



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

TAVOLO NAZIONALE EROSIONE COSTIERA

LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA DIFESA DELLA COSTA DALL'EROSIONE E DAGLI EFFETTI DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Roberto Montanari

Coordinatore Gruppo di Lavoro Linee Guida

Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente

Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica



ECOMONDO 2016

sala Reclaim Expo | pad C1

Gruppo di Lavoro Linee Guida Nazionali

Regione EMILIA-ROMAGNA

Roberto Montanari (coordinatore GdL5)

Luisa Perini

Christian Marasmi

Regione TOSCANA

Luigi Cipriani (coordinatore GdL1)

Regione CALABRIA

Pierluigi Mancuso (coordinatore GdL2)

Pino Iritano

Regione LAZIO

Paolo Lupino (coordinatore GdL3)

Regione MARCHE

Giorgio Filomena (coordinatore GdL4)

Luigi Diotallevi

ISPRA

Luisa Nicoletti (GdL5)

Laura Sinapi (GdL5)

Angela Barbano (GdL1)

Francesco Lalli (GdL2)

Daniela Paganelli (GdL3)

Con i contributi dei referenti
tecnici di tutte le Regioni costiere
e delle Autorità di Bacino

e la collaborazione di

Enzo Pranzini – Università di Firenze

Umberto Simeoni – Università di Ferrara

Annamaria Correggiari – ISMAR/CNR

Linee Guida Nazionali

ELEMENTI di indirizzo del Tavolo Nazionale Erosione Costiera (1/2)

- ✓ **spiaggia** ⇒ prima «**struttura di difesa**» del territorio dall'ingressione marina
- ✓ **sedimenti** ⇒ «**risorsa strategica**» per la PA ai fini del ripascimento delle spiagge e gestione dei litorali (depositi sottomarini, accumuli litoranei, ecc.) (riferimento anche a H2020 -SC5-2014 «Depositati minerali di importanza pubblica»)
- ✓ Criteri per l'individuazione di una «**linea di costa ottimale**» o «**spiaggia di progetto**» (da raggiungere/mantenere) in relazione a funzioni specifiche dei tratti litoranei (con riferimento anche a Protocollo GIZC - Convenzione di Barcellona)
- ✓ Indicazioni/buone pratiche per la **gestione dei sedimenti e dell'erosione**:
 - ⇒ **riduzione delle perdite** (es. corretta gestione e bilancio dei sedimenti di spiaggia, mitigazione della componente antropica della subsidenza, opere)
 - ⇒ **alimentazione del sistema litoraneo e dei tratti in erosione** (ricorso a risorse esterne ed interne al sistema litoraneo)

Linee Guida Nazionali

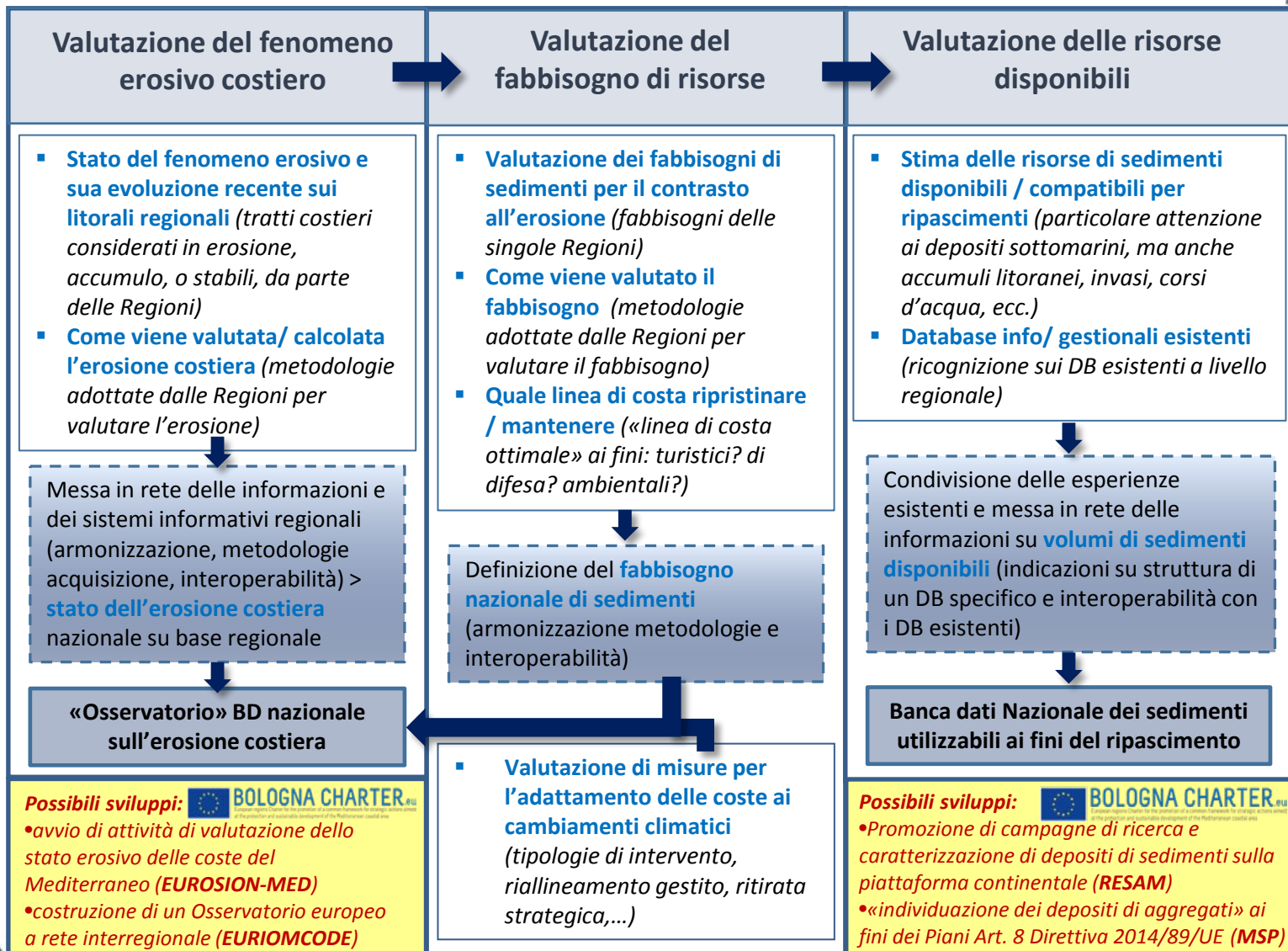
ELEMENTI di indirizzo del Tavolo Nazionale Erosione Costiera (2/2)

- ✓ Comporre un quadro nazionale, su base regionale, dello **stato delle conoscenze** e delle **buone pratiche** e individuare **esigenze di ulteriore sviluppo di conoscenze, ricerca e innovazione**.
- ✓ Fornire **indicazioni, metodologie, buone pratiche** su:
 - **acquisizione, elaborazione e gestione dati, monitoraggi e analisi** dei fenomeni erosivi, dei fabbisogni e delle risorse necessarie alla gestione della dinamica costiera;
 - **valutazione efficacia, costi/benefici, degli interventi**, opere e misure di adattamento e/o mitigazione del fenomeno erosivo, per le coste alte e basse;
 - **individuazione, caratterizzazione e gestione delle risorse di sedimenti** disponibili/compatibili ai fini del ripascimento dei litorali in erosione.
- ✓ Individuare eventuali gap e fornire indicazioni per eventuali **integrazioni di natura normativa** che si evidenziassero utili a favorire una più efficace lotta all'erosione e gestione della dinamica costiera da parte degli Enti territoriali competenti.

