinazioni analitiche da effettuare nei campioni di acqua marina prelevati.

Le analisi chimiche della colonna d'acqua dovranno contemplare anche la determinazione analitica degli additivi chimici di dichiarato impiego, aventi caratteristiche chimico-fisiche tali da determinare una loro ripartizione nella matrice acquosa ed una conseguente dispersione nella colonna d'acqua.

Parametri chimico-fisici nella colonna d'acqua	
Acquisizione in continuo	
Salinità	
Temperatura	
Densità	
pH	
Trasmittanza	
Fluorescenza	
Ossigeno disciolto	
Determinazioni analitiche	
Nutrienti	Azoto ammoniacale
	Azoto nitroso
	Azoto nitrico
	Fosfati
Idrocarburi Totali	
Idrocarburi alifatici (C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₀)	
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)	

La decisione in ordine alla determinazione analitica degli additivi chimici è effettuata dall'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio, sulla base della scheda tecnica dell'additivo e dei relativi parametri chimico-fisici (Tabella 8 –Sezione Allegati–) tra i quali la solubilità in H₂O marina, ed il log K_{o/w} della sostanza.

A discrezione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dell'Ente incaricato all'esecuzione del Piano di Monitoraggio, potranno essere ricercati ulteriori parametri in base ad esigenze insorte durante le attività d'indagine.

- ANALISI CHIMICO-FISICHE DEI SEDIMENTI

Nella tabella seguente sono riportati i parametri chimico-fisici da determinare nei campioni di sedimento marino.

Parametri Chimico-Fisici da determinare nella matrice sedimento
Analisi visiva e descrittiva del sedimento
Analisi granulometrica
Carbonio Organico Totale (TOC)
Idrocarburi Totali
Idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₀
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)
Idrocarburi Policiclici Aromatici*
Metalli §

* Naftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 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; Indenopirene

§ Piombo; Vanadio; Cromo; Bario; Rame; Ferro; Mercurio; Arsenico; Cadmio; Zinco; Nichel;

Laddove ne fosse dichiarato l'impiego, le analisi chimiche nel sedimento saranno estese alla determinazione delle concentrazioni di additivi chimici aventi caratteristiche chimico-fisiche tali

da determinare una loro ripartizione prevalente nella matrice, ed il loro conseguente accumulo.

La decisione in ordine alla determinazione analitica degli additivi sarà effettuata dall'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio, sulla base della scheda tecnica dell'additivo e dei relativi parametri chimico-fisici tra i quali la solubilità in H₂O marina, ed il log K_{o/w} della sostanza.

A discrezione del Ministero dell'Ambiente e dell'Ente incaricato all'esecuzione del Piano di Monitoraggio, potranno essere ricercati ulteriori parametri in base ad esigenze insorte durante le attività d'indagine.

- ANALISI DEL BIOACCUMULO SUGLI ORGANISMI FILTRATORI

Nella tabella seguente sono riportati i parametri da determinare nei tessuti di mitili prelevati nei piloni della piattaforma.

Parametri da determinare nei tessuti di mitili
Contenuto Lipidico
Idrocarburi Totali
Idrocarburi alifatici
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)
Idrocarburi Policiclici Aromatici *
Metalli §

* Naftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 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; Indenopirene

§ Piombo; Vanadio; Cromo; Bario; Rame; Ferro; Mercurio; Arsenico; Cadmio; Zinco; Nichel;

Le analisi chimiche relative al bioaccumulo nei mitili dovranno contemplare anche la determinazione delle concentrazioni, nei tessuti degli organismi, di eventuali additivi chimici di dichiarato impiego, qualora tali additivi abbiano caratteristiche chimico-fisiche tali da determinare una ripartizione prevalente nella matrice biologica ed il suo conseguente accumulo.

Tale valutazione è effettuata dall'Ente incaricato all'esecuzione del Piano di Monitoraggio, sulla base della scheda tecnica dell'additivo e dei relativi parametri chimico-fisici tra i quali la solubilità in H₂O marina e il log K_{o/w}.

A discrezione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dell'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio, potranno essere ricercati ulteriori parametri in base ad esigenze insorte durante le attività d'indagine.

**Sezione B-II REDAZIONE DEL PIANO_ Iniezione/re-iniezione
delle acque di strato in unità geologiche profonde o scarico a mare
temporaneamente interrotto**

Nei casi di autorizzazione alla iniezione o alla re-iniezione delle acque di strato in unità geologiche profonde (art. 104, comma 3, 6 e 7 D.lgs. 152/06), ovvero nei casi di temporanea interruzione dello scarico a mare, si prevede la conduzione di un Piano di Monitoraggio finalizzato a valutare la qualità dell'ambiente marino in una condizione di momentanea assenza di scarico delle acque di strato, ovvero in una condizione di scarico a mare occasionale.

In particolare, questa Sezione tratta dell'elaborazione del **Piano di Monitoraggio** relativo a:

- o *Piattaforme che hanno temporaneamente interrotto lo scarico, la cui autorizzazione allo scarico delle acque di strato (art.104, comma 5 e 7 D.lgs. 152/06) è ancora vigente;*
- o *Piattaforme autorizzate alla iniezione o re-iniezione in unità geologiche profonde e autorizzate allo scarico diretto in mare per il tempo necessario allo svolgimento della manutenzione, ordinaria e straordinaria, volta a garantire la corretta funzionalità e sicurezza del sistema costituito dal pozzo e dall'impianto di iniezione o di re-iniezione.*

AREA DA INDAGARE

L'area d'indagine si sviluppa per un'area di 500 metri di raggio dalla piattaforma.

L'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio ha facoltà di variare l'estensione dell'area d'indagine laddove, sulla base dei risultati acquisiti e/o dei dati disponibili, lo ritenga necessario ai fini della valutazione dell'eventuale impatto.

MATRICI DA INVESTIGARE

Nei casi di momentanea interruzione dello scarico a mare o nel caso di iniezione/re-iniezione dell'acqua di strato in unità geologiche profonde, non verrà presa in considerazione la colonna d'acqua. L'obiettivo del Piano di Monitoraggio è quello di valutare la qualità dell'ambiente marino in una condizione di momentanea assenza di scarico delle acque di strato ovvero in una condizione di scarico a mare occasionale, attraverso lo studio delle matrici più conservative, quali i sedimenti ed il biota.

- **SEDIMENTI**

Lo studio delle caratteristiche chimiche e fisiche dei sedimenti riveste una notevole importanza nella valutazione della qualità dell'ambiente marino, poiché considerazioni circa

l'origine e l'estensione dell'inquinamento di un'area marina possono essere desunte dalla ricerca di contaminanti in questa matrice.

I sedimenti, infatti, costituiscono un settore altamente rappresentativo dello stato di contaminazione dell'ambiente marino, in quanto memoria rispetto a fenomeni pregressi e in grado di svolgere un'importante azione come veicolo di trasporto diretto degli inquinanti e come un serbatoio transitorio e/o definitivo degli stessi.

