NORMATTIVA
IL PORTALE DELLA LEGGE VIGENTE

DECRETO 15 luglio 2016 , n. 173

Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini. (16G00184)

Vigente al : 25-2-2026

IL MINISTRO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA

DEL TERRITORIO E DEL MARE

di concerto con

IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE

E DEI TRASPORTI

IL MINISTRO DELLE POLITICHE AGRICOLE

ALIMENTARI E FORESTALI

IL MINISTRO

DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Visto l'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400;

Vista la legge 25 gennaio 1979, n. 30 «Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla salvaguardia del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con due protocolli e relativi allegati, adottata a Barcellona il 16 febbraio 1976»;

Vista la legge 31 dicembre 1982, n. 979, «Disposizioni per la difesa del mare» e in particolare l'articolo 1, comma 7;

Vista la legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modifiche ed integrazioni;

Vista la legge 6 dicembre 1991, n. 394, «Legge quadro sulle aree protette»;

Visto l'articolo 5-bis, comma 8, della legge 28 gennaio 1994, n. 84, «Riordino delle legislazione in materia portuale» inserito dall'articolo 48, decreto-legge 24 gennaio 2012 n. 1, convertito in legge 24 marzo 2012, n. 27;

Visto l'articolo 80, comma 1, del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, recante «Conferimento e compiti amministrativi dello Stato alle regioni e agli enti locali in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59»;

Vista la legge 27 maggio 1999, n. 175, concernente la ratifica ed esecuzione dell'atto finale della Conferenza dei plenipotenziari sulla Convenzione per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento, con relativi protocolli, tenutasi a Barcellona il 9 e 10 giugno 1995;

Visto l'articolo 21 della legge 31 luglio 2002, n. 179, recante «Disposizioni in materia ambientale», che individua nella regione l'Autorità competente per l'istruttoria e il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 35 del decreto legislativo n. 152/1999 nel caso di interventi di ripascimento della fascia costiera nonché di immersione di materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi all'interno di casse di colmata, di vasche di raccolta o comunque di strutture di contenimento poste in ambito costiero;

Visto l'articolo 109, commi 1, 2 e 5-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante «Norme in materia ambientale»;

Vista la legge 13 febbraio 2006, n. 87, recante l'adesione della Repubblica italiana al Protocollo del 1996 alla Convenzione del 1972 sulla prevenzione dell'inquinamento dei mari causato dall'immersione di rifiuti, fatto a Londra il 7 novembre 1996, con allegati;

Visto il decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, recante «Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la competitività, la stabilizzazione della finanza pubblica e la

perequazione tributaria», convertito dalla legge 6 agosto 2008, n. 133 e in particolare l'articolo 28 che ha istituito l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) con il compito di svolgere, tra l'altro, le funzioni dell'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici (APAT), dell'Istituto nazionale per la fauna selvatica (INFS) e dell'Istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM);

Visto l'articolo 24 del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5 recante «Disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo», convertito dalla legge 4 aprile 2012, n. 35, che ha trasferito dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare alle regioni la competenza per l'istruttoria ed il rilascio delle autorizzazioni di immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui all'articolo 109 del decreto legislativo 152/2006, fatta eccezione per gli interventi ricadenti in aree protette nazionali di cui alle leggi 31 dicembre 1982, n. 979 e 6 dicembre 1991, n. 394;

Vista la legge 9 agosto 2013, n. 98 di conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 «Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia» e in particolare l'articolo 41 comma 2;

Visto l'articolo 3, comma 3, della legge 7 agosto 2015, n. 124, recante «Deleghe al Governo in materia di riorganizzazione delle amministrazioni pubbliche»;

Visto il decreto legislativo 13 ottobre 2015, n. 172, recante l'Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;

Visto il decreto del Ministero dell'ambiente del 24 gennaio 1996 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 7 febbraio 1996, n. 31, recante «Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'articolo 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche e integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino»;

Visto il decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 8 novembre 2010, n. 260, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 7 febbraio 2011, n. 30, supplemento ordinario, recante «Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo»;

Acquisito il formale concerto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti con nota n. 18552 del 9 maggio 2016;

Acquisito il formale concerto del Ministro dello sviluppo economico espresso con nota n. 13656 del 9 giugno 2016;

Acquisito il formale concerto del Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali con nota n. 5156 del 10 maggio 2016;

Acquisita l'intesa della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano, nella seduta del 17 dicembre 2015 e nella seduta del 8 marzo 2016;

Udito il parere interlocutorio del Consiglio di Stato, espresso dalla Sezione consultiva per gli atti normativi nell'adunanza del 28 gennaio 2016;

Udito il parere del Consiglio di Stato, espresso dalla Sezione consultiva per gli atti normativi nell'adunanza del 24 marzo 2016;

Vista la nota n. 12833 del 13 giugno 2016, con cui è stata resa alla Presidenza del Consiglio dei ministri la comunicazione ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400;

Adotta

il seguente regolamento:

Art. 1

Ambito di applicazione ed esclusioni

1. Al fine della tutela dell'ambiente marino, il presente regolamento determina:

a) le modalità per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 109, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui al comma 1, lettera a) del medesimo articolo 109;

b) i criteri omogenei per tutto il territorio nazionale, per l'utilizzo di tali materiali ai fini di ripascimento o all'interno di ambienti conterminati, ai quali le regioni conformano le modalità di caratterizzazione, classificazione ed accettabilità dei materiali in funzione del raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici marino costieri e di transizione;

c) la gestione dei materiali provenienti dal dragaggio delle aree portuali e marino costiere non comprese in siti di interesse nazionale;

d) la gestione dei materiali provenienti dai siti di interesse nazionale risultanti da operazioni di dragaggio nelle aree portuali e marino costiere, al di fuori di detti siti.

2. Il presente regolamento non si applica:

a) agli spostamenti in ambito portuale e alle operazioni di ripristino degli arenili, così come definite al successivo articolo 2;

b) alle movimentazioni di sedimenti in loco funzionali all'immersione dei materiali di cui all'articolo 109, comma 1, lettera b, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Art. 2

Definizioni

1. Ai fini del presente regolamento si intende per:

a) autorità competente: la regione costiera nel cui territorio avviene l'immersione dei materiali di cui all'articolo 1 ovvero il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previa acquisizione del nulla osta da parte degli enti di gestione delle aree marine protette o dell'ente parco,

per le autorizzazioni relative ad immersioni deliberate in mare ricadenti in aree protette nazionali di cui alle leggi 31 dicembre 1982, n. 979, e 6 dicembre 1991, n. 394;

b) immersione deliberata in mare: deposizione di materiali di cui all'articolo 1 in aree ubicate ad una distanza dalla costa superiore a 3 (tre) miglia nautiche o oltre la batimetrica dei 200 (duecento) metri;

c) immersione in ambiente conterminato: utilizzo di materiali di cui all'articolo 1 mediante deposizione in strutture di contenimento a diverso grado di permeabilità;

d) ripascimento: utilizzo di materiali di cui all'articolo 1 mediante apporto sulla spiaggia emersa e/o sommersa, prioritariamente in relazione a fenomeni di erosione della costa;

e) escavo di fondali marini: dragaggio di sedimenti marini per il mantenimento, il miglioramento o il ripristino delle funzionalità di bacini portuali, della riapertura di foci fluviali parzialmente o totalmente ostruite per la realizzazione di infrastrutture in ambito portuale o costiero o per il prelievo di sabbie a fini di ripascimento;

f) spostamenti in ambito portuale: movimentazione dei sedimenti all'interno di strutture portuali per le attività di rimodellamento dei fondali al fine di garantire l'agibilità degli ormeggi, la sicurezza delle operazioni di accosto ovvero per il ripristino della navigabilità, con modalità che evitino una dispersione dei sedimenti al di fuori del sito di intervento;

g) operazioni di ripristino degli arenili: tutte le attività che si svolgono nell'ambito di uno stesso sito con ciclicità stagionale o comunque a seguito di mareggiate che hanno determinato l'accumulo di materiali in una determinata area e consistenti nel livellamento delle superfici, mediante lo spargimento e la ridistribuzione dei sedimenti accumulati in più punti dello stesso sito per il ripristino degli arenili che comportano la movimentazione di materiali per quantitativi inferiori a 20 (venti) metri cubi per metro lineare di spiaggia.

Art. 3

Caratterizzazione e classificazione dei materiali

1. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 1, comma 1, il richiedente provvede con oneri a proprio carico, alla caratterizzazione, alla classificazione e alla individuazione delle possibili opzioni di gestione dei materiali secondo le modalità tecniche di cui all'allegato che forma parte integrante del presente decreto.

Art. 4

Modalità per il rilascio della autorizzazione
alla immersione deliberata in mare

1. L'immersione deliberata in mare dei materiali di cui all'articolo 109, comma 1, lettera a), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, fatta salva l'osservanza delle altre specifiche norme per la tutela dell'ambiente marino, può essere autorizzata dall'autorità competente per quei materiali di escavo dei fondali marini che sulla base della caratterizzazione e classificazione di cui all'articolo 3, siano compatibili con l'immersione in mare e per le quali siano state verificate le ulteriori opzioni di utilizzo dei materiali di cui al successivo comma 3.

2. L'autorizzazione di cui al comma 1 è rilasciata nel rispetto delle indicazioni tecniche e operative relative alle operazioni di escavo, trasporto e immersione in mare dei materiali, alla individuazione e caratterizzazione dell'area marina destinata all'immersione dei materiali e alle attività di monitoraggio ambientale, di cui all'Allegato.

3. Il soggetto che intende ottenere l'autorizzazione all'immersione deliberata in mare ai sensi del comma 1 presenta apposita domanda di autorizzazione all'autorità competente, corredata dalla documentazione tecnica prevista nell'allegato e da idonea documentazione intesa a dimostrare di aver prioritariamente valutato le opzioni di utilizzo dei materiali ai fini di ripascimento e di immersione in ambiente conterminato, nonché le motivazioni in base alle quali tali opzioni sono state scartate.

4. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione l'autorità competente acquisisce il parere della commissione

consultiva locale per la pesca e l'acquacoltura, ove istituita, o degli uffici regionali competenti, che attesti la sostenibilità delle attività previste con riguardo alle risorse alieutiche e la loro compatibilità con la pesca e l'acquacoltura, nonché i pareri delle autorità marittime competenti per le aree interessate. Qualora le suddette amministrazioni non si esprimano nei termini previsti dalle norme vigenti, superato il termine di sessanta giorni dalla richiesta, l'Autorità competente può procedere comunque all'adozione del provvedimento finale congruamente motivato.

5. L'Autorità competente può avvalersi di enti o istituti pubblici per la valutazione della documentazione tecnica allegata alla domanda. L'autorità competente può, altresì, richiedere al soggetto istante di cui al comma 3, chiarimenti o approfondimenti anche analitici da condurre secondo specifiche prescrizioni.

6. Il procedimento di rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 1, si conclude con provvedimento espresso da adottarsi entro novanta giorni dalla data di presentazione della domanda di cui al comma 3.
Nei casi di richiesta di integrazioni di cui al comma 5, i termini del procedimento vengono interrotti sino al ricevimento dei suddetti approfondimenti.

7. Nel caso di interventi di competenza delle regioni, al fine di adempiere alle prescrizioni contenute nelle convenzioni internazionali vigenti sulla materia di cui al presente decreto, l'autorità competente è tenuta a trasmettere, per il tramite dell'Autorità marittima, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare le informazioni tecniche relative all'autorizzazione rilasciata ai sensi del comma 1 e necessarie alla compilazione del reporting annuale del dumping secondo l'articolo 4 della London Convention nonché l'articolo 9 del Protocollo del 1996.

8. L'autorizzazione all'immersione deliberata in mare, in zone ricadenti in aree protette nazionali di cui alle leggi 31 dicembre 1982, n. 979 e 6 dicembre 1991, n. 394, è rilasciata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previo nulla osta dell'ente parco o dell'ente gestore dell'area marina protetta, nel rispetto delle specifiche misure di salvaguardia, per i soli materiali di escavo che, in base alle risultanze della caratterizzazione, risultino compatibili con la classe di gestione A di cui all'allegato del presente decreto.

9. L'autorizzazione di cui al comma 1, è valida per l'intera durata dei lavori di escavo e comunque non oltre trentasei mesi dalla data di rilascio, fatto salvo quanto previsto nel successivo articolo 6.

