

STRATEGIA DI GESTIONE INTEGRATA PER LA DIFESA E L'ADATTAMENTO DELLA COSTA AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (GIDAC)

– PARTE A

Sommario

A. INQUADRAMENTO GENERALE.....	1
A.1. Quadro di riferimento, motivazioni, finalità e obiettivi	1
A.1.1. Premessa.....	1
A.1.2. Elementi di contesto, vulnerabilità e fattori di rischio	2
A.1.3. Motivazioni e finalità della Strategia GIDAC	3
A.1.4. Ambito territoriale di riferimento	6
A.1.5. Linee direttrici e obiettivi della Strategia	8
A.1.5.1. Linee direttrici	8
A.1.5.2. Obiettivi Generali e Specifici.....	10
A.1.5.3. Tabella di sintesi, descrizione operativa, relazioni con obiettivi e misure di altre Strategie e Piani.....	12
A.1.6. Coerenza con la Programmazione regionale	19
A.1.7. Quadro normativo di riferimento.....	22
A.1.7.1. Riferimenti normativi internazionali e comunitari.....	22
A.1.7.2. Riferimenti normativi nazionali.....	25
A.1.7.3. Riferimenti normativi regionali	28
A.1.7.4. Il Demanio Marittimo.....	30
A.1.8. Le Linee Guida Nazionali	31
A.2. Quadro Conoscitivo di sintesi	35
A.2.1. Introduzione.....	35
A.2.2. Il sistema delle conoscenze sulla costa	36
A.2.2.1. I monitoraggi.....	36
A.2.2.2. Le banche dati	38
A.2.3. Sistema fisico costiero: inquadramento generale	39
A.2.3.1. Assetto altimetrico e morfologico.....	42
A.2.3.2. Geologia e dinamica millenaria della costa.....	45
A.2.3.3. Dinamica della costa nell'ultimo secolo e fattori influenti sui rischi.....	47
A.2.3.4. I settori fisici della costa.....	50
A.2.4. Rischi costieri e fattori influenti	52
A.2.4.1. L'erosione costiera	53
A.2.4.2. L'inondazione marina	57
A.2.4.3. Riduzione dell'apporto di sedimenti dai fiumi e interruzione del trasporto litoraneo	60

A.2.4.4. Il fenomeno della subsidenza	62
A.2.4.5. Le mareggiate e gli impatti sulla costa.....	63
A.2.5. Interventi di difesa e di riqualificazione.....	67
A.2.5.1. Evoluzione e stato attuale della costa protetta	68
A.2.5.2. Le opere di difesa rigide	70
A.2.6. I tratti critici.....	90
A.2.6.1. I tratti critici della provincia di Ferrara	94
A.2.6.2. I tratti critici della provincia di Ravenna.....	95
A.2.6.3. I tratti critici della provincia di Forlì-Cesena	97
A.2.6.4. I tratti critici della provincia di Rimini.....	98
A.2.7. Considerazioni finali	101
A.2.8. Bibliografia.....	102
A.2.8.1. Normativa	104
A.2.8.2. Sitografia	104
A.3. Il Percorso Partecipativo	106
A.3.1. Introduzione.....	106
A.3.2. Struttura e obiettivi del processo partecipativo	106
A.3.3. Esiti, in sintesi, del processo partecipativo	108
A.3.3.1. Workshop “Quadro Conoscitivo e Visione Futura”	108
A.3.3.2. Workshop territoriali “Azioni”	109
A.3.3.3. Workshop plenario “Confronto e Integrazione”	110
A.3.3.4. Workshop plenario “Restituzione e Confronto”	113
A.3.4. Conclusioni.....	117

INDICE DELLE FIGURE

Figura A.1.3-1. Numero di eventi per anno, con impatti sul territorio costiero (RER-SGSS, dicembre 2019).....	5
Figura A.1.4-1. - Schema semplificato dei rapporti fra Ambiti di intervento e d'influenza e spiaggia attiva. Ambito di intervento: effetti diretti di azioni, misure, interventi finalizzati alla difesa, adattamento e gestione. Area d'influenza: area di ricaduta, in termini di miglioramento delle condizioni di sicurezza e resilienza, operatività interventi.	7
Figura A.1.8-1. Schema esemplificativo della proposta di suddivisione degli ambiti costieri, dalle Linee Guida nazionali (le delimitazioni dei vari ambiti che ricadono su un unico punto sono state disegnate adiacenti tra loro per opportunità grafica, in realtà sono da considerarsi sovrapposte).....	34
Figura A.2.3-1. Inquadramento geo e ambiti GIDAC. La definizione di fascia costiera non è standardizzata in ambito scientifico o gestionale. All'interno della strategia GIDAC si è scelto di adottare i seguenti limiti:	40
Figura A.2.3-2. Variazioni dell'uso del suolo della fascia costiera (macrocategorie) nel periodo 1943-2008 (Lorito et al 2010). La porzione di territorio esaminata è compresa tra la linea di riva e la distanza di 1.5 km verso l'entroterra da essa. Seppur limitatamente, l'incremento della spiaggia è andato a scapito della duna costiera, sensibilmente diminuita	41
Figura A.2.3-3. Mappa dell'assetto altimetrico della piana costiera emiliano-romagnola	43
Figura A.2.3-4. presso Foce Bevano si osservano gli ambienti naturali della costa, la spiaggia con la duna, la zona umida e la laguna e la foce fluviale	43
Figura A.2.3-5. Indicatori morfologici della spiaggia libera da infrastrutture: ampiezza (A); quota media (Qm) e di chiusura (Qc).....	44
Figura A.2.3-6. posizione della linea di riva durante il culmine dell'ultimo periodo glaciale (circa 18.000 anni fa) e durante la successiva fase di massima trasgressione marina intorno ai 5000 anni fa.	46
Figura A.2.3-7. Sezioni geologiche della successione olocenica in diversi settori della piana alluvionale-costiera emiliano-romagnola.....	47
Figura A.2.3-8. La costruzione della diga sul fiume Conca, costruita a metà degli anni '70, e che ha definitivamente ostacolato l'apporto di sabbia e ghiaia alla costa. Le due immagini mostrano come è cambiato il corso d'acqua dagli anni '40-'50 ad oggi	49
Figura A.2.3-9. Ubicazioni dei campi gas e delle concessioni di oil& gas che interessano la costa Emiliano-Romagnola.....	50
Figura A.2.3-10. I settori fisici della Costa Emiliano-Romagnola	52
Figura A.2.4-1. Esempi di erosione costiera nei lidi ferraresi.....	53
Figura A.2.4-2. Trend evolutivo della linea di riva dal 1943 e indicazione dei punti di erosione cronica	55
Figura A.2.4-3. Classificazione ASE e ASPE 2012-2018	56
Figura A.2.4-4. Esempi di allagamento da mare delle zone urbane (a sinistra Lido di Dante 2015) e della spiaggia e retrospiaggia (a destra 2016).....	57
Figura A.2.4-5. Mappe di pericolosità all'inondazione marina 2019	58
Figura A.2.4-6. Tassi di subsidenza naturale (da Gambolati e Teatini 1998).....	62
Figura A.2.4-7. Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 lungo il litorale emiliano-romagnolo (ARPAE, 2018)	63
Figura A.2.4-8. Distribuzione mensile delle mareggiate con impatto - periodo 2007-2021.....	64
Figura A.2.4-9. Distribuzione dell'indicatore NIM per località - periodo 2007-2021.	65
Figura A.2.4-10. Ricorrenza in valore assoluto e percentuale delle varie classi di impatto nel periodo 2007-2021	66
Figura A.2.5-1. Evoluzione della costa protetta dal 1943 ad oggi	68
Figura A.2.5-2. Classificazione della costa sulla base della presenza/assenza di opere di difesa rigide e della loro tipologia (lunghezza in %) – catalogo opere 2020	70
Figura A.2.5-3. Accrescimento della spiaggia e formazione dei tomboli a tergo di opere longitudinali distaccate emerse.....	71

Figura A.2.5-4. Difesa mista “a celle” e truogoli (grigio scuro-nero) del fondale prodotti dalla corrente di reflusso in corrispondenza dei varchi interposti tra due scogliere attigue.....	72
Figura A.2.5-5. Profilo batimetrico in corrispondenza di opere longitudinali distaccate emerse. La geometria è “a gradino” con possibili approfondimenti al piede della struttura (escavazioni).....	72
Figura A.2.5-6. Distribuzione statistica delle classi di criticità delle opere di difesa.....	74
Figura A.2.5-7. Distribuzione geografica delle classi di criticità delle opere di difesa.....	75
Figura A.2.5-8. Variazione dei quantitativi di sedimento utilizzato per gli interventi di ripascimento delle spiagge del litorale regionale.....	81
Figura A.2.5-9. Ubicazione dei giacimenti di sabbie sottomarine.....	81
Figura A.2.5-10. Ubicazione degli interventi di protezione, misti e di riqualificazione dei litorali emiliano-romagnoli.....	86
Figura A.2.6-1. Tratti critici della costa regionale.....	94
Figura A.3.3-1. Wordcloud delle parole proposte dai partecipanti plenario sulle “Visioni per la costa al 2050”.....	111
Figura A.3.3-2. Focus: Azioni e interventi di adattamento.....	116

INDICE DELLE TABELLE

Tabella A.1.8-1. Sintesi delle definizioni introdotte dalle Linee Guida nazionali per gli ambiti costieri (semplificata).....	33
Tabella A.2.2-1. Reti di monitoraggio attualmente operative in Emilia-Romagna.....	37
Tabella A.2.3-1. Principali usi della fascia costiera e dell’area marina antistante e problematiche ad esse collegate.....	42
Tabella A.2.3-2. Urbanizzazione per provincia costiera dal 1943 al 2008.....	48
Tabella A.2.3-3. Pressione antropica nei primi 300 m dalla linea di riva.....	48
Tabella A.2.4-1. Confronto tra superfici potenzialmente allagabili per comune anno 2013 e 2019 nei tre scenari di inondazione marina frequenti (Tr=10 a P3), poco frequenti (Tr=100 a – P2) e rari (Tr>>100 anni - P1).....	59
Tabella A.2.4-2. Classi indicatore Sarapp = superficie allagabile/lunghezza comune.....	59
Tabella A.2.4-3. Dati stimati di trasporto solido elaborate nell’ambito del piano costa 1981.....	60
Tabella A.2.4-4. Apporto di fondo utile a mare, presunto, in Migliaia di m ³ /anno. Stima effettuata nell’ambito del piano Costa 1996 in assenza di valori misurati di trasporto. (1) Valore antecedente la costruzione della diga / (2) Valore nell’ipotesi del superamento diga.....	61
Tabella A.2.4-5. Stime di trasporto solido basate su formule che utilizzano dati misurati nei tre bacini Lamone, Fiumi Uniti e Savio.....	61
Tabella A.2.5-1. Tipo costa al 2019.....	69
Tabella A.2.5-2. Classificazione della costa sulla base della presenza/assenza di opere di difesa rigide e della loro tipologia (in km) e lunghezza argini interni (in km) – catalogo opere 2020.....	69
Tabella A.2.5-3. Principali problematiche connesse alle opere di difesa rigide in Emilia-Romagna.....	71
Tabella A.2.5-4. Parametri utilizzati nell’analisi sulla criticità delle opere.....	73
Tabella A.2.5-5. Classificazione delle opere di contrasto all’erosione.....	73
Tabella A.2.5-6. Lunghezza classi di criticità opere (in km).....	74
Tabella A.2.5-7. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2002.....	77
Tabella A.2.5-8. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2007.....	78
Tabella A.2.5-9. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2016.....	79
Tabella A.2.5-10. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2022.....	79
Tabella A.2.5-11. Volumi forniti per Linee Guida TNEC - da pagina 304 LG-TNEC.....	83
Tabella A.2.5-12. Dettaglio ubicazione ed estensione interventi di protezione delle morfologie costiere.....	86

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Tabella A.2.5-13. Dettaglio ubicazione ed estensione progetti che uniscono la protezione delle morfologie costiere alla riqualificazione urbana	88
Tabella A.2.5-14. Dettaglio dell'ubicazione degli interventi	89
Tabella A.2.6-1. Principali criticità osservate in campo sul sistema fisico, gestionale e delle opere	92
Tabella A.2.6-2. Tratti critici della Provincia di Ferrara (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)	95
Tabella A.2.6-3. Tratti critici della Provincia di Ravenna (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media).....	97
Tabella A.2.6-4. Tratti critici della Provincia di Forlì-Cesena (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media) ...	98
Tabella A.2.6-5. Tratti critici della Provincia di Rimini (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)	99
Tabella A.3.2-1. Schema del percorso partecipativo	108

BOZZA

A. INQUADRAMENTO GENERALE

A.1. Quadro di riferimento, motivazioni, finalità e obiettivi

A.1.1. Premessa

Il territorio costiero dell'Emilia-Romagna è un sistema complesso e delicato sul quale interagiscono diversi fattori naturali e antropici con dinamiche differenti e spesso in difficile equilibrio, caratterizzato da un prezioso patrimonio naturalistico e storico testimoniale, ma anche da una diffusa presenza di attività economiche, aree ad intensa urbanizzazione e da un sistema turistico di assoluto rilievo nazionale.