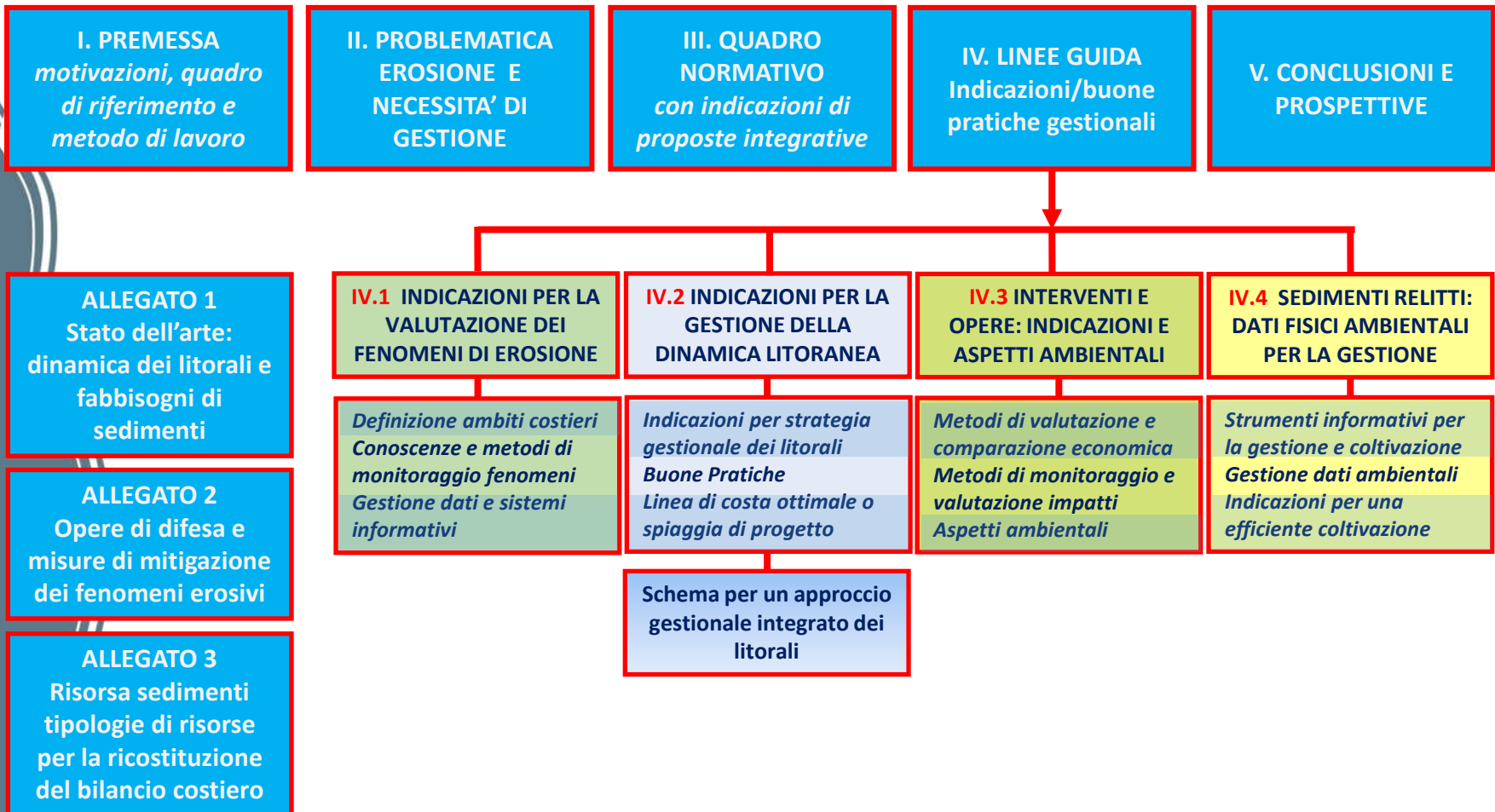


Gruppi di lavoro del Tavolo Nazionale Erosione Costiera

1. **Stato dell'arte - Dinamica dei Litorali e Fabbisogni:** metodi pratici e standard per la valutazione delle criticità e delle esigenze al fine di determinare i relativi fabbisogni in termini di opere, di sedimenti, di risorse necessarie
2. **Opere di Difesa e Misure di Mitigazione:** metodi pratici e standard per la valutazione dell'efficacia delle diverse tipologie di intervento; metodi per l'analisi costi/benefici degli interventi sia a scala locale (intervento) sia a scala territoriale (pianificazione)
3. **Risorsa Sedimenti:** metodi pratici e standard per la valutazione della disponibilità della risorsa di sedimenti e per una loro ottimale gestione ai fini della difesa della costa dai fenomeni erosivi
4. **Inquadramento normativo e proposte:** individuazione di gap normativi e proposte finalizzate a favorire la gestione sostenibile delle fasce costiere, in merito ad esempio a demanio, fascia di rispetto, sedimenti e loro gestione ottimale.
5. **Linee Guida Nazionali per la Gestione della Dinamica Costiera:** in seguito alla ricognizione su banche dati, metodi di analisi, conoscenze e buone pratiche esistenti, volte ad armonizzare a livello nazionale i metodi di valutazione, monitoraggio e gestione di fenomeni, risorse e interventi ai fini della difesa costiera.



Contenuti delle Linee Guida Nazionali



Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I. PREMESSA

I. PREMESSA

1. Quadro di riferimento, motivazioni e obiettivi dell'iniziativa

- *Protocollo d'Intesa Ministero-Regioni (6 aprile 2016)*
- *capitalizzazione di esperienze, iniziative pregresse e in corso*

2. Tematiche affrontate, metodo di lavoro e organizzazione delle attività

- *temi, attività, Gruppi di Lavoro e Coordinamento*

3. Tempistica

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

II. PROBLEMATICAZIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

1. Inquadramento della problematica dell'erosione e richiami a terminologie e concetti:

- *Adattamento e Mitigazione*
- *Variazioni morfologiche e arretramento della linea di riva*
- *Valutazione delle criticità e necessità di gestione*
- *Gestione integrata delle zone costiere (GIZC)*

2. Esperienze e studi nazionali

- *MATTM, DG Difesa del Suolo, documento di indirizzo del 2006*
- *GNRAC, Gruppo Nazionale per la ricerca sull'ambiente costiero*
- *RITMARE, Progetto Bandiera del PNR, finanziato MIUR e coordinato CNR*
- *Pianificazione delle REGIONI e delle AUTORITA' di BACINO*

3. Esperienze e studi internazionali

- *EUROSION (DG ENV - CE), PESETA (JRC - UE)*
- *IPCC, Panel Intergovernativo di esperti sul Cambiamento Climatico*
- *Esperienze di altri Paesi (in particolare Francia e Spagna)*
- *Progetti Europei e «Carta di Bologna»*

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICAZIONE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

SCHEMA PROPOSTO PER UN CORRETTO APPROCCIO ALLA DIFESA DELLE COSTE

- I. PREMESSA
- II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE**
- III. QUADRO NORMATIVO
- IV. LINEE GUIDA
- V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE



Contenuti delle Linee Guida Nazionali

RICHIAMI AL PROCESSO E AI PRINCIPI DELLA GESTIONE INTEGRATA DELLE ZONE COSTIERE

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

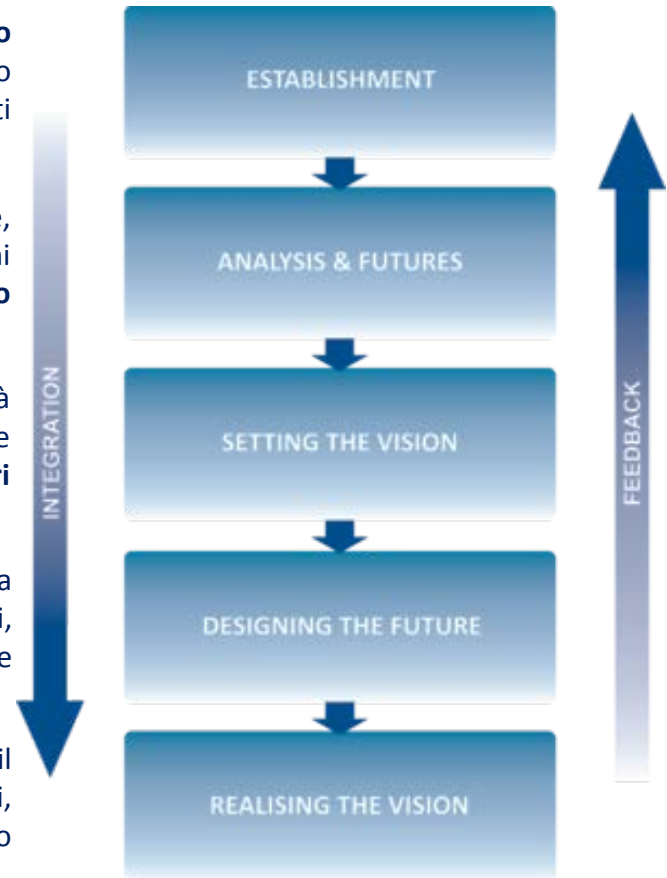
Stabilire obiettivi e un **meccanismo di coordinamento** che coinvolga i settori sensibili, i portatori d'interesse, il supporto tecnico al processo, la comunicazione fra i soggetti coinvolti

Effettuare **analisi di dettaglio** ove necessario sulle questioni chiave, definire **scenari alternativi** e testarli, se necessario, con azioni pilota, individuare potenziali **fonti di finanziamento**

Condividere, accordi fra i portatori d'interesse e più ampia comunità sui **problemi chiave** e sulle **priorità**, sulla «**visione**», sui Piani e programmi, selezionare **indicatori**

Formulare il **Piano di Gestione e azioni**, valutando le opzioni e la strategia, stabilendo una struttura di gestione, approvazioni formali, supporto finanziario e adozioni necessarie

Implementare gli strumenti di Piano, economici e normativi, e il **processo di gestione**, azioni di comunicazione, finanziamenti, investimenti, **monitoraggio e revisione** delle strategie e del Piano



Contenuti delle Linee Guida Nazionali

III. INQUADRAMENTO NORMATIVO

- 1. Quadro normativo di riferimento:**
 - *Internazionale ed Europeo*
 - *Nazionale*
 - *Regionale (delle 15 Regioni costiere)*
- 2. Indicazioni in merito a proposte di integrazioni normative volte a favorire una migliore gestione degli effetti della dinamica ed erosione costiera**

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

Proposta di «Fascia di rispetto» al fine di garantire una «tutela attiva» per il governo della domanda di trasformazione del suolo costiero

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Proposte di misure adottabili

- **Sistemi premianti** per favorire l'adattamento del costruito esistente ai cambiamenti meteorologici;
- **Modifiche al sistema fondale dei manufatti** esistenti per diminuire l'interferenza con il moto ondoso e la dinamica litoranea;
- **Individuazione di aree con elementi a rischio** (immobili, manufatti, ecc.);
- **Adozione di meccanismi per l'acquisizione di superfici al demanio pubblico** e favorire delocalizzazione e arretramento;
- **Attivazione di progetti pilota** su tratti di litorale, attraverso incentivi economici/urbanistici, al fine di ripristinare la capacità naturale della costa di adattarsi ai cambiamenti climatici;
- **Regolamentazione degli interventi** su manufatti esistenti o nuovi all'interno della «fascia di rispetto»

	Possibile casistica	Codice della Navigazione	Direttiva alluvioni	INTERVENTI su MANUFATTI (tutele attive)
	LINEA DI BATTIGIA - LINEA DI BATTIGIA - LINEA DI BATTIGIA - LINEA DI BATTIGIA - LINEA DI BATTIGIA - LINEA DI BATTIGIA			
Distanza dalla Linea di Battigia	1	Demanio marittimo	Tr20	“Ristrutturazione” - Dopo l'intervento l'opera deve risultare di facile sgombero e non interferire con l'equilibrio dinamico.
	2	Demanio marittimo	Tr100	
	3	Demanio marittimo		“Ampliamenti” - Con riqualificazione dell'esistente: Dopo l'intervento l'opera deve risultare di facile sgombero e non interferire con l'equilibrio dinamico; - Senza riqualificazione dell'esistente: l'opera deve essere a carattere stagionale.
	4	Fascia art.55	Tr20	
	5		Tr20	“Nuovo” - l'opera deve essere a carattere stagionale
	6	Fascia art.55	Tr100	
	7		Tr100	“Nuovo” “Ampliamenti” “Demolizione con ricostruzione” - non interferente con l'equilibrio dinamico
	8	Fascia art.55		

