



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Metodologia di identificazione e di classificazione del potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) per le acque marino costiere e per le acque di transizione

**MANUALI
E LINEE GUIDA**

204/2023



Metodologia di identificazione e di classificazione del potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) per le acque marino costiere e per le acque di transizione

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Manuali e linee guida 204/2023

ISBN 978-88-448-1176-1

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli - ISPRA – Area Comunicazione Ufficio Grafica

Foto di copertina: Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale

Coordinamento pubblicazione online:

Daria Mazzella

ISPRA – Area Comunicazione

Ottobre 2023

Autori

Marina Penna, Andrea Bonometto, Rossella Boscolo Brusà, Luca Parlagreco, Saverio Devoti, Alessandra Feola, David Pellegrini, Antonella Ausili, Benedetta Trabucco, Maria Elena Piccione

Gruppo di Lavoro

La presente Linea Guida è frutto del risultato del Tavolo di Lavoro Nazionale per il miglioramento e la validazione delle metodologie per l'identificazione, la designazione e la classificazione del potenziale ecologico dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali per le acque costiere e di transizione istituito dal MiTE - Direzione Generale per la Sicurezza del Suolo e dell'Acqua in data 13/5/2021 e così composto:

Coordinamento generale (MiTE)

Barbara Burzotta, Fiorella Aste, Maria Camilla Mignuoli, Mariachiara Barile, Silverio Abati

Coordinamento tecnico (ISPRA)

Saverio Devoti, Luca Parlagreco, Marina Penna, Andrea Bonometto, Rossella Boscolo Brusà, David Pellegrini, Antonella Ausili, Benedetta Trabucco, Alessandra Feola, Maria Elena Piccione

Componenti

Sara Pasini - Autorità di bacino distrettuale delle Alpi Orientali, Fernanda Moroni – Autorità di bacino distrettuale del fiume Po, Tommaso Simonelli – Autorità di bacino distrettuale del fiume Po , Ilaria Gabbrielli – Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale, Cristina Simoncini - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale , Anna Battaglini - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale, Gianni Colatosti - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale , Manuela Ruisi - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino centrale , Giuseppe Luongo - Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino meridionale , Maria Teresa Noto - Autorità di bacino distretto idrografico della Sicilia , Carla Mancosu –Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna , Mariano Pintus - Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna , Daniela Iervolino – Regione Friuli-Venezia Giulia, Marta Mossenta - Regione Friuli-Venezia Giulia , Ida Floriana Aleffi - Arpa Friuli-Venezia , Giulia Claudia Orlandi - Arpa Friuli-Venezia Giulia , Marta Novello - Arpa Veneto, Alessandra Girolimetto - Arpa Veneto, Anna Rita Zogno - Arpa Veneto, Fabio Strazzabosco - Arpa Veneto, Olga Sedioli - Regione Emilia-Romagna, Silvia Pigozzi - Arpae Emilia-Romagna, Elena Riccardi - Arpae Emilia-Romagna, Luigi Bolognini - Arpa Marche, Milena Brandinelli - Arpa Marche, Debora Mancaniello - Arpa Marche, Arturo Lucci- Arpa Molise, Gerardo Lombardi – Regione Campania, Daria Rizzo – UAT Sogesid - Regione Campania, Domenico Guida – per la Regione Campania , Cristiano Gramegna – Arpa Campania, Stefano Capone – Arpa Campania, Nicola Ungaro – Arpa Puglia, Antonietta Porfido – Arpa Puglia, Valentina Menonna – Regione Toscana

Sommario

Premessa	4
1 I CIFM e CIA marino costieri e di transizione in Italia	5
1.1 Acque costiere	5
1.2 Acque di Transizione	6
1.2.1 Valli da pesca arginate	7
1.2.2 Foci fluviali	7
2 Identificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali	8
2.1 Livello 1 – Identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali	8
2.1.1 Fase 1 - Il corpo idrico è artificiale?	8
2.1.2 Fase 2 - Ci sono modificazioni nelle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico?	9
2.1.2.1 <i>Acque costiere</i>	9
2.1.2.3 <i>Acque di Transizione</i>	11
2.1.3 Fase 3 - Valutazione delle modificazioni idro-morfologiche significative.	12
2.1.3.1 <i>Acque costiere</i>	12
2.1.3.2 <i>Acque di Transizione</i>	13
2.1.4 Fase 4 - È probabile che il corpo idrico non raggiunga lo stato ecologico buono a causa delle alterazioni idro-morfologiche?	16
2.1.4.1 <i>Acque costiere</i>	16
2.1.4.2 <i>Acque di Transizione</i>	16
2.1.5 Fase 5 - Il corpo idrico è sostanzialmente mutato nelle sue caratteristiche idromorfologiche a causa di alterazioni fisiche dovute all'attività antropica?	17
2.2 Livello 2: designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali	17
3 Definizione del Potenziale Ecologico Buono (PEB)	19
3.1 Possibili approcci per la definizione e classificazione del Potenziale Ecologico Buono	19
3.1.1 Reference approach	20
3.1.2 Mitigation measures approach	20
3.2 Definizione del Potenziale Ecologico Buono nelle acque costiere	21
3.3 Definizione del Potenziale Ecologico Buono nelle acque di transizione	21
3.3.1 Corpi idrici lagunari	21
3.3.1.1 <i>Foci fluviali</i>	22
4 Libreria delle misure di mitigazione per i CIFM	23
4.1 Misure di mitigazione nelle acque costiere	23
4.2 Misure di mitigazione nelle acque di transizione	24
5 Bibliografia	27
6 Allegato 1 - <i>Mitigation measures library</i> adattata al contesto italiano	28

Premessa

Con nota del MiTE (prot. SuA_05-5412021-0165 del 13/05/2021) è stato istituito il Tavolo di Lavoro Nazionale per l'identificazione e la classificazione del potenziale ecologico dei corpi idrici (CI) fortemente modificati (CIFM) e artificiali (CIA) per le acque costiere e di transizione, composto da rappresentanti dell'attuale Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE, allora MITE) – Direzione generale uso sostenibile del suolo e delle risorse idriche (USSRI) (coordinamento generale), dell'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA) (coordinamento tecnico), delle Autorità di Bacino Distrettuali e delle Regioni in taluni casi rappresentati dalle Agenzie Regionali per la protezione Ambientale (ARPA). L'obiettivo del lavoro è stato quello di definire una metodologia di designazione e classificazione, da attuare su tutto il territorio nazionale per le acque costiere e di transizione, in attuazione di quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE (DQA) – art. 4 comma 1, lettera a), punto iii e comma 3; punto 1.3, ii) dell'allegato II; punto 1.2.5 dell'allegato V, recepito dal comma 5 dell'art. 77 del Dlgs 152/2006.

La presente Linea Guida rappresenta il prodotto finale delle attività del Tavolo e contiene gli elementi metodologici utili all'individuazione preliminare dei CIFM e CIA (Livello 1) e alla definizione del Potenziale ecologico. Le valutazioni funzionali alla designazione definitiva dei corpi idrici fortemente modificati (livello 2), quali l'analisi socio-economica legata agli usi, l'analisi delle alternative, l'analisi completa delle possibili azioni di mitigazione e ripristino e della relativa fattibilità tecnica, non sono state oggetto del lavoro del Tavolo Tecnico.

La metodologia proposta necessita di un periodo di validazione, a valle del quale potrà essere modificata o integrata, anche sulla base di eventuali ulteriori dati e informazioni che si dovessero rendere disponibili.

1 I CIFM e CIA marino costieri e di transizione in Italia

1.1 Acque costiere

I dati riferiti all'aggiornamento del reporting del II ciclo relativamente alla categoria Acque Marino-Costiere riportano un numero di corpi idrici pari a 561, di cui 19 classificati come fortemente modificati: 2 nel territorio del Distretto Alpi Orientali, 1 nel Distretto dell'Appennino settentrionale e 16 nel Distretto Appennino Meridionale (Tab- 1.1).

Tab- 1.1 - Elenco dei CIFM marino-costieri attualmente designati in Italia

Distretto Idrografico	Regione	Codice corpo idrico	Denominazione	Assetto
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITACW00002300FR	Muggia	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITACW00002200FR	Trieste - Diga Vecchia	CIFM
Appennino settentrionale	Liguria	IT07CW01001014	Genova Polcevera	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWGOLFODINAPOLI	Golfo di Napoli	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO1	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO2	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO3	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO4	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO5	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO6	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWLITORALEFLEGREO7	Litorale Flegreo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWISCHIA3	Ischia	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWPIANASARNO	Piana Sarno	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWVESUVIO	Vesuvio	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWPOSILLIPO	Posillipo	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWMONTIDISALERNO	Monti di Salerno	CIFM
Appennino meridionale	Campania	ITF015CWPENSORRENTINA1	Pen. Sorrentina	CIFM
Appennino meridionale	Basilicata	ITF017_CW-F3_FLUV-METAPONTO	Piana di Metaponto	CIFM

Dall'analisi dei dati emerge che i CIFM designati sono riconducibili a due tipologie di alterazioni fisiche di origine antropica nella terminologia prevista dal reporting:

- Land reclamation / coastal modifications / ports
- Channelisation / straightening / bed stabilisation / bank reinforcement

Dei 19 CIFM, solamente per 4 è stato associato un uso (campo obbligatorio previsto dal reporting: *hmwbWaterUse*) all'alterazione fisica; per 15 corpi idrici su 19 l'informazione risulta assente. Nel processo l'assenza di questa informazione non consente di individuare, per esempio, l'esistenza o meno di alternative o strategie di mitigazione a determinati usi.

Le principali difficoltà riscontrate nell'analisi dell'informazione sono legate all'assenza di dati conoscitivi sistematicamente acquisiti, necessari alla quantificazione delle dimensioni e delle velocità con cui si sono esplicitate le alterazioni idro-morfologiche dei corpi idrici costieri italiani. In questo contesto vengono considerate le alterazioni che implicano una modifica sostanziale alle caratteristiche idro-morfologiche del corpo idrico. Pertanto, una modifica, per essere considerata tale, dovrà avere caratteristiche di estensione, di permanenza e di evidenza tali da incidere in modo sostanziale sulle condizioni che ci sarebbero sul corpo idrico in mancanza di alterazioni. La modifica dell'energia incidente sulla fascia costiera, l'interruzione o l'alterazione del trasporto sedimentario lungo costa e trasversalmente ad essa, la variazione delle caratteristiche fisiche della colonna d'acqua, la trasformazione della fascia costiera e del profilo morfologico naturale, sono alcune delle alterazioni fisiche conseguenti agli usi specifici dell'area costiera.

La tipizzazione dei corpi idrici marino-costieri naturali è basata sulla descrizione di alcune caratteristiche geomorfologiche ed idrodinamiche, distinguendo alcuni fattori come rilevanti, tra questi l'esposizione al moto

ondoso. Questo elemento deve assumere una maggiore considerazione negli aspetti legati alla designazione dei corpi idrici fortemente modificati. Nel contesto delle analisi delle pressioni, infatti, tale parametro potrebbe influenzare le condizioni di potenziale alterazione di un corpo idrico. Inoltre, nell'ottica di provvedere ad una maggiore uniformità a scala nazionale, si evidenzia l'importanza di avere dei corpi idrici in cui le caratteristiche idro-morfologiche risultino il più possibile omogenee.