- ORGANISMI FILTRATORI

Le indagini sugli organismi filtratori prevedono l'utilizzo dei mitili adesi sui piloni dell'istallazione o trapiantati da aree indenni. La stazione di campionamento dei mitili dovrà essere ubicata sulla gamba della piattaforma più vicina allo scarico delle acque di strato. Gli organismi dovranno essere prelevati a due quote, per un numero complessivo di **2 prelievi**: una quota fissata a livello del battente idrico marino e l'altra all'altezza del tubo di scarico, ma non oltre la profondità di 12 metri.

Qualora venissero utilizzati organismi trapiantati da aree indenni l'Ente incaricato avrà la possibilità di decidere il protocollo di campionamento e metodologico da seguire.

IMPORTANTE: NEL CASO IN CUI LO SCARICO DELLE ACQUE DI STRATO A MARE VENISSE RIATTIVATO PER MOTIVI DIVERSI QUALI LA MANUTENZIONE ORDINARIA O STRAORDINARIA, LA RIPRESA DELL'ATTIVITÀ DI SCARICO TEMPORANEAMENTE INTERROTTA, ECC., L'ENTE INCARICATO ALL'ESECUZIONE DEL PIANO, DOVRÀ PREVEDERE ANCHE LE INDAGINI SULLA MATRICE **ACQUA**. IN QUESTO CASO IL PIANO DI MONITORAGGIO SARÀ IL MEDESIMO GIÀ DESCRITTO NELLA **SEZIONE B-I REDAZIONE DEL PIANO** (CASO DI SCARICO A MARE DELLE ACQUE DI STRATO E/O INIEZIONE/ RE-INIEZIONE PARZIALE), ALLA QUALE SEZIONE SI RIMANDA. UNICA DIFFERENZA È NELLA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO.

DISEGNO DI CAMPIONAMENTO

Il disegno di campionamento deve garantire la rappresentatività dell'area da indagare e si differenzia in base alla matrice da investigare.

- SEDIMENTI

Il disegno di campionamento prevede l'esecuzione di **un transetto** orientato secondo la direzione della *corrente dominante*, direzione individuata in base allo studio della circolazione principale dell'intero bacino in esame ed in particolare della zona di studio. Sul transetto dovranno essere posizionati un numero minimo di **4 stazioni di campionamento**, posizionate

a distanze di 0², 25, 50 e 500 m rispetto al punto di scarico delle acque di strato. In ogni stazione di campionamento dovranno essere effettuati due sub campionamenti su due livelli del sedimento:

- o livello superficiale: 0-2 cm di profondità del sedimento;
- o livello profondo: 8-10 cm di profondità del sedimento.

IMPORTANTE: NEL CASO DI PIATTAFORME CON PROFONDITÀ DELLA COLONNA D'ACQUA SUPERIORI A 200 METRI L'ATTENDIBILITÀ DELL'IMPIEGO DELLE INDAGINI SUL SEDIMENTO DOVRÀ ESSERE VALUTATA DALL'ENTE ESECUTORE DEL PIANO, CHE POTRÀ DECIDERE DI NON ESEGUIRE LE INDAGINI SULLA MATRICE SEDIMENTO SE QUESTA RISULTASSE NON IDONEA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO DELLO SCARICO DELLE ACQUE DI STRATO.

- ORGANISMI FILTRATORI

Le indagini sugli organismi filtratori prevedono l'utilizzo dei mitili adesi sui piloni dell'istallazione o trapiantati da aree indenni. La stazione di campionamento dei mitili dovrà essere ubicata sulla gamba della piattaforma più vicina allo scarico delle acque di strato. Gli organismi dovranno essere prelevati a due quote, per un numero complessivo di **2 prelievi**: una quota fissata a livello del battente idrico marino e l'altra all'altezza del tubo di scarico, ma non oltre la profondità di 12 metri.

Qualora venissero utilizzati organismi trapiantati da aree indenni l'Ente incaricato avrà la possibilità di decidere il protocollo di campionamento e metodologico da seguire.

FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO

La frequenza di campionamento si articolerà in:

- **una prima campagna** da eseguire poco prima dell'inizio delle attività;
- **un campionamento** all'anno per i **restanti anni** di autorizzazione.

IMPORTANTE: NEL CASO DI PIATTAFORME UBICATE IN VICINANZA DI AREE PROTETTE (ENTRO 3 MIGLIA DI DISTANZA), LA FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO SARÀ DEFINITA IN RELAZIONE ALLA TIPOLOGIA DELLA ZONA SOTTOPOSTA A TUTELA.

² Per distanza 0m, s'intende la minima distanza possibile dalla proiezione del punto di scarico sulla superficie del mare. Tale punto rappresenta l'origine del transetto di campionamento della colonna d'acqua.

PARAMETRI CHIMICI E FISICI

Al fine di definire “l’assenza di pericoli per le acque e per gli ecosistemi acquatici”, così come previsto dall’art.104, comma 7, del D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152, il piano di monitoraggio dovrà prevedere la ricerca dei parametri di seguito elencati, specificamente identificati in funzione della matrice investigata.

L’Ente esecutore delle attività di monitoraggio dovrà utilizzare metodi validati per le determinazioni analitiche condotte, fornendo i limiti di quantificazione relativi ai metodi utilizzati. Tutte le informazioni dovranno essere riportate nelle Relazioni Tecniche elaborate dall’Ente esecutore delle attività di monitoraggio.

- ANALISI CHIMICO-FISICHE DEI SEDIMENTI

Nella tabella seguente sono riportati i parametri chimico-fisici da determinare nei campioni di sedimento marino.

Parametri Chimico-Fisici da determinare nella matrice sedimento
Analisi visiva e descrittiva del sedimento
Analisi granulometrica
Carbonio Organico Totale (TOC)
Idrocarburi Totali
Idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₀
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)
Idrocarburi Policiclici Aromatici*
Metalli §

* Naftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 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; Indenopirene

§ Piombo; Vanadio; Cromo; Bario; Rame; Ferro; Mercurio; Arsenico; Cadmio; Zinco; Nichel;

Laddove ne fosse dichiarato l’impiego, le analisi chimiche nel sedimento saranno estese alla determinazione delle concentrazioni di additivi chimici aventi caratteristiche chimico-fisiche tali da determinare una loro ripartizione prevalente nella matrice e il conseguente accumulo nella matrice medesima.

La decisione in ordine alla determinazione analitica degli additivi sarà effettuata dall’Ente incaricato dell’esecuzione del Piano di Monitoraggio, sulla base della scheda tecnica dell’additivo e dei relativi parametri chimico-fisici tra i quali la solubilità in H₂O marina, ed il log K_{o/w} della sostanza.

A discrezione del Ministero dell’Ambiente e dell’Ente incaricato all’esecuzione del Piano di Monitoraggio, potranno essere ricercati ulteriori parametri in base ad esigenze insorte durante le attività d’indagine.