Il litorale e l'intero ecosistema costiero rivestono per la Regione una funzione strategica che si misura su diversi piani. Va ricordata innanzitutto la funzione determinante di protezione che la costa svolge per il territorio, la cui importanza viene accentuata dal cambiamento climatico in atto che si manifesta con eventi meteo-marini intensi sempre più ricorrenti, quindi la sua peculiare funzione turistica ed economica che ha rappresentato e rappresenta tutt'ora un motore di sviluppo formidabile, le sue importanti funzioni ambientali ed ecosistemiche, regolatrici e di servizio, per la conservazione della biodiversità e per l'uomo. È da sottolineare, a questo proposito, come il buono stato del litorale e quindi la sua funzione di protezione del territorio dalle acque marine influisca in modo considerevole sulla protezione dell'ambiente e degli ecosistemi e sullo sviluppo di una parte importante dell'economia regionale.

È evidente che il tema della gestione della costa, in particolare a fronte dei mutamenti climatici in atto, costituisca una delle emergenze territoriali più rilevanti con tutte le ricadute socioeconomiche facilmente intuibili e che quindi la gestione e difesa del sistema costiero si inserisca fra le necessità primarie e i temi centrali dell'azione di governo della Regione Emilia-Romagna.

La Strategia GIDAC si inquadra infatti nel **DEFR 2021** in riferimento alle competenze dell'Assessorato Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile, nell'ambito dell'**Obiettivo 1 "Promuovere la conoscenza, la pianificazione e la prevenzione per la sicurezza e la resilienza dei territori - Attuazione del piano costa, attraverso le azioni previste e finanziate all'interno del progetto AdriaClim"**.

Nel corso degli anni la Regione ha realizzato numerosi studi, ricerche e monitoraggi, sviluppando e affinando politiche e strategie di gestione e difesa costiera che l'hanno posta all'avanguardia fra le regioni italiane ed europee. Per tali attività, anche in un quadro non facile, in relazione alla disponibilità di finanziamenti nazionali, la Regione ha saputo sfruttare al meglio anche risorse comunitarie attraverso la partecipazione a vari progetti di Cooperazione Territoriale sul tema della gestione costiera, creando sinergie e capitalizzando di volta in volta le esperienze e i risultati ottenuti dai singoli progetti andati ad integrare la già importante base esperienziale e di conoscenza maturata dalla Regione nel corso della sua attività ormai più che quarantennale in questo settore.

Queste importanti basi esperienziali e di conoscenza, insieme alle Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere - GIZC (approvate con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 645/2005), alla più recente Strategia di Mitigazione e Adattamento per i Cambiamenti Climatici della

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Regione Emilia-Romagna - SMACC (approvata con Deliberazione di Assemblea Legislativa n. 187/2018), alla pianificazione di bacino insistente sul proprio territorio e in particolare al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA, riguardante anche il territorio costiero (2° ciclo adottato a dicembre 2020, in consultazione per approvazione prevista a fine 2021), permettono oggi di affrontare la grande sfida rappresentata dall'adattamento ai cambiamenti climatici con tutti gli strumenti necessari per operare attraverso quella visione unitaria e quell'approccio integrato, già introdotti dalle stesse Linee Guida GIZC, per fronteggiare in maniera più efficace gli effetti che tali cambiamenti stanno determinando sul sistema fisico costiero regionale.

In questo contesto, il progetto europeo Strategico "AdriaClim" 2020-2022 (finanziato dal Programma Interreg V-A Italia-Croazia) si inserisce fornendo da un lato il quadro operativo e le risorse finanziarie utili alla composizione della Strategia GIDAC e, dall'altro, fornendo un ulteriore contributo alle conoscenze con particolare riferimento alla valutazione degli scenari climatici attesi sulla costa regionale.

Il presente Documento di Strategia prende le mosse dal Documento Preliminare¹ elaborato nel secondo semestre 2020, sempre nell'ambito del progetto AdriaClim, con il contributo dei diversi Settori e Agenzie regionali (di cui al Gruppo di lavoro costituito con Determina DGCTA n. 22523/2020 del Direttore Generale alla Cura del Territorio e dell'Ambiente) e completato nel gennaio 2021.

A.1.2. Elementi di contesto, vulnerabilità e fattori di rischio

Gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, che interessano l'intero territorio regionale, andranno nel medio-lungo periodo (2030-2050) ad alterare sempre di più la qualità ambientale e a influenzare negativamente la sicurezza di vaste aree del territorio e delle attività umane in esse ricomprese. Fra queste, la zona costiera è ritenuta area particolarmente vulnerabile per una molteplicità di motivi concomitanti².

Sulla fascia costiera, infatti, insistono in modo concentrato diverse attività umane in una situazione combinata di:

- scarsa elevazione del territorio,
- tassi di subsidenza ancora importanti in alcune aree costiere,
- fenomeni erosivi accentuati in molti tratti,
- variabilità considerevole degli apporti di acqua dolce dai bacini idrografici,
- scarsità di apporto solido dai corsi d'acqua al sistema costiero.

Tale combinazione di fattori morfologici, morfodinamici, idrodinamici, a fronte di un importante deficit di alimentazione sedimentaria naturale, rende il nostro sistema costiero particolarmente vulnerabile

¹ https://partecipazioni.emr.it/uploads/decidim/attachment/file/69/AC_S-GIDAC_DocumentoPreliminare_finalv29-01-2021.pdf

² Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna, DAL n. 187/2018.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

all'innalzamento del livello del mare, ai fenomeni di mareggiata e di acqua alta e alle variazioni di temperatura e salinità delle acque, all'intrusione del cuneo salino nelle acque di falda.

La vulnerabilità e la pericolosità per fenomeni di mareggiata, erosione e inondazione marina, e il rischio ad essi associato, sono andati aumentando negli ultimi decenni in relazione alla maggiore frequenza di fenomeni combinati di mareggiata e acqua alta, e alla crescente antropizzazione dei litorali (accelerata fortemente nella seconda metà del secolo scorso). Ciò che viene maggiormente osservato, in relazione al cambiamento climatico, è proprio l'aumento di frequenza e intensità di questi eventi combinati: precipitazioni intense e concentrate con ingenti apporti idrici da terra verso le foci fluviali che non riescono a defluire perché contrastati da concomitanti fenomeni di acqua alta da mare e tracimano, mescolandosi più o meno a seconda dei casi con le acque marine, determinando importanti allagamenti di ampie aree nella fascia costiera.

La **vulnerabilità** a questi fenomeni dipende in buona parte da fattori quali clima e dinamica meteo-marina, innalzamento del livello medio del mare (SLR), scarsa elevazione e progressivo abbassamento del suolo dovuto al costipamento dei sedimenti (subsidenza), non sufficiente alimentazione del sistema costiero dovuta alla diminuzione nel tempo dell'apporto solido dei corsi d'acqua.

La **pericolosità** è rappresentata dalla probabilità con cui possono verificarsi sul territorio tali fenomeni, singoli o combinati, con una data frequenza e intensità, di cui in effetti si è registrato un aumento considerevole negli ultimi decenni.

Mentre il **rischio** è determinato dalla presenza sul territorio di elementi di valore naturale e antropico, ambientale ed ecosistemico, dall'uso del suolo e dall'estensione e concentrazione di insediamenti e attività umane. Presenza e attività umane, oltre a determinare diversi livelli di rischio, favoriscono altresì l'incremento dei fattori predisponenti la vulnerabilità della fascia costiera:

- a livello globale, l'innalzamento del mare dovuto allo scioglimento dei ghiacciai accelerato anche dalle emissioni di gas serra e l'intensificarsi di eventi severi ed estremi, dovuti al cambiamento climatico;
- a livello locale, lo sfruttamento del territorio e delle sue risorse, l'accelerazione della componente antropica della subsidenza e il mancato apporto naturale di sedimenti alle foci fluviali, dovuti rispettivamente al prelievo di fluidi dal sottosuolo e alla gestione idraulica e idrogeologica nei bacini idrografici.

Il rischio in fascia costiera, condizionato da vulnerabilità e pericolosità, varia da zona a zona in funzione degli elementi esposti e del valore loro attribuito - dalle vite umane, agli ecosistemi, fondamentali per l'uomo e per la conservazione della biodiversità, alle strutture e infrastrutture antropiche, alle attività economiche - ma varia anche nel tempo in funzione del mutare delle condizioni climatiche e della frequenza di particolari fenomeni meteo-marini.

A.1.3. Motivazioni e finalità della Strategia GIDAC

La **Strategia unitaria di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici per la Regione Emilia-Romagna** (DAL 187/2018) individua come azione prioritaria per la costa regionale la predisposizione di un "Piano di gestione integrata per la difesa e l'adattamento della costa ai cambiamenti climatici.

Il **Documento di programmazione Economica e Finanziaria Regionale** (DEFR 2021) comprende fra gli obiettivi di mandato per l'Assessorato Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile, la

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

predisposizione di una Strategia per la Gestione Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici.

Inoltre, il **Documento Strategico Regionale** (DSR 2021), che indirizza la programmazione regionale dei Fondi Strutturali europei per il settennato 2021-2027, in riferimento all'Asse della Costa indica che:

- *“L'idea portante per la promozione dello sviluppo dell'ambito territoriale della costa nei prossimi anni ruota intorno al concetto di **distretto turistico sostenibile**, con interventi quali la prosecuzione del grande progetto di riqualificazione urbano/naturalistica dei lungomare (waterfront), il potenziamento del servizio ferroviario Metromare e altri interventi integrati per la mobilità sostenibile e la mobilità leggera, l'aumento del livello della connettività digitale, il sostegno alla riqualificazione delle strutture ricettive per accrescere ulteriormente gli standard di servizi ai turisti, la diversificazione dell'offerta nei segmenti culturali e sportivo, anche attraverso nuove infrastrutture e l'organizzazione di grandi eventi. Si tratta di una vera e propria strategia integrata che coinvolge pubblico e privati, agendo sulle diverse dimensioni fisiche e immateriali, e che può essere ulteriormente rafforzata attraverso l'innovazione delle filiere come prospettato dalla Strategia regionale di specializzazione intelligente.”*
- *“Sarà strategica l'**individuazione di uno strumento di programmazione unitario** in grado di aggiornare il Piano costa e la difesa del litorale con l'obiettivo di integrare la manutenzione ordinaria e gli interventi strutturali complessi e di area vasta, riconducendo a obiettivi comuni gli interventi effettuati dalle diverse strutture regionali e sovregionali, che a diverso titolo e con diverse finalità partecipano alla gestione della costa e delle acque interne, affinché si valutino, sulla base di proposte progettuali sorrette da studi specifici o sperimentali e opportune modellazioni che mettano le strutture tecniche regionali in condizione di verificarne l'adeguatezza, le migliori soluzioni tecniche e le proposte anche innovative finalizzate a ridurre l'esposizione a rischio dei litorali e l'aumento del livello di sicurezza degli arenili e dei territori retrostanti, e quindi a meglio garantire l'integrità dei lidi emiliano-romagnoli, affetti dal fenomeno dell'erosione costiera. È inoltre fondamentale prevedere investimenti strutturati per quanto riguarda il dragaggio e la manutenzione ordinaria e straordinaria dei porti regionali. Le attività di monitoraggio, analisi e sviluppo di dati hanno permesso alla Regione di realizzare un Sistema Informativo geografico specifico per la Costa e un Sistema Gestionale per Celle Litoranee, finalizzate allo sviluppo delle conoscenze e alla gestione ottimale degli interventi di difesa del litorale.”*

Tali indicazioni, contenute nei principali documenti regionali strategici e di programmazione, si fondano sulla consapevolezza che, se non verranno adottate opportune misure di mitigazione e adattamento, gli effetti dei cambiamenti climatici già in atto interesseranno nel medio lungo periodo (2030-2050) aree sempre più vaste del territorio regionale e in particolare della fascia litoranea con importanti ripercussioni sulla sicurezza delle persone e sulle opportunità di sviluppo dei vari comparti economici afferenti alla costa.