I principi di omogeneità sono dettati dai fattori naturali, quali morfologia e salinità, che a loro volta influenzano gli effetti delle pressioni umane sullo stato dei corpi idrici. Pertanto, le caratteristiche morfologiche, le discontinuità della linea di costa, eventuali input di acque dolci e le caratteristiche della colonna d'acqua sono i fattori prevalenti che oltre a definirne la tipologia, determinano l'omogeneità di un corpo idrico; inoltre è auspicabile che tra corpi idrici adiacenti non persistano interruzioni legate alla presenza di portualità o foci fluviali.

A tale riguardo l'analisi del reporting del II ciclo ha evidenziato come in alcuni Distretti la definizione dei corpi idrici necessita di un lavoro di aggregazione al fine di ridurre l'eccessiva frammentazione. Infatti, oltre a ridurre gli oneri amministrativi, l'azione di aggregazione permette di semplificare l'analisi della pressione e dell'impatto e di identificare gli usi della costa che comportano alterazioni, come la perdita della continuità laterale o l'alterazione del trasporto sedimentario e di conseguenza il processo di designazione dei CIFM. Dopo aver individuato le condizioni di omogeneità ricadenti in più corpi idrici, e di aver effettuato una corretta analisi delle pressioni, la successiva indicazione è aggregare tali unità, al fine di ottenere una scala di analisi più estesa. Coerentemente con la WFD CIS Guidance Document No.5, (parag. 2.4.2.) si richiede, nella designazione dei CI (Corpi Idrici), di minimizzare le inutili suddivisioni di tratti costieri e di ottimizzare il processo di monitoraggio, al fine di consentire una descrizione accurata dello stato rispetto agli obiettivi ambientali, utilizzando le informazioni dedotte dai programmi di monitoraggio.

Per ciò che attiene, infine, la rete di monitoraggio, essa deve essere disegnata in modo tale da poter catturare le alterazioni della qualità del corpo idrico e, nel caso di CIFM, le alterazioni idro-morfologiche.

1.2 Acque di Transizione

Nei primi cicli dei Piani di Gestione (reporting WISE Piani di Gestione dei Bacini Idrografici 2015), la maggior parte dei corpi idrici di transizione sono stati designati come "naturali". In tutto il territorio nazionale, infatti, le diffuse alterazioni idro-morfologiche storiche, che nei secoli hanno modificato le aree umide costiere determinandone l'attuale configurazione (es. bonifiche idrauliche, stabilizzazione della linea di costa, realizzazione dei moli foranei), non sono state considerate motivo di individuazione preliminare dei CIFM. Questo approccio, pragmatico e condivisibile, ha limitato la designazione dei CIFM ai casi in cui sono presenti evidenti alterazioni che determinano un'ulteriore variazione delle caratteristiche idromorfologiche dei corpi idrici.

In Italia sono attualmente presenti 14 CIFM (Tab- 1.2), dei quali 7 nel territorio del Distretto dell'Appennino Settentrionale (Toscana) e 7 nel Distretto Alpi Orientali (Friuli Venezia Giulia e Veneto). Tra questi, 10 CI sono ambienti lagunari mentre 4 sono corpi idrici riconducibili alla tipologia foci fluviali. Nel Distretto Padano (Emilia-Romagna) è presente l'unico CIA.

In ambito lagunare la tipologia di CIFM prevalente, in termini di superficie, è costituita dalle valli da pesca. Altri esempi di CIFM sono presenti nella laguna di Grado (Friuli Venezia Giulia), la cui porzione più orientale è separata dalla restante laguna dalla presenza di un ponte, e dalla Laguna di Orbetello (Toscana). L'unico CIA è costituito da un bacino salmastro semi-artificiale utilizzato per sport velici e remieri (Lago delle Nazioni, Emilia-Romagna).

Di seguito si riportano alcune considerazioni in merito ai temi specifici delle Valli da pesca negli ambienti lagunari e delle foci fluviali, ambienti la cui complessità ha portato a differenti approcci nell'individuazione e designazione dei corpi idrici.

Tab- 1.2 – Elenco dei CIFM e CIA di transizione attualmente presenti in Italia

Distretto Idrografico	Regione	Codice corpo idrico	Denominazione	Area [kmq]	Assetto
Appenino settentrionale	Toscana	IT09N002AR004AT	Foce Fiume Arno	1.5	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R000OM001AT	Foce Fiume Bruna	0.5	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R000OM003AT	Foce Fiume Ombrone	0.6	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R019SE002AT	Foce Fiume Serchio	0.9	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R000OM006AT	Laguna di Orbetello Levante	10.4	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R000OM007AT	Laguna di Orbetello Ponente	16.2	CIFM
Appenino settentrionale	Toscana	IT09R000OM010AT	Diaccia Boltrona	7.2	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITATW00003400FR	Isole della gran chiusa - Banco d'Orio	9.40	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITATW00004100FR	Barbana	10.8	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITATW00004200FR	Paludo della Carogna	3.7	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Friuli Venezia Giulia	ITATW00004400FR	Valle Cavanata	2.8	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Veneto	ITATW00000800VN	Venezia - Valle laguna centro-sud	30.2	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Veneto	ITATW00001600VN	Venezia - Valle laguna centro nord	50.8	CIFM
Distretto Alpi Orientali	Veneto	ITATW00001200VN	Venezia - Centro Storico	2.4	CIFM
Distretto Padano	Emilia Romagna	994000000001ER	Lago delle Nazioni	0.9	CIA

1.2.1 Valli da pesca arginate

La presenza delle valli da pesca arginate, con uso di vallicoltura estensiva e di caccia, particolarmente rilevante in termini di estensione nelle lagune dell'Alto Adriatico, è stata valutata per l'individuazione dei CIFM seguendo approcci differenti. Le valli da pesca sono state individuate come corpi idrici fortemente modificati in Laguna di Venezia (Distretto Alpi Orientali, Veneto), con una superficie di circa 80 km². Una valle completamente arginata (Valle Cantone, 5.5 km²), situata nell'area meridionale del Delta del Po in Emilia-Romagna, è invece attualmente individuata come corpo idrico naturale.

Le valli presenti nel restante territorio del Distretto Alpi Orientali, sia in Veneto (es. Laguna di Caorle), sia in Friuli Venezia Giulia (Laguna di Grado), così come le valli presenti nel territorio del Delta del Po (Distretto Padano, Veneto), non sono ad oggi individuate come corpi idrici ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Nella laguna di Grado, la presenza delle valli è stata indirettamente considerata tra le alterazioni fisiche che possono determinare l'individuazione come CIFM dei corpi idrici adiacenti, in relazione alla possibile alterazione delle caratteristiche idrodinamiche.

1.2.2 Foci fluviali

Attualmente nel territorio nazionale sono stati individuati n.22 corpi idrici ricadenti nella tipologia "foci fluviali", dei quali n.4 individuati come fortemente modificati, tutti nel territorio dell'Appennino Settentrionale (Toscana). Le 4 foci fluviali toscane sono state definite CIFM utilizzando la metodologia disponibile per i fiumi, considerata l'analogia in termini idro-morfologici.

2 Identificazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali

La procedura per la designazione dei corpi idrici fortemente modificati (CIFM) per le acque marino costiere e di transizione, in analogia a quanto definito nel DM 156/2013 recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, si articola in due livelli successivi, di seguito indicati, ciascuno dei quali è composto da più fasi:

- LIVELLO 1 - "Identificazione preliminare" basata su valutazioni idro-morfologiche ed ecologiche;
- LIVELLO 2 - "Designazione" basata su valutazioni tecniche idro-morfologiche, ecologiche e socio-economiche.

2.1 Livello 1 – Identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali

Il livello 1 è composto da fasi successive (Fig- 2.1), per la valutazione delle quali sono indicati nel seguito i criteri generali per le acque costiere e di transizione. Attraverso le fasi del livello 1 viene verificato se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni per l'identificazione preliminare dei CIFM:

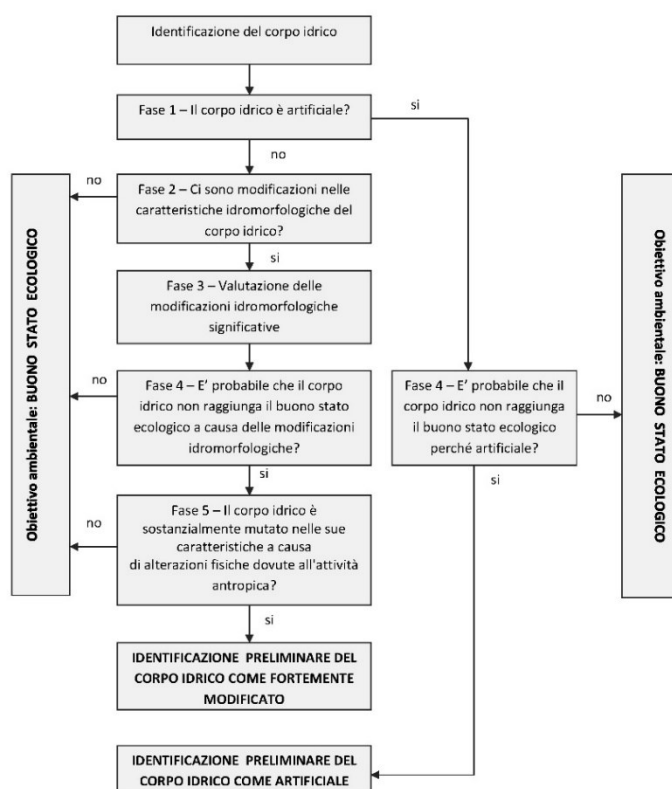
1. il mancato raggiungimento del buono stato ecologico è dovuto ad alterazioni fisiche che comportano modificazioni delle caratteristiche idro-morfologiche del corpo idrico e non dipende da altri impatti;
2. il corpo idrico risulta sostanzialmente mutato nelle proprie caratteristiche in modo permanente;
3. la sostanziale modifica delle caratteristiche del corpo idrico deriva dall'uso specifico a cui esso è destinato.

Pertanto, la procedura di identificazione non può essere applicata ai corpi idrici in stato ecologico uguale o superiore al "buono".

2.1.1 Fase 1 - Il corpo idrico è artificiale?

Considerando quanto riportato nella "Guidance Document n. 4: Identification and designation of heavily modified and artificial water bodies" della Commissione Europea (2003), un corpo idrico artificiale è un corpo idrico superficiale creato in un luogo dove non esistevano acque superficiali o comunque non vi erano elementi di acque superficiali, tali da poter essere considerati distinti e significativi e pertanto non identificabili come corpi idrici.

Fig- 2.1 - Fasi del livello 1 per l'identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali (DM 153/2016)



2.1.2 Fase 2 - Ci sono modificazioni nelle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico?

Questa fase è necessaria per selezionare quei corpi idrici con alterazioni fisiche tali da comportare modificazioni idromorfologiche. Infatti, il requisito fondamentale per l'assegnazione a corpo idrico fortemente modificato è la presenza di alterazioni che incidono sull'idro-morfologia dello stesso, modificandone lo stato naturale.

Nel selezionare questi corpi idrici è necessario tenere conto della caratterizzazione delle acque superficiali, nonché degli usi specifici che comportano alterazioni idromorfologiche dell'ambiente. La Direttiva 2000/60/CE, infatti, indica (art. 4.3a) che gli Stati Membri possono definire un corpo idrico artificiale o fortemente modificato quando le modifiche delle caratteristiche idromorfologiche, necessarie al raggiungimento di un buono stato ecologico, abbiano conseguenze negative rilevanti:

- sulla navigazione, comprese le infrastrutture portuali, o il diporto;
- sulle attività per le quali l'acqua è accumulata, quali la fornitura di acqua potabile, la produzione di energia o l'irrigazione;
- sulla regolazione delle acque, la protezione dalle inondazioni o il drenaggio agricolo;
- su altre attività sostenibili di sviluppo umano ugualmente importanti.