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

IV.1 INDICAZIONI PER LA VALUTAZIONE DEI FENOMENI EROSIVI

- 1. Definizione degli ambiti costieri**
- 2. Conoscenza e monitoraggio delle forzanti che contribuiscono al fenomeno dell'erosione costiera**
- 3. Monitoraggio del fenomeno erosivo alla scala delle unità fisografiche e sul lungo periodo**
- 4. Indicazioni su come valutare il fenomeno erosivo alla scala di dettaglio e pocket beach**
- 5. Monitoraggio nelle aree marine protette**
- 6. Monitoraggio degli eventi e degli impatti: costruzione di un catalogo**
- 7. Gestione dei dati in sistemi informativi e applicazione della direttiva INSPIRE**

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.1
VALUTAZIONE
DEI FENOMENI
DI EROSIONE

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I. PREMESSA

INDIVIDUAZIONE AMBITI COSTIERI: Unità Fisiografiche e Unità Gestionali

II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

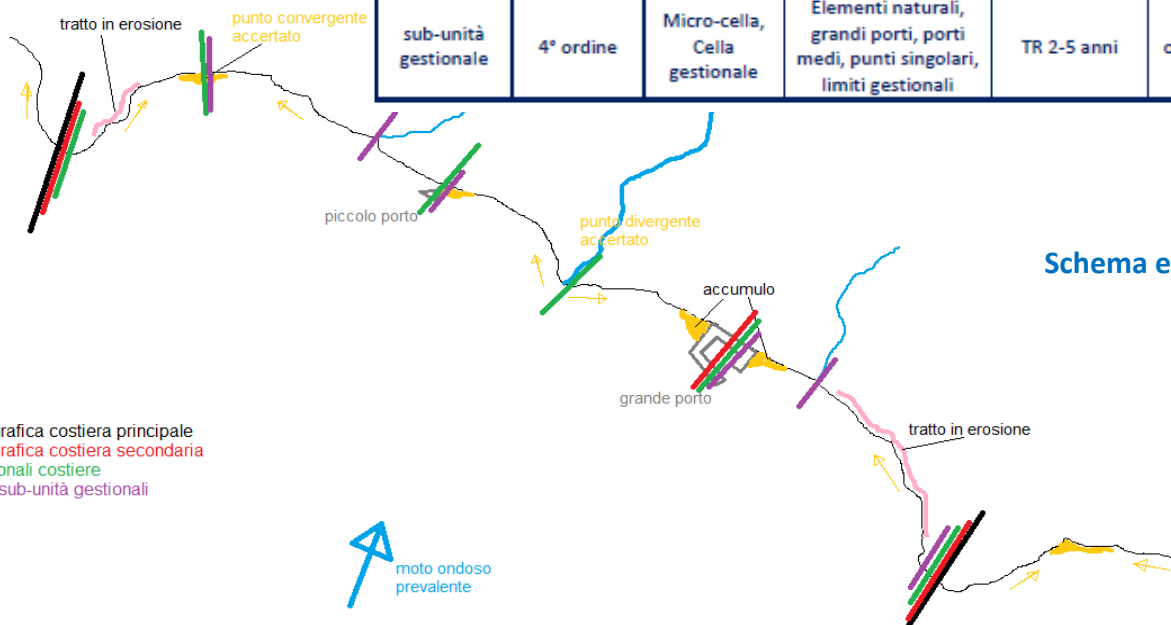
III. QUADRO NORMATIVO

IV. LINEE GUIDA

IV.1 VALUTAZIONE DEI FENOMENI DI EROSIONE

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Unità fisiografica costiera	Gerarchia degli ambiti costieri	Definizioni equivalenti	Elementi di delimitazione	Tempi di ritorno per la profondità di chiusura	Ambito di riferimento
Principale	1° ordine	UF principale	Elementi naturali	TR 100 anni	Pianificazione stralcio di bacino
Secondaria	2° ordine	Macro-cella	Elementi naturali e grandi porti	TR 50 anni	Pianificazione stralcio di bacino, progettazione grandi porti
Unità Gestionale	3° ordine	Cella, Macrocella gestionale	Elementi naturali, grandi porti, porti medi, punti singoli	TR 10 anni	Interventi di difesa della costa, progettazione di porti di medie e piccole dimensioni e di opere marittime, attività di gestione dei sedimenti
sub-unità gestionale	4° ordine	Micro-cella, Cella gestionale	Elementi naturali, grandi porti, porti medi, punti singoli, limiti gestionali	TR 2-5 anni	Statistiche, manutenzioni ordinarie, gestione ordinaria e stagionale



Schema esemplificativo

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

CONOSCENZA E MONITORAGGIO DELLE FORZANTI CHE CONTRIBUISCONO ALL'EROSIONE COSTIERA

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

**IV.1
VALUTAZIONE
DEI FENOMENI
DI EROSIONE**

Meteo marino

Sistemi osservativi fissi		
fattori	parametri	sensori
correnti	Velocità , direzione, pressione	Stazioni correntometri che
	Velocità , direzione	ADCP
onde	Velocità , direzione	Traccianti
	Altezza H, periodo P, altezza significativa (Hs), direzione	Boa ondametrica
	Altezza H	Ondametri non direzionali
maree	Altezza	Radar
	Livello del mare	Mareografo - idrometro
	Pressione atmosferica	Barometro
	Temperature di aria e acqua	Termometro

Subsidenza

Schema conoscitivo e di monitoraggio della subsidenza		
informazione	dati necessari	valutazioni
caratterizzazione geologica della piana costiera	Bibliografia e cartografia geologica	Quantificazione delle componenti tettoniche e di quelle per compattazione dei depositi quaternari e olocenici. Creazione del quadro di riferimento per la progettazione della rete di monitoraggio
Ricerca dati storici di monitoraggio della subsidenza	Livellazioni o altro	Ricostruzione del trend evolutivo del fenomeno
creazione di una rete di monitoraggio "integrata": tassi di velocità di abbassamento del suolo e singole componenti	Rilevi satellitari InSar: offrono una panoramica areale del fenomeno e permettono di monitorare serie temporali che ormai superano i 20 anni. Stazioni GPS: forniscono una lettura in continuo delle tre componenti di spostamento (x, y, z) del punto in cui si trova la stazione ricevente. Le livellazioni, come alternativa alle precedenti, ove siano disponibili serie storiche temporali importanti e che si ritiene utile proseguire.	monitoraggio superficiale
	Assestimetri ancorati a profondità variabili in relazione all'intervallo stratigrafico di cui si vuole indagare la compattazione. Campionamento indisturbato e analisi di laboratorio per la valutazione dei parametri di porosità e di consolidazione Indagini geotecniche in situ.	monitoraggio profondo e acquisizione dati geotecnici, finalizzati soprattutto a quantificare il grado di compattazione della successione stratigrafica e a valutare la potenziale compressibilità residua

Trasporto solido fluviale

Misure dirette di portate e trasporto solido al fondo		
Informazioni necessarie	strumenti di misura	valutazioni
misure di taratura delle portate liquide alle sezioni di monitoraggio (da eseguire durante la piena nei corsi d'acqua principali)	correntometri standard o in associazione ai profilatori Doppler (ADCP)	Ricostruzione del profilo di corrente e della sua evoluzione nel tempo
livello idrometrico	asta idrometrica	Ricostruzione del livello e della sua evoluzione in corso di evento
misura delle portate in sospensione	Campionatori, tipo quelli a bottiglia	Determinazione del volume in sospensione a mare e della sua variabilità nel corso di evento
misura delle portate solide al fondo	campionatori , quali a titolo di esempio, il sistema Helly-Smith (H-S) standard; trappole sedimentarie	Determinazione del volume di materiale grossolano alla foce

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

MONITORAGGIO DELL'EROSIONE ALLA SCALA DELLE UNITA' FISIOGRAFICHE E SUL LUNGO PERIODO

Spiaggia emersa

Schema riassuntivo di confronto fra metodologie per il rilievo della spiaggia emersa				
Metodo	Accuratezza	Densità di rilievo	Tempistica*	Note
Stazione Totale	5 Cm	Sez. 50 m	3	Necessita inquadramento tramite poligonale
GPS geodetico	5 Cm	Sez. 50 m	10	La modalità NRTK grazie all'uso di stazioni di correzione permanenti via GSM consente l'utilizzo di un solo ricevitore senza l'uso della "base" riducendo molto i tempi e i costi.
Laser Scanner fisso	5 Cm	DTM 0.25x 0.25 m	1	Solo per zone limitate. Necessita GCP rilevati con GPS.
Laser Scanner da	5 Cm	DTM 0.25x 0.25 m	10	Necessita spiagge accessibili

Spiaggia sommersa

Schema riassuntivo di confronto fra le metodologie di rilievo della spiaggia sommersa			
Metodo	Accuratezza	Tempistica*	Note
Singlebeam	10 cm	10	Dati riferiti a sezioni distanziate 100 m.
Multibeam	10 cm	5	Difficoltà di rilevare basse profondità. Copertura funzione della profondità.
Interferometrico	15 cm	10	Copertura in funzione della profondità. Difficoltà calibrazione.
Satellite	50 cm	50	Bassissima precisione. Necessità punti verità. Massimo 10 m profondità. Utilizzabile nello studio delle dinamiche costiere.
AUV (Drone)	20 cm	10	Bassa precisione. Necessità punti verità. Massimo 2/3 m profondità. Tecniche multi-spettrali e/o fotogrammetriche corrette da distorsione acqua.
ALB (Lidar batimetrico)	20 cm	50	Risente della trasparenza delle acque. Non ancora disponibile stabilmente in Europa. Rileva anche la spiaggia emersa.