La vulnerabilità dei territori costieri ai fenomeni di mareggiata, erosione, inondazione marina, intrusione del cuneo salino, è andata via via aumentando negli ultimi decenni soprattutto a causa della crescente antropizzazione, della maggiore frequenza e intensità degli eventi di mareggiata e “acqua alta”, con significativi impatti su vari tratti della fascia costiera: danni alle zone urbane e alle

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

infrastrutture, alle aree naturali, alle opere di difesa, agli stabilimenti balneari, al sistema idraulico costiero.

Un recente rapporto sulle mareggiate (SGSS-RER, dicembre 2019), aggiorna anche i dati di sintesi del periodo osservativo 1946-2010, evidenziando che su un totale di 141 eventi registrati, ben 96 hanno prodotto impatti significativi lungo le coste regionali. Anche se i dati più consistenti ed affidabili fanno riferimento agli ultimi 20-25 anni, e il confronto tra i dati storici e quelli recenti ha un significato relativo, dato che prima degli anni '80- '90 non esisteva strumentazione adeguata al monitoraggio degli eventi meteomarini e alla registrazione degli impatti, dalla sintesi esposta nella seguente Figura A.1.3-1 risulta evidente una preoccupante tendenza all'intensificarsi della frequenza, praticamente annuale negli ultimi 10-15 anni, e al numero per anno di eventi con impatti significativi sulla nostra costa.

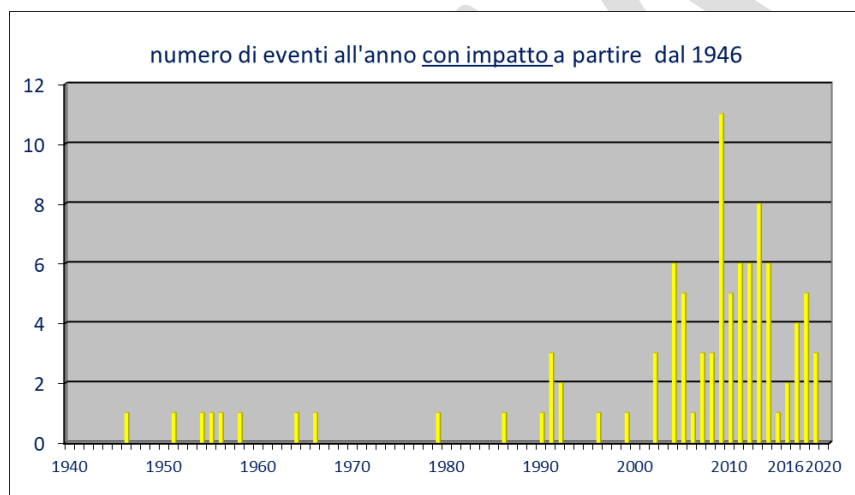


Figura A.1.3-1. Numero di eventi per anno, con impatti sul territorio costiero (RER-SGSS, dicembre 2019)

In questo quadro, risulta evidente la necessità di aggiornare e rafforzare la strategia di azione regionale (con riferimento alla GIZC del 2005) verso una **strategia di difesa, gestione e adattamento della costa** in grado rispondere in modo adeguato alle sollecitazioni dei fenomeni attuali, ormai mutati per caratteristiche rispetto a due decenni fa, ma anche in grado di prospettare e progettare risposte di adattamento in funzione di una maggiore resilienza del sistema costiero per andare verso una modalità di gestione più sostenibile a fronte dei fenomeni e scenari previsti nel medio-lungo periodo (2030-2050) e oltre.

Raccogliendo quindi l'eredità e l'approccio della GIZC del 2005, la Strategia di Gestione Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici (GIDAC) mira a **ridurre la vulnerabilità del territorio costiero e l'esposizione a rischio degli elementi naturali e antropici, in relazione alla pericolosità e ai relativi impatti sul territorio dei fenomeni meteo-marini attuali e attesi dal cambiamento climatico**. Ciò allo scopo di assicurare l'incolumità delle popolazioni costiere, residenti e turistiche, mantenere le funzionalità anche ecosistemiche del territorio costiero, e contribuire ad uno sviluppo socioeconomico più equilibrato e sostenibile in ambito marino-costiero, a supporto anche di quei settori economici a loro volta impegnati a definire proprie politiche di sostenibilità e resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Con riferimento all'ambito territoriale individuato (A.1.5), la GIDAC è quindi tesa a definire un insieme integrato di azioni e misure volto a permettere una gestione più efficace nel ridurre o evitare il verificarsi di danni importanti al sistema fisico costiero, agli elementi ambientali e antropici, e più sostenibile in relazione alle risorse naturali ed economiche a disposizione sia nelle condizioni attuali sia per gli scenari futuri del cambiamento climatico.

A.1.4. Ambito territoriale di riferimento

L'Ambito territoriale di riferimento della Strategia GIDAC è costituito dalla fascia di territorio costiero identificata da:

- **Ambito di Intervento**, ovvero la fascia di territorio marino-costiero nella quale la Strategia esplica i suoi effetti diretti, mediante azioni, misure e interventi finalizzati alla difesa, adattamento e gestione dei litorali;
- **Ambito d'Influenza**, ovvero una fascia più ampia di territorio marino-costiero nella quale possono ricadere gli effetti di azioni, misure e interventi della Strategia, in termini di miglioramento delle condizioni di sicurezza e di resilienza del territorio.

Tali Ambiti sono definiti come segue.

Ambito di Intervento della Strategia: è identificato dal litorale regionale costituito dalla fascia della "spiaggia attiva" (emersa e sommersa) e dal territorio interno fino dove possono esplicarsi anche solo occasionalmente le azioni del mare, ovvero fino all'allineamento delle opere interne di difesa dall'ingressione marina, ove presenti, o fino al limite verso terra delle aree allagabili P1 delle mappe del PGRA.

Per spiaggia emersa si intende la fascia di arenile compresa fra la linea di riva fino alla prima infrastruttura di viabilità o struttura/muretto di delimitazione continua (compresa la duna costiera, ove presente). Per spiaggia sommersa si intende la fascia di litorale dalla linea di riva fino alla "profondità di chiusura", ovvero il limite verso mare dove le onde non sono più in grado di provocare variazioni rilevanti del fondale.

Ambito di Influenza della Strategia: è rappresentato dal territorio nel quale possono esplicitare la loro influenza le azioni previste per l'Ambito di Intervento. Lato terra il limite è identificato dalla fascia indicata dalla Strategia regionale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici per l'ambito costiero (5km verso terra dalla linea di costa). Lato mare, il limite è identificato dalla delimitazione del demanio marittimo o "mare territoriale" (3Mn dalla linea di costa) e rappresenta l'area marina nella quale si possono esplicitare gli effetti -o comunque utile alla operatività- di interventi sulla spiaggia emersa e sommersa, ripascimenti, manutenzione sulle opere di difesa, nuove opere, versamenti o "immersione deliberata di sedimenti" in mare.

Strategia GIDAC - Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

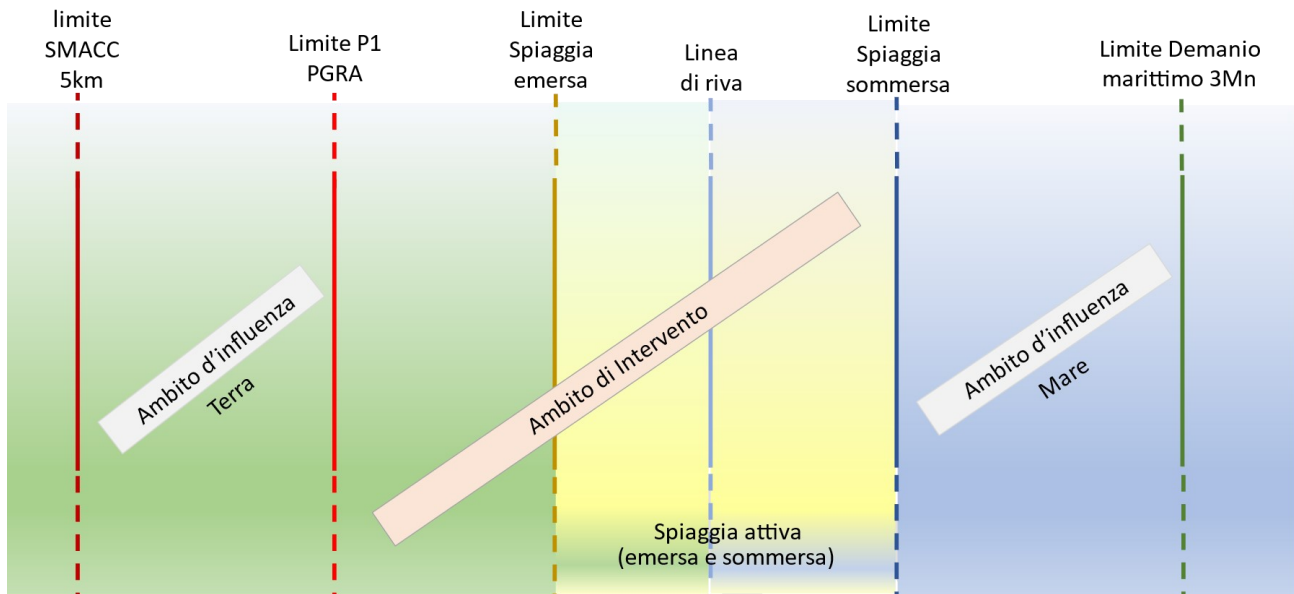


Figura A.1.4-1. - Schema semplificato dei rapporti fra Ambiti di intervento e d'influenza e spiaggia attiva. Ambito di intervento: effetti diretti di azioni, misure, interventi finalizzati alla difesa, adattamento e gestione. Area d'influenza: area di ricaduta, in termini di miglioramento delle condizioni di sicurezza e resilienza, operatività interventi.

BOZZA

A.1.5. Linee direttrici e obiettivi della Strategia

A.1.5.1. Linee direttrici

Azioni e misure trovano sintesi in quattro linee direttrici, o cardini della Strategia, che si richiamano all'attenzione di amministratori e tecnici dei diversi livelli di governo ed uso del territorio e della fascia costiera, e che riguardano quel “terreno comune” emerso dal percorso partecipativo (cfr. Cap. A.3) su cui costruire, condividere e perseguire le scelte strategiche per far fronte alla sfida che il cambiamento climatico già oggi in atto ci pone. Tali linee direttrici, o **principi guida** della GIDAC sono:

- Ld1 > Liberare spazi e mantenere una spiaggia libera da strutture e infrastrutture, come “fascia di rispetto” per l’esplicarsi delle dinamiche del mare, promuovendo il riassetto dei tratti costieri particolarmente critici che preveda ove necessario l’arretramento di strutture e infrastrutture antropiche.**
- Ld2 > Garantire un apporto adeguato di sedimenti al sistema costiero, dalle diverse fonti interne ed esterne, ai fini del ripristino e mantenimento del bilancio sedimentario per le condizioni climatiche attuali e attese.**
- Ld3 > Promuovere l’integrazione degli elementi di costo e di rischio connessi alle dinamiche costiere nei processi decisionali relativi alla pianificazione e agli investimenti in ambito costiero, attraverso un approccio e metodo di lavoro condiviso.**
- Ld4 > Mantenere un sistema delle conoscenze sempre aggiornato sulle dinamiche costiere e fluviali, sulla gestione dell’erosione e delle fonti di sedimenti, sui fenomeni e rischi costieri in chiave attuale e previsionale e sulla pianificazione e realizzazione degli interventi**

Questi elementi cardine della Strategia GIDAC trovano riscontro nelle Raccomandazioni EuroSION³ per quanto riguarda in particolare:

- Il “*Ripristino del bilancio sedimentario e messa a disposizione degli spazi per i processi costieri*”, ai fini dello sviluppo sostenibile in zone costiere vulnerabili e della conservazione della biodiversità costiera. Nella prospettiva dei cambiamenti climatici, si indica come la resilienza costiera possa essere opportunamente incrementata attraverso: (a) il ripristino del bilancio sedimentario costiero, (b) la creazione di spazi utili alla fisiologica erosione costiera per permettere l’esplicarsi dei processi costieri, (c) l’individuazione di Accumuli di Prestito e di Giacimenti Strategici di sedimenti.