Tali indicazioni di carattere generale, valide per tutte le categorie di acque a livello europeo, sono state analizzate nel contesto specifico delle acque costiere e di transizione italiane, al fine di individuare le principali alterazioni fisiche e gli specifici usi da considerare nel processo di individuazione dei corpi idrici fortemente modificati.

2.1.2.1 Acque costiere

La perdita di suolo con la progressiva urbanizzazione delle zone costiere o il processo di artificializzazione della costa sono alterazioni che comportano la perdita diretta dell'habitat e possono comportare modifiche al carattere fisiografico (ad esempio planimetria e batimetria) che a loro volta possono alterare la funzione idrodinamica dei corpi idrici.

La presenza di difese costiere e strutture di modificazione del flusso e dei sedimenti può provocare cambiamenti nei modelli erosivi e deposizionali. Queste pressioni possono avere un impatto potenziale sulla stabilità dell'habitat a causa delle variazioni delle correnti o della disponibilità del substrato che causano un cambiamento nella fornitura di cibo e/o nel reclutamento di organismi colonizzatori. Ciò può comportare impatti acuti o cronici sulle specie e sulle comunità dello zoobenthos e del fitobenthos.

Le alterazioni idro-morfologiche delle acque marino costiere si possono raggruppare in tre tipologie che potenzialmente hanno modificato le naturali condizioni idro-morfologiche (correnti litoranee, esposizione ondosa, trasporto sedimentario, morfologia del fondale marino-costiero etc.):

- occupazione di aree naturali connessa allo sviluppo delle zone costiere con l'incremento dell'urbanizzazione o delle aree a destinazione agricola; sviluppo di opere portuali o opere di diverso genere aggettanti nelle acque marino costiere (Nel contesto nazionale le suddette alterazioni hanno assunto negli anni una diffusione tale che risulta difficile poter distinguere quali attività abbiano un'incidenza attiva sulle condizioni idro-morfologiche. Pertanto, l'identificazione dei corpi idrici fortemente modificati deve tener conto della dimensione temporale delle trasformazioni indotte sulla fascia costiera e da quanto siano esse "radicate" nel territorio e nel paesaggio. La risultante compromissione delle funzionalità dei corpi idrici è principalmente legata ad una progressiva frammentazione dei processi idrodinamici costieri, da cui scaturisce una generalizzata incapacità di ripristino autonomo delle naturali condizioni idro-morfologiche dei sistemi costieri.
- Tab- 2.1);
- sviluppo di opere di difesa della costa: con strutture rigide con conseguente irrigidimento dell'interfaccia terra mare e opere di ripascimento degli arenili (Tab- 2.2);

- opere di movimentazione di sedimento come dragaggio o di deposizione/immersione di materiale inerte (Tab- 2.3).

Nel contesto nazionale le suddette alterazioni hanno assunto negli anni una diffusione tale che risulta difficile poter distinguere quali attività abbiano un'incidenza attiva sulle condizioni idro-morfologiche. Pertanto, l'identificazione dei corpi idrici fortemente modificati deve tener conto della dimensione temporale delle trasformazioni indotte sulla fascia costiera e da quanto siano esse "radicate" nel territorio e nel paesaggio. La risultante compromissione delle funzionalità dei corpi idrici è principalmente legata ad una progressiva frammentazione dei processi idrodinamici costieri, da cui scaturisce una generalizzata incapacità di ripristino autonomo delle naturali condizioni idro-morfologiche dei sistemi costieri.

Tab- 2.1 - Alterazioni indotte da attività antropiche diffuse con occupazione di aree naturali

Alterazioni fisiche	Alterazione idro-morfologica	Effetto della pressione		
		idrodinamica	ambiente sommerso	ambiente emerso
urbanizzazione diffusa	morfologia del fondale	x	x	x
opere portuali ¹ , moli e marine, vasche di colmata	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
piattaforme petrolifere	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	

Tab- 2.2 - Alterazioni indotte da opere di difesa della costa

Alterazioni fisiche	Alterazione idro-morfologica	Effetto della pressione		
		idrodinamica	ambiente sommerso	ambiente emerso
Scogliere parallele emerse e sommerse	flusso sedimentario; morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
Scogliere aderenti	flusso sedimentario; morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
Pennelli	flusso sedimentario; morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
Setti sommersi	flusso sedimentario; morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
Ripascimento artificiale	flusso sedimentario; morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
Foci fluviali o di canali armate	flusso sedimentario; morfologia del fondale;	x	x	x

Tab- 2.3 - Alterazioni indotte da attività di movimentazione di sedimento o di fondale

Alterazioni fisiche	Alterazione idro-morfologica	effetto della pressione		
		idrodinamica	ambiente sommerso	ambiente emerso
Attività di dragaggio	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	x
deposizione /immersione di materiale	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	
Scavi per condotte o cavi sottomarini	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche		x	x
Attività estrattive (cave di sabbie relitte)	morfologia del fondale; caratteristiche sedimentologiche	x	x	
Attività inerenti alla navigazione	caratteristiche sedimentologiche (risospensione di sedimento)		x	

¹ Con particolare riferimento all'eventuale individuazione dei porti come CIFM, si ritiene opportuno mantenere l'attuale approccio indicato dal DM 131/2008, che identifica i porti come pressioni all'interno di corpi idrici naturali.

2.1.2.3 Acque di Transizione

Per un'analisi delle principali e maggiormente diffuse modifiche delle caratteristiche idromorfologiche delle lagune, risulta utile distinguere le alterazioni fisiche in due macrocategorie (Tab- 2.4):

- 1) alterazione delle condizioni al contorno (bacino idrografico, interfaccia tra laguna e ambiente terrestre, interfaccia tra laguna e mare);
- 2) alterazioni idromorfologiche interne agli ambienti lagunari.

In relazione al punto 1), in linea con l'approccio fino ad oggi seguito nei primi cicli dei Piani di Gestione, le diffuse alterazioni idro-morfologiche storiche, che nei secoli hanno modificato le aree umide costiere determinandone l'attuale configurazione (es. bonifiche idrauliche, stabilizzazione della linea di costa, realizzazione dei moli foranei), non sono in generale da considerare motivo di individuazione preliminare dei CIFM.

Tab- 2.4 - Alterazioni fisiche caratteristiche degli ambienti lagunari italiani e principali usi/attività antropiche a cui esse sono funzionali.

Alterazione fisica	Uso/attività antropica
Alterazione delle condizioni al contorno	
Stabilizzazione del margine lato terra, con realizzazione di argini lungo il perimetro delle lagune e bonifica idraulica degli ambienti retrostanti	Uso agricolo, urbano, sicurezza idraulica
Gestione dei bacini idrografici, con modifica del regime idrologico e delle portate immesse nelle lagune	Uso agricolo, urbano, sicurezza idraulica
Stabilizzazione del margine lagunare lato mare, con realizzazione di opere marittime (scogliere, muri), ripascimenti/dragaggi degli scanni, stabilizzazione delle bocche di comunicazione con il mare con realizzazione di dighe foranee	Navigazione, difesa idraulica
Regolazione dei flussi tra mare e laguna, con realizzazione di bocche/canali di collegamento, opere idrauliche.	Allevamento pesci/molluschicoltura, gestione qualità delle acque, navigazione
Alterazioni idromorfologiche interne ai corpi idrici	
Dragaggio di canali per la navigazione	Navigazione
Dragaggio di canali per la vivificazione delle aree interne	Pesca/molluschicoltura, gestione della qualità delle acque
Presenza di infrastrutture quali porti e ponti translagunari	Navigazione, trasporti/viabilità
Presenza di argini con alterazione del flusso mareale e delle caratteristiche idrodinamiche dei corpi idrici	Allevamento pesci/molluschicoltura
Presenza di valli da pesca all'interno dei corpi idrici con alterazione del confinamento degli ambienti circostanti	Allevamento pesci/molluschicoltura
Presenza di manufatti idraulici per la regolazione del flusso mareale tra corpi idrici limitrofi	Allevamento pesci/molluschicoltura, gestione qualità delle acque

Per quanto riguarda invece le "alterazioni idromorfologiche interne agli ambienti lagunari" va considerato che gli ambienti lagunari (compresi i laghi costieri) sono ambienti fortemente bidimensionali e pertanto un'alterazione fisica all'interno di un corpo idrico, salvo casi particolari, difficilmente porta ad una alterazione delle caratteristiche idromorfologiche dell'intero corpo idrico. Per tale motivo, generalmente, le alterazioni idromorfologiche possono essere considerate come pressioni all'interno di corpi idrici naturali. Un caso abbastanza comune è, ad esempio, il dragaggio di canali navigabili e la pressione derivante dalla navigazione. Tali alterazioni e usi dei corpi idrici generano diversi tipi di pressione, quali torbidità in fase di dragaggio, alterazione locale delle correnti di marea, moto ondoso derivante dalla navigazione. Tali pressioni impattano le aree di bassofondale e le eventuali superfici intertidali circostanti, ma ad una scala, in prima ipotesi, significativamente inferiore a quella del corpo idrico, configurandosi quindi come pressione interna ai corpi idrici naturali.

Relativamente all'individuazione dei porti come CIFM, va considerato che negli ambienti lagunari sono presenti prevalentemente canali portuali e non estesi bacini portuali. Risulta quindi essere opportuno mantenere l'attuale approccio indicato dal DM 131/2008, che identifica i porti come pressioni all'interno di corpi idrici naturali.

Per quanto riguarda le foci fluviali la principale alterazione è l'artificializzazione delle sponde e l'arginamento dei margini del corpo idrico principalmente collegato alla sicurezza idraulica.

A seguito di tali considerazioni, in Tab- 2.5 viene indicata una selezione preliminare delle alterazioni fisiche da considerare per l'individuazione dei CIFM, la cui significatività va valutata sulla base delle indicazioni di cui alla successiva Fase 3.

Tab- 2.5 - Tipologia di alterazioni fisiche da analizzare per l'individuazione preliminare dei CIFM negli ambienti di transizione italiani

Tipologia di alterazioni fisiche	Attività/usi
Regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con corpi idrici limitrofi	Allevamento pesci/molluschi, uso ricreativo
Arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	Allevamento pesci/molluschi, trasporti/viabilità
Artificializzazione delle sponde	Sicurezza idraulica, urbanizzazione, trasporti/viabilità, uso ricreativo
Artificializzazione sponde/Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali)	Sicurezza idraulica
Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	Allevamento pesci/molluschi, trasporti/viabilità, urbanizzazione
Dragaggio esteso su ampie porzioni del corpo idrico*. Sono esclusi i dragaggi periodici manutentivi	Uso ricreativo, bonifica aree contaminate per uso produttivo

* Il dragaggio su ampie porzioni del corpo idrico non è stato riportato tra le alterazioni caratteristiche delle aree lagunari in Tab- 2.4, perché riconducibili a casi particolari (es. Lago delle Nazioni, per uso ricreativo e hot-spot di zone contaminate per il dragaggio ai fini della bonifica).

2.1.3 Fase 3 - Valutazione delle modificazioni idro-morfologiche significative.

Lo scopo di questa fase è individuare, in base ai criteri di seguito riportati, la significatività delle alterazioni fisiche presenti nei corpi idrici e delle conseguenti modificazioni idromorfologiche. Qualora dall'analisi condotta nella fase 3 le alterazioni fisiche ed idromorfologiche risultino significative, per l'individuazione preliminare dei CIFM è necessario proseguire con la Fase 4, per valutare come queste possano incidere sullo stato ecologico del corpo idrico.