- ANALISI DEL BIOACCUMULO SUGLI ORGANISMI FILTRATORI

Nella tabella seguente sono riportati i parametri da determinare nei tessuti di mitili prelevati nei piloni della piattaforma.

Parametri da determinare nei tessuti di mitili
Contenuto Lipidico
Idrocarburi Totali
Idrocarburi alifatici
BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, o,m,p-Xilene)
Idrocarburi Policiclici Aromatici *
Metalli §

* Naftalene; Acenaftilene; Acenaftene; 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; Indenopirene

§ Piombo; Vanadio; Cromo; Bario; Rame; Ferro; Mercurio; Arsenico; Cadmio; Zinco; Nichel;

Le analisi chimiche relative al bioaccumulo nei mitili dovranno contemplare anche la determinazione delle concentrazioni, nei tessuti degli organismi, di eventuali additivi chimici di dichiarato impiego, qualora tali additivi abbiano caratteristiche chimico-fisiche tali da determinare una ripartizione prevalente nella matrice biologica ed il suo conseguente accumulo.

Tale valutazione è effettuata dall'ente incaricato all'esecuzione del Piano di Monitoraggio, sulla base della scheda tecnica dell'additivo e dei relativi parametri chimico-fisici tra i quali la solubilità in H₂O marina e il log K_{o/w}.

A discrezione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e dell'Ente incaricato dell'esecuzione del Piano di Monitoraggio, potranno essere ricercati ulteriori parametri in base ad esigenze insorte durante le attività d'indagine.

GLOSSARIO

Acque di strato: acque risultanti dall'estrazione di idrocarburi nelle unità geologiche profonde. Sono costituite da acque di formazione, acque fossili presenti nelle formazioni geologiche associate agli idrocarburi e acque di processo, acque iniettate durante la produzione per mantenere elevata la pressione di giacimento (D.M. 28 luglio del 1994).

Ambiente ricevente: ambiente che riceve lo scarico delle acque di strato provenienti dalla piattaforma petrolifera oggetto del Piano di Monitoraggio.

Corrente dominante: direzione lungo la quale, nell'arco di un anno, si registra il trasporto maggiore di massa d'acqua

K_{ow} : costante adimensionale che misura l'idrofobicità di un composto, ovvero la propensione e la capacità di una sostanza ad abbandonare la fase acquosa per ripartirsi in una fase lipofila o apolare. Il coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua viene generalmente indicato con il valore del suo logaritmo ($\log K_{ow}$), che varia da -3 a 7.

Idrocarburi Totali: l'insieme degli idrocarburi che, dopo opportuni processi di estrazione e purificazione, vengono rilevati in gascromatografia su colonna capillare non polare, con tempi di ritenzione compresi tra quelli del n-decano ($C_{10}H_{22}$) e del n-tetracontano ($C_{40}H_{82}$). Questa definizione si estende anche al parametro "idrocarburi $C>12$ " presente nella tab.A del D.Lgs.152/2006 partendo però dal composto n-dodecano ($C_{12}H_{26}$).

Piattaforme vicine: due o più piattaforme si considerano vicine quando la distanza che le separa è inferiore ad un chilometro.

QUADRO SINOTTICO

SEZIONE B-I					
caso di scarico a mare delle acque di strato e/o iniezione/ re-iniezione parziale					
TIPOLOGIA INDAGINE	STAZIONI	POSIZIONE STAZIONI (rispetto al p.to di scarico)	QUOTA DI PRELIEVO	PARAMETRI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO
COLONNA D'ACQUA	4 staz.	0, 25, 50 e 500m	1) quota di scarico 2) da definire in base alla quota di scarico e alla colonna d'acqua*	salinità, temperatura, densità, pH, trasmittanza, fluorescenza, ossigeno disciolto, nutrienti, idrocarburi totali, BTEX, idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₀	<ul style="list-style-type: none"> - 1 campagna bianco - 2 campagne nel I anno - 1 campagna anni successivi
SEDIMENTI	4 staz.	0, 25, 50 e 500m	1) superficiale (0-2cm) 2) profonda (8-10cm)	analisi visiva e descrittiva, analisi granulometrica, TOC, idrocarburi totali, BTEX, idrocarburi policiclici aromatici (singoli componenti e sommatoria), idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₀ , piombo, cromo, rame, mercurio, zinco, cadmio, nichel, vanadio, bario, ferro, arsenico.	
BIOTA	MITILI ADESI 1 staz.	Pilone prossimale allo scarico	1) superficiale 2) livello di scarico delle acque di strato ^{&}	piombo, cromo, rame, arsenico, mercurio, zinco, cadmio, nichel, vanadio, bario, ferro, BTEX, contenuto lipidico, idrocarburi totali, Idrocarburi Policiclici Aromatici (singoli componenti e sommatoria), Idrocarburi alifatici.	
	MITILI TRAPIANTATI da definire per ogni caso	Il più vicino possibile	da definire per ogni caso		

* in funzione della profondità della colonna d'acqua

& non oltre i 12 metri di profondità

SEZIONE B-II					
caso di iniezione/re-iniezione delle acque di strato in unità geologiche profonde o scarico a mare temporaneamente interrotto					
TIPOLOGIA INDAGINE	STAZIONI	POSIZIONE STAZIONI (rispetto al p.to di scarico)	QUOTA DI PRELIEVO	PARAMETRI	FREQUENZA CAMPIONAMENTO
BIOTA	MITILI ADESI 1 staz.	Pilone prossimale allo scarico	1) Superficiale 0-2 cm 2) Profonda 8-10 cm	analisi visiva e descrittiva, analisi granulometrica, TOC, idrocarburi totali, BTEX, idrocarburi policiclici aromatici (singoli componenti e sommatoria), idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₁ , piombo, cromo, rame, mercurio, zinco, cadmio, nichel, vanadio, bario, ferro, arsenico piombo, cromo, rame, arsenico, mercurio, zinco, cadmio, nichel, vanadio, bario, ferro, BTEX, contenuto lipidico, idrocarburi totali, Idrocarburi Policiclici Aromatici (singoli componenti e sommatoria), idrocarburi alifatici.	1 campagna prima delle attività 1 campagna anni successivi
	MITILI TRAPIANTATI da definire per ogni caso	Il più vicino possibile	da definire per ogni caso		
SEDIMENTI	4 staz.	0, 25, 50 e 500m	1) Superficiale 0-2 cm 2) Profonda 8-10 cm	analisi visiva e descrittiva, analisi granulometrica, TOC, idrocarburi totali, BTEX, idrocarburi policiclici aromatici (singoli componenti e sommatoria), idrocarburi alifatici C ₆ -C ₁₂ e C ₁₂ -C ₂₁ , piombo, cromo, rame, mercurio, zinco, cadmio, nichel, vanadio, bario, ferro, arsenico	1 campagna prima delle attività 1 campagna anni successivi

