



TAVOLO NAZIONALE SULL'EROSIONE COSTIERA
MATM-REGIONI
con il coordinamento tecnico di ISPRA

**Linee Guida Nazionali
per la difesa della costa
dai fenomeni di erosione e dagli
effetti dei cambiamenti climatici**

marzo 2017
(versione del 07.03)

***Estratto delle
Linee Guida Nazionali
per la difesa della costa dai fenomeni di erosione
e dagli effetti dei cambiamenti climatici***

INDICE

	<i>pag</i>
I. PREMESSA	13
<i>I.1. Motivazioni e quadro di riferimento</i>	13
<i>I.2. Metodo di lavoro e tematiche affrontate</i>	14
	<i>pag</i>
II. PROBLEMATICA EROSIONE E NECESSITÀ DI GESTIONE	17
<i>II.1. Inquadramento ai fini gestionali della problematica erosione costiera</i>	17
<i>II.2. Esperienze e studi nazionali e internazionali</i>	23
<i>II.3. Sedimenti risorsa strategica per la Pubblica Amministrazione e spiaggia quale prima struttura di difesa del territorio dall'ingressione marina</i>	28
<i>II.4. Impatto ambientale e socio-economico dell'erosione e delle azioni di difesa costiera, anche in presenza di aree marine protette</i>	33
	<i>pag</i>
III. INQUADRAMENTO NORMATIVO	35
<i>III.1. Normativa Internazionale</i>	35
<i>III.2. Normativa Nazionale</i>	39
<i>III.3. Normativa Regionale</i>	42
<i>III.4. Indicazioni in merito a proposte di integrazioni normative volte a favorire una migliore gestione degli effetti della dinamica ed erosione costiera</i>	50
<i>III.4.1. Fascia di rispetto</i>	51
<i>III.4.2. Misure per favorire la gestione dei sedimenti che alimentano la fascia litoranea</i>	53
<i>III.4.3. Ulteriori indicazioni per aggiornamenti normativi relativamente ai dragaggi di sedimenti da depositi sottomarini e alla consegna di aree demaniali per interventi di difesa costiera</i>	53
	<i>pag</i>
IV. LINEE GUIDA	55
IV.1. Indicazioni per la valutazione dei fenomeni erosivi	55
<i>IV.1.1. Introduzione</i>	55
<i>IV.1.2. Definizione degli ambiti costieri</i>	57
<i>IV.1.3. Conoscenza e monitoraggio delle forzanti che contribuiscono al fenomeno dell'erosione costiera</i>	60
<i>IV.1.3.1. Dinamica meteo marina</i>	61
<i>IV.1.3.2. Trasporto solido fluviale</i>	62
<i>IV.1.3.3. Trasporto solido litoraneo</i>	63
<i>IV.1.3.4. Subsidenza</i>	65
<i>IV.1.4. Monitoraggio del fenomeno erosivo alla scala delle unità fisografiche e sul lungo periodo</i>	66
<i>IV.1.4.1. Coste basse</i>	66
<i>IV.1.4.2. Coste alte</i>	72