Art. 5

Modalità per il rilascio dell'autorizzazione agli interventi diversi dall'immersione deliberata in mare

1. L'autorizzazione per gli interventi di ripascimento e di immersione in ambiente conterminato con i materiali di cui all'articolo 109, comma 1, lettera a, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, fatta salva l'osservanza delle altre specifiche norme per la tutela dell'ambiente marino, è rilasciata nel rispetto delle indicazioni tecniche e operative di cui all'allegato, relative alle operazioni di escavo, trasporto e immersione in mare dei materiali, alla individuazione e caratterizzazione dell'area marina destinata all'immersione dei materiali e alle attività di monitoraggio ambientale.

2. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione l'autorità competente acquisisce il parere della Commissione consultiva locale per la pesca e l'acquacoltura, ove istituita, o degli uffici regionali competenti, che attesti la sostenibilità delle attività previste con riguardo alle risorse alieutiche e la loro compatibilità con la pesca e l'acquacoltura. Qualora le suddette amministrazioni non si esprimano nei termini previsti dalle norme vigenti, superato il termine di sessanta giorni dalla richiesta, l'autorità competente può procedere comunque all'adozione del provvedimento finale congruamente motivato.

3. L'autorizzazione di cui al comma 1 è valida per l'intera durata dei lavori di escavo e comunque non oltre trentasei mesi dalla data di rilascio, fatto salvo quanto previsto nel successivo articolo 6.

Art. 6

Scheda di inquadramento dell'area di escavo

1. La scheda di inquadramento dell'area di escavo, conforme al modello di cui all'allegato tecnico del presente decreto, deve essere presentata unitamente all'istanza finalizzata ad ottenere l'autorizzazione alle operazioni.

2. La scheda di inquadramento dell'area di escavo dovrà essere aggiornata ogni ventiquattro mesi e comunque a seguito di eventi eccezionali che possano aver determinato una modifica significativa delle caratteristiche dei fondali.

3. In presenza di una scheda di inquadramento dell'area di escavo aggiornata nel rispetto delle prescrizioni di cui al precedente comma 2, l'autorità competente, su richiesta, può prorogare la validità dell'autorizzazione, rilasciata ai sensi dei precedenti articoli 4 e 5, di ulteriori trentasei mesi.

Art. 7

Modifica, sospensione o revoca della autorizzazione

1. L'autorizzazione di cui agli articoli 4 e 5 può essere in qualsiasi momento modificata, sospesa o revocata dall'autorità competente, con motivato provvedimento, nel caso in cui il titolare non osservi le prescrizioni contenute nell'autorizzazione o in tutti i casi in cui non risulti garantita la compatibilità delle operazioni effettuate con la salvaguardia dell'ambiente marino, delle coste e di qualsiasi altro uso legittimo del mare.

2. Qualora si verifichino situazioni di emergenza nell'area di prelievo o di immersione, o fenomeni di inquinamento che modifichino le caratteristiche dei materiali oggetto della autorizzazione, il Capo del compartimento marittimo competente può procedere, con provvedimento motivato, all'immediata sospensione di tutte o di parte delle attività oggetto dell'autorizzazione anche a tempo indeterminato, fermo restando l'obbligo di darne immediata comunicazione all'autorità competente per l'eventuale adozione dei provvedimenti conseguenti.

Art. 8

Verifiche, vigilanza, e monitoraggio

1. Le verifiche di ottemperanza alle prescrizioni contenute nell'autorizzazione sono svolte dall'autorità competente. La vigilanza sul regolare svolgimento delle attività viene espletata dal Corpo delle capitanerie di porto - Guardia costiera. Restano in capo al medesimo Corpo e agli altri organi di polizia giudiziaria, in conformità al dettato dell'articolo 135, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, l'accertamento e la repressione di eventuali violazioni.

2. Le attività di monitoraggio di cui all'allegato, sono svolte con oneri a carico del soggetto titolare dell'autorizzazione. Le relative risultanze devono essere illustrate in apposita relazione tecnica, che deve essere inviata all'autorità competente secondo le modalità definite nel provvedimento di autorizzazione.

Art. 9

Aggiornamento degli allegati

1. L'aggiornamento delle procedure tecniche e operative contenute nell'allegato al presente decreto è effettuato con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, previa intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano.

Art. 10

Disposizioni transitorie, finali e abrogazioni

1. Le caratterizzazioni e conseguenti classificazioni effettuate ai sensi delle norme previgenti e ancora valide alla data di entrata in vigore del presente regolamento, nonché le autorizzazioni rilasciate ai sensi delle succitate norme ancora in corso di validità alla data di entrata in vigore del presente regolamento, sono fatte salve.

2. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono abrogate tutte le norme tecniche relative alle attività disciplinate nel presente decreto già contenute nel decreto del Ministero dell'ambiente del 24 gennaio 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 7 febbraio 1996.

3. Sono comunque fatte salve tutte le disposizioni contenute nel citato decreto del 24 gennaio 1996 connesse alle attività di movimentazione di sedimenti marini per la posa in opera di cavi e condotte sottomarine.

4. L'allegato costituisce parte integrante del presente decreto.

Il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sarà inserito nella Raccolta ufficiale degli atti normativi della Repubblica italiana. È fatto obbligo a chiunque spetti di osservarlo e farlo osservare.

Roma, 15 luglio 2016

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Galletti Il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti Delrio Il Ministro delle politiche agricole alimentari e forestali Martina Il Ministro dello sviluppo economico Calenda Registrato alla Corte dei conti il 25 agosto 2016 Ufficio di controllo atti Ministero delle infrastrutture e dei

trasporti e del Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio

e del mare, registro n. 1, foglio n. 2809

((Decreto attuativo dell'art. 109, comma 2, D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Allegato Tecnico

Il presente Allegato regolamenta le modalità per la caratterizzazione, classificazione e gestione dei materiali da dragare come disposto dall'art. 3 comma 1 del Decreto 15 luglio 2016, n. 173.

Capitolo 1 - Scheda di inquadramento dell'area di escavo

1.1. Definizione delle aree di escavo

1.2. Breve descrizione delle caratteristiche generali dell'ambiente circostante l'area di escavo e periodo di riferimento delle informazioni

1.3. Analisi e mappatura dei principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (entro un raggio di 5 NM)

1.4. Informazioni sulle caratteristiche idrodinamiche e chimico-fisiche della colonna d'acqua e dei sedimenti

1.5. Informazioni sulle attività di escavo pregresse

1.6. Informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di escavo

1.7. Informazioni pregresse sull'utilizzo del materiale dragato

1.8. Informazioni sulle precedenti attività di monitoraggio ambientale

Capitolo 2 - Caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini

2.1. Disegno di campionamento

2.2. Relazione tecnica di campionamento

2.3. Periodo di validità delle risultanze analitiche

2.4. Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica

2.4.1. Batteria di saggi ecotossicologici

2.4.2. Classificazione ecotossicologica

2.5. Caratterizzazione e classificazione chimica

2.5.1. Caratterizzazione chimica

2.5.2. Classificazione chimica dei materiali

2.6. Caratterizzazione fisica

2.7. Classificazione di qualità dei materiali di escavo

2.8. Opzioni di gestione

2.9. Semplificazioni inerenti alla gestione

Capitolo 3 - Indicazioni tecniche per la gestione dei materiali

3.1. Indicazioni tecniche per l'individuazione e la

caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo

3.1.1. Area marina per l'immersione dei materiali di escavo (oltre le 3 NM dalla costa)

3.2. Area di spiaggia da sottoporre a ripascimento

3.3. Ambienti conterminati

3.4. Indicazioni tecniche per le modalità di escavo, trasporto e immersione dei materiali dragati

3.5. Ripascimento con materiali di escavo

3.6. Immersione in ambiente conterminato di materiali di escavo

Capitolo 4 - Monitoraggio

4.1. Indicazioni generali

4.2. Monitoraggio delle attività di escavo

4.3. Monitoraggio delle attività di trasporto dei materiali

4.4. Monitoraggio delle attività di immersione in aree marine (oltre le 3 NM dalla costa)

4.5. Monitoraggio delle attività di ripascimento

4.6. Monitoraggio delle attività di immersione in ambiente conterminato

Appendice A - MODALITÀ DI PRELIEVO, CONSERVAZIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI

Appendice B - CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER LA VALUTAZIONE DELLE RISULTANZE ECOTOSSICOLOGICHE

Appendice C - CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI CHIMICI

Appendice D - INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI CHIMICI DI RIFERIMENTO LOCALI SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE (L1LOC)

Capitolo 1 - Scheda di inquadramento dell'area di escavo

Nel presente capitolo sono riportate le indicazioni necessarie ai fini della predisposizione di una relazione tecnica.

1.1. Definizione delle aree di escavo

Le aree di escavo vengono suddivise in 3 categorie in relazione al livello di contaminazione e/o inquinamento presunto.
Le indagini per la caratterizzazione e classificazione dei materiali seguono un criterio di semplificazione graduale sulla base della categoria e delle informazioni pregresse disponibili per l'area di interesse.
Le 3 categorie delle aree di escavo sono di seguito riportate:

Categoria 1 - Aree potenzialmente molto inquinate

- **I porti che presentano anche parzialmente aree portuali con funzioni commerciale, logistica, industriale, petrolifera, di servizio passeggeri, ivi compresi i terminal crocieristici;**
- **le aree di cui alle categorie 2 e 3 interessate da fenomeni di inquinamento documentati.**

Categoria 2 - Aree potenzialmente inquinate

- **I porti turistici (dedicati alla nautica da diporto ex D.P.R. 2 dicembre 1997, n. 509) e/o i porti polifunzionali esclusivamente con funzione turistica e peschereccia;**
- **le aree di foce fluviale che presentano infrastrutture portuali.**

Categoria 3 - Aree potenzialmente poco inquinate

- **tutte le aree costiere non ricomprese nelle Categorie 1 e 2;**
- **le aree di foce fluviale prive di infrastrutture portuali.**

Per tutte le tipologie portuali di cui alle categorie su riportate, l'area da considerare per le attività di

caratterizzazione di cui al presente Allegato è solo quella riferita alle aree interne alle opere di difesa naturale o artificiale e ricompresa dai piani regolatori portuali ex L. 84/1994 o, in assenza, nell'ambito delle concessioni demaniali marittime rilasciate dall'Autorità Competente.
L'area di dragaggio con i relativi confini deve essere restituita su mappa o carta nautica in idonea scala, non superiore a 1:10.000.
L'informazione cartografica andrà restituita in versione informatizzata (formato shape file .shp), sistema di riferimento ETRS89 o altro sistema digitale di riferimento indicato dalla Autorità Competente.

1.2. Breve descrizione delle caratteristiche generali dell'ambiente circostante l'area di escavo e periodo di riferimento delle informazioni

Nei seguenti paragrafi sono riportate le informazioni che devono essere contenute nella relazione tecnica sia per le aree di escavo che per quelle di immersione indicando in prima istanza eventuali precedenti sversamenti con le seguenti informazioni:
- **data;**
- **area interessata;**
- **entità e caratteristiche di sversamenti accidentali documentabili.**

1.3. Analisi e mappatura dei principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili presenti nell'area di escavo e in aree limitrofe (entro un raggio di 5 NM)

I principali elementi di pregio naturalistico, delle aree di tutela e degli obiettivi sensibili da analizzare e mappare sono:
- **presenza e distribuzione degli habitat di interesse comunitario;**
- **specie protette;**
- **popolazioni ittiche demersali e aree di nursery, con particolare riferimento a specie di interesse commerciale;**
- **aree a vario titolo protette;**

▪ aree archeologiche a mare e altre aree di interesse paesaggistico;

▪ zone di tutela biologica;

▪ aree destinate ad usi legittimi (cavi, condotte e installazioni

petrolifere, aree militari, AZA (acquacoltura), aree idonee alla mitilicoltura, balneazione, terminali off-shore).

Ai fini dell'analisi e rappresentazioni cartografiche il raggio per la raccolta ed analisi delle informazioni è in linea generale di 5 NM con l'eccezione delle Aree Marine Protette ai sensi della L. 979/82 e dei Parchi Nazionali e Regionali con competenze a mare, per le quali va utilizzato un raggio di 10 NM. La Scala di rappresentazione deve essere non superiore a 1:10.000.