BIBLIOGRAFIA

- 1 **Albers, P.H.** 1995. *Petroleum and individual polycyclic aromatic hydrocarbons*. In D.J. Hoffman, B.A. Rattner, G.A. Burton Jr., and J. Cairns, Jr., eds., *Handbook of Ecotoxicology*. pp. 330-356. Lewis Publishers, an imprint of CRC Press, Boca Raton, FL. Reprinted by permission of CRC Press.
- 2 **American Petroleum Institute, 1994** *Interlaboratory Study of Three Methods for Analyzing Petroleum Hydrocarbons in Soils*. API PUBL 4599, Jan 1, 1994. website: www.api.org
- 3 **Andral B., 2001.** *Surveillance et contrôle de la contamination marine du littoral méditerranéen à l'aide de bio-accumulateurs. Séminaire International projet Interreg IIC*. Barcelone, 28-29-30 novembre 2001
- 4 **Andral B., Stanisiere J.Y., Damier E., Thebault H., Galgani F. & Boissery P., 2004.** *Chemical contamination levels in the Mediterranean based on the use of mussel caging*. Mar Pollut. Bull.,49 , 704-712
- 5 **Andral B., Stanisiere J.Y., Mercier S. 2001.** *Réseau Intégrateurs Biologiques : évaluation de la qualité des eaux basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules en Méditerranée. Résultats de la campagne 2000*. Convention Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse n°010706, RST.DEL/TL.01-03/Laboratoire côtier de Toulon, 93 p.
- 6 **Andral B., Stanisiere J.Y., Sauzade D., Henocque Y., Thebault H., Boissery P., 1998.** *Etude des niveaux de contamination chimique en Méditerranée basée sur l'utilisation de stations artificielles de moules*. Rapport du 35ème congrès de la CIESM, Dubrovnik, 1998, volume 35 (1), 224 - 225.
- 7 **APAT-IRSA, 2003** *Metodo 5160B1. Determinazione mediante spettrofotometria infrarossa. Sostanze oleose totali*. In *Metodi analitici per le acque; Manuali e linee guida - 29/2003, Volume secondo* APAT - IRSA/CNR ISBN 88-448-0083-7
- 8 **APAT IRSA-CNR 2003** *Metodi analitici per le acque Manuali e Linee guida 29/2003*. Vol. Terzo Metodo 8060.
- 9 **A. V. V. 2001.** *Indagini ecotossicologiche negli ambienti costieri in riferimento al D. L. 152/99*. Biol. Mar. Medit. 8 (2) pp. 163.
- 10 **Barbanti A., Bothner M.H. 1993.** *A procedure for partitioning bulk sediments into distinct grain-size fractions for geochemical analysis*. Environ. Geology, 21: 3-13.
- 11 **Baumard P., Budzinski H., Michon Q., Garrigues P., Burgeot T. and Belloq J., 1998.** *Origin and bioavailability of PAHs in the Mediterranean Sea from mussel and sediment records*; Estuarine, Coastal and Shelf Science, No. 47, pp. 77-90.
- 12 **Branca M.E., Calderoni G., Petrone V. 1996.** *Geochimica dei sedimenti*. In: *Il Mare del Lazio, Università degli Studi di Roma "La Sapienza"*. Regione Lazio, Assessorato Opere e Reti di Servizi Mobilità: 109-135.
- 13 **Burns K.A., Codi S. 1999;** *Non-volatile hydrocarbon chemistry studies around a platform on Australia's Northwest Shelf*; Estuarine, Coastal and Shelf Science, Vol. 49, pp. 853-876.
- 14 **Burns K.A., Codi S., Furnas M., Heggie D., Holdaway D., King B., Mcallister F., 1999.** *Dispersion and fate of produced formation water constituents in an Australian Northwest Shelf shallow water ecosystem*. Marine Pollution Bulletin, vol.38, n.7, pp. 593-603.
- 15 **Chapman PM, 2007.** *The good, the uncertain, the worrisome and recommendations*. Biol. Mar. Medit. 14, 1: 7-9
- 16 **CNR-IRSA 1994.** *Metodi analitici per le acque*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.
- 17 **Colantoni P., 1985.** *Aspetti geologici e sedimentologici dell'Adriatico*. Att. Conv. Naz. Ancona 4-5 novembre.
- 18 **Corsi I., Mariotti M., Menchi V, Sensini C., Balocchi C., Focardi S., 2002.** *Monitoring a marine coastal area: use of Mytilus galloprovincialis and Mullus barbatus as bioindicators*. Marine Ecology, 23, Supplement 1, pp.138-153
- 19 **Crane, M., Everts, J., Van de Guchte, K., Heimbach, F., Hill, J., Matthiessen, P., Stronkhorst, J., 1996.** *Research needs in sediment bioassay and toxicity testing*. In: Munawar, M., Dave, G. (Eds.), *Development and Progress in Sediment Quality Assessment: Rationale, Challenges, Techniques and Strategies*. SPB Academic Publishing, Amsterdam, The Netherlands, pp. 49-56.
- 20 **Curzi P.V., Giordani P., 1989.** *Geomorfologia e Sedimentologia*. Att. Conv. Naz. "L'eutrofizzazione del Mare Adriatico". pp. 31-43.
- 21 **D.Lgs. 152/2006 - Allegato tecnico, 2008.** *Modalità di progettazione dei programmi di monitoraggio e selezione dei siti di monitoraggio per i corpi idrici superficiali- Allegato tecnico al DLgs 152/2006*.