<i>IV.1.5 Indicazioni su come valutare il fenomeno erosivo alla scala di dettaglio e pocket beach</i>	73
<i>IV.1.6 Monitoraggio nelle aree marine protette</i>	74
<i>IV.1.7 Monitoraggio degli eventi e degli impatti: costruzione di un catalogo</i>	75
<i>IV.1.8 Gestione dei dati in sistemi informativi e applicazione della direttiva INSPIRE</i>	76
IV. 2. Indicazioni per la gestione degli effetti della dinamica litoranea	81
<i>IV.2.1. Introduzione</i>	81
<i>IV.2.2. Indicazioni per l'adozione di una strategia gestionale dei litorali</i>	82
<i>IV.2.2.1 Irrigidimento e resilienza dei sistemi costieri</i>	82
<i>IV.2.2.2 Salvaguardia dei litorali liberi da strutture e opere di difesa</i>	83
<i>IV.2.2.3 Incremento della resilienza dei litorali in relazione al processo erosivo</i>	85
<i>IV.2.2.4 Schema per un approccio gestionale integrato dei litorali</i>	86
<i>IV.2.2.5 Metodi per l'acquisizione/organizzazione di dati ai fini della gestione dei litorali</i>	89
<i>IV.2.2.5.1 Indicazioni per un Sistema gestionale e informativo basato sulle variazioni volumetriche: contenuti e organizzazione dei dati</i>	91
<i>IV.2.2.5.2. Indicazioni per un Sistema gestionale e informativo basato sulle variazioni areali: contenuti e organizzazione dei dati</i>	94
<i>IV.2.3. Indicazioni di buone pratiche gestionali</i>	95
<i>IV.2.3.1 Indicazioni di buone pratiche per una corretta gestione e bilancio dei sedimenti di spiaggia</i>	95
<i>IV.2.3.2 Indicazioni di buone pratiche per la riduzione della subsidenza nei territori costieri</i>	101
<i>IV.2.3.3 Interventi e opere volti alla riduzione delle perdite di sedimenti</i>	106
<i>IV.2.3.4 Indicazioni di buone pratiche per l'alimentazione con sedimenti esterni al sistema litoraneo</i>	111
<i>IV.2.3.5 Buone pratiche per l'alimentazione con sedimenti interni al sistema litoraneo</i>	123
<i>IV.2.4. Caratteristiche e compatibilità dei sedimenti di apporto per il ripascimento delle spiagge</i>	130
<i>IV.2.4.1. Caratteristiche principali da considerare nelle valutazioni di compatibilità</i>	132
<i>IV.2.4.2. Valutazioni colorimetriche dei sedimenti utilizzati ai fini di ripascimento</i>	133
<i>IV.2.5. Indicazioni per l'individuazione di una "linea di costa ottimale" o "spiaggia di progetto"</i>	128
IV.3. Interventi e opere per la difesa costiera: indicazioni per valutazioni e comparazioni economiche e aspetti ambientali	140
<i>IV.3.1. Introduzione</i>	140
<i>IV.3.2. Metodi di valutazione e comparazione economica fra diverse tipologie di interventi</i>	141
<i>IV.3.2.1. Analisi del Beneficio per interventi di difesa dall'erosione costiera</i>	141
<i>IV.3.2.1.1. Valutazioni semplificate del danno per erosione</i>	143
<i>IV.3.2.1.2. Alcuni esempi di valutazione semplificata del rischio per erosione</i>	144
<i>IV.3.2.2. Analisi comparativa economica tra gli interventi di difesa</i>	145
<i>IV.3.2.2.1 Esempio di verifica comparativa mediante calcolo del Valore Attuale Netto</i>	147
<i>IV.3.3. Metodi di monitoraggio e di valutazione degli impatti sull'assetto costiero, di opere e interventi</i>	149

IV.3.3.1. Indagini per la progettazione	150
IV.3.3.2. Monitoraggio di opere di difesa rigida e relativi impatti	150
IV.3.3.3. Monitoraggio degli interventi di ripascimento	151
IV.3.4. Principali aspetti ambientali connessi alla realizzazione delle opere di difesa costiera. Focus su aree marine protette	152
IV.4. I depositi di sedimenti relitti: parametri e metodi di acquisizione dei dati fisici e ambientali ai fini della gestione	157
IV.4.1. Introduzione	157
IV.4.2 Strumenti informativi per la gestione e coltivazione dei depositi sottomarini	158
IV.4.3 Strumenti informativi per la gestione dei dati ambientali dei depositi sottomarini	160
IV.4.4 Indicazioni per un'efficiente coltivazione della risorsa sedimenti nei depositi sottomarini	162
IV.4.4.1. Analisi di compatibilità e interferenza dei dragaggi dei depositi sottomarini	162
IV.4.4.2 Analisi dell'efficacia dei dragaggi e indicazioni per uno sfruttamento conservativo della risorsa sabbia	163
	<i>pag</i>
V. CONCLUSIONI E PROPOSTE	168
V.1 Considerazioni finali	168
V.2 Proposte di attività volte a favorire il consolidamento del quadro conoscitivo, migliore gestione degli effetti dell'erosione e adattamento dei litorali ai cambiamenti climatici	169
SCHEDA - Sintesi delle indicazioni e buone pratiche gestionali	173
	<i>pag</i>
ALLEGATI TECNICI	185
ALLEGATO 1 - Stato dell'arte - dinamica dei litorali e fabbisogni di sedimenti a seguito dei fenomeni erosivi	187
ALLEGATO 2 - Opere di difesa e misure di mitigazione dei fenomeni erosivi	203
ALLEGATO 3 - Risorsa sedimenti	251