1.4. Informazioni sulle caratteristiche idrodinamiche e chimico-fisiche della colonna d'acqua e dei sedimenti

Attraverso informazioni, qualora reperibili in letteratura e/o da indagini effettuate negli ultimi 6 anni, devono essere acquisiti e rappresentati i seguenti elementi conoscitivi riguardanti l'area di escavo ai fini di individuare le modalità di intervento a minor impatto e pianificare il monitoraggio ambientale:

▪ caratteristiche dinamiche della massa d'acqua;

▪ caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua;

▪ caratteristiche del fondale (morfologia, batimetria);

▪ caratteristiche dei sedimenti superficiali (granulometria, chimica

ed ecotossicità).

1.5. Informazioni sulle attività di escavo pregresse

Al fine della localizzazione si farà riferimento ad una planimetria in scala non superiore a 1:10.000 che evidenzi se l'area o parte di essa sia stata oggetto di interventi di escavo e/o immersione negli ultimi 6 anni.

La raccolta dei dati relativi al singolo dragaggio deve seguire lo schema di cui alla Tabella 1.1.

Tabella 1.1 - Dati relativi alle eventuali pregresse operazioni di dragaggio

TIPO DI DRAGAGGIO	DESCRIZIONE INTERVENTO	DATA INTERVENTO	QUANTITATIVO DRAGATO (m^3 X 1000)
AMPLIAMENTO/APPROFONDIMENTO			
MANTENIMENTO			
GESTIONE E PROTEZIONE COSTIERA (SPIAGGIA O BARRIERE)			
ALTRE FINALITÀ			

1.6. Informazioni sugli organismi animali e vegetali dell'area di escavo

Laddove disponibili in letteratura, riportare una descrizione delle principali comunità bentoniche presenti nell'area mediante l'individuazione della flora e della fauna e delle biocenosi presenti, nonché una descrizione delle popolazioni ittiche demersali ed aree di nursery, con particolare riferimento a specie di interesse commerciale. Se disponibili, riportare lo stato ecologico determinato attraverso gli indici di valutazione degli elementi di qualità biologica (EQB) previsti al paragrafo A.4 della Sezione A della parte 2 dell'Allegato 1 alla parte III del D. Lgs 152/2006. In particolare, rappresentare gli EQB della prateria di Posidonia oceanica (indice PREI) e anche una valutazione quantitativa delle comunità macrozoobentoniche, mediante l'utilizzo dei parametri strutturali di comunità, incluso l'indice Biotico M-AMBI (Multimetric-AZTI Marine Biotic Index).

1.7. Informazioni pregresse sull'utilizzo del materiale dragato

Riportare le informazioni richieste per interventi di immersione/utilizzo negli ultimi 6 anni e comunque per l'intervento più recente effettuato, secondo la Tabella 1.2 riguardo a:

- **aree d'immersione in mare (oltre le 3 NM);**
- **aree di ripascimento costiere (spiaggia sommersa e/o emersa);**
- **altri utilizzi (es.: vasca di colmata, cassoni, terrapieni, riempimenti di banchine, ecc.).**

Tabella 1.2 - Schema per la restituzione dei dati relativi all'utilizzo del materiale dragato

	UBICAZIONE AREE(*) (COORDINATE)	QUANTITATIVI (m^3 x 1000)	AREA PORTUALE-COSTIERA DI PROVENIENZA	ANNI D'INIZIO E FINE ATTIVITÀ DI DRAGAGGIO
AREE DI IMMERSIONE IN MARE				
AREE DI RIPASCIMENTO				
ALTRI UTILIZZI				

(*) allegare cartografia come definita nel paragrafo 1.1 con l'indicazione delle aree.

1.8. Informazioni sulle precedenti attività di monitoraggio ambientale

Descrivere sinteticamente le attività di monitoraggio ambientale eseguite nell'area di escavo negli ultimi 6 anni e i principali risultati.

Descrivere sinteticamente le attività di monitoraggio ambientale eseguite nell'area di immersione/deposizione negli ultimi 6 anni e i principali risultati, con particolare attenzione ai monitoraggi eseguiti da organismi pubblici ai sensi della normativa vigente (Piano gestione delle acque ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e Strategia Marina ai sensi del D. Lgs. 190/2010).

Capitolo 2 - Caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo di fondali marini

2.1. Disegno di campionamento

Sulla base della Categoria di area di escavo di cui al Capitolo 1 deve essere seguito uno dei percorsi di indagine di seguito riportati.
Un percorso di caratterizzazione specifico è previsto nel caso di immersione in ambiente conterminato impermeabilizzato ed è riportato in calce alle categorie.

CATEGORIA 1
Strategia di campionamento per i porti che presentano anche parzialmente aree portuali con funzioni commerciale, logistica, industriale, petrolifera, di servizio passeggeri, ivi compresi i terminal crocieristici, e per le aree di cui alle categorie 2 e 3 interessate da fenomeni di inquinamento documentati.

Aree Unitarie

Sono previste due tipologie di Aree Unitarie, da posizionare a ridosso dei manufatti interni al porto Tipologia 1, nelle zone centrali del porto Tipologia 2.

- **Tipologia «1»**

Lungo la perimetrazione interna caratterizzata dalla presenza di manufatti, quali ad esempio pontili, darsene e banchine, all'area da sottoporre a escavo deve essere sovrapposta una griglia a maglia rettangolare di 100 m x 50 m (lato lungo contiguo ai manufatti).

Eventuali aree residue, risultanti dal frazionamento nei lotti di 5.000 m2, possono essere tralasciate se di superficie inferiore a 2.500 m2 (Figure 1-4).

▪ Tipologia «2»

Nelle zone interne a distanze dai manufatti superiori a 50 m, all'area da sottoporre a dragaggio deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato pari a 100 m. Tale griglia di Aree Unitarie deve essere posizionata in contiguità con le eventuali aree unitarie di Tipologia «1». Eventuali aree residue, risultanti dal frazionamento nei lotti di 10.000 m2, possono essere tralasciate se di superficie inferiore a 5.000 m2 (Figure 1-2).

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 1 - Esempio di posizionamento delle Aree Unitarie di Tipologia 1 e 2.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 2 - Esempio di posizionamento delle Aree Unitarie di Tipologia 1 e 2 della Categoria 1 interne al porto e di quelle di Categoria 3 esterne alle infrastrutture portuali.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 3 - Esempio di posizionamento delle Aree Unitarie di Tipologia 1 in canali di larghezza superiore a 100 m. L'esempio si riferisce a canali all'interno di aree portuali. Non si applica ai canali navigabili all'esterno delle aree portuali perché non delimitati da infrastrutture.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 4 - Esempio di posizionamento delle Aree Unitarie di tipologia 1 in canali di larghezza inferiore a 100 m.

CATEGORIA 2

Strategia di campionamento, per le aree di foce fluviale con infrastrutture portuali e per aree interne ai porti turistici e/o pescherecci.

Aree Unitarie

Nei porti esclusivamente turistici e/o pescherecci e in aree di foce fluviale con infrastrutture portuali, nelle zone da sottoporre a dragaggio deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato fino a 100 m;

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 5 - Esempio di posizionamento delle Aree Unitarie della Categoria 2 interne ai porti turistici e/o pescherecci e di quelle di Categoria 3 esterne alle infrastrutture portuali

CATEGORIA 3

Strategia di campionamento per le aree di foce fluviale prive di infrastrutture portuali.

Aree Unitarie

In aree di foce fluviale prive di infrastrutture portuali, nelle zone da sottoporre a dragaggio deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato fino a 100 m. Eventuali Aree Unitarie residue possono essere tralasciate se di superficie inferiore al 50% della misura adottata.

Strategia di campionamento per le altre aree.

Aree unitarie

Si tratta delle aree residue non incluse nelle zone di foce fluviale prive di infrastrutture portuali, né nelle aree di categoria 1 e 2.
All'area da sottoporre a escavo deve essere sovrapposta una griglia a maglia quadrata di lato fino a 300 m. Eventuali Aree Unitarie residue possono essere tralasciate se di superficie inferiore al 50% della misura adottata.

Punti di campionamento
All'interno di ciascuna Area Unitaria (maglia di campionamento) e per tutte le categorie deve essere individuato un punto di campionamento, rappresentativo dell'Area Unitaria, posizionato in funzione del volume di materiale da dragare, della morfologia del fondale e della distanza dal punto delle Aree Unitarie contigue. La localizzazione delle Aree Unitarie di campionamento deve essere rappresentata cartograficamente in formato shape file .shp come definito nel paragrafo 1.1. Esclusivamente in caso di superficie di escavo limitata ad una o due Aree Unitarie, il numero dei punti di campionamento per l'intera area da sottoporre a dragaggio non deve essere comunque inferiore a 3 accorpando le aliquote delle medesime sezioni del sedimento secondo le modalità descritte in Appendice A.

2.2. Relazione tecnica di campionamento

Tutti i dati relativi al campionamento, alla caratterizzazione, alle prestazioni analitiche, alla classificazione e alle opzioni di gestione proposte devono essere riportate in una relazione tecnica con allegate:
▪ la Scheda di inquadramento dell'area di escavo di cui al Capitolo
1;

▪ i verbali di campionamento;

▪ i rapporti di prova rilasciati dai laboratori.

La classificazione delle singole Aree Unitarie deve essere rappresentata (per livelli) su cartografia in formato shape file .shp con sistema ETRS89 o altro sistema di riferimento indicato dall'Autorità Competente rispetto alla batimetria, a partire dalla quota di dragaggio e fino alla quota l.m.m. (Genova 1942) del fondale al momento del campionamento. Un esempio viene riportato in Figura 6; in Figura A1 dell'Appendice A è rappresentata la descrizione grafica della suddivisione della carota.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 6 - Sezione longitudinale del volume di sedimento da dragare: rappresentazione delle classi di qualità riferite a ciascuna sezione delle carote prelevate (P1- P3).

2.3. Periodo di validità delle risultanze analitiche

Le risultanze analitiche sono considerate valide per un periodo di 6 anni, purché non si siano comprovati eventi naturali o artificiali che abbiamo modificato la situazione ambientale dal momento del campionamento.

2.4. Caratterizzazione e classificazione ecotossicologica

2.4.1. Batteria di saggi ecotossicologici

I saggi ecotossicologici, ove previsti, devono essere eseguiti su tutti i campioni destinati alle analisi, singoli o accorpati. I risultati devono essere riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori, indicando, oltre ai dati grezzi, il metodo ed i parametri statistici necessari, a supporto della affidabilità del dato; in particolare i risultati devono essere espressi come effetto misurato nel campione (± scarto tipo σ) e nel controllo negativo (± scarto tipo σ), riferito alla massima concentrazione del campione testata

(compatibilmente al metodo del saggio impiegato);

I medesimi risultati, inclusi i dati relativi ai controlli positivi (rapportati alla carta di controllo del laboratorio), in forma riepilogativa tabellare, devono essere comunque riportati e discussi nella Relazione tecnica.

Al fine di garantire una rappresentatività ecologica, la batteria deve essere costituita da almeno 3 saggi ecotossicologici, riferiti a specie filogeneticamente distanti e appartenenti a livelli trofici differenti, di cui alla seguente Tabella 2.1 e meglio specificati nella Tabella B.1 riportata in Appendice B.

I saggi ecotossicologici dovranno essere ripartiti secondo le 3 tipologie di seguito riportate:

- **I tipologia. Almeno un saggio acuto sulla fase solida (tal quale o privata dell'acqua interstiziale);**
- **II tipologia. Almeno un saggio su fase liquida (elutriato) di tipo acuto, o cronico vegetale;**
- **III tipologia. Almeno un saggio su fase liquida (elutriato) di embriotossicità.**

Nel caso in cui le caratteristiche del campione in termini granulometrici e/o per la presenza di componenti vegetali o animali siano incompatibili con l'esecuzione del saggio in fase solida, quest'ultimo può essere sostituito con un saggio su fase liquida.

Tabella 2.1 - Saggi ecotossicologici per l'allestimento della batteria.

Parte di provvedimento in formato grafico

2.4.2. Classificazione ecotossicologica

Completata la fase di campionamento e analisi, sulla base delle risultanze ottenute si procede con la classificazione ecotossicologica di ciascun campione di sedimento basata sull'utilizzo dei criteri di integrazione ponderata di cui all'Appendice B.