- 22 **Davies, J.M., and Kingston, P. F. 1992.** *Sources of Environmental Disturbance Associated with Offshore Oil and Gas Developments.* In Cairns, W. J. (ed.). 1992. *North Sea Oil and the Environment.* Elsevier Applied Science. London.
- 23 **De Biasi A.M., Pacciardi L., Gai F.; 2004.** *Ruolo degli studi applicativi nella gestione ambientale: l'esempio del porto di Capraia (Mar Ligure);* Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 111 pp.95-102
- 24 **Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152** *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.* Gazzetta Ufficiale n. 124 del 29 maggio 1999.
- 25 **Decreto Ministeriale 6 novembre 2003, 367** *Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152*
- 26 **Deliberazione Giunta della Regione Emilia Romagna, n. 1054 del 9 giugno 2003.** *Direttiva concernente indirizzi per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico nelle unità geologiche profonde delle acque risultanti dall'estrazione degli idrocarburi - art. 30, comma 3, dlgs 11 maggio 1999 n. 152 come modificato dal dlgs 18 agosto 2000 n. 258 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento (Pubblicazione - Bollettino Ufficiale Regione Emilia Romagna - Parte seconda n. 88 del 24 giugno 2003)*
- 27 **Decreto Ministeriale 28 luglio 1994.** *Determinazione delle attività istruttorie per il rilascio dell'autorizzazione allo scarico in mare dei materiali derivanti da attività di prospezione, ricerca e coltivazione di giacimenti idrocarburi liquidi e gassosi (G.U. 16 agosto 1994, n. 190).*
- 28 **Della Croce N., Cattaneo Vietti R., Danovaro R., 1997.** *Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero.* Ed. UTET.
- 29 **E&P Forum, 1994.** *North Sea produced water: Fate and effects in the marine environment.* Report No. 2.62/204. London.
- 30 **EERC-Energy & Environmental Research Center-, University of Dakota; October 2000. JV TASK3 - Gas industry groundwater research program Final Report;** siteweb: <http://www.osti.gov/>, U.S. Department of Energy Office of Scientific & Technical Information
- 31 **Eggleton J., Thomas K. V., 2004.** *A review of factors affecting the release and bioavailability of contaminants during sediment disturbance events.* Review article. *Environment International* No 30, pp. 973- 980.
- 32 **EPA-U.S. Environmental Protection Agency, 2006.** *EPA Region III BTAG Marine sediment screening benchmarks 7/2006;* www.epa.gov
- 33 **Flynn S.A, Butler E.J, Vance I., 1996.** *Produced Water composition, toxicity, and fate: a review of recent BP North Sea Studies.* In: Reed M. and Johnsen S. (eds.), *Produced water 2. Environmental issues and mitigation technologies,* Plenum Press, New York, pp. 69-80.
- 34 **Frost T. K., Johnsen S., Utvik T. I. R., 1998.** *Produced water discharges to the North Sea. Fate and effects in the water column summary report.* In: *Research Programme by Norwegian Oil Industry Association (OLF), in co-operation with Statoil and Norsk Hydro.*
- 35 **Furuholt E. 1996.** *Environmental effects of discharge and reinjection of produced water.* In: M. Reed and S. Johnsen (eds.), *Produced Water 2. Environmental Issues and mitigation technologies,* Plenum Press, New York, pp. 275-288.
- 36 **Grant A., Briggs A.D., 2002.** *Toxicity of sediments from around a North Sea oil platform: are metals or hydrocarbons responsible for ecological impacts?* *Marine Environmental Research,* vol.53, pp. 95-116.
- 37 **Gray J.S., 2002.** *Review of "Bioaccumulation in marine organisms: effect of contaminants from oil well produced water"* by Neff J.M. *Marine Pollution Bulletin,* vol.44, pp.1435-1436.
- 38 **Hayes Tom; Arthur Dan, 2004;** *Overview of emerging produced water treatment technologies;* The 11th Annual International Petroleum Environmental Conference Albuquerque, NM October 12-15, 2004
- 39 **Health Council of the Netherlands. Committee for Compounds toxic to reproduction.** *Diethyleneglycol (mono)alkylethers.* The Hague: Health Council of the Netherlands, 2003; publication no. 2003/10OSH.
- 40 **Henderson S.B., Grigson S.J.W., Johnson P., Roddie B.D., 1999.** *Potential impact of produced water discharges from North Sea oil platform.* *Marine Pollution Bulletin,* vol.38, n.12, pp. 133-145.
- 41 **Holdway D.A., 2002.** *The acute and chronic effects of wastes associated with offshore oil and gas production on temperate and tropical marine ecological processes.* *Marine Pollution Bulletin,* vol.44, pp. 185-203.
- 42 **ICRAM e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Servizio Difesa Mare.** *Metodologie analitiche di riferimento in relazione al Programma di monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino costiero (triennio 2001-2003).*

- 43 **ICRAM e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Servizio Difesa Mare, 2000.** *Qualità degli ambienti marini costieri italiani 1996-1999 - Valutazione preliminare del monitoraggio realizzato in convenzione con le regioni costiere.*
- 44 **ICRAM, 2004.** *Linee guida per la redazione del piano di monitoraggio previsto dall'art. 30, comma 5 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152* Integrazione e Modifica delle Linee Guida (2000) sulla Base dei Primi Risultati dei Primi due Anni di Attività di Monitoraggio-
- 45 **IRSA-CNR, 1994. 8010 -** *Metodi di valutazione della tossicità con acque con pesci. In: Metodi analitici per le acque, Quad. Ist. Ric. Acque, 100: 332-336*
- 46 **ISO 2001.** *Water Quality - Determination of acute toxicity of marine or estuarine sediments to amphipods.* ISO/TC147/SC5 N337, pp. 16.
- 47 **ISO 16703, 2004:** *Soil quality: determination of content of hydrocarbon in the range C10 to C40 by gas chromatography.* - Milano : ISO, 2004. - IV, 18 pp. -
- 48 **ISO, 2006.** *Water quality - Marine algal growth inhibition test with Skeletonema costatum and Phaeodactylum tricornutum.* Reference number : ISO 10253:2006. Pp. 12.
- 49 **ISO, 2006.** *Water quality: determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of Vibrio fischeri (luminescent bacteria test) - part 3: method using freeze-dried bacteria.* Reference number: ISO/CD 11348-3.
- 50 **ISO/FDIS 14669, 1998.** *Water quality - Determination of acute lethal toxicity to marine copepods (Copepoda, Crustacea)* pp. 16.
- 51 **Karman C.C., Holthaus K.I.E., Smit M.G.D., 2003** Report of a workshop 'setting performance standards for aromatic hydrocarbons in produced water in the OSPAR maritime area' 27-28 November 2002, Copenhagen; TNO-report, R 2003/021.
- 52 **Kjerfve B., 1986.** *Coastal-offshore classification.* Coastal offshore ecosystems relationships - SCOR/IABO/Unesco Work Gr. 65 - Unesco Techn. Papers mar. sci.
- 53 **Kobayashi N., 1984.** *Marine ecotoxicological testing with echinoderms* In: Persoone G., Jaspers E., Claus C. Eds. Ecotoxicological testing for the marine environment, State Univ. Ghent and Inst. Mar. scient. Res. Bredene, Belgium, 341-405.
- 54 **Latimer J.S., Zheng J., 2003.** *The sources, transport, and fate of PAHs in the marine environment.* In: Douben, P.E.T. (Ed.), PAH: An Ecotoxicological Perspective. John Wiley, London, pp. 9-33
- 55 **Libes S.M., 1992.** *An introduction to marine biogeochemistry.* John Wiley & Sons, Inc.
- 56 **Linee guida per la redazione del piano di monitoraggio previsto dall'art. 30, comma 5 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, 2000.**
- 57 **Lyman, Reehl, and Rosenblatt 1990.** *Handbook of Chemical Property Estimation Methods.* American Chemical Society, Washington, DC
- 58 **Manahan S. E., 1996.** *Environmental Chemistry.* - Sixth Edition. Lewis Publishers.
- 59 **Manfra L. 2006.** *Dispersione in mare delle acque di produzione e valutazione ecotossicologica degli effetti indotti.* Tesi di dottorato, Università degli Studi di Napoli Federico II, pp. 136. Open Archive di Ateneo. (sito web: www.fedoa.unina.it).
- 60 **Mannvik H.-P., Akvaplan-niva AS, 1998.** *Environmental Monitoring Survey Region II 1997.* A report to Statoil, Saga Petroleum, Norsk Hydro, Esso and Elf Petroleum. Sito web: www.sft.no
- 61 **Menzie. C.A., 1982.** *The environmental implications of offshore oil and gas activities.* Environ. Sci. Technol., vol.16, n.8, pp.454-472.
- 62 **Neff J. M., 1987.** *Biological effects of drilling fluids, drilling cutting, and produced waters.* In: "Long-term environmental effects of offshore oil and gas development", D.F. Boesch & N.N. Rabalais, Eds. Elsevier Applied Science Publishers, London; pp. 469-538.
- 63 **Neff J. M., 2002.** *Bioaccumulation in marine organisms. Effect of contaminants from oil well produced water"* Elsevier, London, pp.452.
- 64 **OECD Guideline For Testing Of Chemicals n° 203, adopted 17/07/1992.** Fish, acute toxicity test:1-9.
- 65 **OECD Guideline For Testing Of Chemicals n° 204, adopted 4/04/1984.** Fish, prolonged toxicity test: 14-day study:1-9.
- 66 **OGP-International Association of Oil & Gas Producers; February 2005.** *Fate and effects of naturally occurring substances in produced water on the marine environment,* International Association of Oil & Gas Producers Publication No. 364".
- 67 **OGP-International Association of Oil & Gas Producers; January 2000.** *Disposal of produced water by injection guidelines,* International Association of Oil & Gas Producers Publication".