TAVOLO NAZIONALE SULL'EROSIONE COSTIERA
MATTM-REGIONI
con il coordinamento tecnico di ISPRA

LINEE GUIDA

V. CONCLUSIONI E PROPOSTE

V.1. CONSIDERAZIONI FINALI

L'attività di lavoro del Tavolo Nazionale in questa prima fase ha condotto, così come indicato nel Protocollo d'Intesa MATTM-Regioni siglato il 6 aprile 2016, alla composizione di un quadro dello stato delle conoscenze e delle pratiche di gestione delle zone costiere relativamente al fenomeno erosivo e all'adattamento ai cambiamenti climatici.

Attraverso la proposta di un approccio gestionale integrato, scaturito dalla messa a sistema di varie pratiche ad oggi in essere presso diverse Regioni costiere italiane, già in questa prima fase del lavoro è stato possibile fornire un primo quadro abbastanza esaustivo di indicazioni, anche di tipo operativo, per la gestione degli effetti dell'erosione e per la difesa della costa dagli effetti dei cambiamenti climatici, ovviamente perfezionabile e aggiornabile.

Allo stesso tempo, durante il lavoro sono emerse difficoltà di comparazione e di riconduzione in quadro nazionale dei dati in possesso delle diverse Regioni, in alcuni casi anche per carenza di dati, che non consentono allo stato odierno di pervenire a stime omogenee del fenomeno erosivo a scala nazionale su base regionale. Le stime nazionali esistenti, inoltre hanno un livello di definizione ritenuto non sufficiente a rappresentare i fenomeni di interesse con la necessaria accuratezza. Le tempistiche date per il raggiungimento di questo primo importante obiettivo del Tavolo Nazionale, uscita delle Linee Guida entro 18-20 mesi dall'avvio dei lavori, non potevano ovviamente comprendere una soluzione di questa problematica, ma piuttosto una prospettiva.

Obiettivo del Tavolo Nazionale è infatti anche quello di avviare un processo continuo che vada nella direzione di colmare lacune informative e di allineare le basi informative regionali e nazionali. Le Linee Guida forniscono, in questo senso, indicazioni su come sia possibile procedere in un percorso di allineamento, standardizzazione e completamento delle basi dati, per poter arrivare gradualmente ad una condivisione generalizzata dei dati e delle stime a livello nazionale pienamente attendibili ed aggiornati su base regionale.

Oltre a dare indicazioni su come operare ai fini di una gestione integrata dei litorali, sui metodi di valutazione dei fenomeni e dei fabbisogni e sull'utilizzo delle risorse di sedimenti, il presente documento ha focalizzato anche alcune proposte di integrazione della normativa volte a favorire una migliore gestione dei litorali e dell'erosione costiera.

Il lavoro svolto ha permesso infine di identificare alcuni ambiti e linee di azione che se avviate e portate avanti con continuità, in sede di Tavolo Nazionale con la collaborazione del Ministero, di ISPRA, delle Regioni e degli altri Enti Territoriali e Scientifici rappresentati, porrebbero le condizioni per uno sviluppo delle politiche di protezione e gestione delle coste adeguato a fronteggiare a livello nazionale la sfida del cambiamento climatico a livello nazionale, con ricadute importanti sull'ambiente, sulla sicurezza dei territori, sul turismo e su molte altre attività economiche e produttive del sistema Paese.

Si prospetta quindi un proseguimento delle attività del Tavolo Nazionale, come per altro introdotto dal Protocollo d'Intesa, al fine del raggiungimento degli obiettivi indicati nel Protocollo stesso, attraverso lo sviluppo di attività, con tempi e risorse necessarie, che il lavoro di questa prima fase ha permesso di focalizzare e ordinare secondo lo schema di massima riportato nel paragrafo successivo.