³ <http://www.euroSION.org/> “Vivere con l’erosione costiera in Europa - Sedimenti e Spazio per la Sostenibilità”, risultati dello studio EuroSION, pubblicazione della Commissione Europea 2007 - ISBN 978-92-79-06194-3

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- *L'Integrazione dei costi e dei rischi connessi all'erosione costiera nella pianificazione e nelle decisioni di investimento*. L'impatto, il costo ed il rischio da erosione costiera dovuti dall'antropizzazione dovrebbero essere controllati attraverso una integrazione economica dei problemi da essa derivanti in termini di pianificazione e decisioni di ordine finanziario, e congruamente condivisi fra pubblica amministrazione, diretti beneficiari e investitori direttamente interessati, curando la mappatura, il monitoraggio, la valutazione e integrazione di tali rischi nella pianificazione e nelle politiche di investimento.
- *“Rispondere in modo responsabile all'erosione costiera”* con un approccio programmato, non frammentario, basato su principi di responsabilità dei diversi livelli amministrativi e degli operatori concessionari, ottimizzando gli investimenti sui beni a rischio, migliorando l'informazione pubblica e l'accettabilità sociale delle azioni in corso e tenendo aperte diverse opzioni per il futuro. Una tale strategia dovrebbe traguardare la necessità di ripristinare la resilienza costiera attraverso un “bilancio sedimentario favorevole” e dovrebbe essere supportata da un Piano di Gestione dei Sedimenti Costieri, auspicabilmente integrato con risorse e giacimenti esterni al sistema costiero. Ciò, identificando obiettivi e opzioni strategiche su ogni segmento costiero o cella sedimentaria per il raggiungimento del “bilancio sedimentario favorevole”, quali (a) mantenere la linea di riva, (b) avanzare verso mare, (c) gestire il riallineamento o arretramento, (d) promuovere interventi limitati “building with nature”.
- *“Rafforzare la conoscenza di base relativa alla gestione dell'erosione costiera e alla pianificazione in ambito costiero”*. La conoscenza di base in materia di fenomeni costieri, gestione dei processi erosivi e pianificazione degli interventi dovrebbe essere rafforzata attraverso lo sviluppo di strategie di sviluppo, gestione e aggiornamento delle conoscenze. Queste dovrebbero includere anche la diffusione delle “migliori pratiche” (cosa funziona e cosa no), privilegiare un approccio preventivo nella gestione e aggiornamento dei dati e delle informazioni ed infine garantire una leadership istituzionale a livello regionale.

I concetti di **“riallineamento gestito”** e di una **“fascia di rispetto”** tale da consentire alle dinamiche del mare di esplicarsi, trovano riscontro anche nella cosiddetta **“set back zone”** di cui all'**Art.8** del Protocollo GIZC per il Mediterraneo⁴, indicata con un'ampiezza non inferiore ai 100 m a partire dalla linea corrispondente *“al livello superiore di marea invernale”* per *“garantire l'uso e la gestione sostenibile delle zone costiere, al fine di preservare gli habitat naturali, i paesaggi, le risorse naturali e gli ecosistemi costieri, nel rispetto degli strumenti giuridici regionali, nazionali e internazionali.”*

I concetti dell'**approvvigionamento di sedimenti per le aree costiere** e dello **sviluppo e aggiornamento continuo delle conoscenze**, trovano riscontro rispettivamente all'**Art. 23** “Erosione costiera”, all'**Art.15** “Sensibilizzazione, formazione, istruzione e ricerca” e all'**Art.16** “Meccanismi e reti di monitoraggio e osservazione”, dello stesso Protocollo GIZC.

⁴ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22009A0204\(01\)&from=IT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:22009A0204(01)&from=IT) “Protocollo GIZC per il Mediterraneo” della Convenzione di Barcellona, Madrid 2008, in vigore dal 2011.

Il **miglioramento delle conoscenze per meglio gestire le incertezze**, è un concetto altresì richiamato e sviluppato al **punto 2.1 della recente Strategia Europea per l'adattamento ai cambiamenti climatici, COM(2021) 82 final⁵**, al fine di colmare le lacune di conoscenze in materia di resilienza e impatti climatici attraverso Orizzonte Europa, Europa digitale, Copernicus e EMODnet. La Strategia UE sottolinea in proposito che i dati sulle perdite e sui rischi legati al clima sono fondamentali per migliorare l'accuratezza della valutazione del rischio climatico e che qualsiasi nuova decisione strategica e di investimento dovrebbe tenere conto degli aspetti connessi al clima ed essere adeguata alle esigenze future, sulla base di una valutazione attenta in base a dati di qualità e sempre aggiornati sui rischi e sugli impatti per gli scenari attuali e futuri.

La nuova Strategia UE pone inoltre degli **obiettivi già entro il 2030** in merito alla **diffusione della consapevolezza e la pianificazione in materia di adattamento tra tutte le autorità locali, le imprese e i cittadini e ad un'attuazione dell'adattamento già avviata relativamente ai territori e ai soggetti più esposti, fra i quali rientra il caso delle zone costiere europee più esposte.**

A.1.5.2. Obiettivi Generali e Specifici

In questo quadro e in funzione delle finalità e linee direttrici indicate, si individua un set di Obiettivi Generali e Specifici della Strategia declinato come segue.

OBIETTIVI GENERALI

- OG.1** **Ridurre la vulnerabilità del territorio costiero ed assicurare un adeguato assetto di sicurezza del litorale** in relazione alle sue funzioni di protezione dei territori, insediamenti e attività umane afferenti all'ambito costiero, per le pressioni attuali e attese del cambiamento climatico in atto
- OG.2** **Assicurare la conservazione e l'integrità degli ecosistemi, dei paesaggi e della geomorfologia dei litorali**, per le generazioni presenti e future
- OG.3** **Favorire lo sviluppo sostenibile della zona costiera**, con riguardo ad una pianificazione razionale delle attività umane in relazione agli scenari attesi del cambiamento climatico
- OG.4** **Prevenire o ridurre gli impatti degli eventi meteo-marini**, dei fenomeni erosivi e di ingressione marina nei territori costieri
- OG.5** **Garantire l'utilizzo e la gestione sostenibile e coordinata delle diverse risorse di sedimenti** utili ai fini del ripascimento e della manutenzione delle spiagge
- OG.6** **Conseguire coerenza tra iniziative pubbliche e private** e tra le decisioni adottate dalle pubbliche autorità ai diversi livelli, nazionale, regionale e locale, aventi effetti sulla difesa e adattamento della zona costiera e sulla gestione, utilizzo e conservazione delle risorse e dei litorali

OBIETTIVI SPECIFICI

- OS.1** **Definire linee strategiche per interventi di adattamento e di contrasto agli effetti dei cambiamenti climatici in ambito costiero**, per la programmazione di interventi di manutenzione ordinaria e

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=IT> "Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici"

straordinaria dei litorali e delle opere di difesa, con riferimento alle misure e alle mappe di pericolosità del PRGA, e alle indicazioni della Strategia regionale SMACC

- OS.2 Aggiornare le strategie di difesa e gestione di particolari tratti critici** in relazione a nuovi possibili assetti per una maggiore efficacia e sostenibilità nell'azione di gestione e difesa, in relazione ai cambiamenti climatici attesi
- OS.3 Conservare o ripristinare le morfologie di spiaggia e i sistemi dunosi, conservare i tratti di litorali ancora liberi da opere di difesa rigide**, con riferimento alle Linee Guida GIZC regionali
- OS.4 Fornire indirizzi ai Piani dell'arenile per la regolamentazione d'uso di litorali e spiagge nelle diverse stagionalità**, con riferimento alle mappe di pericolosità del PGRA
- OS.5 Fornire indirizzi finalizzati alla regolamentazione d'uso delle aree del demanio marittimo** in corrispondenza della realizzazione di interventi di difesa, ripascimenti e opere
- OS.6 Fornire indirizzi alla pianificazione in ambito costiero al fine di ridurre l'esposizione degli insediamenti ai rischi costieri e agli eventi meteo-marini**, in relazione agli scenari del cambiamento climatico, con riferimento alla strategia regionale SMACC e al PGRA
- OS.7 Introdurre buone pratiche di gestione degli arenili per il contrasto all'erosione costiera e ai fenomeni di ingressione marina**, con riferimento alle Linee Guida nazionali TNEC
- OS.8 Fornire indirizzi e promuovere la gestione sostenibile degli accumuli sottomarini e la gestione e destinazione dei sedimenti da diverse fonti** (dragaggi litoranei, portuali, scavi edili, sistemazioni idrauliche, ecc.) ai fini del ripascimento costiero, spiagge emerse e sommerse
- OS.9 Migliorare o ripristinare, ove possibile, il trasporto solido lungo costa** e nei tratti terminali dei corsi d'acqua, in coordinamento con le misure proprie dei programmi di gestione dei sedimenti fluviali
- OS.10 Definire un metodo di lavoro condiviso e un meccanismo di coordinamento** per azioni e interventi di adattamento, difesa e gestione della costa e per una pianificazione razionale delle attività umane sulla fascia costiera in relazione alle condizioni attuali e agli scenari attesi dei cambiamenti climatici

A.1.5.3. Tabella di sintesi, descrizione operativa, relazioni con obiettivi e misure di altre Strategie e Piani

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
<p>1) Ridurre la vulnerabilità del territorio costiero ed assicurare un adeguato assetto di sicurezza del litorale, per le pressioni attuali e attese del cambiamento climatico in atto</p> <p><i>[rif. Obiettivi SMACC Obiettivi 2 e 3 del PRGA]</i></p>	<p>OS.1 - Definire linee strategiche per interventi di adattamento e di contrasto agli effetti dei cambiamenti climatici in ambito costiero, per la programmazione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dei litorali e delle opere di difesa, con riferimento alle misure e alle mappe di pericolosità del PRGA, e alle indicazioni della Strategia regionale SMACC.</p> <p>OS.2 - Aggiornare le strategie di difesa e gestione di particolari tratti critici in relazione a nuovi possibili assetti per una maggiore efficacia e sostenibilità nell'azione di gestione e difesa, in relazione ai cambiamenti climatici attesi.</p>	<p>Indicazioni per un programma coordinato di interventi di adattamento, difesa della costa, riduzione della vulnerabilità ed esposizione a rischio, condiviso fra Regione e Comuni costieri, in relazione agli scenari climatici di medio-lungo periodo (2030-2050) e in coerenza con gli obiettivi della strategia regionale (SMACC), nazionale ed europea, di adattamento ai cambiamenti climatici.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • B.1 • B.2 • C.1.5 • C.1.8 • Monografie provinciali

OBIETTIVI GENERALI		OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
			Indicazioni per la programmazione, su base triennale, degli interventi di manutenzione dei litorali e delle opere di difesa, in coerenza con gli obiettivi e le indicazioni della Strategia GIDAC, con le criticità evidenziate nel Quadro Conoscitivo, e con le azioni e misure del PGRA.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.1 • Monografie provinciali
			Indicazioni per la realizzazione di interventi di adeguamento e/o riqualificazione funzionale delle opere di difesa costiera esistenti.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.2 • C.1.11/12 • Monografie provinciali
			Promuovere approfondimenti tecnico-scientifici per verificare l'adeguatezza delle opere di difesa esistenti rispetto agli scenari climatici e meteo-marini (anche a quelli estremi e secondo le diverse previsioni correlate al cambiamento climatico).	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.1 • C.1.11
			Implementare ulteriormente il sistema di allertamento costiero	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.9
2)	Assicurare la conservazione dell'integrità degli ecosistemi, dei paesaggi e della		Promuovere interventi compatibili con il contesto naturale, per la difesa di ecosistemi costieri di valore conservazionistico prioritario (lagune, zone umide, ecc.);	<ul style="list-style-type: none"> • B.1 • B.2 • Monografie provinciali