2.1.3.1 Acque costiere

Per le acque marino costiere vengono di seguito indicate le principali soglie di attenzione relative alle alterazioni fisiche che verranno considerate nella fase 3 e che potenzialmente comportano delle modificazioni idromorfologiche significative al corpo idrico analizzato (Tab- 2.6).

Successivamente alla selezione preliminare delle alterazioni fisiche oggetto di analisi in FASE 2., si identificano gli usi che potenzialmente possono perturbare le caratteristiche idromorfologiche delle acque marino costiere e che di conseguenza necessitano di una valutazione relativa alla severità dell'alterazione idromorfologica rappresentata dall'elemento di qualità morfologica; pertanto si evidenziano quali elementi morfologici siano necessari al fine di un monitoraggio operativo, secondo la definizione del Decreto n. 260 del § A.3.1.1 di seguito riportata:

- il monitoraggio di sorveglianza è realizzato su un numero rappresentativo di corpi idrici, al fine di fornire una valutazione dello stato complessivo delle acque superficiali di ciascun bacino e sottobacino idrografico compreso nel distretto idrografico;
- il monitoraggio operativo è effettuato per i corpi idrici classificati a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali sulla base dell'analisi delle pressioni e degli impatti e/o dei risultati del monitoraggio di sorveglianza o da precedenti campagne di monitoraggio.

Tab- 2.6 - Definizione delle soglie per la designazione dei CIFM in base alle alterazioni fisiche della costa (da Fiorenza et al. 2018 manuale ISPRA, modificato).

Alterazioni fisiche	Usi	Tipologie di pressione	Indicatore	Soglie
Occupazione di aree naturali	Presenza di porti inclusi nel CI	Infrastruttura portuale, traffico navale e attività di movimentazione dei fondali interni e/o antistanti il porto (esclusione delle acque interne al porto)	Porti industriali/commerciali per movimento passeggeri o turistici	1: traffico merci >1.5 Mt/annuo 2: movimento passeggeri >50.000/anno 3: posti barca >400
	Urbanizzazione diffusa	Alterazione fisica della fascia costiera	Estensione percentuale di lunghezza di costa del CI che presenta aree ad uso urbano dei suoli in un buffer di 500 m dalla linea di costa.	>50%
Opere di difesa della costa	Protezione della costa	Alterazione fisica della costa	Lunghezza del tratto di costa interessato da infrastrutture (radenti e/o trasversali) /lunghezza totale del CI	>50%
	Protezione della costa	Alterazione fisica della costa (barriere, pennelli, foci armate, ecc.)	Rapporto tra numero di opere longitudinali e lunghezza della costa del CI	>1/km
Altre alterazioni	Lunghezza della costa soggetta ad alterazione a causa di interventi antropici (diversi da infrastrutture radenti/trasversali o urbanizzazione)			>50%
Attività di movimentazione del sedimento o del fondale	Dragaggio/deposizione/immersione/cavi e condotte	Risospensione del sedimento e modifica del substrato	Volumi di sedimento o area del fondale interessata da opere di dragaggio/deposizione/immersione/movimentazione in relazione al CI (effetto protratto nel tempo e non temporaneo)	presenza

2.1.3.2 Acque di Transizione

Lo scopo della FASE 3 è quello di valutare la significatività delle alterazioni fisiche e delle caratteristiche idro-morfologiche presenti nel corpo idrico, che possono incidere sullo stato ecologico del corpo idrico. Per accompagnare tale processo, sono state individuate le seguenti sotto-fasi: 3a) Valutazione della significatività delle alterazioni fisiche; 3b) Valutazione dell'impatto delle alterazioni fisiche, di cui alla fase 3a, sulle caratteristiche idrologiche; 3c) Valutazione dell'impatto delle alterazioni fisiche, di cui alla fase 3a, sulle caratteristiche morfologiche.

Nella FASE 3a, per ciascuna tipologia di alterazione fisica selezionata in Fase 2 (Tab- 2.5) si è individuato un indicatore e relativa soglia quali/quantitativa di significatività. Tali informazioni sono sintetizzate in Tab- 2.7.

Per quanto riguarda le lagune, le tipologie di alterazioni rilevanti, gli indicatori e le soglie selezionate sono:

- La regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con i corpi idrici limitrofi. La significatività di tale alterazione è valutata tramite l'indicatore "presenza di manufatti per il controllo dei flussi mareali" declinabile in presenza/assenza, in analogia a quanto indicato nella Linea Guida SNPA 11/2018. Tab. 3.4 – indicatore 4.3 Alterazione idrologica.
- L'arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale. La significatività è valutata tramite l'indicatore "presenza di arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale" declinabile in presenza/assenza.
- L'artificializzazione delle sponde. L'indicatore individuato per la valutazione della significatività dell'alterazione è il "rapporto tra lunghezza lineare della sponda artificiale e lunghezza totale del perimetro del Corpo Idrico". Come soglia è stato individuato il valore del 50% in analogia a quanto indicato nella Linea Guida SNPA 11/2018. Tab. 3.4 – indicatore 4.1 Alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponde.

- La presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica. La significatività dell'alterazione può essere valutata tramite due diversi indicatori, a seconda della geometria del manufatto/infrastruttura: il "rapporto areale tra la superficie esclusa dal corpo idrico e superficiale totale del corpo idrico", avente come soglia il valore del 25%, e il "Rapporto tra lunghezza dei manufatti rispetto alla sezione (longitudinale o trasversale) del corpo idrico", avente come soglia il valore del 50%.
- Il dragaggio esteso su ampie porzioni del CI (con l'esclusione dei dragaggi dei canali di navigazione che, come visto nella FASE 2, sono da considerarsi pressioni all'interno del CI). Tale alterazione è ad oggi riconducibile principalmente al caso del Lago delle Nazioni, in Emilia-Romagna, per il quale l'intera superficie (100%) è il risultato di un'attività di dragaggio e che è individuato come CIA.

Tab- 2.7 - Indicatori e soglie per la valutazione della significatività delle alterazioni fisiche (Fase 3a) negli ambienti di transizione italiani. P/A: presenza/assenza.

Tipologia di alterazioni fisiche	indicatore di alterazione fisica	Soglia
Regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con corpi idrici limitrofi	Presenza di manufatti per il controllo dei flussi mareali (da LG SNPA 11/2018)	P/A
Arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	Presenza di arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	P/A
Artificializzazione delle sponde	Rapporto tra lunghezza lineare della sponda artificiale e lunghezza totale del perimetro del CI (da LG SNPA 11/2018)	50%
Artificializzazione sponde/Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali)	Difese di sponda e/o argini a contatto dell'alveo per gran parte del corpo idrico (%) (da DM 156/2013)	66%
Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	Rapporto areale tra superficie esclusa dal corpo idrico e superficie totale del corpo idrico	25%
Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	Rapporto tra lunghezza dei manufatti rispetto alla sezione (longitudinale o trasversale) del corpo idrico nel punto interessato dal manufatto.	50%
Dragaggio esteso su ampie porzioni del CI corpo idrico. Sono esclusi i dragaggi dei canali di navigazione.	n.d.	n.d.

Per quanto riguarda le foci fluviali è stata individuata una sola tipologia di alterazione fisica come riportato nel seguito:

- Artificializzazione sponde/Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali) connesso unicamente all'uso sicurezza idraulica. L'indicatore individuato è "Difese di sponda e/o argini a contatto dell'alveo per gran parte del corpo idrico (%)", in analogia con quanto indicato dal DM 156/2013 per i corpi idrici fluviali. La soglia individuata per la valutazione della significatività dell'alterazione il 66%, sempre in analogia con lo stesso DM 156/2013 (Caso 2).

Per la valutazione della significatività delle alterazioni fisiche e del relativo impatto nel corpo idrico, oltre alle soglie sopra indicate (Fase 3a), va analizzato l'effetto diretto/indiretto sui parametri idrologici (Fase 3b) e sui parametri morfologici (Fase 3c) che sono stati individuati.

Per questi effetti, per i quali non sono indicate soglie, è possibile valutare la significatività in modo quantitativo attraverso dati di monitoraggio e/o strumenti modellistici e in alternativa, in modo qualitativo, attraverso giudizio esperto.

I parametri idrologici e morfologici individuati e la potenziale rilevanza dell'effetto derivante dalle alterazioni fisiche sono sintetizzati in Tab- 2.8 - . Si tratta di indicazioni di carattere generale, che vanno opportunamente valutate e contestualizzate a livello sito-specifico.

Tab- 2.8 - Possibile impatto delle alterazioni fisiche (Fase 3a) sulle caratteristiche idrologiche (Fase 3b) e morfologiche (Fase 3c) dei corpi idrici di transizione italiani. o: trascurabile, +: medio, ++: alto

Fase 3a	Fase 3b				Fase 3c		
Tipologia delle alterazioni fisiche	Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri idrologici a supporto				Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri morfologici a supporto		
	Regime di marea: escursione di marea	Regime di marea: correnti	Regime di marea: variazione ricambio idrico	Variazione della capacità di laminazione delle piene/divagazione (per foci fluviali)	Morfologia: variazione profondità	Morfologia: struttura del substrato	Morfologia: struttura della zona intertidale
Regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con corpi idrici limitrofi	++	++	++	o	o	+	+
Arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	++	++	++	o	o	+	+
Artificializzazione delle sponde	o	o	o	o	o	+	+
Artificializzazione sponde/Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali)	o	+	o	++	+	+	++
Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	+	++	++	o	o	o	+
Dragaggio esteso su ampie porzioni del CI corpo idrico. Sono esclusi i dragaggi dei canali di navigazione	o	o	o	o	++	++	+

Dal punto di vista idrologico le alterazioni fisiche influiscono sul regime di marea dei corpi idrici con effetti sull'escursione di marea, sulle correnti e sul ricambio idrico. Per quanto riguarda le foci fluviali il parametro idrologico influenzato dalle alterazioni fisiche significative è la capacità di laminazione delle acque e, di conseguenza, il regime di correnti.

Dal punto di vista morfologico, invece, le alterazioni fisiche possono avere un potenziale effetto diretto o indiretto sulla variazione della profondità, la struttura del substrato e la struttura della zona intertidale. Tutte le alterazioni fisiche che influenzano il flusso mareale e il regime di correnti attraverso la presenza di manufatti, di arginamenti lungo il perimetro dei corpi idrici, di arginamenti o infrastrutture interne ai corpi idrici, hanno un potenziale effetto indiretto sulle dinamiche di erosione/trasporto/deposizione dei sedimenti e quindi sulla componente morfologica. L'artificializzazione delle sponde può influire in particolare sulla destrutturazione della zona intertidale, andando a limitare la naturale zonazione eufitica spondale.

il dragaggio esteso su ampie porzioni di corpo idrico ha invece, evidentemente, un impatto diretto sulle condizioni morfologiche (profondità, composizione e struttura del substrato).

Per quanto riguarda le foci fluviali, l'artificializzazione delle sponde può determinare una modifica sulla capacità di laminazione del tratto artificializzato e, indurre un'alterazione della struttura della zona intertidale o della profondità e struttura del fondale sommerso.

il superamento delle soglie definite per i diversi indicatori di alterazione fisica con effetto diretto o indiretto sui parametri idrologici o morfologici non sono condizioni sufficienti per l'individuazione di un CIFM. Per l'individuazione dei CIFM, l'impatto delle alterazioni fisiche sopra riportate deve avere, infatti, un effetto sugli EQB (Elementi di Qualità Biologica) tale da determinare il non raggiungimento dello stato ecologico (Fase 4).

2.1.4 Fase 4 - È probabile che il corpo idrico non raggiunga lo stato ecologico buono a causa delle alterazioni idro-morfologiche?