V.2. PROPOSTE DI ATTIVITÀ VOLTE A FAVORIRE IL CONSOLIDAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO, MIGLIORE GESTIONE DEGLI EFFETTI DELL'EROSIONE E ADATTAMENTO DEI LITORALI AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Quelle che seguono rappresentano alcune proposte di attività, raggruppate per ambiti di azione, volte a dare continuità di sviluppo e aggiornamento, a livello nazionale e regionale, delle conoscenze, delle pratiche di gestione e soluzioni di adattamento, in relazione agli obiettivi del Tavolo Nazionale e alle esigenze emerse nell'ambito di questa prima fase del lavoro.

Si tratta di un primo schema di lavoro e di prospettiva, integrabile e attuabile in funzione dei diversi contributi e con il supporto dei partecipanti al Tavolo Nazionale, del MATTM, di ISPRA, delle Regioni, di altri Enti territoriali e Istituti di ricerca e Università, con la possibile collaborazione del MIUR e nell'ambito del Progetto Bandiera per la ricerca marina RITMARE, attraverso iniziative nazionali e anche internazionali, con particolare riferimento ai programmi europei per la ricerca e per la cooperazione territoriale riguardanti il bacino del Mediterraneo o suoi sottobacini.

Sono individuati 7 ambiti di azione con relative proposte di linee di attività e ipotesi di lavoro su aspetti normativi e organizzativi di seguito sintetizzate:

1. **Completamento e sviluppo delle conoscenze sulla dinamica costiera e sui fenomeni erosivi**

- Allineamento, completamento delle basi conoscitive regionali per valutazioni a scala nazionale,
- Realizzazione a complemento del dato esistente, di campagne di indagine e studio sullo stato e sulla dinamica dei litorali, indirizzate e assistite da idonea modellistica numerica;
- Sviluppo di strumenti predittivi a scala di bacino (i.e. nazionale) e sottobacino (i.e. regionale), per la caratterizzazione dei processi circolatori e di moto ondoso che regolano il trasporto solido e i patterns erosivi e deposizionali alle scale di interesse, di supporto alla pianificazione ed alla progettazione degli interventi;
- Valutazione quantitativa, sistematica e uniforme, del fenomeno erosivo a scala regionale;
- Sviluppo di progetti relativi alle Aree Marine Protette, alle aree archeologiche costiere e sommerse e alle aree marine e costiere tutelate in genere, inerenti la difesa dall'erosione costiera e il monitoraggio dei diversi aspetti peculiari, sia a livello regionale che transnazionale

2. **Sistematizzazione e condivisione delle conoscenze**

- Promozione/sostegno dello scambio di esperienze, know how e buone pratiche per realizzare o potenziare i Sistemi Informativi costieri (GIS), considerando ove possibile in modo ampio ed integrato gli aspetti amministrativi, socio-economici, ambientali e il sistema degli usi della costa e del mare, secondo i principi ICZM-MSP;
- Sviluppo dell'interoperabilità fra sistemi informativi regionali e sistema informativo nazionale;
- Costituzione di un catalogo nazionale delle mareggiate recenti e storiche, e suo inquadramento statistico rispetto a intensità e ricorrenza temporale degli eventi;

3. **Promozione e sostegno della ricerca e gestione di depositi di sedimenti utili ai fini del ripascimento**

- Campagne di ricerca e caratterizzazione delle fonti di sedimenti (giacimenti sottomarini, trasporto solido fluviale, invasi, scavi edili, accumuli litoranei, ecc.) differenziate per ogni sito a seconda dell'importanza strategica e studi su altre potenziali fonti di sedimenti;

-
- Promozione di un equilibrato processo di alimentazione del sistema litoraneo (con sedimenti da diverse fonti) e di riduzione delle perdite di sedimenti dal sistema, anche mediante modellizzazione dei processi..

4. Creazione di un Osservatorio Nazionale su erosione, difesa e gestione costiera

- messa in rete di osservatori regionali esistenti, centri, uffici regionali o locali, aventi già le specifiche funzioni e basi dati, e loro collegamento con altri sistemi di osservazione del mare e infrastrutture di ricerca presenti in ambito nazionale e Mediterraneo;
- Promozione/sostegno per la creazione ove necessario di “osservatori regionali” sull’erosione e difesa costiera.