Linea di riva

Schema riassuntivo di confronto delle metodologie di rilievo della linea di riva			
Metodo	Precisione	Tempistica*	Note
Stazione Totale	5 cm	10	Necessita inquadramento tramite poligonale
GPS geodetico	5 cm	20	La modalità NRTK grazie all'uso di stazioni di correzione permanenti via GSM consente l'utilizzo di un solo ricevitore senza l'uso della "base" velocizzando molto i tempi e i costi.
Sistemi AUV (droni)	10 cm	20	Necessità punti di appoggio (GCP) e post-elaborazione. Vantaggio ottenimento di DTM della spiaggia e dei primi fondali. Estrazione della linea di riva da DTM.
GPS solo codice	30 cm	20	Necessità post-elaborazione dati con correzioni da stazioni permanenti.
Video sistemi	50 cm	1	Solo per zone limitate e montata su edificio. Consente più riprese giornaliere.
Aerofotogrammetria tradizionale	1 m	50	Necessità punti di appoggio (GCP= ground control point) ed elaborazione fotogrammetrica digitale con correzione livelli marea e pressione atmosferica. L'interpretazione da parte dell'operatore può influenzare l'accuratezza.
Immagini satellitari	1 m	100	Convenienza solo per aree estese. Possibilità di GCP per l'aumento dell'accuratezza. Possibilità di ripresa con mare mosso e di copertura non coeva della stessa zona. Necessità post-elaborazione dati per estrazione automatica della linea di riva e la correzione dei livelli marea e pressione atmosferica.

Indicatori di rischio costiero e monitoraggi

Indicatori	Metodo di misura/analisi	valutazioni
Tassi di spostamento della linea di riva e del piede duna (ove esistente)	Utilizzo del tool DSAS (Digital Shoreline Analysis System) per l'analisi degli spostamenti a partire dalle linee di riva acquisite con tecniche: GPS, Lidar, Aerofoto, ecc. Rilievi su transeiti	Si individuano i punti più critici per deficit sedimentario o per erosione e il loro spostamento nel tempo
Ampiezza della spiaggia e variazione nel tempo	Calcolata attraverso il tool DSAS (Digital Shoreline Analysis System) per la misura lungo transeiti Rilievi spiaggia emersa su transeiti	Si individuano i punti più critici per le infrastrutture retrostanti
Pendenza e quota della spiaggia	Da dati lidar o profili topo-batimetrici	Si individuano i punti più critici soprattutto per il fenomeno di ingressione marina
Variazioni volumetriche	Confronto tra dataset Lidar e/o multibeam e/o profili topo-batimetrici	Si individuano i punti più critici per deficit sedimentario in modo quantitativo

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.1
VALUTAZIONE
DEI FENOMENI
DI EROSIONE

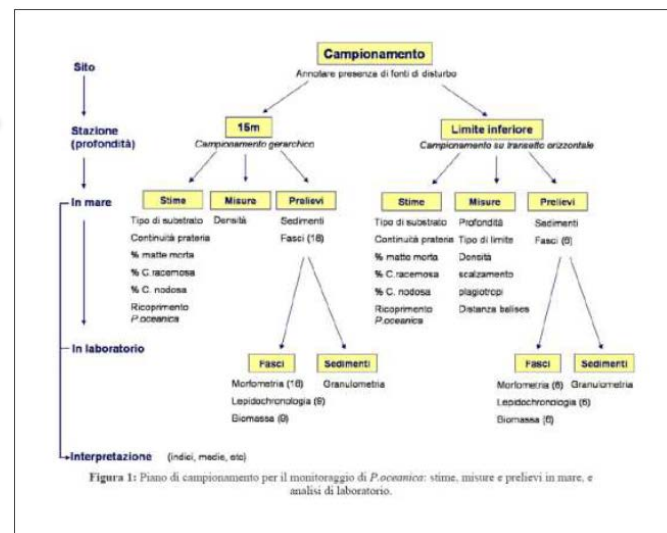
V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

MONITORAGGIO NELLE AREE MARINE PROTETTE

- ✓ variazioni geomorfologiche del sistema spiaggia;
- ✓ praterie di Posidonia, valutazione dello stato ecologico e della dinamica delle banquettes;
- ✓ presenza antropica, valutazione degli impatti sugli habitat costieri

Esempio di piano di campionamento per il monitoraggio della Posidonia oceanica



- frequentazione antropica (web-cam)
- valutazione capacità di carico antropico
- valutazione capacità di carico ambientale in relazione a: erosione spiaggia, endemismi, specie, habitat tutelati

IV.1 VALUTAZIONE DEI FENOMENI DI EROSIONE

I. PREMESSA

II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

III. QUADRO NORMATIVO

IV. LINEE GUIDA

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

MONITORAGGIO EVENTI E IMPATTI E COSTRUZIONE DI UN CATALOGO DELLE MAREGGIATE

Esempio di informazioni di un Catalogo delle mareggiate, da raccogliere per ogni evento

- Dati meteo marini
- Condizioni al contorno: precipitazioni ed eventi di piena fluviale
- Monitoraggi del sistema duna/spiaggia e degli impatti (rilievi post evento)
- Localizzazione geografica degli impatti (cartografia gis)
- Descrizioni e quantificazioni dei danni
- Descrizioni e quantificazioni degli interventi
- Aggiornamento dei punti critici
- Dati socio-economici dell'area colpita e suo intorno

GESTIONE DEI DATI IN SISTEMI INFORMATIVI E APPLICAZIONE DELLA DIRETTIVA INSPIRE

Elementi fondamentali che dovrebbero essere contenuti in un Sistema Informativo della Costa

1. Dati amministrativi, quali limiti territoriali, sia a terra che a mare
2. Cartografia tecnica
3. Linee di riva
4. Batimetrie e modelli digitali batimetrici e modelli digitali altimetrici ad alta risoluzione
5. Dati altimetrici e modelli digitali altimetrici ad alta risoluzione
6. Dati geologici e geomorfologici e relative cartografie
7. Analisi sui trend erosivi: della linea riva, del piede della duna e di tutti gli elementi morfologici significativi
8. Analisi su tassi di subsidenza
9. Cataloghi delle opere di difesa costiera e infrastrutture
10. Cataloghi degli Interventi di ripascimento o altri tipi di interventi di difesa 'morbidi'
11. Dati meteorologici, idrologici, meteomarini e mareografici
12. Informazioni sull'innalzamento del livello del mare
13. Dati e dinamiche dell'uso del suolo
14. Dati sulle aree protette e ad alto valore ecologico, paesaggistico e archeologico.
15. Dati sul demanio marittimo, incluse le concessioni
16. Dati sull'economia locale, il lavoro, reddito e altri dati socio-economici
17. Proiezioni/scenari sul clima e sull'innalzamento del livello del mare

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.1
VALUTAZIONE
DEI FENOMENI
DI EROSIONE

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

IV.2 INDICAZIONI PER LA GESTIONE DEGLI EFFETTI DELLA DINAMICA LITORANEA

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

1. **Indicazioni per l'adozione di una strategia gestionale dei litorali**

- ❖ Irrigidimento e resilienza dei sistemi costieri
- ❖ Salvaguardia dei litorali liberi da strutture e opere di difesa
- ❖ Incremento della resilienza dei litorali in relazione al processo erosivo
- ❖ Schema per un approccio gestionale integrato dei litorali
- ❖ Metodi per l'acquisizione/organizzazione di dati ai fini della gestione dei litorali

2. **Indicazioni di buone pratiche gestionali**

- ❖ Buone pratiche per una corretta gestione e bilancio dei sedimenti di spiaggia
- ❖ Buone pratiche per la riduzione della subsidenza nei territori costieri
- ❖ Interventi e opere volti alla riduzione delle perdite di sedimenti
- ❖ Buone pratiche per l'alimentazione con sedimenti esterni e interni al sistema litoraneo
- ❖ Buone pratiche per l'alimentazione con sedimenti interni al sistema litoraneo

3. **Caratteristiche e compatibilità dei sedimenti di apporto per il ripascimento delle spiagge**

- ❖ Caratteristiche principali da considerare nelle valutazioni di compatibilità
- ❖ Valutazioni colorimetriche dei sedimenti utilizzati ai fini di ripascimento

4. **Indicazioni per l'individuazione di una "linea di costa ottimale" o "spiaggia di progetto"**

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

PROPOSTA DI SCHEMA PER UN APPROCCIO INTEGRATO ALLA GESTIONE DEI LITORALI

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

RIDUZIONE DELLE PERDITE

	AMBITI DI AZIONE	POSSIBILI AZIONI/MISURE
RP-1 Gestione dei sedimenti di spiaggia		RP-1.1 Operazioni corrette di Pulizia delle spiagge
		RP-1.2 Realizzazione di Trappole eoliche
		RP-1.3 Realizzazione di Argini di difesa invernali
RP-2 Riduzione della subsidenza		RP-2.1 Riduzione dei prelievi di acque di falda
		RP-2.2 Controllo estrazione di idrocarburi
		RP-2.3 Misure di mitigazione
RP-3 opere per la riduzione delle perdite e dell'arretramento		RP-3.1 Interventi e opere per la riduzione del moto ondoso incidente
		RP-3.2 Interventi e opere per la riduzione del trasporto solido litoraneo

ALIMENTAZIONE

	AMBITI DI AZIONE	POSSIBILI FONTI
AS-1 Apporti di sedimenti esterni al sistema litoraneo		AS-1.1 Depositi off-shore
		AS-1.2 Trasporto solido fluviale (azioni volte al ripristino)
		AS-1.3 Scavi nell' entroterra costiero
AS-2 Apporti da fonti interne al sistema litoraneo (gestione degli accumuli costieri di sedimenti)		AS-2.1 Depositi litoranei emersi
		AS-2.2 Depositi litoranei sommersi
		AS-2.3 Gestione idraulica e sicurezza della navigazione

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I. PREMESSA

SCHEMA PER UN APPROCCIO GESTIONALE INTEGRATO DEI LITORALI

RIDUZIONE DELLE PERDITE

GESTIONE DEI SEDIMENTI DI SPIAGGIA

II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

IV.2 GESTIONE DINAMICA LITORANEA

III. INQUADRAMENTO NORMATIVO

IV. LINEE GUIDA

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE



Le seguenti **buone pratiche per la riduzione delle perdite dovute alla pulizia delle spiagge**, potrebbero essere integrate nei disciplinari tecnici per i servizi di pulizia degli arenili e di gestione dei materiali spiaggiati:

- **vagliatura diretta in spiaggia** durante le operazioni di pulizia degli arenili e raccolta dei rifiuti nel periodo autunno - inverno, creando in zone arretrate dell'arenile cumuli disponibili per successivi riporti;
- **trasporto in aree di stoccaggio autorizzate** durante le operazioni di pulizia nel periodo primavera - estate, con successiva vagliatura e recupero della sabbia e controllo qualitativo, ai fini del trasporto in spiaggia per ripascimenti o realizzazione di argini invernali di protezione;
- **adozione di metodi di pulizia selettiva** e indicazione di specifiche tecniche opportune per le macchine di movimentazione ai fini della riduzione del quantitativo di sabbia asportata;
- **non asportazione dei tronchi spiaggiati**, laddove possibile nel periodo autunno - inverno, in modo che possano esercitare funzioni di contrasto all'azione del mare e del vento e di trappola per i sedimenti;
- **gestione delle biomasse spiaggiate** in funzione di un prioritario mantenimento in loco a difesa dall'erosione, tout court o riposizionandole a rinforzo del cordone dunoso, ove presente, o con asportazione, accumulo e riposizionamento sullo stesso arenile a fine stagione balneare;
- **stima dei quantitativi delle biomasse spiaggiate non gestibili in loco** e valutazione di una loro diversa destinazione produttiva (compostaggio, energia, bioraffineria, o altre produzioni) o smaltimento in discarica, previa separazione dai sedimenti in loco.