In questa fase si valuta il rischio di non poter raggiungere lo stato ecologico buono a causa delle modificazioni idro-morfologiche significative. Il rischio di non raggiungere lo stato ecologico buono deve dipendere dalle sole alterazioni morfologiche e idrologiche e non da altre pressioni, come la presenza di sostanze tossiche, o da altri problemi di qualità delle acque o dei sedimenti.

A supporto di questa fase è stata utilizzata come riferimento la *Mitigation measures library* allegata alla CIS Guidance n.37, predisposta in ambito ECOSTAT, nella quale è presentata una lista delle principali alterazioni fisiche e le relazioni tra usi, alterazioni fisiche, pressioni, impatti e possibili misure di ripristino, per ciascuna categoria di acque.

2.1.4.1 Acque costiere

Gli EQB che possono essere utilizzati per verificare la presenza di impatti derivanti da alterazione delle condizioni idro-morfologiche sono, principalmente, quelli legati al comparto bentonico: Macroinvertebrati Bentonici, Angiosperme e le Macroalghe. Tali EQB devono essere scelti considerando le specificità biogeografiche. Le stazioni di monitoraggio devono essere posizionate in modo tale da intercettare l'alterazione idromorfologica significativa e a tale scopo possono essere utilizzati i risultati del monitoraggio degli elementi idromorfologici a supporto: profondità e morfologia del fondale, natura e composizione del substrato, regime correntometrico.

Il rischio di non raggiungere lo stato ecologico buono deve dipendere dalle sole alterazioni morfologiche e idrologiche e non da altre pressioni, che non determinerebbero pertanto la designazione del CIFM. In questa fase, è necessario caratterizzare i corpi idrici in funzione dell'esposizione ondosa incidente (zona riparata, zone a media e zone a elevata esposizione energetica) e degli effetti indotti dalle pressioni sull'idrodinamica della zona emersa e sommersa.

2.1.4.2 Acque di Transizione

La sopracitata *Mitigation measures library* (CIS Guidance n.37) è stata sviluppata a livello europeo, avendo come riferimento ambienti di transizione che presentano tipologie anche molto differenti da quelle presenti nel territorio italiano, quali i grandi estuari atlantici e le *saltmarshes* costiere del Nord Europa. Tale *library* è stata quindi opportunamente adattata al contesto italiano (Allegato 1).

Nella *Mitigation measures library* è riportato il potenziale effetto diretto o indiretto delle alterazioni fisiche sui parametri chimico fisici (Fase 4a) e il potenziale impatto sugli EQB (fase 4b), con indicato il livello di significatività (o: trascurabile, +: media, ++: alta).

Nei corpi idrici lagunari in cui le alterazioni fisiche determinano una variazione del regime idrologico, ad esempio con riduzione dell'escursione di marea e/o del ricambio idrico, ci si attende un potenziale impatto prevalentemente in termini di ossigenazione, salinità e concentrazione di nutrienti. Questo potrebbe avere un potenziale impatto negativo in tutti gli EQB, ma maggiormente significativo per il benthos e la fauna ittica, a causa delle possibili anossie che si potrebbero verificare nel corpo idrico e a causa della riduzione della connettività con gli altri corpi idrici o con il mare.

L'artificializzazione delle sponde negli ambienti lagunari, al contrario, non risulta, in generale, essere una alterazione potenzialmente rilevante per i parametri chimico fisici e per gli EQB. Per gli ambienti di transizione, infatti, lo stato ecologico degli EQB non prevede l'utilizzo di metriche che considerano le componenti biotiche e/o morfologiche monitorate attraverso transetti riva-bassofondo. La vegetazione intertidale, inoltre, non è inclusa nella valutazione dell'EQB "Macrofite", dove è inclusa solo la vegetazione sommersa.

I dragaggi estesi su ampie porzioni di fondale, con alterazione della profondità e della struttura del substrato, possono avere un potenziale impatto significativo sulle macroalghe, le angiosperme e la fauna bentonica.

Per quanto riguarda le foci fluviali, l'arginamento delle sponde, con limitazione della divagazione dell'alveo e laminazione delle piene, ha un potenziale impatto sugli habitat presenti e conseguentemente sulla composizione e struttura delle comunità biologiche proprie di questi ambienti.

2.1.5 Fase 5 - Il corpo idrico è sostanzialmente mutato nelle sue caratteristiche idromorfologiche a causa di alterazioni fisiche dovute all'attività antropica?

Lo scopo di questa fase è selezionare i corpi idrici in cui le alterazioni fisiche provocano modificazioni sostanziali nelle caratteristiche del corpo idrico in modo da poterli preliminarmente identificare come fortemente modificati. Al contrario, quei corpi idrici che rischiano di non raggiungere lo stato ecologico buono, ma le cui caratteristiche non sono sostanzialmente mutate, non possono essere considerati fortemente modificati e sono da considerarsi corpi idrici naturali.

Il corpo idrico risulta sostanzialmente mutato nelle proprie caratteristiche quando:

- le modificazioni del corpo idrico rispetto alle condizioni naturali sono molto evidenti;
- il cambiamento nelle caratteristiche del corpo idrico è esteso/diffuso o profondo (tipicamente questo implica mutamenti sostanziali sia dal punto di vista idrologico che morfologico);
- il cambiamento nelle caratteristiche del corpo idrico è permanente e non temporaneo o intermittente.

Per le acque costiere e di transizione, la valutazione della significatività delle alterazioni fisiche e delle condizioni idromorfologiche (Fase 3) e l'analisi dell'eventuale, conseguente, impedimento del raggiungimento dello stato ecologico buono (Fase 4), sono sufficienti per l'identificazione preliminare dei corpi idrici fortemente modificati. Non sono necessarie, quindi, ulteriori verifiche.

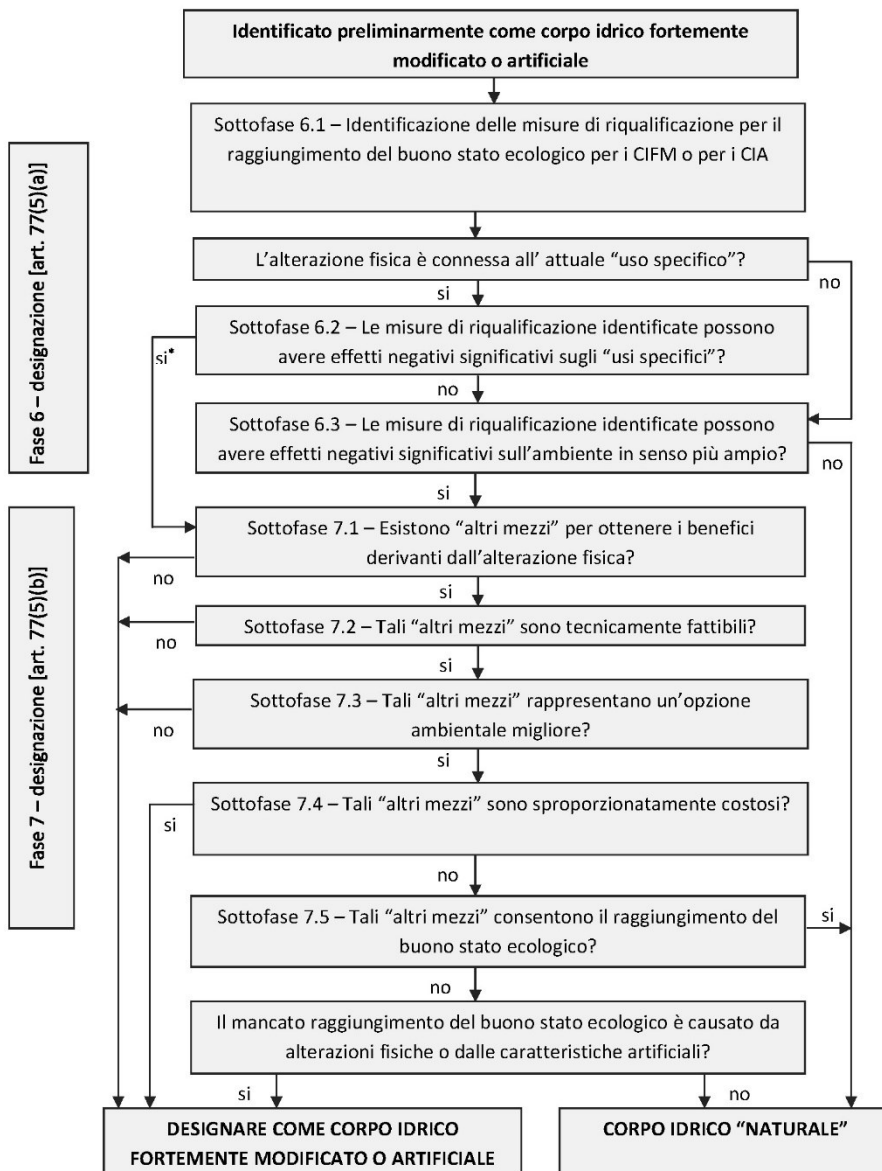
2.2 Livello 2: designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali

Per i corpi idrici identificati preliminarmente come fortemente modificati attraverso il livello 1, la procedura prevede il passaggio al livello 2, che si compone delle fasi 6 e 7 (Fig- 2.2), per pervenire alla designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali (DM 156/2013).

Nel livello 2, le valutazioni inerenti alle alterazioni delle caratteristiche fisiche, idromorfologiche e dello stato ecologico dei corpi idrici, sono integrate da valutazioni sulle possibili misure di mitigazione (fase 6) e analisi socio-economiche legate agli usi dei corpi idrici (fase 7). Il livello 2 esula dagli obiettivi della presente linea guida.

La lista di misure di mitigazione riportata al Cap. 0 per le acque costiere e di transizione, può essere funzionale anche alla verifica della presenza di misure di ripristino per il raggiungimento dello stato ecologico buono (fase 6.1) e, quindi, nella fase di designazione di cui al livello 2. Va evidenziato che nella fase 6.1 possono essere considerate anche misure aggiuntive rispetto a quelle indicate al Cap. 0, dove sono state selezionate esclusivamente le misure di mitigazione delle alterazioni che possono determinare all'individuazione preliminare dei CIFM, selezionate sulla base dei criteri di cui al 2.1.2.

Fig- 2.2 - Fasi del livello 2 per la designazione dei corpi idrici fortemente modificati e artificiali



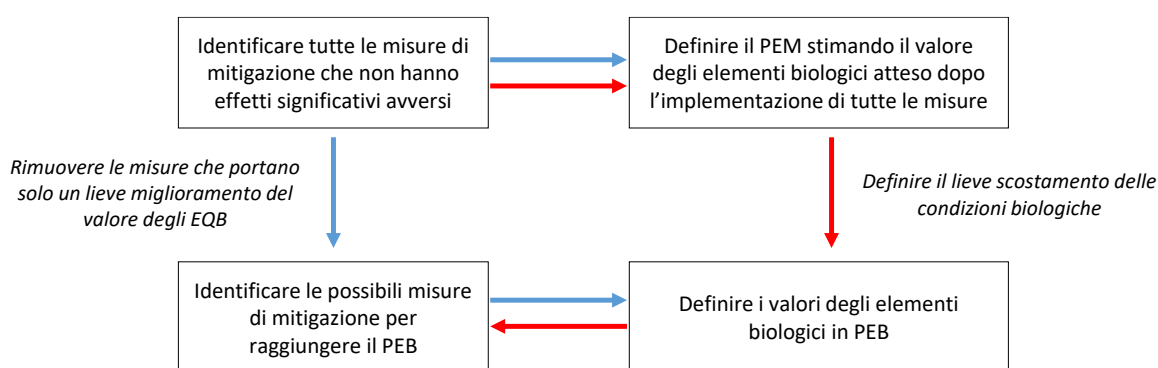
3 Definizione del Potenziale Ecologico Buono (PEB)

3.1 Possibili approcci per la definizione e classificazione del Potenziale Ecologico Buono

Per i corpi idrici fortemente modificati e artificiali il Potenziale Ecologico Buono (PEB), rappresenta il principale obiettivo ambientale da perseguire, salvo eventuali deroghe ai sensi dell'art. 4-5 della DQA. Il PEB rappresenta la condizione ambientale caratterizzata da un lieve scostamento rispetto alla qualità ecologica massima (PEM, Potenziale Ecologico Massimo), che può essere raggiunta qualora siano state attuate tutte le possibili misure di mitigazione delle alterazioni idromorfologiche, che non abbiano effetti negativi significativi sugli usi specifici o per l'ambiente in senso più ampio.