5. Promozione della Ricerca & Innovazione nell’ambito della difesa e gestione costiera

- Sviluppo di soluzioni innovative per l’adattamento delle zone costiere ai cambiamenti climatici, per la gestione della linea di costa e dei sedimenti di spiaggia;
- Sviluppo di soluzioni innovative per sistemi draganti e di refluento adatti alle diverse conformazioni costiere;
- Implementazione e messa a sistema di modelli concettuali e numerici da adottare a livello nazionale per la stima dei processi erosivi e la valutazione della variazione della vulnerabilità costiera in differenti scenari climatici.

6. Proposte di integrazioni normative

- Individuazione di una “fascia di rispetto” in zona costiera che ne garantisca una ‘tutela attiva’ per contrastare la sempre crescente domanda di trasformazione di suolo (es. sistemi premianti per favorire l’adattamento del costruito esistente ai cambiamenti meteorologici, meccanismi per l’acquisizione di superfici al demanio pubblico e la delocalizzazione/arretramento degli elementi a rischio, regolamentazione degli interventi su manufatti esistenti o nuovi);
- Inserimento della tipologia di intervento “dragaggio dei sedimenti da depositi sottomarini” nella parte seconda del D.Lgs. 152/06 (Allegati III o IV, ai fini dell’utilizzo per ripascimenti);
- integrazioni normative utili a favorire la gestione dei sedimenti e a migliorare l’alimentazione della fascia litoranea (es. sistemi premianti che agevolino la “rimessa in circolo” nella dinamica costiera dei sedimenti provenienti da diverse fonti, ambiti portuali, scavi edili, invasi, opere idrauliche, corsi d’acqua, accumuli litoranei);
- individuazione di un percorso finalizzato a destinare gli introiti dei canoni demaniali a un fondo dedicato alla gestione e manutenzione dei litorali;

7. Sostegno alla continuità della programmazione e delle azioni per la difesa e gestione costiera

- Consolidamento e sviluppo del Tavolo Nazionale relativamente ad un ruolo di stimolo ed indirizzo delle strategie e degli interventi di contrasto ai fenomeni erosivi e di adattamento ai cambiamenti climatici in fascia costiera;
- Coordinamento con analoghi Tavoli e con organizzazioni operanti a livello di Mediterraneo sul tema specifico dell’erosione e adattamento costiero o su temi connessi (es. Direttiva Alluvioni, Direttiva Acque, Direttiva sulla Strategia Marina) e con altre iniziative / progetti rilevanti per i suddetti temi (es. BLUEMED Initiative, Carta di Bologna, ecc.)
- Promozione, attraverso i canali di cofinanziamento nazionali, di forme di programmazione pluriennale di interventi e di attività di gestione dei litorali, anche attraverso le modalità del partenariato pubblico/privato;

-
- Promozione della costituzione di un fondo nazionale per la gestione e manutenzione dei litorali alimentato da diverse forme di contribuzione (es. canoni demaniali costieri, possibili quote a valere sulla riduzione dei canoni assicurativi dei beni in fascia costiera a seguito di interventi di difesa, messa in valore nei processi produttivi -energia, bioraffinerie- delle biomasse spiaggiate non gestibili sugli arenili, quota della tassa di soggiorno in ambito costiero, forme di contribuzione volontaria, favorite anche da incentivi fiscali);
 - Indirizzo e sostegno, attraverso l'Unità Tecnica per la finanza di Progetto, allo sviluppo di forme di collaborazione pubblico/privato per interventi e attività di manutenzione delle coste;
 - Azioni di comunicazione e sensibilizzazione sulle problematiche e sulla gestione delle coste;
 - Promozione di progetti pilota nelle AMP per la difesa della costa e la gestione delle spiagge, privilegiando misure di adattamento sperimentali e azioni di tutela di habitat e specie, attraverso l'utilizzo di fonti di finanziamento comunitarie.

La fattibilità delle linee di attività e delle ipotesi di lavoro in termini di modalità operative e mezzi necessari, così come le priorità, saranno oggetto di valutazione in sede di Tavolo Nazionale.