Al fine di **ridurre le perdite di sedimenti dal sistema spiaggia dovute all'azione del vento**, laddove questo fenomeno assume caratteri significativi, è opportuno introdurre negli strumenti di governo e gestione del territorio costiero specifiche misure, disposizioni e indicazioni tecniche per:

- la **realizzazione di barriere frangivento stagionali**, accoppiate o meno ad eventuali argini invernali di protezione, nei tratti di arenile esposti al fenomeno;
- la **realizzazione di barriere permanenti**, laddove possibile e opportuno per le condizioni di assetto e di utilizzo dell'arenile;
- il **dimensionamento delle barriere**, in termini di altezza e supporti, di apertura delle maglie, di geometria e orientamento, in funzione delle specificità delle condizioni di vento, della morfologia e della granulometria dei sedimenti di spiaggia;
- lo **studio e il monitoraggio del trasporto eolico locale** finalizzato ad una più approfondita conoscenza e valutazione delle soluzioni tecniche più idonee al sito specifico;

Per **migliorare l'efficacia degli argini di protezione temporanei**, laddove consentiti, e ridurre la perdita di sedimenti dovuta ad una loro non corretta realizzazione e gestione, e per **orientare ad una corretta gestione delle spiagge**, possono essere emanate disposizioni tecniche rivolte ai Comuni e ai soggetti gestori delle concessioni che indichino modalità realizzative e operative che prevedano fra gli altri:

- il **divieto all'impiego delle sabbie di battigia** e/o antistanti la linea di imposizione degli argini di protezione invernale, nelle operazioni di realizzazione degli stessi;
- il **divieto di operare ampliamenti, anche stagionali, della superficie dell'arenile verso mare** abbassando la quota esistente, o stabilita, della spiaggia;
- l'**impiego di sabbie esterne al sistema litoraneo**, ad esempio derivante da dragaggi o scavi edili di vario genere, da eventuali siti di stoccaggio autorizzati, appositamente individuati;
- l'**impiego di sabbie provenienti dal recupero** per vagliatura in sito nelle operazioni di pulizia dell'arenile o dalla zona di retrospiaggia;
- l'**impiego di soluzioni alternative alla movimentazione**, come la posa in opera di barriere e reti frangivento temporanee.

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I.
PREMESSA

**SCHEMA PER UN
APPROCCIO
GESTIONALE
INTEGRATO DEI
LITORALI**

**RIDUZIONE DELLE
PERDITE**

**RIDUZIONE DELLA
SUBSIDENZA**

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

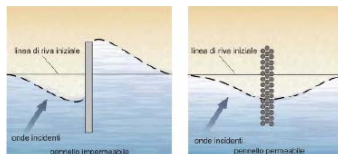
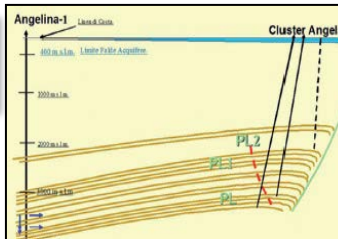
III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

**IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA**

**OPERE E INTERVENTI
DI DIFESA**

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE



Al fine di contrastare o ridurre i fenomeni di subsidenza nella fascia costiera è opportuno che gli strumenti di governo del territorio e della risorsa acqua prevedano misure e azioni rivolte a:

- **regolamentare, ridurre o vietare l'emungimento di acque dal sottosuolo** in particolare dagli acquiferi costieri più superficiali e nelle aree più critiche;
- accompagnare le misure regolamentative con **politiche volte al risparmio idrico** al e **miglioramento degli approvvigionamenti** nei vari comparti, civile, agricolo, industriale, e di individuazione di eventuali prelievi abusivi;
- **realizzare interventi infrastrutturali per l'approvvigionamento idrico** dei vari comparti per costituire, ove necessario, valide alternative all'emungimento dagli acquiferi del sottosuolo costiero;
- **implementare studi e monitoraggi degli acquiferi costieri**, anche in relazione al fenomeno di intrusione del cuneo salino, con riferimento a valutazione e sperimentazioni di ricarica degli acquiferi superficiali;
- **implementare studi e monitoraggi della subsidenza** in ambito costiero anche attraverso l'utilizzo di tecniche di telerilevamento;
- **regolamentare, ridurre o vietare l'estrazione di idrocarburi** in particolare dai giacimenti on-shore e off-shore prossimi alla fascia costiera e in corrispondenza nelle aree più critiche;
- **sperimentare e avviare progetti di iniezione di fluidi** nei giacimenti sfruttati o in idonee unità geologiche profonde al fine di contrastare gli effetti di depressurizzazione e subsidenza indotta;
- **misure compensative economiche** in accordo con le Società operatrici, per il finanziamento di interventi di mitigazione della subsidenza o di difesa costiera nei territori interessati dallo sfruttamento.

La scelta della tipologia di interventi e opere che comportino una modificazione sostanziale di un tratto di litorale, deve essere condotta in fase pre-progettuale o di progetto preliminare, attraverso valutazione comparativa di diverse opzioni progettuali che abbia come riferimento:

- un **quadro conoscitivo sugli aspetti ambientali, geologici e sedimentari**, il più possibile dettagliato del tratto costiero e dell'Unità fisiografica di riferimento;
- una **conoscenza approfondita delle condizioni dinamiche e di assetto** del sito specifico e delle aree contermini, dalla Cella o tratto litoraneo, alla Macro-cella o all'Unità fisiografica;
- la **definizione di un obiettivo chiaro e in qualche modo quantificabile**, (es. "spiaggia di progetto") in relazione alla problematica specifica da affrontare e alla performance attesa dell'intervento;
- l'**utilizzo di modelli**, alimentati da dati disponibili o acquisiti ad hoc per completare il set necessario, al fine di simulare il comportamento delle diverse opzioni progettuali ipotizzate in relazione alle condizioni sito specifiche e ottenere output a supporto della valutazione e scelta della tipologia di opera;
- la **valutazione degli impatti delle opere**, in termini sia ambientali sia di costi/benefici, la loro accettabilità, temporaneità o permanenza, eventuale reversibilità, necessità di eventuali mitigazioni necessarie, nella realizzazione e nel ciclo di vita dell'opera, così come per la eventuale necessaria manutenzione;
- la **scelta preferenziale di interventi con minori impatti**, o che possano avere caratteristiche di reversibilità o riduzione sostanziale degli impatti, qualora risultasse successivamente necessario modificare o rimuovere in tutto o in parte l'opera stessa;
- un **monitoraggio dell'opera realizzata e degli effetti generati** sul sito specifico e nelle aree contermini, in funzione della valutazione della sua effettiva performance secondo l'obiettivo dato;

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I.
PREMESSA

**SCHEMA PER UN
APPROCCIO
GESTIONALE
INTEGRATO DEI
LITORALI**



Elementi da considerare e buone pratiche circa l'utilizzo dei sedimenti da depositi sottomarini ai fini del ripascimento costiero:

- **Caratterizzazione dei depositi** e sistema avanzato di rappresentazione e gestione dei dati;
- **Verifica dei parametri fisici e chimici dei sedimenti** e loro compatibilità con le aree di destinazione;
- **Verifica dei depositi e delle attività di dragaggio** in sede di progettazione e di esecuzione interventi;
- **Valutazione dell'impatto dei dragaggi** nelle zone di prelievo, zone limitrofe e aree di pesca;
- **Pianificazione degli interventi** a scala regionale o anche macro-regionale ai fini dell'ottimizzazione;
- **Valutazione di possibili soluzioni di gestione pluriennale** con modalità di finanza di progetto.

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

**ALIMENTAZIONE DEL
SISTEMA**



Al fine di poter mettere in campo efficaci azioni volte al ripristino o al miglioramento del **trasporto solido fluviale** utile al ripascimento naturale dei litorali, è opportuno sviluppare adeguate conoscenze, sperimentazioni e azioni di gestione dei bacini e dei corsi d'acqua, con riferimento a:

- **inquadramento geomorfologico dei bacini imbriferi e degli alvei dei corsi d'acqua**, formazioni geologiche, uso del suolo, morfologia, profili e sedimentologia degli alvei;
- **conoscenza, quantificazione, del trasporto solido fluviale**, ove possibile in modo diretto, attraverso monitoraggi, o in modo indiretto, attraverso modelli idraulici opportunamente tarati;
- **sperimentazione di interventi di bypass di sedimenti**, ove opportuno, in corrispondenza di opere idrauliche e sbarramenti;
- **revisione di opere idrauliche**, briglie e traverse, in particolare ove si riscontrino effetti di sovralluvionamento nelle aree a monte delle stesse;
- **misure manutentive e di gestione della vegetazione ripariale**, accompagnate eventuali necessari risezionamenti di alvei e aree golenali, volte a ridurre la capacità di trattenimento dei sedimenti;

III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

**SEDIMENTI ESTERNI AL
SISTEMA LITORANEO**



Un modello di **gestione dei materiali da scavo ai fini del ripascimento costiero** dovrebbe indirizzarsi verso sistemi "integrati" basati su alcuni passaggi fondamentali:

- **predisposizione di un Piano di utilizzo del materiale** sul progetto di scavo, compreso un protocollo di trattamento, selezione o vagliatura del materiale;
- **caratterizzazione del materiale** in relazione ad un progetto di ripascimento (granulometria, resistenza all'usura, tenore in metalli, colore, compatibilità con il sito di destinazione);
- **predisposizione di un progetto di ripascimento** in relazione al Piano di utilizzo (granulometria di progetto, volumi, modalità di versamento, tempi di produzione ed eventuale stoccaggio temporaneo);
- **previsione di attività di controllo sui versamenti** da parte delle ARPA;
- **predisposizione di un Piano di monitoraggio** sedimentologico e bio-naturalistico;

IV.
LINEE GUIDA

**IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA**



Al fine di una migliore **conoscenza e valutazione più precisa delle potenzialità degli accumuli negli invasi** per un eventuale utilizzo come materiale da ripascimento, sarebbe opportuno:

- **effettuare una ricognizione sugli invasi artificiali**, attraverso i soggetti gestori, per completare la stima dei volumi di sedimenti intrappolati, in particolare per gli invasi più prossimi alla fascia costiera;
- **definire o studiare accordi con i soggetti gestori** in funzione di possibili collaborazioni per la gestione dei sedimenti ove valutati compatibili (caratterizzazione e fattibilità tecnica), anche previo trattamento o selezione, ai fini del ripascimento;
- **avviare progetti sperimentali o dimostrativi**, in relazione alle situazioni che presentino più elevata fattibilità tecnica ed economica e vicinanza alla fascia costiera, per l'utilizzo dei materiali da invasi idonei al ripascimento costiero.