Per la definizione del PEB, la CIS Guidance n.37 indica due possibili approcci: il *Reference approach* e il *Mitigation measures approach* (o approccio "Praga"). La principale differenza tra i due approcci è rappresentata dalle modalità in cui viene derivato il lieve scostamento dal PEM, per la definizione del PEB. Nel caso del *Reference approach*, il lieve scostamento è definito a partire dallo stato degli EQB atteso nel PEM, analogamente a quanto previsto per i corpi idrici naturali, per la definizione dello stato ecologico in relazione allo scostamento rispetto alle condizioni di riferimento. Seguendo il *Mitigation measures approach*, il lieve scostamento viene invece valutato a livello di effetto atteso dalle misure di mitigazione. Il PEB è definito in questo caso come lo stato ecologico atteso successivamente all'attuazione di tutte le misure di mitigazione possibili, ad esclusione di quelle che ci si aspetta abbiano un minimo effetto sullo stato degli EQB (Fig- 3.1).

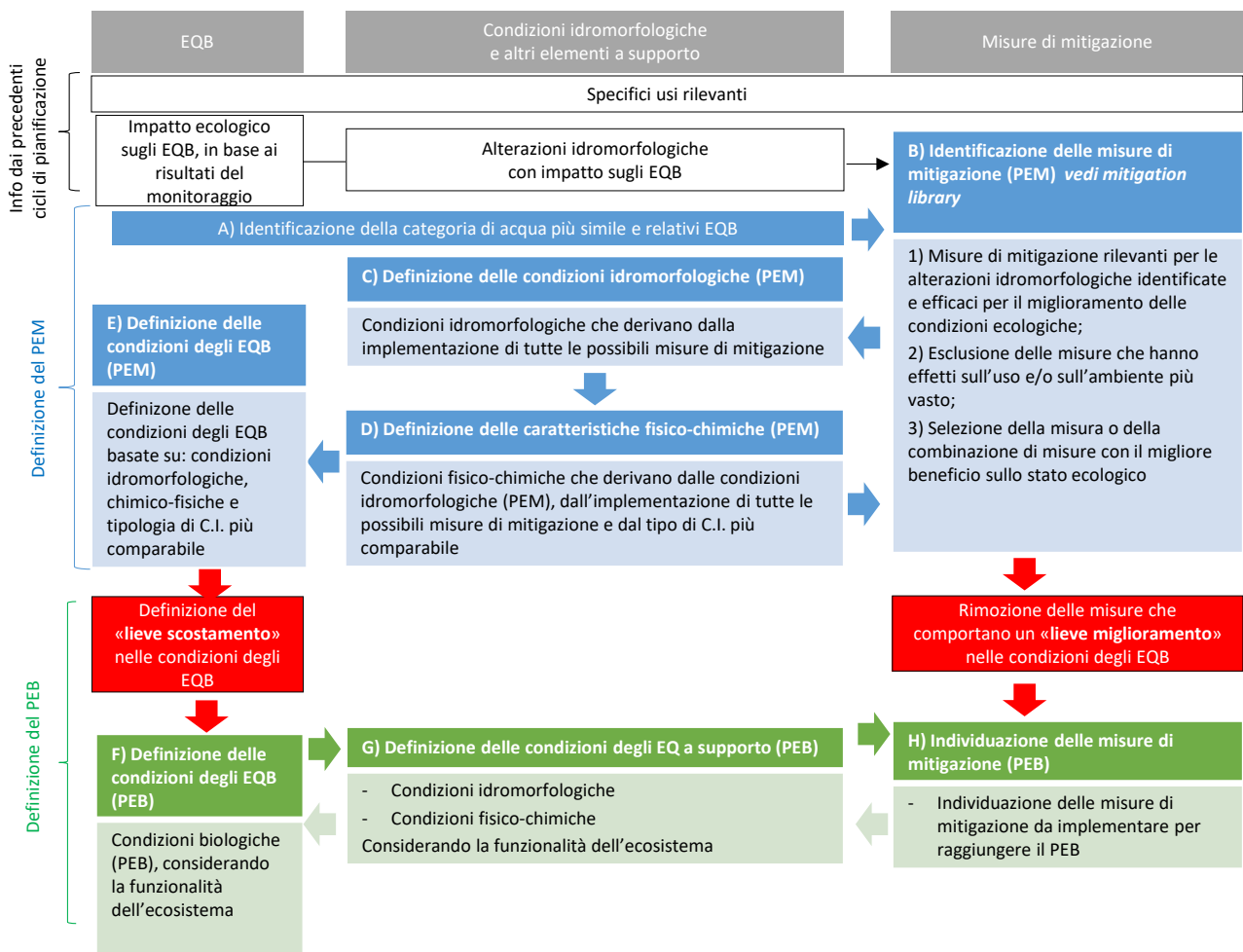
Fig- 3.1 -Passaggi chiave per il Reference approach (freccie rosse, in senso orario) e per il Mitigation measures approach (freccie blu), per la definizione del PEB (tratta da CIS Guidance n.37).



La schematizzazione del processo per la definizione del PEB (Fig- 3.2) prevede 8 principali step, organizzati in 3 blocchi (colonne), relativi rispettivamente alle condizioni degli EQB, degli elementi idromorfologici e altri elementi a supporto e alle misure di mitigazione.

Per entrambi gli approcci, in linea di principio, la definizione del PEB include la definizione delle condizioni degli elementi di qualità biologica (step F), delle condizioni idromorfologiche e chimico-fisiche a supporto (step H), nonché delle misure di mitigazione necessarie per il raggiungimento di tali condizioni (step G). Come meglio specificato nel seguito, il *Mitigation measures approach* si presta anche a modalità di definizione del PEB intermedie, in assenza di dati di monitoraggio e conoscenza sufficiente delle relazioni tra stato idromorfologico e stato degli EQB nei CIFM (par. 3.1.2).

Fig- 3.2 Processo e step chiave per la definizione del PEM e PEB per il “reference approach” e il “mitigation measures approach”.
 Tratto da CIS Guidance n.37.



3.1.1 Reference approach

Il *Reference approach* segue pedissequamente l'impostazione indicata dalla DQA, per la definizione del PEB. Prevede la definizione del PEM per i CIFM, legato al valore atteso degli elementi di qualità biologici (step E), chimico-fisici (step D) e idromorfologici (step C), a seguito dell'implementazione di tutte le possibili misure di mitigazione (step B) delle alterazioni idromorfologiche che hanno determinato l'attribuzione di CIFM (al netto delle valutazioni di cui alla FASE 2 circa gli impatti sugli usi o sull'ambiente in senso più ampio). Successivamente, determinato il lieve scostamento delle condizioni degli EQB proprie del PEM (step F), vanno definite le condizioni idromorfologiche e chimico-fisiche idonee a supportare tale stato degli EQB (step G), e, di conseguenza, selezionate, tra tutte quelle possibili, le misure di mitigazione sufficienti a garantirne il raggiungimento (step H). La selezione delle misure di mitigazione avviene quindi a valle del processo, come ultimo step.

Tale approccio richiede una elevatissima disponibilità di dati, informazioni e conoscenze sullo stato degli elementi di qualità biologica, idromorfologici e fisico-chimici, sulle relazioni quantitative pressione-impatto e sull'efficacia delle misure di mitigazione e necessari per seguire l'intero percorso A→B→C→D→E→F→G→H riportato in .

3.1.2 Mitigation measures approach

Il *Mitigation Measures Approach* prevede di derivare il PEB, sempre definito come lieve scostamento dal PEM, intervenendo direttamente sulla selezione delle misure più efficaci. In riferimento al processo indicato in , tale approccio prevede quindi un passaggio diretto dallo step B, in cui vengono individuate tutte le misure di mitigazione attuabili ed efficaci in termini di miglioramento dello stato ecologico, allo step H, tramite la rimozione delle misure che, anche in combinazione tra loro, porterebbero ad un minimo miglioramento delle condizioni degli

EQB. La selezione delle misure di mitigazione avviene quindi, diversamente da *reference approach*, all'inizio del processo.

Tale approccio è preferibile nel caso in cui non sia ancora possibile prevedere le condizioni di Potenziale Ecologico Massimo (PEM) per gli EQB a causa della mancanza di conoscenze o dati. L'approccio delle misure di mitigazione presuppone, quindi, che per PEB le condizioni degli elementi fisico-chimici (step G) e biologici (F) siano quelle derivanti dall'attuazione delle misure definite in fase H.

Qualora ci sia una mancanza di dati biologici o di conoscenze dell'efficacia delle misure di mitigazione sullo stato degli EQB, le condizioni idromorfologiche (step G) risultanti dall'implementazione delle misure di mitigazione definite per il PEB possono essere utilizzate come strumento intermedio per la definizione del PEB, fintanto che sufficienti dati di monitoraggio, conoscenza della relazione tra stato idromorfologico e biologico e metodi idonei per la valutazione degli EQB nel CIFM vengano resi disponibili.

In sintesi, il percorso da seguire solitamente attraverso il diagramma di flusso, quando si applica l'approccio delle misure di mitigazione è $A \rightarrow B[\rightarrow C \rightarrow D \rightarrow B] \rightarrow H \rightarrow G(\rightarrow F)$.

3.2 Definizione del Potenziale Ecologico Buono nelle acque costiere

Corpi idrici marino-costieri

Le pressioni sui corpi idrici marino-costieri comportano alterazioni idro-morfologiche riassumibili nei seguenti effetti:

1. variazioni della profondità con conseguente alterazione del profilo batimetrico – morfologia;
2. modifiche alla struttura del fondo o del substrato – morfologia;
3. modifiche alla struttura o morfologia della zona di ambiente emerso – morfologia;
4. variazione del regime delle correnti dominanti - idrologia;
5. variazione dell'esposizione ondosa incidente – idrologia.

Sono analizzate in Tab- 3.1 le pressioni derivanti dagli usi che implicano una o più delle sopraelencate alterazioni.

Tab- 3.1 - pressioni significative e alterazioni prodotte

Pressioni	Alterazioni
Infrastrutture portuali e traffico navale	1,2,3,4,5
Alterazione fisica della fascia costiera	1,2,3,4,5
Risospensione del sedimento e modifica del substrato	2,3,4

3.3 Definizione del Potenziale Ecologico Buono nelle acque di transizione

3.3.1 Corpi idrici lagunari

Come introdotto al paragrafo 3.1, la Direttiva 2000/60/CE definisce il Potenziale Ecologico Massimo (PEM), associabile in prima approssimazione allo stato elevato dei CIFM, come la condizione in cui i valori relativi ai diversi elementi di qualità riflettono, nella misura del possibile, quelli associati al tipo di corpo idrico superficiale naturale maggiormente comparabile, tenuto conto delle alterazioni fisiche che hanno reso il corpo idrico artificiale o fortemente modificato e quando siano state implementate tutte le misure di mitigazione possibili.