Tuttavia, nell'ambito di indagini con elevata numerosità campionaria, in cui almeno il 90% dei

campioni risulti particolarmente tossica o non mostri effetti, è possibile semplificare la procedura di classificazione avvalendosi del criterio tabellare riportato in Figura 6.

In particolare, il criterio tabellare può essere applicato a tutti i campioni analizzati nei seguenti casi:

▪ oltre il 90% dei campioni analizzati mostrino Tossicità

"Trascurabile" per l'intera batteria di saggi ecotossicologici impiegati e le concentrazioni chimiche dei medesimi campioni risultino < L2 (Capitolo 2, tabella 2.3);

▪ oltre il 90% dei campioni analizzati mostrino Tossicità ≥ "Alta"

per l'intera batteria di saggi ecotossicologici impiegati;

▪ debba essere confermata l'estensione della validità delle analisi

di cui al Capitolo 2.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 6 - Classificazione ecotossicologica tabellare ottenuto nell'ambito della batteria di saggi ecotossicologici utilizzata.

2.5. Caratterizzazione e classificazione chimica

2.5.1. Caratterizzazione chimica

Per la totalità dei campioni è prevista l'analisi dei parametri chimici standard (Tabella 2.2).

Sulla base di indagini pregresse e/o delle caratteristiche desunte dalla Scheda di Inquadramento dell'area di escavo (Capitolo 1) è facoltà dell'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione richiedere l'analisi di sostanze aggiuntive di cui si ipotizzi la pericolosità ambientale; per tali analisi può avvalersi del supporto di un soggetto del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ISPRA - ARPA) o di Enti tecnici pubblici purché diversi da quelli coinvolti nell'esecuzione delle indagini ambientali di caratterizzazione dell'area.

Qualora il campione sia costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche

possono essere omesse, a meno di

macroscopiche evidenze di inquinamento.

I risultati delle analisi chimiche devono essere riportati su rapporti di prova rilasciati dai laboratori. I medesimi risultati, in forma riepilogativa tabellare, devono essere riportati e discussi nella Relazione tecnica.

Tabella 2.2 - Parametri chimici standard da analizzare

Parte di provvedimento in formato grafico

2.5.2. Classificazione chimica dei materiali

La classificazione chimica dei materiali è basata sui livelli chimici nazionali di riferimento (L1 e L2), di cui alla Tabella 2.3.

I valori di riferimento L1 ed L2 relativi al gruppo degli "Elementi in tracce" di cui alla Tabella 2.3 possono essere sostituiti su base locale nei siti di prelievo ed immersione dai valori corrispondenti al "fondo naturale". Le evidenze della presenza di livello di fondo naturali degli elementi in tracce sono riportate nei Piani di gestione delle acque aggiornati ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs 152/2006 o in piani o linee di indirizzo regionali, o in subordine in rapporti tecnici pubblicati da un ente del SNPA o da un altro ente tecnico nazionale.

In alternativa a quanto sopra, i valori di riferimento L1 per la totalità dei parametri chimici possono altresì essere sostituiti su base locale (L1loc) calcolandoli secondo quanto riportato nell'Appendice D. Nel caso in cui il valore di L1loc calcolato per un "elemento in tracce" risulti uguale o superiore al valore di L2 nazionale, dovrà essere stabilito dall'Autorità Competente al rilascio dell'autorizzazione, sulla base delle indagini del Sistema Nazionale della Protezione per l'Ambiente e con il supporto degli Enti tecnico-scientifici nazionali, un valore di L2 "locale".

Qualora la procedura di calcolo interessi un sito in cui le concentrazioni di L1loc superino il valore L2 nazionale, per situazioni documentate nei Piani di gestione delle acque aggiornati ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs 152/2006 o in piani o linee di indirizzo regionali, o in subordine in rapporti tecnici

pubblicati da un ente del SNPA o da un altro ente tecnico nazionale, per la gestione dei sedimenti utilizzati diversamente dalle attività di ripascimento l'Autorità Competente, previa adeguata valutazione del rischio eseguita dell' dall'ARPA territorialmente competente, può definire specifici valori di fondo che sostituiscono L1 e L2 anche per un solo parametro chimico.
Rimangono validi gli L1 locali già determinati con i criteri del previgente allegato tecnico al D.M. 173/16.

Tabella 2.3 - Livelli chimici di riferimento nazionali

Parte di provvedimento in formato grafico

2.6. Caratterizzazione fisica

La descrizione delle caratteristiche fisiche è riportata in Tabella 2.4.
La descrizione macroscopica deve essere particolarmente accurata per l'area di prelievo e per l'area di deposizione nel caso una possibile opzione di gestione dei materiali da dragare possa essere l'attività di ripascimento costiero; in particolare per la descrizione del colore devono essere utilizzate tavole cromatiche con la medesima scala per entrambi i siti.

Tabella 2.4 - Parametri fisici e relative specifiche

Parte di provvedimento in formato grafico

La descrizione macroscopica deve essere riportata nel verbale di campionamento assieme ai dati di campo ritenuti più significativi.
Nella Relazione tecnica devono essere riportate le principali classi granulometriche per ciascun campione analizzato, ovvero:

- **ghiaia (> 2 mm);**
- **sabbia (2 mm < x < 0,063 mm);**
- **pelite < 0,063 mm.**

Nel caso di ripascimenti costieri deve essere prodotta anche la curva di distribuzione granulometrica cumulata e la ripartizione delle differenti frazioni sabbiose.

2.7. Classificazione di qualità dei materiali di escavo

L'attribuzione della Classe di Qualità dei materiali (Tabella 2.5) scaturisce dalla integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata di cui alle Appendici B e C.
In particolare, la classificazione ecotossicologica è basata su un giudizio di rischio ecotossicologico (da Trascurabile ad Alto) elaborato dalla integrazione ponderata dei risultati di tutte le componenti dell'intera batteria di saggi ecotossicologici (Appendice B).
La classificazione chimica è basata sull'elaborazione di un indice Hazard Quotient chimico (HQc) che considera la tipologia e il numero dei parametri non conformi, nonché l'entità di tali superamenti e sulla sua successiva attribuzione in una classe di rischio (da Non significativo a Alto). (Appendice C).

Qualora il campione sia costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm) e quindi non sia possibile definire una classe chimica, la
classe di qualità del materiale corrisponde alla migliore tra quelle previste dalla classe di tossicità rilevata.

Tabella 2.5 - Classificazione della Qualità dei materiali secondo i criteri di integrazione ponderata.

Parte di provvedimento in formato grafico

Per quanto attiene alla classificazione dei materiali per le aree ricadenti nella Categoria 3, sono

previste solamente l'analisi chimica standard (Tabella 2.2) e quella fisica.

In questo caso la classificazione dei materiali è basata sulla sola integrazione ponderata dei dati chimici (Appendice C) secondo quanto riportato in Tabella 2.6.

In questo caso la classificazione dei materiali è basata sulla sola integrazione ponderata dei dati chimici (Appendice C) secondo quanto riportato in Tabella 2.6.

Tabella 2.6 - Classificazione della Qualità dei sedimenti secondo i criteri di integrazione ponderata per la Categoria 3

Classificazione chimica (HQc)	Classe di Qualità del materiale
HQc (L2) <= Trascurabile	A
Basso <= HQc (L2) < Medio	B
Medio <= HQc (L2) < Alto	C
HQc (L2) = Alto	D
HQc (L2) = Molto Alto	E

Nelle aree di Categoria 3, se si intende usufruire della semplificazione prevista per gli interventi ciclici di cui al paragrafo 2.9, per la prima classificazione dei materiali è necessario effettuare un'analisi chimica ed ecotossicologica completa al fine della determinazione della classe di qualità secondo la classificazione ponderata (Appendice B e Appendice C).

L'applicativo informatico per eseguire automaticamente la classificazione di qualità dei materiali di escavo è reso disponibile attraverso il sito istituzionale dell'ISPRA.

2.8. Opzioni di gestione

Le opzioni di gestione, in funzione della classe di qualità dei materiali determinata secondo quanto riportato nelle Tabelle 2.5 e 2.6, sono rappresentate in Figura 7, con ulteriori indicazioni di seguito descritte.

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura 7 - Opzioni di gestione compatibili con la classificazione di qualità dei materiali da dragare

Sedimenti di classe "D" che possono essere trattati come di classe "C"

I sedimenti di classe D possono essere trattati come di classe C e pertanto immersi in ambienti conterminati in ambito portuale nei seguenti casi:

- **con tossicità del sedimento "Trascurabile" o "Bassa";**
- **la tossicità del sedimento diversa da "Trascurabile" o "Bassa"**

valutata secondo i criteri tabellari di cui alla figura 6 sia interamente dovuta alla fase solida.

Sedimenti posti all'interno di Siti di Interesse Nazionale da gestire all'esterno dei SIN

Qualora, all'interno di un Sito di bonifica di Interesse Nazionale, si intenda gestire i sedimenti da dragare al di fuori del corpo idrico da cui provengono (ovvero al di fuori del SIN), deve essere attuata una caratterizzazione che soddisfi quanto previsto dall'Allegato A al D.M. 7 novembre 2008 e dal presente Allegato Tecnico.

Entrambe le procedure di caratterizzazione vengono soddisfatte operando secondo quanto di seguito riportato.

Riguardo alla caratterizzazione ecotossicologica devono essere eseguite le analisi secondo quanto previsto al Capitolo 2 del presente Allegato Tecnico sui campioni dei livelli delle carote prelevate ai sensi dell'Allegato A al D.M. 7 novembre 2008, come di seguito specificato:

- **0-50 cm;**
- **50-100 cm;**
- **100-200 cm (aliquota derivante dall'accorpamento e successiva**

omogenizzazione dei livelli 100-150 cm e 150-200 cm);

▪ 200-400 cm (aliquota derivante dall'accorpamento e successiva omogeneizzazione dei livelli 200-300 cm e 300-400 cm) e analogamente per gli eventuali successivi livelli da 2 m o frazioni superiori al metro.

Riguardo alla caratterizzazione chimica è fatto salvo quanto previsto dal D.M. 7 novembre 2008, ritenendo valide le risultanze analitiche ottenute. In particolare, per le aliquote derivanti dagli accorpamenti sopra indicati è ammesso l'utilizzo dei valori medi delle concentrazioni riferite ai due campioni analizzati separatamente. Per i parametri chimici di cui al presente Allegato Tecnico non previsti dall'Allegato A al D.M. 7 novembre 2008 si dovrà procedere all'analisi dei campioni sopra indicati.

2.9. Semplificazioni inerenti alla gestione

Hot spot

Nell'ottica di isolare eventuali "hot spot" ed ottimizzare la gestione compatibile, una volta completata la caratterizzazione e alla luce delle risultanze analitiche, sono possibili successive e ulteriori caratterizzazioni delle aree unitarie con risoluzioni minime fino a 312 m^3 di materiale da dragare corrispondente ad una cella di lato di 25 m per uno spessore di 50 cm.

Ottimizzazione gestione dei sedimenti

Per ottimizzare la gestione di materiali con la stessa opzione di gestione, fatta eccezione per i casi in cui, durante la fase di caratterizzazione, siano stati formati campioni compositi riducendo il numero di campioni analizzati, e possibile adottare una gestione unitaria dopo aver classificato i singoli volumi associati a ciascun campione (non composito). Questa gestione unificata e ammessa a condizione che il volume del materiale appartenente alla classe di qualità migliore sia maggiore o uguale all'80% del volume complessivo da dragare e comunque nel limite delle due classi inferiori. Qualora tale gestione unificata riguardi la destinazione a ripascimento delle spiagge, possono essere utilizzati materiali appartenenti alla sola classe A.

Interventi ciclici nelle Aree appartenenti alla Categoria 3

Nel caso di interventi ciclici nelle aree di Categoria 3 che interessino le medesime aree di escavo e di riutilizzo è possibile seguire un percorso semplificato al fine di consentire la ripetizione di tali interventi nell'arco del sessennio di validità della caratterizzazione.

Per la totalità dei campioni è prevista, una volta ogni 6 anni, la caratterizzazione fisica, chimica ed ecotossicologica completa al fine della determinazione della classe di qualità secondo la classificazione ponderata (Appendice B e Appendice C).