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE



Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I.
PREMESSA

**SCHEMA PER UN
APPROCCIO
GESTIONALE
INTEGRATO DEI
LITORALI**

**ALIMENTAZIONE DEL
SISTEMA**

**SEDIMENTI INTERNI AL
SISTEMA LITORANEO**

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

**IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA**

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

**CARATTERISTICHE DA CONSIDERARE NELLE
VALUTAZIONI DI COMPATIBILITÀ DEI
SEDIMENTI**



Per un efficace e corretto utilizzo degli accumuli litoranei ai fini della gestione dei tratti in erosione è necessario adottare un "approccio integrato" che preveda:

- **composizione di un quadro delle risorse disponibili**, il più possibile completo, degli accumuli litoranei emersi e sommersi, in relazione a distanze e compatibilità con i tratti in erosione da gestire (strumento informativo-gestionale dedicato);
- **programmazione di interventi su aree in erosione in funzione delle eventuali necessità di dragaggio ricorrenti** di porti o bocche portuali, foci dei corsi d'acqua, bocche lagunari, con anche l'installazione di dispositivi fissi per il trasferimento dei sedimenti;
- **semplificazioni delle procedure autorizzative per le operazioni ricorrenti**, come dragaggi portuali o di bocche portuali, foci dei corsi d'acqua, bocche lagunari, a fronte del mantenimento di un monitoraggio sullo stato di qualità dei sedimenti;
- **valutazioni sul possibile utilizzo di eventuali materiali fini derivanti dai dragaggi**, con le necessarie caratteristiche qualitative per il ripascimento della spiaggia sommersa nelle fasce batimetriche compatibili, in alternativa alla loro immersione in mare in aree al largo;
- **utilizzo all'interno dello stesso tratto o Cella litoranea dei sedimenti accumulati a tergo delle scogliere foranee**, in relazione alle pratiche di gestione stagionale dei litorali;
- **valutazioni sul possibile utilizzo dei materiali da asportare dai tratti terminali dei corsi d'acqua**, per interventi di ripristino dell'efficienza idraulica, in relazione a fattibilità tecnica ed economica per il loro trasferimento sui tratti litoranei in erosione.

In relazione alle diverse risorse che possono essere utilizzate per il ripascimento dei litorali, è opportuno tenere in considerazione in base al tipo di sedimento richiesto, la "storia" e la valenza ambientale delle aree che ospitano tali risorse e la loro compatibilità con le aree di destinazione. La compatibilità deve essere valutata attraverso un complesso di caratteristiche:

1. **Caratteristiche chimiche:** le valutazioni circa le caratteristiche chimiche dei sedimenti di apporto (presenza di contaminanti potenzialmente pericolosi per l'ambiente e la salute umana), devono essere svolte già in fase di analisi degli impatti per il loro prelievo e la loro movimentazione.
2. **Caratteristiche microbiologiche:** per quanto concerne la qualità microbiologica, i criteri di caratterizzazione si differenziano in particolare modo per le diverse risorse di sedimenti (depositi sottomarini, sedimenti provenienti da dragaggi in zona portuale, altri sedimenti accumulati lungo costa).
3. **Caratteristiche granulometriche:** gli aspetti fisici connessi a differenze granulometriche tra sedimenti di apporto e quelli preesistenti, riguardano la capacità di "tenuta" del ripascimento in termini di differente profilo di equilibrio della spiaggia e di differente risposta al trasporto long shore e cross shore.
4. **Caratteristiche mineralogiche:** partendo dal presupposto che in natura non esistono due sedimenti uguali e che quindi qualsiasi intervento di ripascimento porterà ad una alterazione delle caratteristiche della spiaggia rifornita, occorre analizzare la componente mineralogica per ridurre al minimo queste alterazioni.
5. **Caratteristiche colorimetriche:** il colore della sabbia costituisce un'importante componente ecologica e paesaggistica di un litorale che deve essere attentamente valutata nei casi di ripascimento, soprattutto in presenza di spiagge ad elevata valenza ambientale ed ecologica.

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

I.
PREMESSA

INCREMENTO DELLA RESILIENZA DEI LITORALI IN RELAZIONE AL PROCESSO EROSIVO

- ✓ **ripristino del bilancio sedimentario costiero**
- ✓ **creazione di spazi** che permettano l'esplicitarsi dell'erosione naturale e dei processi sedimentari costieri
- ✓ **individuazione di fonti/riserve strategiche di sedimenti** ai fini del ripascimento

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA

Restituire quanto più possibile al sistema costiero la capacità di auto adattarsi in relazione al mutare delle condizioni

A fine dell'incremento della **resilienza costiera** e della **preservazione di tratti litoranei liberi da opere rigide**, è opportuno che gli strumenti di governo del territorio prevedano disposizioni quali, ad esempio:

- **misure di salvaguardia dei tratti a mare** per evitare la realizzazione di opere rigide;
- **misure di salvaguardia e conservazione dei sistemi dunosi** esistenti e promozione della loro ricostituzione, laddove possibile;
- **promozione di progetti di riqualificazione della fascia costiera** che prevedano ove possibile l'arretramento degli stabilimenti balneari, delle strutture di servizio, delle infrastrutture lineari;
- **rinforzo del sistema litoraneo** attraverso ripascimenti diretti sul fronte interessato o su eventuali "zone di ricarica", individuabili in relazione alle condizioni dinamiche locali, da cui i sedimenti si distribuiscono nel tempo verso un tratto litoraneo più ampio da mantenere.

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

METODI PER L'ORGANIZZAZIONE DI DATI AI FINI DELLA GESTIONE DEI LITORALI

I.
PREMESSA

Esempi di sistemi gestionali basati sulla valutazione delle variazioni volumetriche



II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
INQUADRAMENTO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.2
GESTIONE
DINAMICA
LITORANEA

Esempi di sistemi gestionali basati sulla valutazione delle variazioni areali



V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

INDICAZIONI PER L'INDIVIDUAZIONE DI UNA "LINEA DI COSTA OTTIMALE" O "SPIAGGIA DI PROGETTO"

I. PREMESSA

Funzioni di Sicurezza (spiaggia come prima struttura di difesa): proteggere i beni esposti di interesse > dune, ambienti naturali, zone abitate, infrastrutture, falde acquifere, ecc.

II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

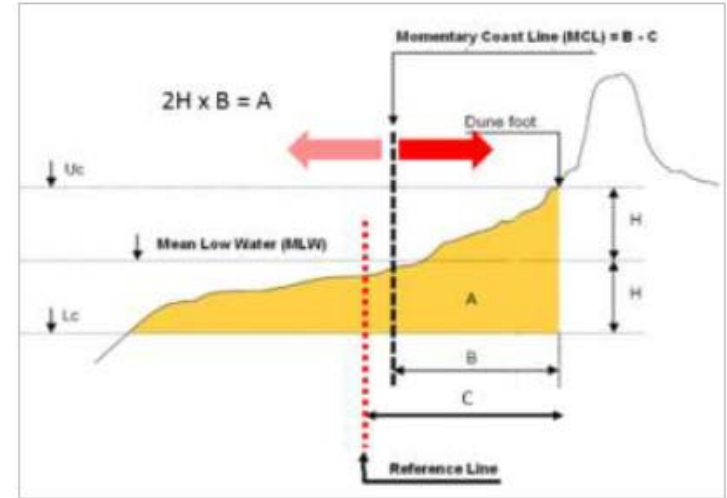
III. INQUADRAMENTO NORMATIVO

IV. LINEE GUIDA

IV.2 GESTIONE DINAMICA LITORANEA

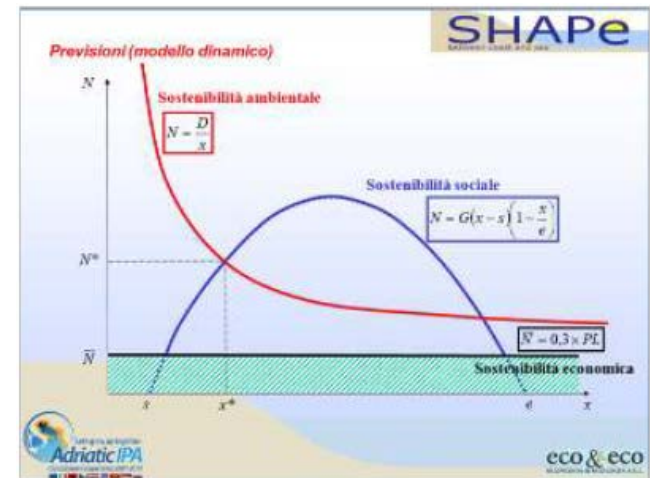
V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

Es. schema Ministero Ambiente olandese per la definizione della «spiaggia di progetto»