Dalla FASE 3 (Cap. 2), ed in particolare dagli indicatori di cui alla FASE 3b, emerge come, in generale, le alterazioni fisiche nei CIFM lagunari italiani abbiano un impatto principalmente sulle caratteristiche idrodinamiche dei corpi idrici, in particolare in termini di riduzione del ricambio idrico, dell'intensità delle correnti e dell'escursione di marea.

Anche a fronte di tale variazione delle condizioni idrodinamiche, la natura dei copri idrici non cambia sostanzialmente, rimanendo a tutti gli effetti ambienti lagunari. Ne deriva che a questa “tipologia” di CIFM risultano in prima approssimazione applicabili i metodi di monitoraggio e classificazione degli elementi di qualità biologica definiti per i CI naturali.

Analizzando le principali tipologie di alterazione che hanno portato ad oggi all’individuazione dei CIFM italiani (Cap. 1), è in generale prevedibile che le misure di cui al Cap. 0 possano solo parzialmente mitigare gli effetti delle alterazioni presenti, ma che permangano di fatto le condizioni di minore idrodinamismo descritte al par. 2.1 Fase 3b per le acque di transizione. Ne deriva, quindi, che il tipo di CI naturale maggiormente comparabile risulti essere il macrotipo M-AT-1 (lagune non tidali), rappresentativo degli ambienti lagunari a maggior confinamento.

Partendo da questi presupposti, il PEB per i CIFM lagunari può essere definito utilizzando per gli EQB “macroinvertebrati bentonici” e “fauna ittica” le condizioni di riferimento e le soglie del macrotipo M-AT-1 (lagune non tidali) e per l’EQB “fitoplancton”, le condizioni di riferimento e soglie proprie del tipo di corpo idrico “confinato”. L’indice MaQI per la classificazione delle macrofite non prevede invece soglie e condizioni di riferimento tipo-specifiche.

Questa modalità di definizione del buon potenziale ecologico è direttamente applicabile ai soli CIFM microtidali (M-AT-2, M-AT-3) o “non confinati”, presenti principalmente lungo la costa dell’Alto Adriatico, che comprendono, in termini di superficie, la maggior parte dei corpi idrici attualmente designati come fortemente modificati (Cap. 1).

Per i CI che già ricadono nella tipologia “non tidali” o “confinati”, per i quali già si applica il sistema di classificazione del tipo M-AT-1 (o “confinati” per il fitoplancton), per la definizione del potenziale ecologico vanno eventualmente individuate soglie di classe o condizioni di riferimento meno restrittive a livello sito-specifico.

Nei CIFM identificati come “valli da pesca”, considerata la specifica destinazione d’uso per l’allevamento dei pesci, l’EQB “fauna ittica” può essere ritenuto non utilizzabile ai fini della definizione del buon potenziale ecologico.

3.3.1.1 Foci fluviali

L’approccio di cui sopra non è applicabile ai CIFM assimilabili alla tipologia “foci fluviali”, per la quale, come noto, non si dispone attualmente di un sistema di classificazione per i CI naturali. Nella valutazione del buon potenziale ecologico, un ruolo centrale va quindi assegnato, in linea con le opzioni previste dalla CIS Guidance n.37, all’analisi delle alterazioni presenti e all’individuazione delle misure di mitigazione, seguendo quindi il *Mitigation Measures Approach* (Approccio Praga).

Al Cap. 4 si riporta una lista di misure da considerare in prima analisi per la definizione del potenziale ecologico nelle foci fluviali. Il percorso di individuazione dei CIFM e di definizione del buon potenziale ecologico per le foci fluviali potrà essere oggetto di futuri aggiornamenti, parallelamente all’eventuale sviluppo di un sistema di classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici naturali.

4 Libreria delle misure di mitigazione per i CIFM

4.1 Misure di mitigazione nelle acque costiere

In Tab- 4.1 e Tab- 4.2 è riportata una lista delle principali misure di mitigazione da considerare nel percorso di designazione dei CIFM e definizione del potenziale ecologico nelle acque marino-costiere, con indicato la corrispondenza alle misure elencate nella *mitigation measures library* annessa alla CIS Guidance n.37. Va premesso che non si tratta di una panoramica generale ed esauriente delle misure di mitigazione e ripristino per la gestione dei corpi idrici marino-costieri. Per lo specifico contesto di cui alla presente linea guida, infatti, l'elenco include esclusivamente le misure direttamente riconducibili alla mitigazione dell'impatto derivante dalle alterazioni fisiche (FASE 3) (Capitolo 2), che determina l'individuazione dei CIFM.

Tab- 4.1 - Pressioni significative e alterazioni prodotte e misure di mitigazione

Pressioni	Alterazioni	Proposta di misure di mitigazione (elenco non esaustivo)
Infrastrutture portuali e traffico navale	<ol style="list-style-type: none"> 1. variazioni della profondità con conseguente alterazione del profilo batimetrico – morfologia; 2. modifiche alla struttura del fondo o del substrato – morfologia; 3. modifiche alla struttura o morfologia dell'ambiente sommerso – morfologia; 4. variazione del regime delle correnti dominanti - idrologia; 5. variazione dell'esposizione ondosa incidente – idrologia. 	A, B, C, E, F
Alterazione fisica della fascia costiera	<ol style="list-style-type: none"> 1. variazioni della profondità con conseguente alterazione del profilo batimetrico – morfologia; 2. modifiche alla struttura del fondo o del substrato – morfologia; 3. modifiche alla struttura o morfologia della zona di ambiente emerso – morfologia; 4. variazione del regime delle correnti dominanti - idrologia; 5. variazione dell'esposizione ondosa incidente – idrologia. 	A, C, E
Risospensione del sedimento e modifica del substrato	<ol style="list-style-type: none"> 1. modifiche alla struttura del fondo o del substrato – morfologia; 2. modifiche alla struttura o morfologia dell'ambiente sommerso – morfologia; 3. variazione del regime delle correnti dominanti – idrologia. 	E, F

Tab- 4.2 - Lista delle principali tipologie di misure di mitigazione da considerare nel percorso di designazione dei CIFM e definizione del potenziale ecologico nelle acque marino costiere (elenco non esaustivo)

Tipologie di misure di mitigazione	Guidance n.37	Codifica
Migliorare la diversità morfologica e / o dell'habitat dei fondali marini	Improve morphological and/or habitat diversity of seabed	A
Modifica o gestione di operazioni o strutture e del traffico navale	Intertidal habitat restoration, enhancement or creation	B
Ripristino, miglioramento dell'habitat di ambiente emerso	Intertidal habitat restoration, enhancement or creation	C
Ripascimento della spiaggia	Beach or foreshore replenishment	D
Gestione del sedimento	Sediment management	E
Ottimizzazione nel riutilizzo del materiale dragato	Beneficial use of dredged material	F

Migliorare la diversità morfologica e / o dell'habitat dei fondali marini

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi di ripristino della capacità di adattamento dei fondali alle forzanti idrodinamiche tramite modificazioni locali della morfologia anche attraverso la protezione di habitat che influiscono la protezione dei fondali.

Modifica o gestione di operazioni o strutture e del traffico navale

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi strutturali per facilitare il ripristino della morfologia e degli habitat, ad esempio concentrando il traffico in determinati settori e alleggerendolo in altri.

Ripristino, miglioramento dell'habitat di ambiente emerso

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi per facilitare il ripristino degli habitat di ambiente emerso volta ad un aumento della qualità ecologica ma anche dell'assetto morfologico per esempio degli ambienti dunali.

Ripascimento della spiaggia

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi strutturali per il ripristino delle morfologie di spiaggia e dei fondali volte ad un aumento del volume sedimentario disponibile e di conseguenza della qualità morfologica e idrodinamica del corpo idrico con l'impiego di sedimento compatibile con quello nativo.

Gestione del sedimento

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi che facilitino sia la connessione idrica tra i corpi idrici che a supporto delle azioni strutturali tipo i ripascimenti attraverso l'impiego del materiale sedimentario disponibile. Questo in una visione di insieme del bilancio sedimentario dell'intero bacino idrografico che comprende quindi i corpi idrici fluviali e di transizione.

Ottimizzazione nel riutilizzo del materiale dragato

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi che facilitino la gestione del sedimento alla scala di uno o più corpi idrici.

4.2 Misure di mitigazione nelle acque di transizione

In Tab- 4.3 è riportata una lista delle principali tipologie di misure di mitigazione da considerare nel percorso di designazione dei CIFM e di definizione del potenziale ecologico nelle acque di transizione, con indicato la corrispondenza alle misure indicate nella *mitigation measures library* annessa alla CIS Guidance n.37.

Tab- 4.3 - Lista delle principali tipologie di misure di mitigazione da considerare nel percorso di designazione dei CIFM e definizione del potenziale ecologico nelle acque di transizione

Tipologie di misure di mitigazione	Guidance n.37
Modifica e manutenzione delle infrastrutture	Modification or management of operations or structures
Modifica dei manufatti per la regolazione del flusso e/o dei relativi protocolli di gestione	Modification or management of operations or structure
Miglioramento della variabilità morfologica del fondale	Improve morphological and/or habitat diversity of seabed
Ripristino/miglioramento di habitat (intertidali/alofili/di foce)	Intertidal habitat restoration, enhancement or creation
Interventi di rinaturalizzazione	Soft engineering solutions; use of vegetation
Riprofilatura degli argini (per le foci fluviali) anche con eventuale arretramento argini per allargamento alveo e area esondabile	Reprofile embankments, structures, realign to mitigate effects on flow

Va premesso che non si tratta di una panoramica generale ed esauriente delle misure di mitigazione e ripristino per la gestione dei corpi idrici di transizione. Per lo specifico contesto di cui alla presente linea guida, infatti, l'elenco include esclusivamente le misure direttamente riconducibili alla mitigazione dell'impatto derivante dalle alterazioni fisiche (FASE 3) (Capitolo 2), che determina l'individuazione dei CIFM.

Modifica e manutenzione delle infrastrutture

Questa tipologia di misura fa riferimento a possibili interventi strutturali sulle infrastrutture presenti e che determinano una variazione delle condizioni idrodinamiche del corpo idrico, riconducibili alle tipologie di alterazione fisica "Arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale" e "Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica". Si tratta di misure finalizzate ad aumentare la connessione idrodinamica tra corpi idrici limitrofi o tra un corpo idrico lagunare e il mare antistante.

Oltre a interventi strutturali, rientra in questa tipologia di misura anche la manutenzione delle infrastrutture, ad esempio qualora la riduzione della connessione idrodinamica sia riconducibile ad una ostruzione di varchi (es. ponti) derivanti da fenomeni di sedimentazione o altro.

Modifica dei manufatti per la regolazione del flusso e/o dei relativi protocolli di gestione

Questa tipologia di misura fa riferimento alla tipologia di alterazione fisica "Regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con corpi idrici limitrofi". Nel caso di presenza di manufatti per il controllo dei flussi mareali, va analizzata la possibilità di definire e/o modificare i protocolli operativi di gestione dei manufatti, al fine di mitigare l'impatto derivante dalla alterazione dei flussi mareali (ad esempio in periodi di maggiore criticità per l'ossigenazione delle acque).