- 68 **OGP-International Association of Oil & Gas Producers; January 2002.** *Aromatics in produced water: occurrence, fate & effects, and treatment.* Report No.1.20/324, International Association of Oil & Gas Producers Publication".
- 69 **Oil Industry International Exploration and Production Forum, London, 1984.** *Methods of analysis and sampling of oil in water.* Petroleum Review September.
- 70 **OLF Norwegian Oil Industry Association, 2000.** *Environmental Status of the Norwegian Offshore Sector Based on the Petroleum; Regional Monitoring Programme, 1996-1998.* Akvaplan-niva Report Number 411.1777.03
- 71 **OSPAR Commission, 1999.** *Guidelines for Monitoring the Environmental Impact of Offshore Oil and Gas Activities* adottate a ASMO 2001. Sito web: www.ospar.org/
- 72 **OSPAR, 2004** Decision 2000/4 *On harmonized pre-screening scheme for offshore chemicals;* website: www.ospar.org
- 73 **Patin Stanislav, 1999.** *Environmental impact of the offshore oil and gas industry;* Hardcover Eds, pp. 425
- 74 **Provini A., Galassi S., Marchetti R., 1998.** *Ecologia applicata.* Società Italiana di Ecologia - Nuova Edizione, CittàStudiEdizioni.
- 75 **Regoli F., Orlando E., 1993.** *Mytilus galloprovincialis as bioindicators of lead pollution: biological variables and cellular responses* Sci. Total Envir. Suppl., Vol 2 : 1283-1292
- 76 **Ressie N. A. C., 1990.** *The Origins of Kriging* Mathematical Geology, vol. 22: 239-252.
- 77 **Scarpato, A. Giordano P., Calabretta E., Romanelli, G., Amici M., Amato E. Cicero A.M., 2005.** *Sviluppo di una rete di sorveglianza della qualità delle acque marino-costiere del mediterraneo nord occidentale attraverso l'uso di bioindicatori (MUSSEL WATCH Attivo): approccio metodologico e risultati preliminari delle indagini svolte lungo le coste liguri e toscane.* Biol. Mar. Medit.13 (I): pp. 423-433
- 78 **Schröder R., Silvani M., ten Berge W.F.J., Toy R.J., Feijtel T.C.M., 2000.** *Monitoring, modelling and environmental exposure assessment of industrial chemicals in the aquatic environment.* Chemosphere, vol.41, pp. 1799-1808.
- 79 **Schwarzenbach R. P., Gschwend P. M., Imboden D. M., 1993.** *Environmental organic chemistry.* Wiley-Interscience, New York
- 80 **Shahidul I., Masaru T., 2004.** *Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management:a review and synthesis;* Marine Pollution Bulletin 48 pp. 624-649
- 81 **Shepard F.P. (1954).** *Nomenclature based on sand, limo, clay ratios.* Journal Sedimentary Petrology, No.24, pp. 151-158.
- 82 **Smith Murray R., Gore D., Flynn S.A., Vance I., Stagg R., 1996.** *Development and appraisal of a particle tracking model for the dispersion of produced water discharged from an oil production platform in the North Sea.* In: Reed M. and Johnsen S. (eds.). *Produced water 2 Environmental issues and mitigation technologies,* Plenum Press, New York, pp. 225-245.
- 83 **Staples C. A., Williams J. B., Craig G. R., Roberts K. M., 2001.** *Fate, effects and potential environmental risks of ethylene glycol: a review.* Chemosphere 43: 377-383.
- 84 **US EPA 1993.** *Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwaters and marine organisms.* EPA/600/4-90/027F, Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio, Fourth Edition, Pp. 293.
- 85 **US EPA 1994.** *Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to marine and estuarine organisms,* Klemm D.J., Morrison G.E., Norberg-Ring J.J., Peltier W.H., Heber M.A., U.S. Environmental Protection Agency. *Report EPA-600/4-91/003,* Cincinnati, OH. Pp. 483.
- 86 **US- EPA Environmental Protection Agency-, 2000** *EPA method 3500C; Organic extraction and sample preparation;* Revision 3, november 2000. siteweb: www.epa.gov
- 87 **UNEP Technical Publication. Joint E&P Forum. 1997.** *Environmental management in oil and gas exploration and production.* Guidelines, 4-7, UNEP.
- 88 **UNEP, 1989.** *State of Mediterranean Marine Environmen.* MAP Technical Reports Series n. 28; UNEP, Athens.
- 89 **Utvik, T.I.R., and Hasle, J.R., 2002.** *Recent knowledge about produced water composition, and the contribution from different chemicals to risk of harmful environmental effects.* SPE paper SPE 73999. HSE Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 20-22 March 2002.
- 90 **Volkman J.K., Holdsworth D.G., Neill G.P. and Bavor Jr H.J.;1992.** *Identification of natural, anthropogenic and petroleum hydrocarbons in aquatic sediments;* The Science of the Total Environment, vol.112, pp. 203-219

- 91 **Volterra L., 1991.** *Il problema dell'inquinamento da petrolio in ambiente marino.* Ambiente Risorse Salute, vol.4, n.110, pp.28-34.
- 92 **Wentworth C.K. (1922).** *A scale of grade and class terms for clastic sediments.* Journal of Geology, No.30, pp. 377-392.
- 93 **Wetzel D.L., Van Vleet E.S.; 2004.** *Accumulation and distribution of petroleum hydrocarbons found in mussels (Mytilus galloprovincialis) in the canals of Venice, Italy;* Marine Pollution Bulletin, No.48, pp. 927-936.
- 94 **Widdows J.C., Nasci & V.U. Fossato, 1997.** *Effect of pollution on the scope for growth of mussels (Mytilus galloprovincialis) from the Venice Lagoon Italy.* Mar. Envir. Res. 43 (1-2); 69-79
- 95 **Zatta P., Gobbo S., Rocco P., Perazzolo M., Favarato M., 1992.** *Evaluation of heavy metal pollution in the Venetian Lagoon by using Mytilus galloprovincialis as biological indicator.* Sci. Tot. Environ., 119: 29-41.
- 96 **Zavatarelli M., Raicich F., Bregant D., Russo A., Artegiani A, 1997.** *Climatological Biogeochemical Characteristics of the Adriatic Sea,* Journal of Marine Systems. Special Issue: "Mediterranean Eddy Resolving Modelling and Intersdisciplinary Studies".