Dopo 3 anni dalla prima classificazione completa, è prevista la sola caratterizzazione fisica ed ecotossicologica di campioni prelevati negli stessi punti della classificazione precedente. Qualora gli esiti di tali test, secondo i criteri di integrazione ponderata per la valutazione delle risultanze ecotossicologiche (Appendice B), confermino la classe di rischio ecotossicologico elaborato per l'intera batteria (HQBatteria) dell'ultima caratterizzazione è possibile ripetere gli interventi per il successivo triennio.

Immersione in ambiente conterminato impermeabilizzato già previsto dai Piani regolatori Portuali o da altro strumento di pianificazione Nell'ottica di semplificare la procedura di caratterizzazione, qualora sia prevista come unica opzione di conferimento dei materiali dragati un ambiente conterminato impermeabilizzato già previsto dai Piani regolatori Portuali o da altro strumento di pianificazione è effettuata la sola caratterizzazione chimica; in questo caso i parametri e i Livelli chimici di riferimento sono quelli indicati alla Tabella 1 dell'allegato 5 del titolo V della parte quarta del D.

Lgs. 152/2006. In questo caso deve essere effettuato anche un saggio ecotossicologico della terza tipologia, per eventuali rischi legati alla movimentazione.

I materiali, gestiti con immersione in ambiente conterminato, che evidenziano un superamento dei limiti della Tabella 1 dell'allegato 5 del titolo V della parte quarta del D. Lgs. 152/2006 e risultano non pericolosi all'origine o a seguito di trattamenti finalizzati esclusivamente alla rimozione degli inquinanti, ad esclusione quindi dei processi finalizzati alla immobilizzazione degli inquinanti stessi quali solidificazione e stabilizzazione, possono essere destinati a refluimento all'interno di casse di colmata, di vasche di raccolta, o comunque in strutture di contenimento o di conterminazione

realizzate con l'applicazione delle migliori tecniche disponibili in linea con i criteri di progettazione formulati da accreditati standard tecnici internazionali adottati negli Stati membri dell'Unione europea e con caratteristiche tali da garantire, tenuto conto degli obiettivi e dei limiti fissati dalle direttive europee, l'assenza di rischi per la salute e per l'ambiente con particolare riferimento al vincolo di non peggiorare lo stato di qualità delle matrici ambientali, suolo, sottosuolo, acque sotterranee, acque superficiali, acque marine e di transizione, né pregiudicare il conseguimento degli obiettivi di qualità delle stesse.

Tabella 2.7 - Sintesi della durata delle caratterizzazioni, delle tipologie di analisi da effettuare e delle relative classificazioni, suddivise per ciascuna delle tre categorie.

Parte di provvedimento in formato grafico

Capitolo 3 - Indicazioni tecniche per la gestione dei materiali

Nel presente Capitolo 3, in relazione alle possibili opzioni di gestione, vengono specificate le indicazioni tecniche relative alle seguenti attività:

- **individuazione e caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo (area oltre le 3 NM, area di spiaggia, area conterminata);**
- **modalità di escavo, trasporto e immersione dei materiali.**

3.1. Indicazioni tecniche per l'individuazione e la caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo

Nelle attività di individuazione e caratterizzazione del sito di interesse si deve tener conto di eventuali dati derivanti dai monitoraggi istituzionali (Piano gestione delle acque ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e Strategia Marina ai sensi del D. Lgs. 190/2010).

La localizzazione dell'area di immersione deve garantire l'assenza di effetti negativi anche indiretti sugli habitat e specie a vario titolo protetti nonché sulle acque destinate a usi legittimi.

3.1.1. Area marina per l'immersione dei materiali di escavo (oltre le 3 NM dalla costa)

Individuazione del sito

La ricerca del sito di immersione dove collocare i materiali dragati deve tener conto delle caratteristiche di un'area vasta all'interno della quale poter disporre di differenti alternative finalizzate alla scelta della soluzione a minore impatto.

Attraverso informazioni reperibili in letteratura e/o indagini mirate rappresentative dello stato ambientale recente, devono essere acquisiti i seguenti elementi conoscitivi riguardanti l'area vasta nella quale localizzare il sito:

- **caratteristiche dinamiche della massa d'acqua;**
- **caratteristiche fisiche e chimiche della colonna d'acqua;**
- **caratteristiche del fondale (morfologia, batimetria) e dei sedimenti superficiali (granulometria, chimica, ecotossicità);**
- **principali biocenosi bentoniche (con verifica della presenza/distribuzione di habitat e specie di interesse conservazionistico), popolazioni ittiche demersali e aree di nursery, con particolare riferimento a specie di interesse commerciale;**
- **individuazione e descrizione dei vincoli e degli usi del mare: altri siti di immersione autorizzati, Aree a vario titolo protette, grandi infrastrutture (strutture offshore, cavi, condotte, oleodotti, rigassificatori), attività antropiche (acquacoltura), poligoni militari, aree di divieto di ancoraggio e pesca.**

Sulla base delle informazioni di cui ai punti precedenti, anche mediante tecniche di overlay mapping dei dati processati e cartografati in formato shape file .shp come definito nel paragrafo 1.1, viene individuato lo specifico sito di immersione. Riportare, per un raggio di almeno 10 NM le aree a vario titolo protette.

La localizzazione del sito di immersione deve essere indicata mediante i seguenti parametri:

- **dei vertici del sito e delle singole aree Unitarie, nonché delle**

aree di controllo;

▪ distanza minima e massima dalla costa (in miglia nautiche); ▪ profondità minima e massima (in metri).

Nelle aree marine a vario titolo protette l'immersione dei materiali deve rispettare la sostenibilità ambientale di tale operazione nei confronti di quegli elementi di natura biologica o di altra origine che hanno generato il regime di protezione.

Caratterizzazione del sito

Il sito deve essere dimensionato in funzione dei volumi di materiale da immergere (volumi fino a 100.000m³ per km²) uniformemente distribuito in considerazione anche dell'eventualità di ulteriori immersioni da ripetere periodicamente, secondo la programmazione di gestione dei materiali di cui al Capitolo 1. L'immersione nello stesso sito è reiterabile nel tempo una volta verificato il ripristino delle condizioni iniziali tramite monitoraggio.

La forma del sito di immersione deve essere definita secondo geometrie regolari suddivisibili in Subaree Unitarie di superficie pari a 1 km x 1 km, nelle quali differenziare temporalmente i volumi di materiale da immergere.

Nel caso di siti ubicati entro la batimetrica dei 200 m, devono essere individuate almeno due aree di controllo con superficie di almeno 1 m² ciascuna, che abbiano le stesse caratteristiche del sito di immersione e relativamente prive di impatto di origine antropica e, presumibilmente, non influenzabili dalle attività di immersione.

La caratterizzazione del sito di immersione può essere omessa qualora le informazioni richieste siano desumibili o da precedenti caratterizzazioni effettuate secondo il presente Capitolo 3 o dalla scheda di inquadramento dell'area (Capitolo 1), purché realizzate negli ultimi 6 anni. Se l'area di immersione è stata utilizzata in precedenti operazioni di immersione, deve essere formulata una valutazione delle possibilità di riutilizzo in relazione alle attività di monitoraggio pregresse e alle risultanze della caratterizzazione aggiornata. Tale valutazione è finalizzata alla verifica del ripristino delle condizioni ambientali dell'area rispetto alle caratteristiche rilevate prima delle attività di immersione.

3.2. Area di spiaggia da sottoporre a ripascimento

L'attività di ripascimento con materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi può interessare la spiaggia emersa (al di sopra del livello medio del mare) e/o la spiaggia sommersa (al di sotto del livello medio del mare fino alla profondità di chiusura) ed essere realizzata attraverso interventi da mare o da terra con mezzi meccanici e/o idraulici.
Per spiaggia emersa si intende quella porzione di arenile al di sopra del livello medio mare (Genova 1942), mentre per spiaggia sommersa si intende quella zona posta al di sotto del livello medio mare (Genova 1942).
La conseguente distinzione utilizzata tra ripascimenti della spiaggia emersa e sommersa è da considerarsi di carattere puramente operativo, dovuta alle modalità di deposizione, in quanto, al termine dell'intervento di ripascimento destinato al ripristino e/o mantenimento e/o avanzamento della linea di riva, i materiali raggiungeranno una condizione di equilibrio, in funzione dell'idrodinamismo locale, delle caratteristiche granulometriche, ecc.
In base a quanto previsto nel presente allegato dalle opzioni di gestione di cui al Capitolo 2 per i ripascimenti possono essere utilizzati esclusivamente materiali ricadenti nella classe di qualità "A", tenuto conto dei valori di fondo naturale del sito di destinazione.
Sulla base dei volumi oggetto di ripascimento è richiesto quanto segue:

Per ripascimenti fino a 20.000 m^3
Deve essere verificata la compatibilità rispetto alle caratteristiche cromatiche e granulometriche.
La frazione pelitica per la spiaggia emersa deve essere <= 10% o altro valore stabilito su base regionale. Per la spiaggia sommersa la frazione sabbiosa deve essere prevalente.
Devono essere rese inoltre disponibili almeno le seguenti informazioni relative al sito da ripascere:
▪ cartografia dell'area, comprensiva delle isobate e relativa documentazione fotografica;
▪ caratteristiche meteo marine e climatologiche annuali, stagionali ed estreme;
▪ regime sedimentario e trasporto solido litoraneo nel tratto di

costa interessato.

Nel caso di ripascimenti che interessino la spiaggia sommersa devono essere rese disponibili le seguenti ulteriori informazioni, ricavabili anche da studi o indagini pregresse:

▪ principali biocenosi bentoniche (con verifica della presenza/distribuzione di habitat e specie di interesse conservazionistico);

▪ popolazioni ittiche e aree di nursery con particolare riferimento a specie di interesse commerciale.

Per ripascimenti da 20.000 m³ a 75.000 m³

Oltre a quanto previsto per i ripascimenti fino a 20.000 m³, devono essere disponibili le seguenti informazioni relative al sito da ripascere:

▪ analisi storiografica dell'andamento della linea di costa, dei fondali e delle eventuali opere o interventi di protezione.

Per ripascimenti oltre 75.000 m³

Oltre a quanto previsto per i ripascimenti fino da 20.000 m³ a 75.000 m³, devono essere rese disponibili le seguenti informazioni relative al sito da ripascere ricavabili anche da studi o indagini pregresse effettuati negli ultimi 6 anni.

Studio delle principali comunità fito-zoobentoniche esistenti nell'area di intervento (lista specie, gruppi ecologici, gruppi trofici), con l'identificazione delle biocenosi più importanti e con particolare riferimento alla presenza/distribuzione di habitat e specie di interesse conservazionistico (praterie di fanerogame, coralligeno, beach rocks, ecc.); inoltre:

▪ per il macrozoobenthos, analisi dei parametri strutturali di comunità;

▪ definizione dello stato della prateria di fanerogame marine.

3.3. Ambienti conterminati

Gli ambienti conterminati si distinguono in strutture portuali completamente sommerse,

parzialmente sommerse e strutture emerse nelle quali il materiale dragato viene trasportato a destinazione finale tramite mezzi navali.

La collocazione del materiale dragato nei diversi ambienti conterminati viene indicata indifferentemente come immersione o deposizione e deve essere accompagnata da idonee attività di monitoraggio di cui al Capitolo 4.

Capping

Trattasi di un intervento in situ finalizzato a isolare il materiale dragato rispetto alle matrici ambientali circostanti, rimanendo nel medesimo ambiente marino.

L'attività di "capping" consiste nel posizionamento di uno strato di sabbia/ghiaia non contaminati oppure di uno o più strati di geotessile distribuiti sui sedimenti depositati in un sito predisposto ad accoglierli. Possono essere previste delle variazioni del capping con l'impiego di una copertura a seguito di una rimozione dei sedimenti preesistenti. In questo ultimo caso deve essere pianificata una caratterizzazione adeguata del volume di materiale da rimuovere.

Il capping può essere eseguito con sedimenti di classe B o C.

Qualora i sedimenti depositati nel bacino sommerso siano di classe C è necessaria una copertura con uno strato di almeno 0,50 m di sedimenti di classe A o B.

La posa in opera può essere realizzata solo meccanicamente con draghe o benne.

Il deposito dei materiali deve avvenire lentamente e in maniera uniforme, per permettere la stratificazione ed evitare la dispersione o il mescolamento con i sedimenti contaminati sottostanti.