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
geomorfologia dei litorali, per le generazioni presenti e future <i>[rif. Obiettivi SMACC, Misura del PGRA]</i>	OS.3 - Conservare e ripristinare le morfologie di spiaggia, dei sistemi dunosi, degli habitat ed ecosistemi, i tratti di litorale liberi da opere di difesa (con riferimento alle Linee Guida GIZC regionali).	Proteggere habitat ed ecosistemi naturali a rischio di scomparsa per minacce antropiche e naturali, favorendone nel caso anche la traslazione in aree ove in prospettiva possa esserne meglio garantita la conservazione	<ul style="list-style-type: none"> • B.1 • B.2 • Monografie
		Promuovere la realizzazione di interventi sperimentali di restauro ambientale/naturalistico su tratti significativi di litorale con destinazione della spiaggia ad evoluzione naturale (libera evoluzione morfologica, libero sviluppo della vegetazione, ecc.)	<ul style="list-style-type: none"> • B.1 • B.2 • Monografie
3) Favorire lo sviluppo sostenibile della zona costiera, con riguardo ad una pianificazione razionale delle attività umane in relazione agli scenari attesi del cambiamento climatico <i>[rif. Obiettivo 5 e Misura del PGRA,</i>	OS.4 - Fornire indirizzi ai Piani dell'arenile per la regolamentazione d'uso di litorali e spiagge nelle diverse stagionalità, con riferimento alle mappe di pericolosità del PGRA; OS.5 - Fornire indirizzi finalizzati alla regolamentazione d'uso delle aree del demanio marittimo in corrispondenza della realizzazione di interventi di difesa, ripascimenti e opere; OS.6 - Fornire indirizzi alla pianificazione in ambito costiero al	Indirizzi per una regolamentazione volta all'impiego delle strutture balneari anche al di fuori della stagione balneare, con riferimento alle misure e alle mappe di pericolosità e rischio del PGRA, e a favorire interventi integrati a supporto della diversificazione stagionale dell'attrattività turistica-balneare.	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.10
		Indirizzi per una regolamentazione d'uso delle aree del demanio marittimo oggetto di interventi.	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.10
		Indirizzi per l'adeguamento delle aree urbane esistenti, di nuove previsioni urbanistiche e di riqualificazione dei fronti mare, in relazione ai rischi	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.7 • C.1.8

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
<i>Obiettivo MSP per il tema Difesa Costiera]</i>	fine di ridurre l'esposizione degli insediamenti ai rischi costieri in relazione agli scenari del CC.	costieri attesi per gli scenari del cambiamento climatico.	
4) Prevenire e/o ridurre gli impatti degli eventi meteo-marini, dei fenomeni erosivi e di ingressione marina nei territori costieri <i>[rif. Obiettivi 2 e 3 del PGRA]</i>	OS.7 - Introdurre buone pratiche di gestione degli arenili per il contrasto all'erosione costiera e ai fenomeni di ingressione marina, con riferimento alle Linee Guida nazionali TNEC. OS.2 - Aggiornare le strategie di difesa e gestione di particolari tratti critici in relazione a nuovi possibili assetti per una maggiore efficacia e sostenibilità nell'azione di gestione e difesa, anche in relazione ai cambiamenti climatici attesi.	Buone pratiche per la gestione dell'arenile e la realizzazione di interventi finalizzati a ridurre la perdita di sedimenti e di quota della spiaggia attiva.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.10
		Integrazione tra gli interventi di riqualificazione dei fronti mare (lungomare, arenili) e di mitigazione del rischio di ingressione marina.	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.7
		Adozione di sistemi utili alla riduzione della vulnerabilità del territorio costiero in relazione a mareggiate e ingressione marina (rialzo quote dei sistemi spiaggia-dune e dei sistemi di difesa, realizzazione di opere provvisorie, argini permanenti o stagionali, ecc.)	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.7 • C.1.8 • C.1.10
		Verifica della sostenibilità delle strategie di gestione e difesa della costa, come capacità di mantenimento di un sostanziale equilibrio sedimentario sul litorale (SICELL), e come adeguatezza dei sistemi di difesa dall'ingressione marina rispetto ai cambiamenti climatici in corso.	<ul style="list-style-type: none"> • E.1 • E.2 • Monografie provinciali

OBIETTIVI GENERALI		OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
			Promuovere l'adozione di norme urbanistiche che prevedano, in caso di interventi di nuova realizzazione e/o riqualificazione dell'esistente in ambito costiero, la mitigazione del rischio idrogeologico mediante la diminuzione del livello di vulnerabilità, la messa in sicurezza, l'eventuale delocalizzazione, in coerenza con gli obiettivi della GIDAC e del PGRA	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.8
			Implementare ulteriormente il sistema di allertamento costiero	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.9
5)	<p>Garantire l'utilizzo e la gestione sostenibile e coordinata delle diverse risorse di sedimenti utili ai fini del ripascimento e della manutenzione delle spiagge</p> <p><i>[rif. Obiettivo MSP su tema Difesa Costiera]</i></p>	<p>OS.8 - Fornire indirizzi per, e promuovere un sistema di gestione sostenibile degli accumuli sottomarini e dei sedimenti da diverse fonti utili ai fini del ripascimento costiero (per la spiaggia attiva, emersa/sommersa).</p> <p>OS.9 - Migliorare o ripristinare, ove possibile, il trasporto solido lungo costa e nei tratti terminali dei corsi d'acqua, in coordinamento con le misure proprie dei programmi di gestione dei sedimenti fluviali;</p>	Indirizzi e disposizioni relative alla gestione e sfruttamento sostenibile dei depositi off-shore di sedimenti utili ai fini del ripascimento costiero.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.4
			Indirizzi finalizzati a creare un sistema integrato di gestione e destinazione dei sedimenti dalle diverse fonti litoranee (dragaggi litoranei e portuali, scavi edili, sistemazioni idrauliche, ecc.), con finalità di ripascimento costiero.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.4
			Favorire le operazioni di recupero e utilizzo delle sabbie provenienti da scavi, dragaggi, pulizia degli arenili e altre operazioni in ambito costiero, in relazione alle disposizioni del DM 173/2016 e adeguamento alla realtà regionale.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.6

OBIETTIVI GENERALI		OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
			Promuovere e fornire indicazioni per interventi sperimentali di miglioramento dei fondali nei tratti difesi da opere rigide, con asporto dei sedimenti fini e sostituzione con materiali sabbiosi più grossolani.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.12
			Promuovere l'applicazione di nuove tecnologie (BAT) con funzione di bypass e di controllo in continuo della sedimentazione, ove problematica, in corrispondenza di opere idrauliche, opere marittime e di difesa costiera.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.12
			Promuovere studi e approfondimenti sul trasporto solido fluviale e lungo costa.	<ul style="list-style-type: none"> • B.2.3 • C.1.3
6)	Conseguire coerenza tra iniziative pubbliche e private e tra le decisioni adottate dalle pubbliche autorità, aventi effetti sulla difesa e adattamento della zona costiera e sulla gestione, utilizzo e conservazione	OS.10 - Definire un metodo di lavoro condiviso e un meccanismo di coordinamento per azioni e interventi di adattamento, difesa e gestione della costa e per una pianificazione razionale delle attività umane sulla fascia costiera in relazione alle condizioni attuali e agli scenari attesi dei cambiamenti climatici	Definire un meccanismo di coordinamento e un metodo di lavoro condiviso fra i soggetti competenti per la difesa e gestione della costa, Regione e Comuni (LR 3/99) e con i portatori d'interesse in ambito costiero, per una gestione.	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.1
			Garantire il raccordo con le iniziative conoscitive, di indirizzo e normative, nazionali ed europee, in materia di gestione, conservazione, utilizzo e di adattamento dei litorali ai cambiamenti climatici.	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.1 • C.2.1
			Valutare e promuovere possibili semplificazioni nelle procedure autorizzative per la realizzazione di	<ul style="list-style-type: none"> • C.1.2

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	DESCRIZIONE OPERATIVA SINTETICA	Riferimenti nel documento
<p>delle risorse e dei litorali</p> <p><i>[rif. principi e Art. 7 del Protocollo GIZC per il Mediterraneo, Obiettivo MSP sul tema Difesa Costiera]</i></p>		<p>interventi ordinari di manutenzione mediante ripascimento o ricarica delle opere di difesa.</p>	

BOZZA

A.1.6. Coerenza con la Programmazione regionale

Si richiamano i documenti strategici e della programmazione regionale, in parte già citati in A.1.3, in cui si inserisce la Strategia GIDAC:

- Il **Programma di Mandato del Presidente della Giunta Regionale (2020-2025)** che, con riferimento al settore **Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa, Protezione Civile**, per l'**Obiettivo 1 - Sicurezza del Territorio** individua, affiancato agli strumenti del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e della Pianificazione Spaziale Marittima, un *“Piano Costa con indirizzi e azioni progettuali condivisi per la difesa del litorale”*. La sua predisposizione è indicata fra le azioni prioritarie. La Strategia GIDAC per tale Obiettivo contribuisce alle Azioni:
 - *“Conoscere per agire”*,
 - *“Pianificare per gestire i rischi”*,
 - *“Manutenere e intervenire per prevenire il dissesto e intervenire contro i rischi”*,

mirando a sviluppare una conoscenza più approfondita delle risorse naturali e dei fattori di rischio in ambito costiero, fornendo indirizzi per gestire e adattare la fascia costiera in rapporto alle sfide del cambiamento climatico e per supportare una conseguente pianificazione, in un’ottica di sostenibilità.

- La **Strategia di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici della Regione Emilia-Romagna** (D.A.L. n. 187/2018) che individua, fra le azioni specifiche per il sistema costiero regionale, la predisposizione di un *“Piano integrato per la difesa e l’adattamento della zona costiera ai cambiamenti climatici, ad integrazione dell’aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE)”*, declinando obiettivi di **riduzione della vulnerabilità del territorio**, di **gestione sostenibile delle risorse naturali**, di **rigenerazione del sistema fisico e delle aree urbane costiere** e di **aumento della sicurezza e resilienza** della fascia costiera, che la GIDAC ha fatto propri.
- L'**Agenda 2030 dell’Emilia-Romagna** (DGR n.1840/2021). La GIDAC contribuisce al perseguimento dei Goal dell’Agenda 2030 ONU declinati dalla Regione Emilia-Romagna per il proprio territorio in coerenza con gli obiettivi del Programma di Mandato, relativamente a:



Goal 11 – Città e comunità sostenibili - *“Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili”*, in particolare con riferimento alla sostenibilità delle aree urbane costiere agendo secondo obiettivi combinati di rigenerazione e messa in sicurezza delle città costiere per gli scenari climatici attuali e futuri in rapporto all’innalzamento del livello del mare, ai fenomeni meteo-marini e ai rischi di erosione e di ingressione marina.



Goal 12 – Consumo e produzione responsabili - *“Produrre meno rifiuti, incentivare i processi circolari e gli acquisti sostenibili, promuovere il turismo sostenibile e di qualità”*, in particolare con riferimento ai processi circolari nell’uso delle risorse di sedimenti per la manutenzione dei litorali e alla gestione sostenibile delle diverse fonti di sedimenti interne ed esterne al sistema costiero.



Goal 13 – Lotta contro il cambiamento climatico - “Ridurre le emissioni, gli effetti e i danni dei cambiamenti climatici e perseguire la neutralità carbonica prima del 2050”, in particolare con riferimento agli interventi di adattamento e mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici per l'ambito costiero attraverso un approccio organico alla pianificazione e programmazione finalizzata alla riduzione della vulnerabilità e del danno atteso.



Goal 15 – Vita sulla terra - “Contrastare il consumo di suolo, tutelare la biodiversità, incrementare il patrimonio forestale”, in particolare con riferimento agli indirizzi per la riqualificazione, il riuso e la rigenerazione del territorio urbanizzato e dell'arenile, volti a restituire spazi alle dinamiche marine per esplicitarsi evitando danni a strutture e infrastrutture e a favorire la tutela e ripristino della biodiversità della fascia costiera regionale.