ALLEGATI

INTESTAZIONE DEL DOCUMENTO

PIANO DI MONITORAGGIO DELLA/E PIATTAFORMA/E [A] E [B] Ai sensi dell'art. 104, comma 7 del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152

dove:

[A]-denominazione della/e piattaforma/e che prevedono attività di scarico a mare delle acque di strato;

[B]-denominazione della/e piattaforma/e che convogliano lo scarico su [X];

INFORMAZIONI GENERALI DELLA PIATTAFORMA

TABELLA 1		
Identificativi Piattaforma	Denominazione	
	Tipologia di produzione	
	Distretto di Produzione	
	Capitaneria di Porto di Competenza	
Ubicazione	Mare	
	Bacino	
	Coordinate (WGS84)	
	Profondità del fondale (m)	
	Distanza dalla costa (km)	
Struttura Piattaforma	Dimensioni (m)	
	Numero di Piloni	
	Sistema di Trattamento delle acque di strato	
Tipologia Piattaforma	Presenza del terminale dello scarico	
	Piattaforma di convogliamento delle acque di strato	

INFORMAZIONI RELATIVE ALLO SCARICO

TABELLA 2	
Denominazione Piattaforma	
Ubicazione punto di scarico	Indicazione Posizione del terminale dello scarico rispetto alla piattaforma *
	Profondità/altezza del terminale dello scarico rispetto al livello del mare (m)
	Inclinazione del terminale dello scarico rispetto alla superficie del mare
Specifiche tecniche del terminale dello scarico #	

* Es. Scarico Centrale/scarico posizionato sul pilone Nord, etc.

diametro interno, presenza di griglie, con indicazione di eventuali tecniche e tecnologie adottate per l'abbattimento ulteriore di inquinanti nello scarico.

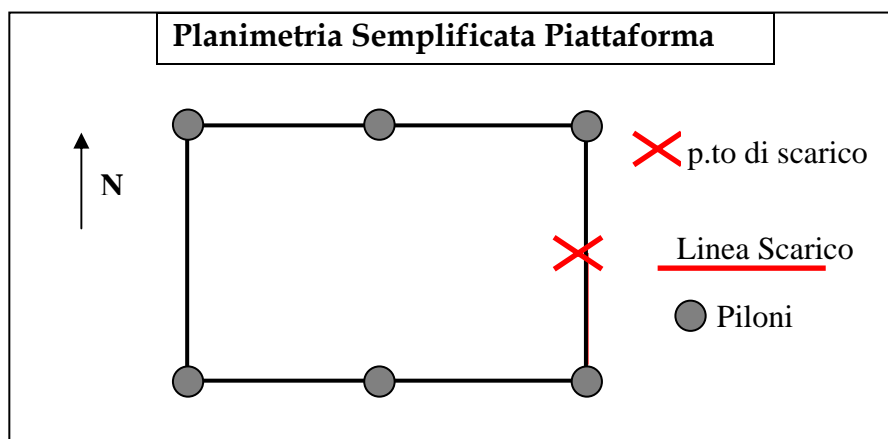
FIGURA 1

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA CARATTERIZZAZIONE DELL'AMBIENTE RICEVENTE

TABELLA 3
Direzione Campi di Corrente Prevalenti
Intensità Media Annuale della Corrente Prevalente (nodi)
Descrizione delle caratteristiche della colonna d'acqua
Descrizione delle caratteristiche batimorfologiche
Meteorologia
Presenza di aree marine protette o sensibili nel raggio di tre miglia nautiche
Descrizione delle biocenosi
Presenza di impianti di maricoltura
Regime termico ed alino stagionale della colonna d'acqua
Regime correntometrico stagionale delle acque superficiali e di fondo
Regime anemometrico stagionale del sito
Caratteristiche tessiturali e granulometriche dei sedimenti

INFORMAZIONI RELATIVE A QUANTITATIVI E VOLUMI DEGLI SCARICHI DELLE ACQUE DI STRATO
TABELLA 4
Piattaforma su cui è ubicato lo scarico _____

Previsione volumi acque di strato da scaricare a mare

Anno	Volume medio giornaliero scaricato previsto (m ³ /g)			Scarico totale (m ³ /anno)	Scarico massimo giornaliero (m ³ /g)	Frequenza giornaliera dello scarico	note
	Piattaforma	Piattaforma	Totale				
	Totale						

TABELLA 5
Piattaforma su cui è ubicato lo scarico _____

Volumi scaricati negli anni precedenti

Anno	Volume medio giornaliero scaricato anni precedente (m ³ /g)			Scarico totale (m ³ /anno)	Scarico massimo giornaliero (m ³ /g)	Frequenza giornaliera dello scarico	note
	Piattaforma	Piattaforma	Totale				
	Totale						

INFORMAZIONI RELATIVE ALLA CARATTERIZZAZIONE QUALI-QUANTITATIVA DELLE ACQUE DI STRATO

TABELLA 6 Denominazione Piattaforma		Analisi chimiche delle acque di strato "PRIMA" e "DOPO" il trattamento				
		Matrice da analizzare	Risultato (con deviazione standard)		Unità di Misura	Metodo analitico
PRIMA del Trattamento	DOPO il Trattamento					
pH		TQ				
Solidi sospesi tot.		TQ		mg/L		
Temperatura		TQ		°C		
N.inorg.Azoto nitroso		D		µg/L		
N.inorg.Azoto nitrico		D		µg/L		
NH ₃		D		µg/L		
N tot.		TQ		µg/L		
Solfati		TQ		mg/L		
Solfuri		TQ		mg/L		
Cloruro di Sodio		TQ		mg/L		
Salinità		TQ		‰		
Piombo (Pb)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Rame (Cu)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Cadmio (Cd)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Cromo totale (Cr tot)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Mercurio (Hg)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Arsenico (As)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Nichel (Ni)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Zinco (Zn)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Ferro (Fe)		P		mg/L		
		TQ		mg/L		
Oli minerali		TQ		mg/L		
Carbonio Organico Totale	DOC (C organico disciolto)	D		mg/L		
	POC (C organico particolato)	P		mg/L		
BOD ₅		TQ		mg/L		
Solventi organici aromatici		TQ		mg/L		
Idrocarburi alifatici > C12 (paraffine)		TQ		mg/L		
Idrocarburi < C12		TQ		mg/L		
Glicol Dietilenico		D		mg/L		
Altri additivi dichiarati da scheda B2		*		ppm#		
Altri additivi dichiarati da scheda B2		*		ppm#		
Altri additivi dichiarati da scheda B2		*		ppm#		