Il rivestimento subacqueo o "tappo" non deve risentire del passaggio di natanti o di altre attività di movimentazione.

Strutture parzialmente sommerse

Sono ambienti caratterizzati da una struttura parzialmente sommersa o emersa, conterminata con materiali che assicurino un diverso grado di trattenimento delle particelle solide o liquide (bacini impermeabilizzati) e all'interno dei quali vengono depositati i materiali di dragaggio. Una volta riempito e stabilizzato, lo spazio soprastante può essere convertito a piazzali per lo stoccaggio delle merci o altre funzioni.

Nel sito sul quale dovrà sorgere la struttura di contenimento dei materiali dragati devono essere note le seguenti informazioni:

- **caratteristiche meteo marine;**
- **caratteristiche batimetriche, geologiche, geotecniche e geomorfologiche.**

Nel caso di movimentazione del fondale per la costruzione del bacino di contenimento, al di fuori dell'ambito portuale, deve essere caratterizzato il sedimento per lo spessore del materiale coinvolto.

In ogni caso deve essere caratterizzato e classificato almeno uno spessore di 50 cm in corrispondenza di quello che è, o sarà, il fondo dell'intera superficie occupata dall'opera.

Sulle stazioni di campionamento, per il materiale da rimuovere e per la caratterizzazione dei 50 cm del fondo della struttura di contenimento, devono essere eseguite le indagini come da Capitolo 2 salvo specifiche variazioni (riduzioni o estensione dei parametri da considerare) giustificate dalle informazioni desumibili dalla Scheda di Inquadramento dell'area.

Il sito specifico di deposizione deve essere riportato in scala opportuna ed essere fornito il livello vettoriale georiferito (sistema di riferimento ETRS89 o altro sistema di riferimento indicato dalla autorità competente), riportando per un raggio di almeno 3 NM:

- **aree protette, habitat e specie di interesse conservazionistico (praterie di fanerogame marine, coralligeno, ecc.);**
- **zone di acquacoltura, aree di nursery, zone di tutela biologica, aree di coltivazione di sabbie relitte, aree di transito di specie ittiche migratorie e di mammiferi marini;**
- **cavi, zone di ancoraggi, condotte, impianti di desalinizzazione, piattaforme e pozzi per la coltivazione di idrocarburi, rotte principali di natanti, siti militari, rigassificatori offshore, ecc.**

Nel caratterizzare il sito di deposizione devono essere individuati e descritti anche i seguenti dati riguardanti l'uso del territorio:

- **destinazioni d'uso finale dell'area;**
- **prossimità alle aree urbane e industriali;**

▪ contaminazioni storiche nel sito proposto.

3.4. Indicazioni tecniche per le modalità di escavo, trasporto e immersione dei materiali dragati

Le modalità di escavo, trasporto e immersione devono essere tali da non comportare un peggioramento delle condizioni ambientali preesistenti nelle aree circostanti l'area di attività ed in particolare arrecare disturbo per le risorse di interesse alieutico.
A tal fine l'attività di escavo, trasporto e immersione, qualsiasi modalità venga scelta (dragaggio meccanico o idraulico) e seguendo il principio di gradualità a seconda della classe di qualità e del potenziale trasferimento della contaminazione alla colonna d'acqua e al biota, devono essere programmate in dettaglio e monitorate, ponendo particolare attenzione alle vie/aree di eventuale dispersione del materiale verso zone di valenza ambientale.
Se tali attività si svolgono in prossimità di aree di interesse alieutico e interessano materiali di classe C, D ed E, esse devono avvenire in modo tale da minimizzare la dispersione di sedimento, in particolare della frazione più fine e comunque evitando eccessivi approfondimenti localizzati, in modo da non influenzare la dinamica del moto ondoso e delle correnti dell'area.
Durante il trasporto devono essere effettuati controlli relativi ai mezzi navali atti a prevenire dispersioni e rilasci accidentali di materiali. Devono essere utilizzati strumenti di navigazione di precisione per il monitoraggio in tempo reale delle rotte seguite durante il trasporto, che devono essere rese disponibili su richiesta degli organismi di controllo.

3.5. Ripascimento con materiali di escavo

L'attività deve avvenire evitando manovre dei mezzi meccanici tali da costituire un rischio di impatto per eventuali habitat di interesse conservazionistico (tipologia di eventuali ancoraggi, movimento delle eliche a pieno carico, ecc.).
Deve essere fornita una documentazione tecnica contenente le specifiche progettuali dell'attività, comprese le eventuali strutture fisse di protezione, le modalità e il cronoprogramma delle stesse, nonché le valutazioni sulla necessità di ripetere gli interventi nel tempo (piano di manutenzione),

attraverso la previsione della stabilità e durevolezza dell'opera.

Per ripascimenti maggiori di 75.000 m³, qualora nel raggio di 3 NM dal sito di destinazione siano presenti in mare acque a specifica destinazione, la deposizione dei materiali di escavo dovrà tener conto dell'idrologia e delle correnti presenti nell'area al fine di limitare per quanto possibile l'impatto sulla qualità di queste acque.

3.6. Immersione in ambiente conterminato di materiali di escavo

Indicazioni per la deposizione in ambienti conterminati sommersi, parzialmente sommersi o demaniali emersi.

Di seguito sono rappresentate alcune indicazioni generali relative alle modalità di deposizione di materiali in tali strutture:

- **collocare il materiale dragato ad elevata concentrazione di solido, evitando lo stramazzo non controllato di materiale di risulta;**
- **favorire e diversificare i processi di sedimentazione dei materiali (es.: tramite la compartimentalizzazione del bacino di contenimento, la creazione di zone di amplificazione o sedimentazione forzata, la creazione di barriere mobili, predisposizione di percorsi di intercettazione, ecc.), incrementando il tempo di ritenzione, la profondità dello specchio acqueo e la lunghezza dei percorsi e del numero delle vie di uscita della matrice acquosa;**
- **evitare l'uso di additivi chimici che possano compromettere la qualità delle acque e dei sedimenti presenti all'interno delle conterminazioni e nelle acque di efflusso.**

Capitolo 4 - Monitoraggio

4.1. Indicazioni generali

Le attività di dragaggio, trasporto e immersione devono essere sottoposte ad un monitoraggio ambientale con l'obiettivo di verificare l'ipotesi di impatto, ovvero l'entità degli effetti sul comparto

abiotico e biotico e verificare la tendenza al ripristino delle condizioni precedenti le attività di movimentazione.

Tali indagini devono riguardare la valutazione dei possibili impatti sul fondale, privilegiando l'utilizzo delle comunità bentoniche.

Le attività di dragaggio, trasporto e immersione devono essere sottoposte ad un monitoraggio ambientale secondo il principio della gradualità: il numero delle stazioni, i parametri da monitorare nella colonna d'acqua, nel sedimento superficiale ed eventualmente nel biota devono essere commisurati alla qualità e alla quantità dei materiali da sottoporre a movimentazione, alla durata e alle modalità operative relative alla localizzazione degli specifici interventi.

Tali attività devono essere descritte in un Piano di Monitoraggio che si articola in fasi distinte: ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Per la caratterizzazione dell'area di intervento e l'ottimizzazione delle attività di monitoraggio da eseguire, devono essere acquisiti tutti i dati pregressi e derivanti dalle attività pubbliche di monitoraggio marino previste dal Piano gestione delle acque ai sensi dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006 e dalla Strategia Marina ai sensi del D. Lgs. 190/2010.

La fase ante-operam può essere esclusa o opportunamente ridotta tenendo conto di quella parte di indagine già effettuata nella fase di caratterizzazione o in monitoraggi pregressi qualora non siano trascorsi 6 anni e non si siano verificati eventi documentati tali da aver modificato lo stato dei luoghi.

Il Piano di Monitoraggio è parte integrante della documentazione tecnica necessaria ai fini dell'autorizzazione.

4.2. Monitoraggio delle attività di escavo

Il monitoraggio deve tener conto dei seguenti aspetti relativi ai comparti sedimento, colonna d'acqua ed eventualmente biota, nelle aree circostanti la zona di dragaggio:

Il monitoraggio deve tener conto dei seguenti aspetti relativi ai comparti sedimento, colonna d'acqua ed eventualmente biota, nelle aree circostanti la zona di dragaggio:

- **variazioni nella qualità dei sedimenti superficiali tramite**

analisi chimiche dei parametri;

▪ risultati più critici nella fase di caratterizzazione ed

esecuzione di saggi ecotossicologici;

▪ variazioni dei livelli di torbidità lungo le direttrici delle

dinamiche di dispersione naturale dei materiali; in particolare lungo percorsi preferenziali di trasporto verso zone di interesse alieutico e ricreativo,

Nella fase "ante-operam" occorre individuare un valore di riferimento relativo alla torbidità nella colonna d'acqua, corrispondente al 90° percentile del set di misure sufficientemente ampio da risultare rappresentativo della variabilità dell'area, qualora non sia desumibile da letteratura o da indagini pregresse, o diversamente stabilito dal Piano di monitoraggio che deve anche prevedere le opportune misure da intraprendere in caso di difformità.

Nella fase "in corso d'opera", deve essere verificato che le eventuali variazioni della torbidità siano contenute entro il valore di riferimento definito nell'ambito delle indagini "ante-operam".

In fase post-operam, condotta al termine delle operazioni di dragaggio deve essere verificato il ripristino delle condizioni ambientali "ante-operam" o definite nella fase di caratterizzazione.

Nel caso di escavo di materiali di classe E il monitoraggio della torbidità deve essere in continuo.

4.3. Monitoraggio delle attività di trasporto dei materiali

L'attività di trasporto dei materiali verso la specifica collocazione deve essere sottoposta ad un monitoraggio ambientale qualora sussistano rischi di "sversamenti" di materiale lungo i tragitti stabiliti, in particolare nei confronti di habitat e specie di interesse conservazionistico nonché transiti in zone limitrofe destinate ad acque a specifica destinazione.

4.4. Monitoraggio delle attività di immersione in aree marine (oltre le 3 NM dalla costa)

A completamento di quanto previsto ed effettuato nella fase di caratterizzazione, devono essere eseguite nel sito e nelle aree di controllo le indagini ambientali riportate in Tabella 4.1.

Le indagini ambientali relative alle fasi "ante-operam, in corso d'opera e post-operam" devono

essere eseguite in stazioni scelte tra quelle utilizzate nella fase di caratterizzazione o in monitoraggi pregressi, che siano comunque rappresentative delle caratteristiche dell'area di immersione e indicate nel Piano di monitoraggio.

Nel sito d'immersione e nelle aree di controllo, quando ubicate sulla piattaforma continentale, il piano di indagine e campionamento di sedimenti superficiali deve prevedere:

▪ il posizionamento di un numero di stazioni non inferiore a 3 per siti di immersione con superficie minore di 2 m^2;

▪ il posizionamento di un numero di stazioni non inferiore a 2 per ogni km 2 per siti di immersione con superficie maggiore di 2 km 2; ▪ il posizionamento di un numero di stazioni non inferiore a 3 per ogni km 2 nelle aree di controllo.

Devono essere eseguite indagini ambientali in almeno tre postazioni di controllo prospicienti le zone costiere potenzialmente influenzate dallo scarico o altre aree da attenzionare per eventuali e potenziali vulnerabilità ambientali, tenendo conto dell'idrodinamismo locale prevalente. La tipologia di indagine dovrà riguardare almeno la caratterizzazione del macrozoobenthos.

Per interventi superiori a 50.000 m^3 per km^2 è richiesta la produzione cartografica di rilievi morfologici del sito di immersione, attraverso indagini acustiche (es. Multibeam, Side Scan Sonar) in scala adeguata.

I campioni di sedimento superficiale devono essere prelevati mediante benna di tipo Van Veen.

Tabella 4.1 - Tipologia e tempistica orientativa delle attività da eseguire in relazione all'immersione dei materiali nelle aree marine oltre le 3 NM (sulla piattaforma/oltre la piattaforma), da dettagliare nel Piano di monitoraggio.

TIPOLOGIA DI INDAGINE	FASE
A. MORFOLOGIA E BATIMETRIA DEL SITO	Ante-operam (qualora non desumibili da letteratura e indagini pregresse) e Post-operam (solo per interventi superiori a 50.000 m^3 per km^2).