- Il **DSR 2021-2027** (Documento Strategico Regionale per la programmazione unitaria delle politiche europee di sviluppo 2021-2027) indica, per l'**Asse della Costa**, che *“Sarà strategica l'individuazione di uno strumento di programmazione unitario in grado di aggiornare il Piano costa e la difesa del litorale con l'obiettivo di integrare la manutenzione ordinaria e gli interventi strutturali complessi e di area vasta”*. La Strategia GIDAC contribuisce a questo obiettivo puntando alla **condivisione delle scelte con il territorio** (secondo i principi di partecipazione e corresponsabilità), mirando a **riconduurre ad obiettivi comuni la pianificazione e realizzazione degli interventi** effettuati dai soggetti istituzionali che a diverso titolo e con diverse finalità partecipano alla gestione della costa e delle acque interne. La GIDAC contribuisce inoltre all'obiettivo di **sviluppo delle conoscenze** per agire più consapevolmente e perché si possano valutare, sulla base di proposte progettuali sorrette da studi specifici o sperimentali e opportune modellazioni, le migliori soluzioni tecniche e le proposte anche innovative finalizzate a ridurre l'esposizione a rischio dei litorali e ad aumentare il livello di sicurezza degli arenili e dei territori retrostanti.
- Il **Patto per il Lavoro e per il Clima** (2020), i cui obiettivi strategici sono ripresi dal DSR. La GIDAC contribuisce all'attuazione, per l'area costiera, delle Linee di intervento del Patto relative all'**OBIETTIVO STRATEGICO 2 - TRANSIZIONE ECOLOGICA**, con riferimento agli **interventi di mitigazione e di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici**. La GIDAC fornisce indirizzi per lo **sviluppo di processi di rigenerazione delle aree urbane costiere e dei fronti mare** che coniughino necessariamente anche l'adattamento agli scenari climatici e di innalzamento del livello del medio mare (progetti multi-obiettivo), così come indicazioni di investimento per un **piano strategico di manutenzione, difesa e adattamento degli insediamenti e delle infrastrutture esistenti**, e di interventi di prevenzione del dissesto idrogeologico e di difesa della costa, anche con fondi PNRR (Next generation EU) attraverso una programmazione pluriennale condivisa con gli enti locali e con tutti gli attori coinvolti. La GIDAC risponde quindi, per quanto riguarda la costa regionale, al richiamo del Patto in merito alla formazione di *“una strategia fondata sul rafforzamento delle conoscenze su rischi e vulnerabilità, che individui priorità, pianifichi interventi di prevenzione da attuare nel breve e nel medio lungo termine, assicurando certezza e continuità dei finanziamenti, semplificando le*

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

procedure, aprendo cantieri diffusi, attivabili rapidamente, ed in grado di coinvolgere una molteplicità di imprese, di varie dimensioni, per creare buona occupazione nella cura del territorio.”

- Il **POR-FESR 2021-2027** (adottato con DAL n. 68/2022 su proposta da DGR n. 1895/2021), documento di programmazione dei fondi strutturali europei per lo sviluppo regionale. La GIDAC si inserisce in coerenza con l'Obiettivo di Policy dei fondi strutturali **OP2 - “Un’Europa più verde”, Priorità 2 “Sostenibilità energetica e transizione ecologica”** in relazione agli Obiettivi Specifici del POR-FESR:
 - Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici.
 - Promuovere la transizione verso un'economia circolare ed efficiente sotto il profilo delle risorse.
 - Rafforzare la protezione e la preservazione della natura, la biodiversità e le infrastrutture verdi, anche nelle aree urbane, e ridurre tutte le forme di inquinamento.

A questi fanno riferimento fondi finalizzati a **“Interventi per contrastare il dissesto idrogeologico secondo un approccio ecosistemico e privilegiando approcci e tecnologie Nature Based Solution (NBS)”** cui la GIDAC risponde privilegiando l'”approccio morbido” (ripascimento costiero) per gli interventi a contrasto dell'erosione costiera (circolarità delle risorse di sedimenti) e promuovendo, fra le prioritarie opzioni di adattamento, l'arretramento e/o l'adeguamento altimetrico delle strutture e infrastrutture ricadenti in aree a rischio elevato di ingressione marina, in linea con le misure e gli obiettivi specifici del PGRA (Piano gestione del rischio alluvioni) e del PAI (Piano per l'assetto idrogeologico).

A.1.7. Quadro normativo di riferimento

A.1.7.1. Riferimenti normativi internazionali e comunitari

Le zone costiere rivestono un'importanza strategica a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale, in termini di concentrazione di popolazione e attività economiche, fonte di alimenti e materie prime, collegamento fondamentale per i trasporti commerciali e di persone, presenza di habitat naturali di assoluta importanza, luoghi privilegiati per il turismo e il tempo libero. La loro stessa natura, di delicate aree di transizione, le rendono particolarmente sensibili e soggette a gravi squilibri indotti principalmente dalle forti pressioni antropiche e dallo sfruttamento eccessivo e impoverimento delle risorse. Il grande valore delle zone costiere e le loro potenzialità impongono di trovare soluzione a tali problemi, trovare nuovi equilibri nella relazione fra uomo e ambiente, in relazione al cambiamento climatico in atto, per garantire una gestione durevole delle risorse naturali, marine e terrestri, integrare gli aspetti ambientali nello sviluppo economico e nella pianificazione del territorio e proteggere gli ecosistemi marini e costieri.

I più recenti atti ed indirizzi internazionali e comunitari concordano nel sostenere che una migliore tutela degli ambienti costieri può essere garantita solo attraverso una strategia integrata di sviluppo sostenibile e di promozione della qualità ambientale. In questa ottica il **Protocollo sulla Gestione Integrata delle Zone Costiere del Mediterraneo** (Madrid, 21 gennaio 2008) ha precisato che la gestione integrata delle zone costiere si ripropone di agevolare lo sviluppo sostenibile attraverso una pianificazione razionale delle attività, tale da conciliare lo sviluppo economico, sociale e culturale con il rispetto dell'ambiente e dei paesaggi, preservare le zone costiere, garantire l'utilizzo sostenibile delle risorse naturali e in particolare quelle idriche, assicurare la conservazione dell'integrità degli ecosistemi, dei paesaggi e della geomorfologia del litorale, prevenire e ridurre gli effetti dei rischi naturali, conseguire la coerenza tra azioni pubbliche e private che hanno effetti sull'utilizzo delle aree costiere a livello nazionale, regionale e locale.

Sotto il profilo normativo, i passaggi fondamentali a **livello internazionale** che nel tempo hanno permesso di delineare i principi ispiratori della gestione integrata delle zone costiere, sono riferiti a due principali atti. Il **Rapporto Brundtland**, della Commissione Mondiale per l'Ambiente e lo Sviluppo (1987), che elabora il concetto di sviluppo sostenibile come risposta alle necessità del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni. La **Dichiarazione di Rio**, della Conferenza delle Nazioni Unite su "Ambiente e Sviluppo" (1992), che riprende ed amplia il nuovo approccio, aggiungendo altri corollari, quali l'esigenza di partnership mondiale per la salvaguardia dell'ambiente con responsabilità comuni ma differenziate, l'informazione e partecipazione del pubblico ai processi decisionali, la preventiva valutazione di impatto ambientale delle principali attività nazionali aventi effetti sull'ambiente e la promozione di strumenti economici per individuare i costi per la tutela dell'ambiente.

A **livello comunitario**, e internazionale per l'area del Mediterraneo, nello specifico esistono alcune convenzioni che trattano il tema della tutela del mare. Prima tra tutte la **Convenzione di Barcellona** (1976) per la protezione dell'ambiente marino e del litorale del Mediterraneo, modificata nel 1995, rappresenta un quadro programmatico di riferimento, la cui attuazione è realizzata mediante l'adozione di specifici protocolli che concretizzano i principi in essa enunciati, fra cui il **Protocollo**

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

GIZC sopra ricordato. Il Protocollo definisce per gestione integrata *“un processo dinamico per la gestione e l'uso sostenibile delle zone costiere, che tiene conto nello stesso tempo della fragilità degli ecosistemi e dei paesaggi costieri, della diversità delle attività e degli utilizzi, delle loro interazioni, della vocazione marittima di alcuni di essi e del loro impatto sulle componenti marine e terrestri”*.

In materia di erosione costiera l'art. 23 del Protocollo in particolare stabilisce che: “1. ... le parti, al fine di prevenire e mitigare più efficacemente l'impatto negativo dell'erosione costiera, si impegnano ad adottare le misure necessarie per preservare o ripristinare la capacità naturale della costa di adattarsi ai cambiamenti, includendo quelli provocati dall'innalzamento del livello del mare; 2. nell'esaminare nuove opere o attività nelle zone costiere, comprese le opere marittime e gli interventi di difesa costiera, le parti tengono in particolare considerazione gli effetti negativi dell'erosione costiera e i costi diretti e indiretti che potrebbero derivarne. Riguardo alle attività delle strutture esistenti, le parti adottano misure intese a ridurre al minimo gli effetti sull'erosione costiera; 3. le parti s'impegnano a prevenire gli impatti dell'erosione costiera attraverso la gestione integrata delle attività e segnatamente l'adozione di misure specifiche per i sedimenti costieri e le opere costiere; 4. le parti s'impegnano a condividere i dati scientifici atti a migliorare le conoscenze sullo stato, l'evoluzione e gli impatti dell'erosione costiera.”

A monte del Protocollo GIZC, che ha rilievo internazionale in quanto oltre all'Unione Europea sono firmatari tutti i Paesi che si affacciano sul Mediterraneo, la base della politica comunitaria in materia di zone costiere si concretizza in modo organico nel Quinto Programma d'Azione per l'Ambiente, predisposto parallelamente alla Conferenza di Rio, e approvato nel 1993. Prosegue poi con il Sesto Programma (nel periodo 2002-2012), in risposta ad una richiesta del Consiglio Europeo di definire una strategia globale per la Gestione Integrata delle Zone Costiere. Nel 1996 la Commissione Europea avvia anche un **“Programma dimostrativo” sulla GIZC**, comprendente 35 progetti di dimostrazione e 6 studi tematici, finalizzato a fornire informazioni tecniche sulla gestione sostenibile delle coste e a stimolare il dibattito tra i vari stakeholders coinvolti. Sulla base delle esperienze e dei risultati del programma dimostrativo, l'Unione Europea ha poi adottato due documenti che costituiscono oggi i principali riferimenti dell'azione comunitaria in materia:

- la **Comunicazione COM/2000/547** della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo sulla gestione integrata delle zone costiere: una strategia per l'Europa del 27 settembre 2000 con la quale è stato evidenziato che le zone costiere sono soggette ad una serie di problemi biofisici e antropici interrelati, dove il problema biofisico principale è rappresentato da uno sviluppo non mantenuto entro i limiti della capacità di tolleranza dell'ambiente locale. Tra i problemi vi è: diffusa erosione, spesso aggravata da infrastrutture antropiche inadeguate (incluse quelle erette a difesa delle coste) e da uno sviluppo eccessivamente vicino al litorale; le opere di ingegneria realizzate in alcune zone portuali hanno contribuito ad accelerare l'erosione del vicino litorale, poiché non hanno preso in debita considerazione le dinamiche e i processi che caratterizzano le zone costiere.
- la **Raccomandazione 2002/413/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa del 30 maggio 2002, che illustra il programma di lavoro comunitario per promuovere la gestione integrata delle zone costiere tramite l'uso di strumenti e programmi comunitari e contiene l'invito agli Stati membri

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

ad adottare un approccio strategico per la gestione delle loro coste basato su azioni di tutela degli ecosistemi litoranei, di sviluppo dell'occupazione e di sviluppo economico-sociale rispettoso dei valori ambientali, sociali e culturali dei territori e delle comunità locali. Essa propone di attuare *un modello di gestione delle zone costiere sostenibile a livello ambientale, equa a livello economico, responsabile a livello sociale, sensibile a livello culturale, tenendo conto al tempo stesso delle attività e delle usanze tradizionali locali che non costituiscono una minaccia per le zone naturali sensibili e per lo stato di preservazione delle specie selvatiche della fauna e della flora costiere.*

A seguito della Raccomandazione, la Commissione ha adottato altri atti per la tutela dell'ambiente marino, a partire dalla Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo del 24 ottobre 2005 “*Strategia tematica per la protezione e la conservazione dell'ambiente marino*” (COM/2005/504) e dalla proposta di Direttiva sulla strategia per l'ambiente marino. Infine, nel 2007 la Commissione Europea ha predisposto la “*Relazione al Parlamento europeo e al Consiglio: Valutazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa*” (COM/2007/308). La valutazione prende avvio dalle singole relazioni e contributi sulle strategie nazionali per promuovere la gestione integrata delle zone costiere inviate dagli Stati membri costieri entro febbraio 2006. I documenti analizzati si limitano ad alcune enunciazioni di principio e non affrontano nello specifico la tematica in questione attraverso, ad esempio, la fissazione di vere e proprie normative di dettaglio. Vi sono però altri documenti che completano il quadro vigente e in particolare disciplinano il problema della prevenzione dei rischi di erosione in area costiera.