Funzioni Turistico-Ricreative (in essere o attese dalle comunità locali): una volta assicurata la funzione di Sicurezza, valutare come e fino a quale grado far rispondere la spiaggia anche a tali esigenze

Es. schema proposto da Regione Marche per la definizione dell'ampiezza ottimale della spiaggia



Contenuti delle Linee Guida Nazionali

IV.3 INTERVENTI E OPERE PER LA DIFESA COSTIERA: INDICAZIONI PER VALUTAZIONI E COMPARAZIONI ECONOMICHE E ASPETTI AMBIENTALI

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

**IV.3 INTERVENTI:
INDICAZIONI E
ASPETTI
AMBIENTALI**

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

❖ **Metodi di valutazione e comparazione economica fra diverse tipologie di interventi**

*Analisi del Beneficio per interventi di difesa dall'erosione costiera
Analisi comparativa economica tra gli interventi di difesa*

❖ **Metodi di monitoraggio e di valutazione degli impatti sull'assetto costiero, di opere e interventi**

*Indagini per la progettazione
Monitoraggio di opere di difesa rigida e relativi impatti
Monitoraggio degli interventi di ripascimento*

❖ **Principali aspetti ambientali connessi alla realizzazione delle opere di difesa costiera. Focus su aree marine protette**

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

ESEMPI DI VALUTAZIONE SEMPLIFICATA DEL RISCHIO PER EROSIONE COSTIERA VALORE «ESPOSTO» AGGIUNTO DELLE ATTIVITA' SPORTIVE E RICREATIVE

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

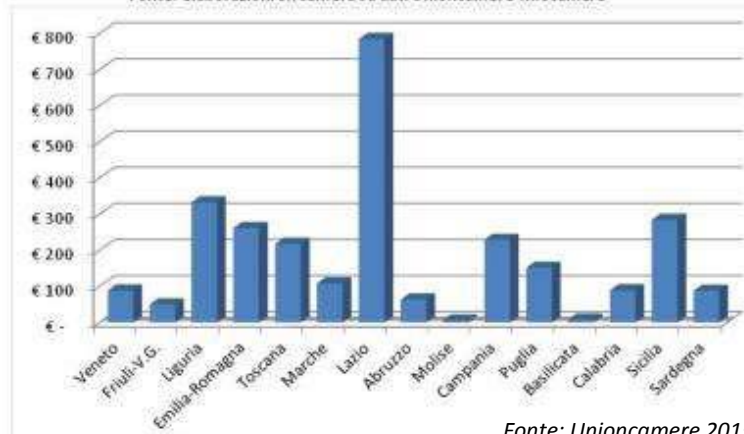
IV.
LINEE GUIDA

**IV.3 INTERVENTI:
INDICAZIONI E
ASPETTI
AMBIENTALI**

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Valore Aggiunto "Attività Sportive e Ricreative" M€/anno

Fonte: elaborazioni SI, Camera su dati Unioncamere-Infocamere



Fonte: Unioncamere 2015

L'analisi per Unità e sub-Unità Gestionali dei vari elementi e del valore aggiunto dei diversi settori afferenti la costa E' COMPLESSA!

E' necessario sviluppare modelli econometrici per la valutazione del rischio dell'erosione costiera

in grado di consentire alle amministrazioni costiere di giungere ad una valutazione del valore della spiaggia per sviluppare analisi costi/benefici nel caso di interventi di difesa costiera, con diversi gradi di approssimazione in relazione alla disponibilità di dati e del dettaglio richiesto.

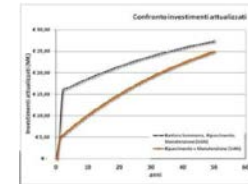
Contenuti delle Linee Guida Nazionali

ANALISI COMPARATIVA ECONOMICA TRA GLI INTERVENTI DI DIFESA

I. PREMESSA

PARAMETRI DI BASE			
Tasso di interesse convenzionale		2,0%	
Costo lordo sabbia da cava marina (IVA compresa)	0%	€ 8,40	/m3
Costo lordo posa in opera sabbia (IVA compresa)		€ 0,85	/m3
Costo lordo massi 3-7 tonn-cava a 40 Km- 2,1 t/m3 (IVA compresa)		€ 38,88	/m3
Costo manutenzione scogliera per km (IVA compresa)	0,5%	€ 16.177,20	/anno/km
Erosione media annua per km		20.000	/m3 /anno/km
Erosione primo anno per Km (facoltativo)		20.000	/m3 /anno/km
Ripascimento per km		150.000	/m3/km
Riduzione ripascimento per intervento con opere rigide (facoltativo)		0%	
Lunghezza intervento		3.500,00	m
Profondità media base barriera sommersa		4,00	m
Profondità bermia di sommità		0,50	m
Ampiezza bermia di sommità		10,00	m
Pendenza sponda barriera lato mare		4,00	/1
Pendenza sponda barriera lato terra		2,00	/1
Interasse pennelli		300,00	m
Sezione media pennelli		34,38	m2
Lunghezza media pennelli		100,00	m
Riduzione manutenzione con opere rigide (Erosione con opere/Erosione senza opere)		50,00%	

Esempio di verifica comparativa mediante calcolo del Valore Attuale Netto

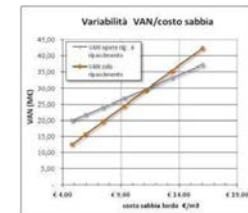


II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

Intervento ripascimento morbido (per km)	u.m.	Quantità	Prezzo Un.	Importo totale
Ripascimento iniziale	m3	525.000	€ 9,25	€ 4.857.300,00
Ripascimento manutentivo per perdite primo anno	m3	70.000	€ 9,25	€ 647.640,00
Ripascimento manutentivo annuo	m3	70.000	€ 9,25	€ 647.640,00
TOTALE COSTO INTERVENTO				€ 4.857.300,00
TOTALE COSTO MANUTENZIONE PRIMO ANNO				€ 647.640,00
TOTALE COSTO MANUTENZIONE ANNUA				€ 647.640,00

III. QUADRO NORMATIVO

Intervento opere rigide+ripascimento (per km)	u.m.	Quantità	Prezzo Un.	Importo totale
Realizzazione barriera sommersa (con pennelli)	m3	291.229	€ 38,88	€ 11.324.038,43
Ripascimento iniziale con barriera	m3	525.000	€ 9,25	€ 4.857.300,00
Ripascimento manutentivo per perdite primo anno	m3	35.000	€ 9,25	€ 323.820,00
Ripascimento manutentivo annuo con barriera	m3	35.000	€ 9,25	€ 323.820,00
Manutenzione barriera				€ 56.620,19
TOTALE COSTO INTERVENTO				€ 16.181.338,43
TOTALE COSTO MANUTENZIONE PRIMO ANNO				€ 380.440,19
TOTALE COSTO MANUTENZIONE ANNUA				€ 380.440,19



IV. LINEE GUIDA

IV.3 INTERVENTI: INDICAZIONI E ASPETTI AMBIENTALI

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

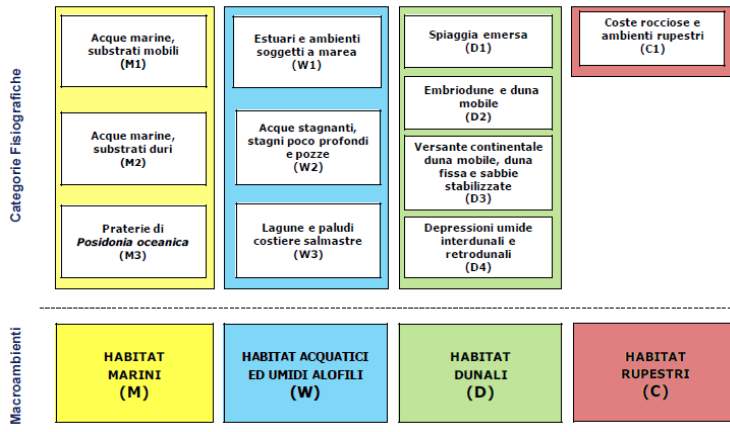
E' importante che nello sviluppo delle progettazioni di opere di difesa vengano rispettati criteri oggettivi di confrontabilità tra le diverse ipotesi, ed in particolare:

- Chiara definizione degli obiettivi di riferimento (ad es. stabilità morfologica della costa in una determinata conformazione);
- Adozione dell'obiettivo di riferimento per tutte le soluzioni analizzate;
- Comparazione del Valore Attuale Netto delle diverse soluzioni analizzate;
- Analisi di sensitività del VAN in relazione agli elementi più importanti (ad es. costo della sabbia per il ripascimento, efficacia delle opere rigide nella riduzione delle perdite, ecc.).

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

ASPETTI AMBIENTALI CONNESSI ALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA

- I. PREMESSA
- II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE
- III. QUADRO NORMATIVO
- IV. LINEE GUIDA
- V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE



Valutazioni attraverso Matrici opera/impatto vs habitat/specie

Con riferimento alle "Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera" pubblicate da ISPRA (2014), si richiamano i passaggi previsti nella **compilazione delle matrici opera/impatto Vs habitat/specie ai fini degli studi ambientali**:

Identificazione dell'area di riferimento. Attraverso un'indagine preliminare, basata sulle informazioni tecniche e ambientali acquisite in fase di progettazione dell'opera, deve essere individuata l'area di riferimento, ossia l'area interessata dagli effetti diretti e indiretti che possono essere generati in seguito alla realizzazione dell'opera e include sia l'ambiente emerso sia quello sommerso.

Identificazione dei tipi di habitat protetti. Attraverso un'accurata indagine bibliografica e apposite indagini di campo eseguite, devono essere identificate le categorie fisiografiche nell'area di riferimento e per ciascuna di esse i tipi di habitat protetti presenti (sensu Direttiva Habitat). E' importante sottolineare che nella compilazione della matrice devono essere sempre mantenute tutte le categorie fisiografiche presenti nell'area di riferimento. Infatti, anche se non sono presenti tipi di habitat protetti, l'area di riferimento può essere caratterizzata dalla presenza di specie di flora e di fauna protette.

Identificazione delle specie di flora protette e loro attribuzione ai tipi di habitat. Attraverso un'accurata indagine bibliografica e specifiche indagini floristiche da effettuare sul campo, devono essere identificate le specie di flora presenti nell'area di riferimento, includendo le specie direttamente correlate agli habitat presenti e le specie protette dalle norme vigenti.