B. COMUNITÀ BENTONICHE	**Ante-operam, Post-operam entro un anno dalla fine dei lavori, in relazione a quanto già eseguito in fase di caratterizzazione del sito (Paragrafo 1.5).**

4.5. Monitoraggio delle attività di ripascimento

L'attività di monitoraggio deve essere commisurata ai volumi del materiale nonché alle caratteristiche dell'area ricevente, e deve essere sviluppata nello spazio e nel tempo. Tale sviluppo può prevedere fasi successive (ante-operam, in corso d'opera e post-operam).
Per ripascimenti fino a 20.000 m³, non sono richieste attività di monitoraggio in corso d'opera.
Per i ripascimenti maggiori di 20.000 m³, deve essere previsto uno specifico Piano di monitoraggio ante-operam, in corso d'opera e post-operam, dell'area e delle aree limitrofe che consideri almeno i seguenti parametri:

- **granulometria dei sedimenti superficiali dell'area di ripascimento;**
- **livelli di torbidità nell'area;**
- **principali popolamenti fito-zoobentonici e, nel caso di**

ripascimenti maggiori di 75.000 m³, anche analisi della struttura della comunità presenti nella superficie oggetto di ripascimento e nell'area circostante, ripetendo le medesime indagini eseguite nella fase di caratterizzazione dell'area di intervento, con particolare riferimento alla presenza di fanerogame marine; in tal caso l'indagine deve essere estesa al limite superiore della prateria, valutando anche eventuali effetti sul suo stato di salute.

4.6. Monitoraggio delle attività di immersione in ambiente conterminato

Le attività di monitoraggio devono essere commisurate alla qualità e quantità del materiale dragato e immerso in ambiente conterminato e alle caratteristiche della struttura di contenimento.
Considerata l'eterogeneità degli ambienti, dei materiali da collocare e delle modalità operative di

immersione, le indicazioni di dettaglio devono essere descritte nel Piano di monitoraggio che deve prevedere l'acquisizione delle seguenti informazioni qualora disponibili, relative a:

▪ la qualità fisica, chimica, ecotossicologica e la presenza di solidi sospesi nelle aree in corrispondenza della reimmissione in mare delle acque di efflusso in uscita dagli ambienti conterminati; ▪ la qualità delle acque piezometriche ospitate nei depositi naturali e nei materiali costituenti la conterminazione laterale e del fondo del bacino;

▪ la qualità delle acque, dei sedimenti e del biota nell'area marina circostante il bacino, privilegiando l'impiego di indicatori biologici;

▪ le possibili perdite di materiale e il rilascio di contaminanti sia nell'effluente, sia da vie preferenziali;

▪ i dati meteomarini ai fini della valutazione del grado di ingressione marina.

In particolare, per conferimenti in ambienti conterminati con materiali di classe A (Capitolo 2), deve essere predisposto uno specifico "Piano di monitoraggio" che preveda il controllo della torbidità nelle aree circostanti l'area di deposizione e/o in corrispondenza della reimmissione in mare delle acque di efflusso; nel caso di materiali di classe da B ad E (Capitolo 2), deve essere predisposto uno specifico "Piano di monitoraggio" commisurato alle peculiarità degli ambienti di prelievo e di deposizione, alla qualità/quantità di materiale da conferire, suddiviso in differenti fasi temporali: ante-operam, in corso d'opera e post-operam.

Appendice A - MODALITÀ DI PRELIEVO, CONSERVAZIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI

Campionamento

La tecnica di campionamento da utilizzare è prioritariamente quella del carotaggio.

Nel caso di indagini riguardanti strati maggiori di 50 cm, l'altezza di ciascuna carota deve essere almeno pari allo spessore di materiale da asportare previsto nel punto di campionamento, minimizzando rimescolamenti o diluizioni della matrice solida del sedimento.

Nel caso di indagini limitate ai primi 50 cm del fondale possono essere utilizzate anche altre

tecniche, quali benne o box-corer.

Le carote di sedimento devono essere preventivamente decorticate della parte più esterna a contatto con le pareti interne al liner o al carotiere, per evitare la contaminazione da trascinamento.

Le attrezzature utilizzate che prevedono il contatto con il sedimento devono essere accuratamente pulite prima del loro reimpiego.

Per ciascuna carota devono essere individuate sezioni di 50 cm, 100 cm o 200 cm, o sezioni residue di almeno 20 cm rappresentative del livello più profondo, secondo le modalità che seguono, descritte graficamente in Figura A.1:

- **le carote fino a 1 m di altezza devono essere suddivise in due sezioni, di cui la prima di 50 cm a partire dalla sommità;**
- **per carote con altezza superiore ai 1 metro e fino a 2 m, oltre alle 2 sezioni di cui al punto precedente, deve essere individuata almeno una sezione rappresentativa del metro successivo al primo;**
- **per carote con altezza superiore ai 2 m, oltre alle 3 sezioni di cui ai punti precedenti, deve essere individuata una sezione rappresentativa di ogni successivo intervallo di 2 m;**
- **qualora sia accertato il raggiungimento del substrato geologico naturale costitutivo dell'area, opportunamente documentato nella relazione tecnica, per il quale si possa escludere qualunque contaminazione antropica, è sufficiente l'individuazione di sezioni rappresentative dell'intero strato.**

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura A.1 - Descrizione grafica della suddivisione della carota

Nelle zone interessate da accumuli di materiale vegetale (residui di fanerogame marine) o altro materiale organico di origine naturale (tanatocenosi) all'interno dei porti il campionamento deve essere effettuato al di sotto dello strato vegetale

Preparazione del campione

Da ciascuna sezione deve essere prelevata un'aliquota di sedimento in modo tale da garantire la massima rappresentatività del campione.
Il campione prelevato deve essere omogeneizzato e suddiviso nelle aliquote previste per le diverse analisi.
La quantità di materiale prelevata per ciascun campione deve essere sufficiente a garantire tutte le analisi fisiche, chimiche, microbiologiche ed ecotossicologiche, compresa l'aliquota di riserva da conservare per eventuali approfondimenti e/o verifiche.
All'atto del campionamento deve essere compilata un apposito verbale di campionamento contenente almeno le informazioni identificative della stazione di prelievo (coordinate proiettate ETRS89 o altro sistema di riferimento indicato dalla autorità competente) e dei campioni da avviare alle successive analisi.
Dal campione, prima delle analisi, devono essere rimosse e registrate le componenti di origine antropica (es.: frammenti di plastica, vetro, metallo, ecc.) e naturale (ciottoli, organismi animali e vegetali) di dimensioni comunque superiori a 5 mm.
Tutte le manipolazioni del campione di cui sopra devono essere registrate e documentate fotograficamente nel verbale di campionamento con immagini che attestino lo stato del campione prima e dopo la manipolazione.
Qualora il campione risulti costituito da oltre l'80% di ghiaia (diametro > 2 mm), le analisi chimiche possono essere omesse, a meno
di macroscopiche evidenze di inquinamento.

Campioni compositi nel caso di immersione in ambiente conterminato

Qualora il proponente intenda perseguire come unica opzione di gestione la deposizione in ambiente conterminato impermeabilizzato, indipendentemente dalle Categorie di area e ad esclusione di aree collocate all'interno di Siti di Bonifica, viene introdotta la possibilità di formare

campioni compositi per le successive analisi, ottenuti miscelando i campioni singoli provenienti da aree unitarie o volumi contigui, fermo restando la possibilità di analizzare i singoli campioni di cui comunque deve essere sempre disponibile una aliquota conservata. I campioni compositi da sottoporre ad analisi, ottenuti per miscelazione "a fresco" di aliquote di pari volume (minimo 100 cc), rappresentative di ciascun campione da miscelare, possono rappresentare volumi massimi da dragare di 40.000 m³.

Campioni compositi nel caso di immersione in mare o ripascimento

Ad esclusione di aree collocate all'interno di Siti di Bonifica, per le sole aree appartenenti alle Categorie 1 e 2 viene introdotta la possibilità di formare campioni compositi per le successive analisi, ottenuti miscelando i campioni singoli provenienti da aree unitarie contigue aventi caratteristiche macroscopiche similari, fermo restando la possibilità di analizzare i singoli campioni di cui deve essere sempre disponibile una aliquota conservata.
In questi casi la formazione di campioni compositi da sottoporre ad analisi avviene mediante miscelazione "a fresco" di aliquote di pari volume (minimo 100 cc), rappresentative di ciascun campione da miscelare. Essi possono rappresentare volumi contigui massimi da dragare di 10.000 m³ se provenienti da Area Unitaria di dimensione 100 x 50 m, di 20.000 m³ se provenienti da Area Unitaria di dimensione 100 x 100 m (Tabelle A.1).
Tabella A.1 - Criterio di accorpamento di campioni provenienti da aree unitarie contigue

Area	Volumi max (m³)	N. campioni da accorpare per spessori di 0.5 m	N. campioni da accorpare per spessori di 1 m
100x50m	10.000	fino a 4	fino a 2
100x100m	20.000	fino a 4	fino a 2

Nel caso di superficie di escavo limitata ad una o due Aree Unitarie, il numero dei punti di campionamento per l'intera area da sottoporre a dragaggio non deve essere comunque inferiore a 3. In questo caso possono essere accorpate le aliquote delle medesime sezioni del sedimento per ottenere i campioni compositi da analizzare (Tabella A.2). Pertanto, con tre carote e un'Area Unitaria si andrà a formare un campione composito per ogni spessore omologo; mentre con tre carote e due Aree Unitarie contigue, dopo aver accorpato gli spessori omologhi delle due carote prelevate nella stessa Area Unitaria, si dovrà procedere con il criterio della Tabella A.1.

Tabella A.2 - Criterio di accorpamento di campioni provenienti da una superficie di escavo limitata ad una sola area

Area	Volumi max(m^3)	N. campioni da accorpare per spessori di 0.5 m	Volumi max(m^3)	N. cam- pioni da accorpare per spessori di 1 m
100x50m	2.500	fino a 3	5.000	fino a 3
100x100m	5.000	fino a 3	10.000	fino a 3

In entrambe le casistiche sopra rappresentate che prevedono l'utilizzo di campioni compositi deve essere conservata a temperatura ≤ -20 °C un'aliquota di almeno 250 ml di ciascun campione (accorpato
e non accorpato) per eventuali accertamenti o approfondimenti.

Conservazione del campione

Le modalità di trasporto, i contenitori da utilizzare, tempi e modalità di conservazione e i metodi di prova da utilizzare per la determinazione dei parametri fisici, chimici ed ecotossicologici devono essere conformi a protocolli nazionali e/o internazionali standardizzati.

Trasmissione dei risultati

I risultati delle analisi e delle relative misure di controllo qualità per ciascun parametro fisico, chimico, ecotossicologico, devono essere riportati su specifici certificati analitici rilasciati dai laboratori e nella Relazione tecnica.

Qualità del dato

A garanzia della qualità del dato, le indagini sono condotte da Enti e/o Istituti Pubblici con comprovata esperienza. Qualora le indagini siano eseguite da laboratori privati, questi devono essere accreditati per i parametri utilizzati ai fini della classificazione della qualità dei materiali di cui al Capitolo 2.

Appendice B - CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER LA VALUTAZIONE DELLE RISULTANZE ECOTOSSICOLOGICHE

I criteri di integrazione ponderata considerano aspetti importanti e caratteristiche specifiche dei saggi ecotossicologici inclusi nella batteria utilizzata, tra cui la significatività statistica della differenza di effetto tra campione e controllo (contemplando la variabilità tra le repliche, sia nel controllo, sia nel campione); la severità dell'effetto (inteso come gravità del danno biologico misurato dallo specifico end-point); la tipologia di esposizione (acuta o a breve termine, cronica o a lungo termine); la rappresentatività ambientale della matrice testata.
Per ciascuno dei saggi previsti nelle diverse tipologie di batterie utilizzabili è indicata una "soglia" di effetto che rappresenta la variazione minima ritenuta biologicamente significativa per ciascuna condizione sperimentale (Tabella B.1); vengono anche riportati i "pesi" attribuiti a ciascun saggio in funzione della rilevanza biologica dell'end-point misurato, della durata dell'esposizione, della matrice testata (Tabella B.2).