Miglioramento della variabilità morfologica del fondale

Questa tipologia di misura non agisce direttamente sulle alterazioni fisiche che hanno indotto l'individuazione dei CIFM (indicatori Fase 3a), ma può essere attuata per mitigarne gli effetti sulle condizioni idrodinamiche e morfologiche del corpo idrico. In tale tipologia di misura rientrano ad esempio possibili interventi per la vivificazione dei corpi idrici, come pure il ripristino delle caratteristiche morfologiche del fondale volte a favorire la qualità delle comunità biologiche.

Ripristino/miglioramento di habitat (intertidali/alofili/di foce)

Tale misura va considerata nel caso in cui le alterazioni fisiche e idrodinamiche dei corpi idrici comportino una compromissione dei processi che garantiscono le funzioni ecosistemiche proprie degli ambienti intertidali. In tal caso, oltre ad agire sulle cause a livello di processi idromorfologici, possono essere considerate anche misure di ripristino degli habitat intertidali.

Questa misura può assumere particolare rilevanza nei corpi idrici che, a causa delle alterazioni fisiche, hanno subito profonde alterazioni delle caratteristiche morfologiche naturali, con perdita significativa degli habitat che risultano assenti o scarsamente rappresentati. Può essere questo il caso di alcuni ambienti di foce, che a causa dell'artificializzazione delle sponde (oltre ad interventi di rettificazione, restringimento e approfondimento dell'alveo) hanno perso ampie aree intertidali lungo le sponde (vedi anche misura "Riprofilatura degli argini anche con eventuale arretramento argini per allargamento alveo e area esondabile").

Interventi di rinaturalizzazione

Questa misura fa riferimento principalmente alle alterazioni che includono una artificializzazione delle sponde dei corpi idrici. Si tratta di interventi volti ad aumentare la naturalità delle sponde (quali ad esempio rimozione rivestimenti artificiali, rinverdimento e piantumazione di specie vegetali, modifica della pendenza della sponda).

Riprofilatura degli argini (per le foci fluviali) anche con eventuale arretramento argini per allargamento alveo e area esondabile.

Nello specifico contesto dei CIFM, tale misura è riconducibile, principalmente, alla tipologia di alterazione "Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali)", quale mitigazione della riduzione della capacità di laminazione delle piene/divagazione (per foci fluviali) derivante dalla presenza diffusa di difese di sponda e/o argini a contatto dell'alveo per gran parte del corpo idrico. Tale misura quindi include interventi mirati a ridurre

spazio alla foce e consentire i processi idromorfologici tipici di tali ambienti. Tale misura può essere analizzata, in particolare, anche in combinazione con il ripristino di habitat intertidali/alofili/di foce.

L'eventuale efficacia di misure basate sull'arretramento degli argini e/o riallagamento di aree di bonifica idraulica possono essere considerati anche per gli ambienti lagunari, in un contesto più ampio di gestione delle aree di interfaccia tra acque interne, ambiente lagunare e ambiente terrestre, anche alla luce dei cambiamenti climatici.

5 Bibliografia

EC – European Commission (2000). Directive 2000/60 EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal L 327, 22/12/2000, 73 pp.

EC – European Commission (2004). Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n°4, 108 pp. ISBN: 92-894-5124-6

EC – European Commission (2019). Transitional and coastal waters. Typology, reference conditions and classification systems. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n°5, 116 pp. ISBN: 92-894-5125-4

EC – European Commission (2019). Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC), Guidance document n°37, 134 pp.

Fiorenza A., Casotti V., Civano V., Mancaniello D., Marchesi V., Menichetti S., Merlo F., Piva F., Spezzani P., Tanduo I., Ungaro N., Venturelli S., Zorza R.: Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE – ISPRA – Manuali e Linee Guida 177/2018. Roma, aprile 2018

ISPRA (2009). Criteri per l'individuazione dei corpi idrici di transizione fortemente modificati e artificiali. El-Pr-TW-fortemente_modificati-04.01.

Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2013). Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) 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 4, dello stesso decreto. Decreto del 16 giugno 2008, n. 131.

Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2013). Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, 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. Decreto del 27 novembre 2013, n. 156.

6 Allegato 1 - *Mitigation measures library* adattata al contesto italiano

Acque di transizione

Attività/usi					PRESSIONI		STATO (condizioni idromorfologiche)			STATO (condizioni fisico-chimiche)				Impatti					Misure di mitigazione																																							
					Fase 3a	Fase 3b	Fase 3c	Fase 4a				Fase 4b					Fase 6.1 e Definizione del Buon Potenziale Ecologico																																									
Uso ricreativo Urbanizzazione Sicurezza fluviale Trasporto/veicoli Allevamento pesci/molluschi					Tipologia delle alterazioni fisiche	Indicatore di alterazione fisica	Soglia	Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri idrologici a supporto				Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri morfologici a supporto			Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri chimico-fisici a supporto				Potenziale impatto sugli EQB					Misure di mitigazione <i>(in corsivo grigio il riferimento alla corrispettiva misura riportata nella library europea)</i>																																		
								Regime di marea: escursione di marea	Regime di marea: correnti	Regime di marea: variazione e ricambio idrico	Variazione della capacità di laminazione del pieno/divagazione (per foci fluviali)				Morfologia: variazione profondità			Morfologia: struttura del substrato				Morfologia: struttura della zona intertidale				Temperatura Thermal conditions	Ossigenazione Oxygenation	Salinità Salinity	Concentrazione nutrienti Nutrient conditions			Fitoplankton Phytoplankton	Macroalghe Macroalgae (seaweeds)	Fanerozoo Angiosperms (seagrass)	Macroinvertebrati bentonici Benthic invertebrate fauna	Fauna Ittica Fish	Modifica e manutenzione delle infrastrutture <i>Modification or management of operations or structures</i>					Modifica dei manufatti per la regolazione del flusso e/o dei relativi protocolli di gestione <i>Modification or management of operations or structure</i>					Miglioramento della variabilità morfologica del fondale <i>Improve morphological and/or habitat diversity of seabed</i>					Ripristino/miglioramento di habitat (intertidali/alofoli/di foce) <i>(Intertidal) habitat restoration, enhancement or creation</i>					Interventi di rinaturalizzazione <i>Soft engineering solutions; use of vegetation</i>	
+				+	Regolazione dei flussi di marea tra mare e laguna o con corpi idrici limitrofi	Presenza di manufatti per il controllo dei flussi mareali	P/A	++	++	++	o	o	+	+	+	++	++	++	+	+	+	++	++	o	++	+	+	o	o	o	o	++	+	+	o	o																						
			+	+	Arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	Presenza di arginamento del corpo idrico con alterazione del flusso mareale	P/A	++	++	++	o	o	+	+	+	++	++	++	+	+	+	++	++	++	o	+	+	o	o	o	++	o	+	+	o	o																						
+	+	+	+		Artificializzazione delle sponde	Rapporto tra lunghezza lineare della sponda artificiale e lunghezza totale del perimetro del C.I.	50%	o	o	o	o	o	+	+	o	+	o	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	+	+	++	o																						
		+			Artificializzazione sponde/Arginamento dei margini del corpo idrico (foci fluviali)	Difese di sponda e/o argini a contatto dell'alveo per gran parte del corpo idrico (%) (da DM 156/2013)	66%	o	+	o	++	+	+	++	o	o	o	o	+	+	+	+	+	o	o	o	o	o	o	o	o	o	++	++	++	++																						
	+			+	Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	Rapporto areale tra superficie esclusa dal corpo idrico e superficie totale del corpo idrico	25%	+	++	++	o	o	o	+	+	++	+	++	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	o																						
	+			+	Presenza di manufatti/infrastrutture interne al corpo idrico con potenziale effetto sull'idrodinamica	Rapporto tra lunghezza dei manufatti rispetto alla sezione longitudinale o trasversale del corpo idrico nel punto interessato dal manufatto	50%	+	++	++	o	o	o	+	+	++	+	++	+	+	+	++	+	++	o	+	+	+	+	+	++	o	+	+	+	o																						
+					Dragaggio esteso su ampie porzioni del CI corpo idrico. Sono esclusi i dragaggi dei canali di navigazione.			o	o	o	o	++	++	+	o	o	o	o	+	++	++	++	+	o	o	+	+	+	+	+	o	o	+	+	o	o																						

++ ALTA
 + MEDIA
 o TRASCURABILE

Acque marino-costiere

Attività/usi				PRESSIONI			STATO (condizioni idromorfologiche)				STATO (condizioni fisico-chimiche)				Impatti				Misure di mitigazione							
				Tipologia delle alterazioni fisiche		Indicatore di alterazione fisica	Soglia	Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri idrologici a supporto		Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri morfologici a supporto		Potenziale effetto diretto/indiretto sui parametri chimico-fisici a supporto		Potenziale impatto sugli EQB		Misure di mitigazione <i>(in corsivo grigio il riferimento alla corrispettiva misura riportata nella library europea)</i>										
Occupazione di aree naturali	Sviluppo di opere di difesa della costa	Opere di movimentazione di sedimenti	Altre alterazioni della costa	Regime di marea: escursione di marea	Regime di marea: correnti	Regime di marea: variazione ricambio idrico	Variazione della capacità di laminazione delle piene/divagazione (per foci fluviali)	Morfologia del fondale	Morfologia: caratteristiche sedimentologiche	Morfologia: struttura del substrato (risospensione del sedimento)	Flusso sedimentario	Temperatura Thermal conditions	Ossigenazione Oxygenation	Salinità Salinity	Concentrazione nutrienti Nutrient conditions	Fitoplankton Phytoplankton	Macroalghe Macroalgae (seaweeds)	Fanerogame Angiosperms (seagrass)	Macroinvertebrati bentonici Benthic invertebrate fauna	Migliorare la diversità morfologica e / o dell'habitat dei fondali marini. Increase morphological and/or habitat diversity of seabed	Modifica o gestione di operazioni o strutture e del traffico navale. Inter tidal habitat restoration, enhancement or creation	Ripristino, miglioramento dell'habitat di ambiente emerso. Inter tidal habitat restoration, enhancement or creation	Ripascimento della spiaggia. Beach or foreshore replenishment	Gestione del sedimento. Sediment management	Ottimizzazione nel riutilizzo del materiale dragato. Beneficial use of dredged material	
+				Infrastruttura portuale (Presenza di porti inclusi nel C.I.), traffico navale e attività di movimentazione dei fondali interni e/o antistanti il porto (esclusione delle acque interne al porto)	Porti industriali/commerciali per movimento passeggeri o turistici	1: traffico merci >1.5 Mt/annuo 2: movimento passeggeri >50.000/anno 3: posti barca >400	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	+	
+				Alterazione fisica della fascia costiera dovuta ad urbanizzazione diffusa	Estensione percentuale di lunghezza di costa del C.I. che presenta aree ad uso urbano dei suoli in un buffer di 500 m dalla linea di costa.	>50%	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	+	
	+			Protezione della costa	Lunghezza del tratto di costa interessato da infrastrutture (radenti e/o trasversali) / lunghezza totale del C.I.	>50%	0	0	0	0	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	+	0
	+			Protezione della costa. Alterazione fisica della costa (barriere, pennelli, foci armate, ecc.)	Rapporto tra numero di opere longitudinali e lunghezza della costa del C.I.	>1/km	0	0	0	0	++	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	+	0
		+		Dragaggio/stoccaggio/dumping/cavi e condotte. Risospensione del sedimento e modifica del substrato	Volimi di sedimento o area del fondale interessata da opere di dragaggio/dumping/movimentazione in relazione al C.I. (effetto protratto nel tempo e non temporaneo)	Presenza	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	+	+
			+	Lunghezza della costa soggetta ad alterazione a causa di interventi antropici (diversi da infrastrutture radenti/trasversali o urbanizzazione)		>50%	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	+	0

++ ALTA
+ MEDIA
o TRASCURABILE