La proposta di Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per la protezione del suolo (COM/2006/232 del 22 settembre 2006) e modifica la Direttiva 2004/35/CE (Direttiva sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale). Tale proposta, dopo aver premesso che l'erosione costituisce uno degli otto principali problemi che affliggono i suoli in Europa, prevede l'obbligo da parte degli Stati membri di individuare le aree di rischio di erosione causata dall'acqua e dal vento (art. 6, paragrafo 1);

La **Direttiva 2007/60/CE** del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla “*Valutazione e gestione dei rischi da alluvione*” (Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 288 del 6 novembre 2007). Si prevede per le aree costiere una preliminare valutazione del rischio di alluvione attraverso l'adozione di specifici piani di gestione del rischio basati sul diverso livello dello stesso (bassa, media o alta probabilità). La direttiva contiene previsioni che riguardano il tema dell'erosione costiera sotto l'aspetto “precauzionale” nel senso che hanno lo scopo di anticipare il possibile danno alla fascia costiera attraverso un'analisi scientifica del rischio. Il processo di formulazione, attuato a livello nazionale attraverso il D.lgs 42/2010, ha portato a dicembre 2015 all'adozione dei primi Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), comprendenti anche le zone a rischio costiere e, attualmente, all'adozione (dicembre 2020) della seconda generazione di piani, secondo ciclo di PGRA, che saranno approvato entro dicembre 2021.

La **Direttiva 2008/56/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (Direttiva Quadro sulla strategia per l'ambiente marino) che dà indicazioni sulla necessità di integrazione e complementarità dei diversi strumenti e di visione unitaria dell'ambiente marino-costiero.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

La **Direttiva 2014/89/UE** del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 luglio 2014, che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo (Maritime Spatial Planning - MSP), tenendo conto delle interazioni terra-mare e del rafforzamento della cooperazione transfrontaliera, in conformità delle pertinenti disposizioni della Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare (UNCLOS) del 1982. Il processo di formulazione è attuato attraverso il D.lgs 17 ottobre 2016 n. 201 "Attuazione della direttiva 2014/89/UE che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo", che ha l'obiettivo di promuovere, con riferimento alla regione del Mar Mediterraneo, la crescita sostenibile delle economie marittime (c.d. economia blu), e delle zone e risorse marine, assicurando la tutela dell'ambiente marino e costiero.

Infine, per quanto riguarda la più recente **Strategia Europea** in materia di adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici, la comunicazione **COM/2021/82** della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni, del 24 febbraio 2021, "*Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*" propone politiche e azioni, che si fondano sulla precedente strategia UE di adattamento del 2013⁶, per sperimentare soluzioni integrate in grado di realizzare la visione della resilienza climatica entro il 2050, ovvero aver raggiunto la neutralità climatica, rafforzato la capacità di adattamento e ridotto al minimo la vulnerabilità agli effetti dei cambiamenti climatici, in linea con l'accordo di Parigi e con la proposta di Legge Europea sul clima⁷. La nuova strategia vuole mettere l'Europa in condizione di diventare più resiliente e poter fra meglio fronte agli impatti climatici già a partire dal 2030, individuando per quella data già alcuni importanti risultati da conseguire attraverso:

- *la diffusione della consapevolezza e la pianificazione in materia di adattamento tra tutte le autorità locali, le imprese e i cittadini;*
- *un'attuazione dell'adattamento già ben avviata relativamente ai territori e ai soggetti più esposti;*
- *la leadership mondiale in settori quali i servizi per il clima, le politiche a prova di clima o le soluzioni basate sulla natura ("nature based solutions").*

A.1.7.2. Riferimenti normativi nazionali

Con riferimento alla normativa italiana la prima Legge in materia di difesa delle spiagge è stata la n. 542 del 14 luglio 1907 "Legge per la difesa degli abitati dall'erosione marina", abrogata con **Legge 18 febbraio 2009 n. 9** "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 22 dicembre 2008, n. 200, recante misure urgenti in materia di semplificazione normativa".

La **L. 31 dicembre 1982 n. 979** concernente "Disposizioni per la difesa del mare" introduce il Piano delle coste che "...indirizza, promuove e coordina gli interventi e le attività in materia di difesa del mare e delle coste dagli inquinamenti e di tutela dell'ambiente marino, secondo criteri di programmazione e con particolare rilievo alla previsione degli eventi potenzialmente pericolosi e degli interventi necessari per

⁶ Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni, "Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici" ([COM/2013/216 final](#)).

⁷ Legge europea sul clima ([COM/2020/80 final](#)).

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

delimitarne gli effetti e per contrastarli una volta che si siano determinati”. Il Piano, a scala nazionale, approvato definitivamente dal C.I.P.E., è predisposto “di intesa con le Regioni”.

Relativamente al territorio costiero emerso, oltre alla generica individuazione della fascia costiera dei primi 300 m come bene da sottoporre a vincolo paesaggistico, fissata poi dalla **L. 8 agosto 1985 n. 431** (Legge Galasso), non sono stati formulati a livello nazionale italiano, contrariamente a quanto succede in altri Paesi, indirizzi o misure di tutela attiva che permettono di contrastare la sempre crescente domanda di trasformazione del suolo costiero, lasciando successivamente il compito alla pianificazione locale.

L'articolazione delle competenze in materia di difesa delle coste ha subito una lenta, ma importante, evoluzione nel corso del tempo. Con le prime attribuzioni di poteri alle Regioni, si ebbe solo un parziale passaggio di competenze sancito dal Decreto del Presidente della Repubblica **DPR n. 616 del 24 luglio 1977**, art. 69 comma 6: *“Le Regioni possono altresì provvedere alle opere destinate alla difesa delle coste interessanti il rispettivo territorio previa autorizzazione dello Stato”*. In tale circostanza, in materia di costa, attraverso lo strumento della delega, da un lato è stata conferita alle Regioni la facoltà di provvedere alle opere destinate alla difesa della costa, anche se previa autorizzazione dello Stato (art. 69, 5 comma), il quale conserva le funzioni amministrative concernenti *“le opere di preminente interesse nazionale per la sicurezza dello Stato e della navigazione, nonché per la difesa delle coste”* (art. 88) e, dall'altro lato, sono state delegate alle Regioni le *“funzioni amministrative sul litorale marittimo, sulle aree demaniali immediatamente prospicienti, sulle aree del demanio lacuale e fluviale, quando l'utilizzazione prevista abbia finalità turistiche e ricreative. Sono escluse dalla delega le funzioni esercitate dagli organi dello Stato in materia di navigazione marittima, di sicurezza nazionale e di polizia doganale”* (art. 59).

La Legge del 18 maggio 1989 n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo), abrogata dall'art. 175 del **D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152** (Norme in materia ambientale) all'art. 56, comma 1 lettera g), ne ha ripreso le disposizioni in materia di protezione delle coste stabilendo che *“le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione relativi alla difesa del suolo riguardano anche la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione e dall'erosione delle acque marine ed il ripascimento degli arenili, anche mediante opere di ricostruzione dei cordoni dunosi”*, stabilendo inoltre, all'art. 63, l'istituzione dell'Autorità di bacino distrettuale e all'art. 65 lett. h) che il Piano di Bacino deve contenere anche le indicazioni delle opere di protezione, consolidamento e sistemazione dei litorali marini che sottendono il distretto idrografico. Lo stesso Dlgs, nell'allegato IV, punto 7 inserisce l'obbligo di sottoporre a Verifica di assoggettabilità, di competenza delle Regioni, le *“opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare”*

Con il Decreto legge 5 ottobre 1993 n. 400 (Disposizioni per la determinazione dei canoni relativi alle concessioni demaniali marittime) convertito in **Legge 4 dicembre 1993, n. 494**, all'art. 6 viene prevista la delega alle Regioni delle funzioni amministrative nella materia concessoria (rilascio e rinnovo), per l'esercizio della quale è prevista la *“predisposizione di un Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo”*, acquisito il parere dei Sindaci dei comuni interessati e delle associazioni regionali di categoria.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Con il **Decreto Legislativo n.112 del 31 marzo 1998** (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni e agli Enti locali, in attuazione del capo I della Legge n.59 del 15 marzo 1997), all'art. 89, comma 1, lettera h: *“Sono conferite alle Regioni e agli Enti locali tutte le funzioni relative alla programmazione, pianificazione e gestione integrata degli interventi di difesa delle coste e degli abitati costieri”*. L'art. 70, comma 1, lettera a) di tale norma prevede che: *“Tutte le funzioni amministrative non espressamente indicate nelle disposizioni degli articoli 68 e 69 sono conferite alle regioni e agli enti locali e tra queste, in particolare: i compiti di protezione ed osservazione delle zone costiere”*. La piena attuazione del Decreto Legislativo n.112 del 31 marzo 1998 ha consentito di superare una situazione operativa complessa in quanto, anche dove era affermata la competenza regionale, rimaneva in ogni caso il parere vincolante di strutture dello Stato per l'esecuzione di lavori su proprietà demaniale marittima.

Con la **Legge 31 luglio 2002 n. 179** (Disposizioni in materia ambientale) la competenza sulla costa è attribuita in maniera definitiva alle Regioni, in particolare nell'art. 21 (Autorizzazione per gli interventi di tutela della fascia costiera) si afferma: *“per gli interventi di tutela della fascia costiera l'autorità competente è la Regione”*.

Con riferimento all'art. 109 comma 2 del Dlgs. 152/2006, che disciplina l'immersione in mare di materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, è stato emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio il **DM 173/2016**⁸ *“Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini”*. E' un regolamento attuativo volto a disciplinare, in maniera univoca su tutto il territorio nazionale, le modalità per il rilascio dell'autorizzazione necessaria per l'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi anche ai fini dell'utilizzo di tali materiali negli interventi di ripascimento o all'interno di ambienti conterminati, le modalità per la gestione dei materiali provenienti dal dragaggio delle aree portuali e marino-costiere non comprese in siti di interesse nazionale, nonché per la gestione dei materiali provenienti dai siti di interesse nazionale risultanti da operazioni di dragaggio nelle aree portuali e marino-costiere, al di fuori di detti siti. In particolare, l'allegato tecnico definisce le modalità di caratterizzazione dei sedimenti mediante l'esecuzione di indagini granulometriche, chimiche ed eco tossicologiche su vari campioni rappresentativi dell'area e volume di prelievo, al fine di garantire la completa compatibilità ambientale e sanitaria del loro riuso. Nel 2019, a circa tre anni di distanza dall'entrata in vigore del Regolamento, il Ministero dell'Ambiente ha istituito presso l'allora Direzione per la Protezione della Natura e del Mare (oggi Direzione Generale Mare e Coste) l'"Osservatorio esperto sul D.M. 173/2016", composto da rappresentanti del CNR, dell'ISS, dell'ISPRA, di alcune Agenzie (in rappresentanza dell'SNPA) e di due Regioni (in rappresentanza delle regioni costiere). Le funzioni dell'Osservatorio esperto consistono essenzialmente nel verificare, mediante l'acquisizione, la raccolta di dati e informazioni derivanti dall'attuazione del Regolamento da parte delle Regioni, l'eventuale necessità di un suo

⁸ [GU Serie Generale n.208 del 06-09-2016 - Suppl. Ordinario n. 40](#)

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

aggiornamento, nonché di svolgere azioni ricognitive e informative rivolte agli enti pubblici nazionali e regionali per favorire una divulgazione dei contenuti dello stesso.

Il **Dlgs. 23 febbraio 2010 n. 49** “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni” recepisce la Direttiva europea relativa alla gestione del rischio alluvioni e dispone di procedere alla perimetrazione delle aree soggette a inondazioni marine e alla formulazione dei PGRA. Il processo, dopo la redazione e adozione nel dicembre 2015 della prima generazione di Piani di Gestione del Rischio Alluvioni, è proseguito nella redazione a dicembre 2020 dei PGRA di seconda generazione, in fase di adozione entro il dicembre 2021.

In materia di demanio marittimo va inoltre citato il DL 19 giugno 2015 n. 78, convertito in **Legge 6 agosto 2015 n. 125** il quale all'art. 7 comma 9-septiesdecies, stabilisce che *“In previsione dell'adozione della disciplina relativa alle concessioni demaniali marittime, le regioni, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, operano una ricognizione delle rispettive fasce costiere, finalizzata anche alla proposta di revisione organica delle zone di demanio marittimo ricadenti nei propri territori. La proposta di delimitazione è inoltrata al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e all'Agenzia del demanio, che nei centoventi giorni successivi al ricevimento della proposta attivano, per gli aspetti di rispettiva competenza, i procedimenti previsti dagli articoli 32 e 35 del codice della navigazione, anche convocando apposite conferenze di servizi”*.