Tabella B.1 - Valori di soglia attribuiti ai saggi ecotossicologici previsti nelle batterie

Specie	Tipologia di saggio	Endpoint (E)	Soglia (%)	Effetto (T)	Matrice (M)
Aliivibrio fischeri	I	Biolumi-nescenza	25	Acuto	a.d
	II		15		b,c
Dunaliella tertiolecta	II	Crescita algale	10	Cronico/sub.let.	b,c
Phaeodactylum tricor- nutum	II	Crescita algale	10	Cronico	b,c
Skeletonema costa- tum	II	Crescita algale	10	Cronico	b,c
Paracentrotus lividus	III	Sviluppo larvale	15	Cronico/sub.let./a lungo termine	c
Mytilus gallopri- vincialis	III	Sviluppo larvale	15	Cronico/sub.let./a lungo termine	c

--+

a = sedimento intero; b = acqua interstiziale; c = elutriato(1); d = sedimento umido (privato di acqua interstiziale).

---

(1)Per la preparazione della matrice elutriato sono previsti diversi rapporti di elutriazione solido/liquido (1:4 Tipologia di saggio 2a e 1:10 per Tipologia di saggio 3a ps/v) conformi a protocolli nazionali e/o internazionali standardizzati.

Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l'integrazione dei risultati e la formulazione del giudizio di tossicità di cui è riportato uno schema complessivo nella Figura B1:

- **dopo la verifica dei dati, per ciascun saggio biologico viene calcolato l'effetto (Ei), inteso come variazione percentuale dell'endpoint misurato, compensato dell'effetto osservato nel controllo, tramite la correzione di Abbott (eq. 2 del diagramma di flusso di Figura B1);**
- **l'effetto Ei viene corretto in base alla sua significatività statistica, applicando il coefficiente Z che viene calcolato in funzione del valore ottenuto dal test T per dati con varianza disomogenea (punto 3 del diagramma di flusso di Figura B1). Il coefficiente Z ha un valore pari a 1 (nessuna riduzione dell'effetto) quando il campione risulta significativamente diverso dal controllo ($p < 0.05$); esso decresce con il diminuire della significatività, passando in maniera lineare da 1 a 0.5 quando p cresce da 0.05 a 0.06. Per valori di p superiori a 0.06, il coefficiente Z diminuisce rapidamente in maniera non lineare fino a 0.2, quando p tende a 1. Questa correzione riduce progressivamente il peso complessivo di un saggio non statisticamente**

significativo, ma non ne elimina completamente il contributo alla batteria;

▪ ciascun effetto (Ei) moltiplicato per il suo coefficiente Z, viene rapportato con la "soglia di tossicità" specifica per quel saggio (eq. 4 del diagramma di flusso di figura B1); l'effetto corretto (Eiw) così ottenuto indica di quante volte la variazione misurata in un saggio supera quella ritenuta biologicamente rilevante;

▪ solo per i saggi algali, in caso di un effetto di biostimolazione, viene assegnato un valore di Eiw pari a 0 se l'effetto (Ei) è < 40%, 1.25 se l'effetto (Ei) è > 40% ma < 100%, pari a 1.5 se l'effetto (Ei) è > 100%;

▪ l'indice di rischio ecotossicologico complessivo della batteria di saggi ecotossicologici (Hazard Quotient, $HQ_{Batteria}$) viene calcolato come sommatoria degli effetti pesati (Eiw) dei singoli saggi (eq. 5 del diagramma di flusso di figura B1), ulteriormente corretti secondo il fattore w2 che corrisponde al prodotto dei pesi assegnati della rilevanza biologica dell'endpoint considerato (En), della rilevanza ecologica della matrice testata (M), della esposizione acuta o cronica degli organismi (Tabella B2).

▪ per l'attribuzione del livello di rischio derivante dalla batteria di saggi ecotossicologici, il valore ottenuto per l'indice HQBatteria è normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10 (eq. 6 del diagramma di flusso di figura B1), dove 1 corrisponde al valore di soglia della batteria (cioè il valore di HQ che si otterrebbe se tutti i saggi della batteria mostrassero un effetto pari alla rispettiva soglia) e 10 corrisponde al valore massimo della batteria (quando tutti i saggi mostrano il 100% di effetto). A seconda del valore dell'HQBatteria normalizzato, il livello di pericolo ecotossicologico viene attribuito ad una classe di gravità (da Trascurabile a Molto Alto), identificata da un diverso colore: Trascurabile/bianco se < 1; Basso/azzurro se HQBatteria ≥ 1 e < 1.5; Medio/giallo se $HQ_{Batteria}$ ≥ 1.5 e < 3; Alto/rosso se $HQ_{Batteria}$ ≥ 3 e < 6; Molto Alto/nero se $HQ_{Batteria}$ ≥ 6 (Tabella B.3).

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura B1 - Procedura per l'elaborazione dei dati dei saggi ecotossicologici

Tabella B2 - Pesi attribuiti in funzione della rilevanza dell'endpoint biologico, la matrice, il tempo di esposizione ed utilizzati per il calcolo del coefficiente w2. Vengono riportati anche i valori per la biostimolazione algale.

Endpoint biologico	*(En)*	*Matrice*	*(M)*
		Sedimento intero	
Sviluppo larvale	*1.2*	*(tal quale)*	*1*
Crescita algale	*2.1*	*Acqua interstiziale*	*0.8*
Bioluminescenza	*2.4*	*Elutriato*	*0.7*
		Sedimento umido	
Mortalità/Immobilizzazione	*3*	*(es. centrifugato)*	*0.6*
		Biostimolazione	
Esposizione	*(T)*	*algale*	*(Ei)*
Acuta	*1*	*E <= 40%.*	*0*
		40 < E <= 100%	*1.25*
Cronica/sub.let/a lungo termine	*0,7*	*E > 100%*	*1.5*

+----------+----------+

| | |

+----------+----------+

Tabella B.3 - Classi di rischio ecotossicologico rispetto ai valori di HQ (Hazard Quotient) della batteria di saggi.

HQ batteria	CLASSE DI RISCHIO
<1	Trascurabile
≥1 - 1.5	Basso
≥1.5 - 3.0	Medio
≥3.0 - 6.0	Alto
≥6.0 - 10.0	Molto alto

Appendice C - CRITERI DI INTEGRAZIONE PONDERATA PER L'ELABORAZIONE DEI DATI CHIMICI

I criteri di integrazione ponderata considerano la tipologia dei parametri, il numero dei contaminanti che eccedono il riferimento specifico, nonché l'entità di tali sforamenti rispetto ai limiti previsti. Viene dunque abbandonata la logica del mero superamento del valore tabellare, anche minimo e da parte di un unico parametro, come principio fondamentale per la classificazione chimica.

Tutti i parametri chimici di cui è prevista l'analisi, hanno un "peso" (da 1 a 1.3) a seconda che non siano contemplati dalla Direttiva 2013/39/UE (peso 1), o che al contrario siano inseriti nella lista delle sostanze "prioritarie" (peso 1.1) o in quella delle sostanze "pericolose e prioritarie" (peso 1.3),

o siano annoverati nella convenzione di Stoccolma sui POP (peso 1.3). Il diverso peso assegnato ai vari composti ha lo scopo di conferire una maggiore rilevanza nella classificazione chimica dei sedimenti alla variazione di quegli inquinanti che siano caratterizzati da una più elevata tossicità, tendenza al bioaccumulo e persistenza nell'ambiente o che debbano essere soggetti ad una progressiva riduzione nell'ambiente secondo gli obiettivi posti dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Tabella C.1).

Tabella C.1 - Lista dei parametri e dei relativi pesi previsti per l'elaborazione dei dati chimici

Parte di provvedimento in formato grafico

Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l'integrazione dei risultati e la classificazione chimica; lo schema complessivo è riassunto nella Figura C1.
L'elaborazione dei dati chimici inizia con il confronto delle concentrazioni misurate nei sedimenti con L1 e L2 di cui alla Tabella 2.3; il confronto può essere effettuato con "riferimenti" sito-specifici (ad esempio L1loc e L2loc), qualora tali livelli siano stati definiti a livello locale secondo quanto previsto al paragrafo 2.5.2 "Classificazione chimica dei materiali" e all'Appendice D.
In funzione del riferimento, per ciascun parametro chimico analizzato, viene calcolata la variazione rispetto al limite, ovvero il Ratio To Reference (RTR) (eq. 3 del flow-chart di Figura C.1); il valore di RTR viene corretto in funzione del "peso" del contaminante per ottenere un valore di RTR_w (eq. 4 del flow-chart di figura C.1),
al fine di enfatizzare l'importanza delle variazioni osservate per i contaminanti più pericolosi.
Il calcolo dell'indice di rischio (Hazard Quotient), specifico per la caratterizzazione chimica dei sedimenti (HQc), è ottenuto dalla media di tutti gli RTRw dei parametri con RTR ≤ 1 (cioè, valori inferiori rispetto al limite del riferimento), addizionato con la sommatoria Σ degli RTR_w di tutti i contaminanti con RTR >1 (eq. 5 del
flow-chart di figura C1):

[Parte di provvedimento in formato grafico]

dove N and M sono il numero dei parametri con RTR rispettivamente ≤ o >1, mentre j e k sono indici che permettono di ripetere il calcolo per N o M volte.

Con tale procedura di calcolo, l'indice di rischio chimico (HQc) varia in funzione del numero di parametri che superano i riferimenti (i cui RTRw sono addizionati nella sommatoria *Σ),* dell'entità del superamento e della tipologia dei contaminanti.

L'indice chimico HQc è assegnato ad una classe di rischio (da Non significativo a Molto Alto), identificata da un diverso colore: Non significativo/bianco se HQc < 0.7; Trascurabile/verde se 0.7 ≥ HQc < 1.3; Basso/azzurro se 1.3 ≥ HQc < 2.6; Medio/giallo se 2.6 ≥ HQc < 6.5; Alto/rosso se 6.5 ≥ HQc < 13; Molto Alto/nero se HQc ≥ 13 (eq. 6 del flow-chart di Figura C.1 e Tabella C.2).

Poichè la procedura di calcolo non cambia in funzione del tipo di riferimento scelto per il confronto, i dati chimici vengono elaborati contemporaneamente per ottenere un valore di HQc ed una classe di rischio chimico nei confronti di tutti i riferimenti adottati.

Tabella C.2 - Classi di rischio chimico rispetto ai valori di HQc

HQc	CLASSE DI RISCHIO CHIMICO
0 -< 0.7	Non significativo
0.7 -< 1.3	Trascurabile
1.3 -< 2.6	Basso
2.6 -< 6.5	Medio
6.5 -< 13.0	Alto

≥13.0	Molto Alto

Parte di provvedimento in formato grafico

Figura C.1 - Procedura per l'elaborazione dei dati di caratterizzazione chimica dei sedimenti

Appendice D - INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI CHIMICI DI RIFERIMENTO LOCALI SOTTO IL PROFILO AMBIENTALE ($L1_{LOC}$)

Procedura per l'individuazione del L1 Locale ($L1_{loc}$)

Il Livello Chimico L1 è la concentrazione di una determinata sostanza presente nella matrice sedimento, in miscela con altri eventuali contaminanti, in corrispondenza della quale sono attesi generici effetti tossici e di bioaccumulo con scarsa probabilità.
Per ciascuna sostanza L1loc è dato dal 90° percentile della distribuzione di dati giudicati "non tossici".
È indispensabile utilizzare una numerosità campionaria di almeno 30 campioni risultati privi di rischio ecotossicologico (HQ < 1) secondo
i criteri di integrazione ponderata (Appendice B).
Sono utilizzabili soltanto i dati di campioni per i quali sono disponibili sia analisi chimiche che ecotossicologiche. Tali analisi possono essere riferite anche a tempi differenti, purché non antecedenti 10 anni e basate su "coppie" di dati associati (chimici ed ecotossicologici riferiti al medesimo campione), indipendentemente dal periodo in cui essi sono stati acquisiti. L'utilizzo di dati recenti permetterà di descrivere una situazione più "fedele" allo stato attuale dei luoghi.
Ciascun valore di riferimento così individuato ha un campo di applicazione ottimale nei confronti di

sedimenti locali con concentrazioni ricadenti nel medesimo range individuato dal set di dati utilizzato per le elaborazioni. Pertanto, l'estensione dell'utilizzo dei valori di riferimento a sedimenti con caratteristiche diverse deve tener conto dell'entità di tali differenze, valutando l'opportunità di una rielaborazione dei dati che includa tutte le misure effettuate, eventualmente ottenute anche da indagini integrative.))