Dove: TQ= scarico tal quale - P= particellato > 45 µm - D= fase disciolta (<45 µm)

-*da individuare in base alle caratteristiche dell'additivo dichiarato (vedi schede additivi)

- L.Q. = limiti di quantificazione

-#l'indicazione dell'unità di misura dovrà specificare se si tratta di peso/volume o volume/volume

INFORMAZIONI RELATIVE ALLE QUANTITÀ E MODALITÀ DI IMPIEGO DEGLI ADDITIVI

TABELLA 7			
Nome commerciale additivo	Quantità assoluta impiegata giornalmente (kg/giorno)	Frequenza di Utilizzo (n°iniezioni/giorno)	Concentrazione di utilizzo (ppm)*

*l'indicazione dell'unità di misura dovrà specificare se si tratta di peso/volume o volume /volume.
 Corredare la tabella con le schede di sicurezza

CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE DEGLI ADDITIVI CHIMICI DI DICHIARATO IMPIEGO

TABELLA 8				
Denominazione commerciale		Additivo 1	Additivo 2	Additivo 3
Denominazione IUPAC del principio attivo				
Concentrazione del principio attivo nel prodotto				
Denominazione IUPAC delle altre Componenti				
Funzione				
Solubilità*	In acqua marina			
	In olio			
Grado di bioaccumulo*	log Ko/w			
	Metodo di calcolo			
Quantitativi massimi stoccati				
Modalità di stoccaggio				
Quantitativi massimi di impiego previsti al giorno				
Caso di Impiego in Continuo	Concentrazione max di utilizzo(ppm)#			
Caso di Impiego Intermittente	Quantità/iniezione			
	Frequenza giornaliera			

* caratteristiche chimico-fisiche del principio attivo dell'additivo chimico

l'indicazione dell'unità di misura dovrà specificare se si tratta di peso/volume o volume /volume.

CARATTERISTICHE TOSSICOLOGICHE DEGLI ADDIVI CHIMICI DI DICHIARATO IMPIEGO

TABELLA 9			
Specie test			
Stadio dell'organismo impiegato (Es. uova, larve, adulto)			
Metodo impiegato per il test			
Durata di esposizione			
Endpoint misurato (Es. mortalità, immobilizzazione, sviluppo)			
EC ₅₀			

SCHEMA DI FLUSSO DEI QUANTITATIVI DI ACQUE DI STRATO PRODOTTI DALLE PIATTAFORME OGGETTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO

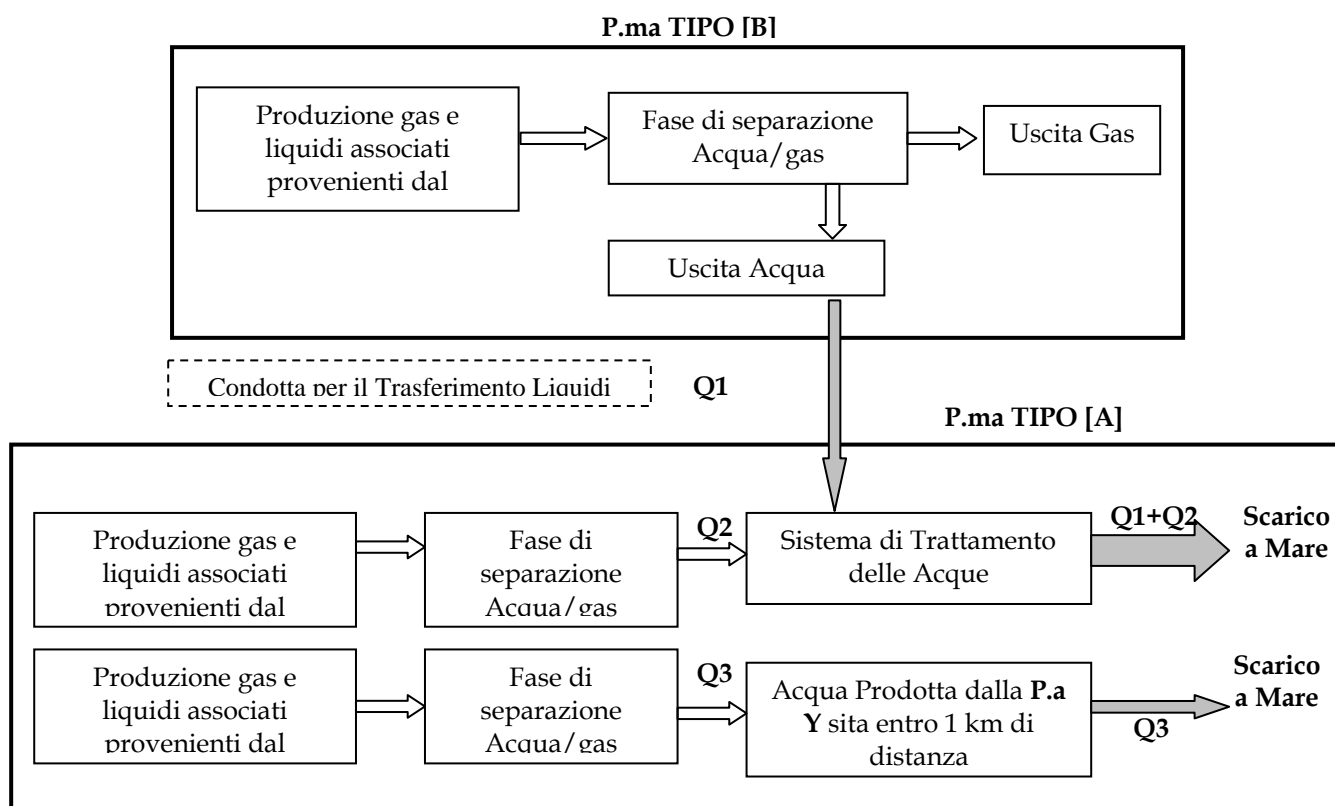
FIGURA 2

Legenda:

Qn: portata giornaliera espressa in m³/giorno

P.ma TIPO [A]: piattaforma/e dove è ubicato lo scarico

P.ma TIPO [B]: piattaforma/e che convoglia le acque di strato su una piattaforma di tipo [A]



**SCHEMA SEMPLIFICATO DEL TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI STRATO PRODOTTE DALLE
 PIATTAFORME OGGETTO DEL PIANO DI MONITORAGGIO E PUNTI DI INIEZIONE DI ADDITIVI
 CHIMICI**

FIGURA 3