Identificazione delle specie di fauna protette. Attraverso un'accurata indagine bibliografica e specifiche indagini di campo, deve essere effettuato il censimento delle specie di fauna presenti nell'area di riferimento, tenendo conto delle norme e delle convenzioni vigenti in materia di protezione della fauna.

Attribuzione delle specie di fauna protette alle "categorie fisiografiche". Ciascuna specie di fauna protetta, censita nell'area di riferimento, deve essere attribuita a una o più categorie di uso dell'habitat, specificandone la scala di uso (locale o vasta) e la frequenza temporale (perenne o stagionale), anche al fine di poter eventualmente identificare opportune "finestre temporali" in cui realizzare gli interventi minimizzando l'impatto.

IV.3 INTERVENTI: INDICAZIONI E ASPETTI AMBIENTALI

Categorie di opere per le quali sono state redatte le Matrici

Le 9 matrici "opera/impatto vs habitat/specie" sono riferite alle seguenti categorie di opere difesa:

- difese aderenti;
- difese distaccate (emerse e sommerse) e piattaforme isola;
- pennelli (permeabili e impermeabili);
- pennelli compositi;
- *headlands*;
- ripascimento;
- sistemi di drenaggio;
- ricostruzione morfologica delle dune costiere;
- barriere frangivento, restauro e consolidamento dune mediante vegetazione e gestione degli accessi.

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

IV. 4 I DEPOSITI DI SEDIMENTI RELITTI: PARAMETRI E METODI DI ACQUISIZIONE DEI DATI FISICI E AMBIENTALI AI FINI DELLA GESTIONE

- 1. Strumenti informativi per la gestione e coltivazione dei depositi sottomarini**
- 2. Strumenti informativi per la gestione dei dati ambientali dei depositi sottomarini**
- 3. Indicazioni per un'efficiente coltivazione della risorsa sedimenti nei depositi sottomarini**
 - ❖ *Analisi di compatibilità e interferenza dei dragaggi dei depositi sottomarini*
 - ❖ *Analisi dell'efficacia dei dragaggi e indicazioni per uno sfruttamento conservativo della risorsa sabbia*

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.4 SEDIMENTI
RELITTI: DATI
PER LA
GESTIONE

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

PARAMETRI E METODI DI ACQUISIZIONE DEI DATI FISICI E AMBIENTALI AI FINI DELLA GESTIONE

I. PREMESSA

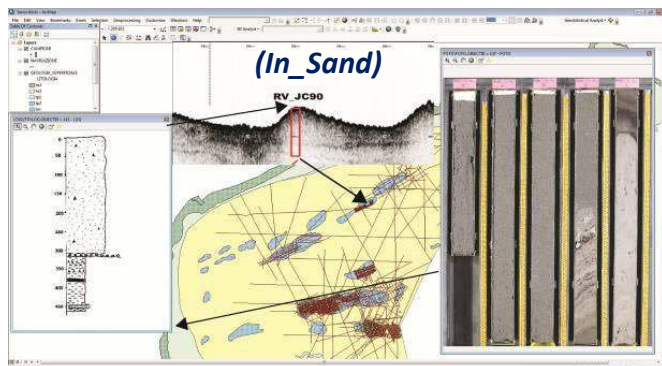
II. PROBLEMATICHE EROSIONE E NECESSITA' DI GESTIONE

III. QUADRO NORMATIVO

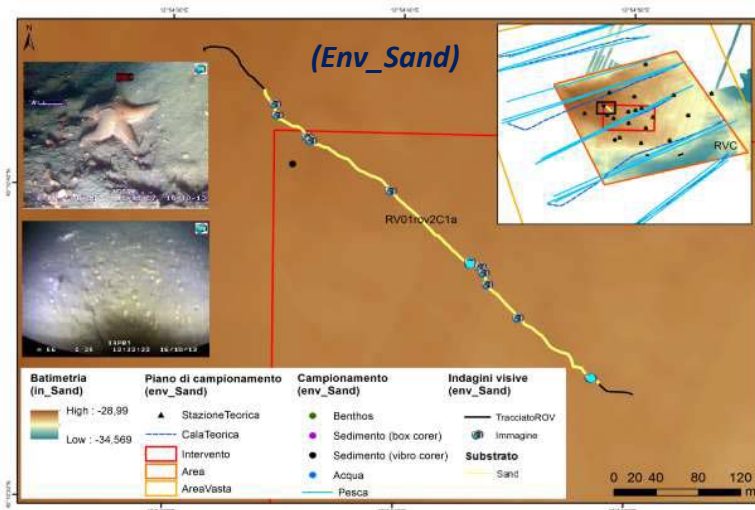
IV. LINEE GUIDA

IV.4 SEDIMENTI RELITTI: DATI PER LA GESTIONE

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE



Esempi di strumenti informativi per la gestione e coltivazione dei depositi sottomarini



Esempi di strumenti informativi per la gestione dei dati ambientali dei depositi sottomarini

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

ANALISI DELL'EFFICACIA DEI DRAGAGGI E INDICAZIONI PER UNO SFRUTTAMENTO CONSERVATIVO DELLA RISORSA SABBIA

Gestione ottimale e sfruttamento efficace dei depositi sottomarini

Ai fini di una **gestione ottimale e più efficace sfruttamento dei depositi sottomarini**, andrebbero considerate le seguenti indicazioni:

- **gestione unitaria e coordinata delle conoscenze**, strumenti informativi dedicati, che consentono ottimizzazione della ricerca, della capacità di analisi e di sfruttamento;
- **analisi preventiva dei possibili conflitti o impatti** di uno sfruttamento dei depositi, con altri usi del mare, con la dinamica dei fondali, ecc.;
- **differenziazione delle attività di indagine** ove possibile e opportuno, per acquisire dati di maggiore dettaglio sui parametri fisici in situ utili a pianificare meglio le operazioni di dragaggio;
- **monitoraggio dello stato del deposito e calcolo dei volumi residui a seguito dell'intervento**, considerando anche la possibilità di ottenere report giornalieri durante il dragaggio (traccia posizione della draga, profondità di scavo ecc.) .
- **limitazione dell'area di dragaggio dei depositi**, in relazione ai volumi da estrarre e alle caratteristiche della draga, prevedendo nel caso anche un frazionamento in "lotti", al fine di ottenere uno sfruttamento più omogeneo possibile dell'area fino alla profondità di scavo stabilita;

Gli **elementi chiave di cui disporre per una corretta conoscenza e gestione dei depositi sottomarini**, che richiedono anche valutazioni e una disponibilità di dati elevata, sono:

- **cartografia estensiva dei fondali marini** (seabed mapping);
- **caratteristiche dei giacimenti** (litologiche, densità, ecc.);
- **reale accessibilità**: profondità, distanza, eventuale copertura pelitica ("Potenzialità Accessibile -PA");
- **caratterizzazione** dei depositi;
- **stima delle risorse realmente disponibili**, per qualità, quantità e compatibilità al netto di eventuali altri usi delle aree e limitazioni ("Potenzialità verificata e Utile -PU" in Allegato 3);
- **stima dei costi** dello sfruttamento;
- **stima delle necessità** odierne e future;
- **impatti sul sistema fisico** (es. modifiche all'idrodinamica locale dovute alla creazione delle depressioni di scavo, riduzione del sedimento mobilizzato e influenza su altre aree);
- **impatti sul sistema biologico** (es. rimozione del substrato e dell'epifauna bentonica associata; diminuzione della biodiversità e ricchezza delle specie; perdita di habitat bentonici ed effetti sulla colonna d'acqua, ecc.);

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

IV.4 SEDIMENTI
RELITTI: DATI
PER LA
GESTIONE

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

V. CONCLUSIONI E PROSPETTIVE

- 1. Considerazioni finali**
- 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**
- 3. SCHEDA - Sintesi delle indicazioni e buone pratiche gestionali**

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

V.2 PROSPETTIVE E PROPOSTE DI ATTIVITA' FUTURE > 7 Linee di Azione con proposte di specifiche attività TNEC

- 1. Completamento e sviluppo delle conoscenze sulla dinamica costiera e sui fenomeni erosivi**
completamento e allineamento basi conoscitive regionali per valutazioni a scala nazionale, ecc.
- 2. Sistematizzazione e condivisione delle conoscenze**
scambi know-how, buone pratiche, interoperabilità GIS costieri, ecc.
- 3. Promozione e sostegno della ricerca e gestione di depositi di sedimenti utili ai fini del ripascimento**
depositi sottomarini, porti, invasi, trasporto solido fluviale, ecc.
- 4. Creazione di un Osservatorio Nazionale su erosione, difesa e gestione costiera**
messa in rete di osservatori regionali, supporto alla loro creazione ove necessario



Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الإتحاد من أجل المتوسط



BLUEMED
INITIATIVE



Interreg
Italy - Croatia



I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICA
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

Contenuti delle Linee Guida Nazionali

V.2 PROSPETTIVE E PROPOSTE ATTIVITA' FUTURE >

7 Linee di Azione con proposte di specifiche attività TNEC

I.
PREMESSA

II.
PROBLEMATICHE
EROSIONE E
NECESSITA' DI
GESTIONE

III.
QUADRO
NORMATIVO

IV.
LINEE GUIDA

V.
CONCLUSIONI E
PROSPETTIVE

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

soluzioni innovative su adattamento costiero, gestione sedimenti, sistemi draganti, ecc.

6. Proposte di integrazioni normative

es. «fascia di rispetto», economia circolare dei sedimenti, finalizzazione introiti canoni demaniali, ecc.

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

es. promozione di un fondo nazionale per la difesa costiera, forme di collaborazione pubblico/privato, UTP, programmazione pluriennale manutenzione



Union for the Mediterranean
Union pour la Méditerranée
الإتحاد من أجل المتوسط



BLUEMED
INITIATIVE



Interreg
Italy - Croatia





Grazie per l'attenzione!



Evros Delta -GR- R.Montanari 2006

Contatto:

Roberto Montanari

roberto.montanari@regione.emilia-romagna.it

Coordinatore Gruppo di lavoro Linee Guida Nazionali