Va infine richiamata la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**⁹ predisposta dal MATTM, ora Ministero della Transizione Ecologica, che indica, tra le altre, una serie di azioni e politiche per ridurre la vulnerabilità e affrontare i rischi relativamente alle zone costiere, agli ecosistemi marini e terrestri e delle acque interne e di transizione, all'acquacoltura, al turismo marino-costiero, alle infrastrutture e insediamenti urbani costieri.

A.1.7.3. Riferimenti normativi regionali

Con riferimento alla normativa regionale, il primo atto in materia di difesa costiera risale alla **LR 13 marzo 1979, n. 7** “Interventi della Regione Emilia-Romagna per la difesa della costa adriatica ai fini ambientali, turistici e di protezione degli insediamenti civili e produttivi”, che rappresentò la consapevolezza da parte di un'Amministrazione regionale pur da poco istituita e senza dirette competenze, circa la grande rilevanza ambientale ed economica della fascia costiera e la necessità di proteggerla, stabilendo in particolare le finalità, gli obiettivi e le modalità esecutive che portarono alla formulazione del primo “Piano progettuale per la difesa della costa regionale”, approvato poi nel 1983.

L'atto fondamentale, che segna il passaggio delle competenze dallo Stato alle Regioni in materia di difesa della costa è rappresentato, circa vent'anni dopo, dal **Dlgs 31 marzo 1998, n. 112** “Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dallo Stato alle Regioni e agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 Marzo n. 59” il quale, all'art. 89 lettera k), trasferisce alle regioni ed agli enti locali le funzioni relative in particolare “alla programmazione, pianificazione e gestione

⁹ https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

integrata degli interventi di difesa della costa e degli abitati costieri”. Il recepimento del Dlgs avviene con La **LR 21 aprile 1999, n. 3** “*Riforma del sistema regionale e locale*”, la quale all'art. 144 stabilisce che: “*La Regione e gli Enti locali esercitano, ai sensi della lett. h) del comma 1 dell'art. 89 del Dlgs. n. 112 del 1998, le funzioni in materia di difesa della costa, secondo una specifica disciplina da emanarsi a seguito del riordino delle strutture statali di cui alle lettere c) e d) del comma 1 dell'art. 96 del Dlgs. n. 112 del 1998 e del trasferimento dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali e organizzative di cui agli articoli 7 e 9 del decreto medesimo.*”

In relazione alla introduzione dell'approccio per una gestione integrata e dei mezzi finanziari in modo strutturato per la difesa della costa, si arriva quindi alla **L.R. 28 luglio 2004, n. 17** (Legge finanziaria regionale) la quale all'art. 29 (Interventi ed opere di difesa della costa) stabilisce che: “*la Regione promuove con propri indirizzi la gestione integrata della zona costiera e provvede al finanziamento, progettazione e realizzazione degli interventi e delle opere di difesa della costa, aventi le seguenti finalità:*

- a) difesa dei centri abitati costieri e delle infrastrutture dai fenomeni di ingressione ed erosione marina;
- b) contenimento dei processi erosivi del litorale;
- c) tutela e valorizzazione dei tratti costieri con elementi di naturalità e ricostruzione delle dune litorali;
- d) riqualificazione dei tratti costieri protetti da scogliere”;
- e) gli interventi sono finanziati con mezzi statali e regionali, nel rispetto degli equilibri di bilancio, i medesimi interventi possono essere realizzati anche attraverso i Comuni, che i Comuni possono partecipare alla manutenzione delle opere di difesa della costa e dell'arenile previo nulla osta tecnico sul progetto rilasciato dal servizio regionale competente per materia sul territorio e che la Regione può concorrere al finanziamento di tali interventi mediante la concessione di contributi.

Seguono quindi alcuni atti deliberativi, di Consiglio o Assemblea Legislativa e della Giunta regionale, di riferimento fondamentale per quanto riguarda la gestione integrata e l'adeguamento delle strategie di difesa e gestione in relazione ai cambiamenti climatici in atto. La **Delibera di Consiglio Regionale n. 645/2005** di approvazione delle “*Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC)*”, recepite successivamente dai Comuni e dalle Province costiere nei propri strumenti urbanistici e territoriali. La **Delibera di Assemblea Legislativa n. 187/2018** che approva la “*Strategia di Mitigazione e Adattamento per i Cambiamenti Climatici della Regione Emilia-Romagna*” (SMACC) che, fra le proposte di azioni di adattamento per la futura pianificazione e programmazione territoriale relativa al sistema fisico costiero, introduce la predisposizione di un “*Piano integrato per la difesa e l'adattamento della zona costiera ai cambiamenti climatici*”.

La **Delibera di Giunta Regionale n. 1588/2019** di recepimento delle “*Linee Guida nazionali per la difesa delle coste dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*” predisposte dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera (TNEC).

A.1.7.4. Il Demanio Marittimo

Il Codice civile all'art. 822 stabilisce che “Appartengono allo Stato e fanno parte del demanio pubblico il lido del mare, la spiaggia, le rade e i porti; i fiumi, i torrenti, i laghi e le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia e le opere destinate alla difesa nazionale.”

Appartengono al Demanio marittimo, pertanto: il **lido** (la striscia di terra o di spiaggia bagnata normalmente dal mare, battigia), la **spiaggia** (ovvero quei tratti di terra sottoposti alle mareggiate ordinarie invernali e comprende il lido), l'**arenile** (ovvero quel tratto di spiaggia, di terraferma, eventualmente non più raggiunta dal mare all'attualità o che risulti relitto dal naturale ritirarsi delle acque e che resti idoneo ai pubblici usi del mare, anche se in via soltanto potenziale), i porti, le rade, le lagune, i bacini d'acqua salmastra, le foci dei fiumi e dei canali.

Per sua natura, il Demanio è inalienabile e non può costituire diritto a favore di terzi. Un bene appartiene al demanio marittimo in forza della legge (per sua natura) o in forza di titoli (acquisti, espropri, ecc.).

La materia del Demanio Marittimo è stata in parte delegata dallo Stato alle Regioni con l'art. 59 del D.P.R. 616/1977. Esso ha attribuito alle Regioni le funzioni amministrative sul litorale marittimo, sulle aree demaniali immediatamente prospicienti e sulle aree del demanio lacuale e fluviale, quando il loro utilizzo ha finalità turistiche e ricreative, escludendo le funzioni esercitate dallo Stato in materia di navigazione marittima, di sicurezza nazionale e di polizia doganale. Il contenuto della delega andava determinato in rapporto al Codice della Navigazione che attribuiva un ampio potere discrezionale alla Pubblica amministrazione (nella fattispecie Amministrazione della Marina Mercantile) finalizzato alla determinazione della più proficua utilizzazione del bene demaniale marittimo e nella prevalente scelta dell'interesse pubblico.

Ai fini della concreta delimitazione del demanio marittimo, l'enumerazione dei beni contenuta nell'art. 1 del Codice della Navigazione viene rapportata alla dividente demaniale individuata dalla banca dati integrata (c.d. catasto del demanio marittimo) realizzata dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con riferimento al SID (Sistema Informativo del Demanio marittimo), finalizzata a fornire una cartografia in linea con le specifiche catastali. L'utilizzazione dei beni demaniali da parte dei privati può essere disposta solo attraverso lo strumento della concessione che, da un punto di vista giuridico, individua quel particolare atto amministrativo con cui si conferiscono a soggetti privati diritti o facoltà di cui la P.A. è titolare, pur rimanendo la titolarità del diritto o della facoltà in capo alla stessa Pubblica Amministrazione.

Il presupposto per rendere operativa la delega è la predisposizione, da parte delle Regioni, di un Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo (art. 6, comma 3 L.494/93); lo stesso, quindi, costituisce un indispensabile strumento di indirizzo e di programmazione per l'uso e la destinazione delle aree demaniali con l'obiettivo di ricercare il giusto equilibrio tra la necessità di salvaguardare la fascia costiera dal punto di vista ambientale e paesaggistico, di tutelare la proprietà dello Stato (demanio marittimo) e l'esigenza di sviluppare le attività turistiche e ricreative nelle sue nuove e variegate forme.

Infine, con il decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998 le funzioni amministrative sul Demanio marittimo sono state integralmente trasferite dallo Stato alle Regioni per tutte le finalità diverse da quelle di approvvigionamento di energia.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Con L.R. n. 9/2002, e sue successive modificazioni, la Regione Emilia-Romagna ha disciplinato l'esercizio delle funzioni amministrative connesse alla gestione del demanio marittimo e di zone del mare territoriale conferite dallo Stato, delegando in parte tali funzioni ai Comuni. La Regione conserva le funzioni di Programmazione, indirizzo generale, monitoraggio e vigilanza sulle funzioni delegate ai comuni costieri in materia di Demanio marittimo a scopo turistico ricreativo e portuale, mentre ai Comuni sono attribuite le funzioni amministrative inerenti alle concessioni demaniali marittime, autorizzazioni sull'arenile, nullaosta per l'esercizio del commercio sulle aree demaniali marittime e pulizia degli arenili.

A.1.8. Le Linee Guida Nazionali

Le “*Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*”, pubblicate nei siti istituzionali del MATTM, ora Ministero della Transizione Ecologica, e di ISPRA¹⁰, costituiscono un riferimento per le Regioni italiane per quanto riguarda alle azioni di gestione e pianificazione/programmazione relativamente alla difesa dei litorali.

Le Linee Guida sono il frutto del Protocollo d’Intesa siglato il 6 aprile 2016 dal MATTM e dalle 15 Regioni rivierasche italiane, che costituisce il Tavolo Nazionale sull’Erosione Costiera (TNEC). L’obiettivo generale che il Ministero si è proposto con l’istituzione del TNEC è stato quello di definire gli “indirizzi generali” ed i “criteri per la difesa delle coste” così come richiamati dall’art. 88, comma 1, lettera “aa” del D.lgs. 112/98, quale specifico compito di rilievo nazionale.

Le Linee Guida identificano la fascia litoranea come un delicato ecosistema di interfaccia terra-mare soggetto a forti pressioni antropiche ed importanti effetti dei cambiamenti climatici in atto, e vogliono rappresentare uno strumento operativo di ausilio alle decisioni per tutti gli operatori del settore (pubblici e privati) su come intervenire sul territorio costiero, supportati da opportuni approfondimenti di natura tecnico-scientifica necessari ad agire sia a scala più generale sia per condizioni e casi specifici.

Con riferimento, fra gli altri, alla Direttiva Alluvioni (2007/60/UE), al Protocollo GIZC per il Mediterraneo, alla Direttiva sulla Pianificazione dello Spazio Marittimo (2014/89/UE), le Linee Guida riconoscono di particolare importanza la tutela e la salvaguardia degli ecosistemi costieri naturali (apparati dunali, spiagge, boschi, pinete e zone umide costiere) come obiettivo prioritario da tenere presente sia nell’ambito della valutazione degli impatti indotti dalle diverse tipologie di interventi di difesa e attività di gestione, sia per i servizi ecosistemici che tali risorse e habitat apportano al sistema costiero nel suo complesso, antropizzato e naturale.

Il documento si articola in un’ampia ricognizione a livello regionale, a comporre un quadro nazionale, su:

- stato delle conoscenze sulla fascia costiera, le sue dinamiche e i fenomeni erosivi, metodi pratici e standard per la valutazione delle criticità;

¹⁰ Linee Guida nazionali <http://www.erosionecostiera.isprambiente.it/> e DGR Emilia-Romagna n.1588/2019, di recepimento

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- tipologie di opere e interventi di difesa costiera, metodi pratici e standard per la valutazione dell'efficacia, costi/benefici;
- stato delle conoscenze e metodi di gestione, di modalità di valutazione e gestione della disponibilità delle risorse di sedimenti fini della difesa della costa dai fenomeni erosivi;
- normative di riferimento, internazionali, comunitarie, nazionali e regionali in materia di difesa e gestione dei litorali, dei sedimenti, del demanio marittimo, e individuazione di possibili integrazioni volte a favorire una più efficace gestione degli effetti della dinamica costiera.

A valle dell'analisi delle tematiche e dell'insieme delle esperienze sviluppate da diverse Regioni, le Linee Guida propongono un quadro organico di indicazioni operative, metodologie, buone pratiche per la gestione costiera, il monitoraggio delle dinamiche litoranee e il contrasto dell'erosione costiera secondo un approccio integrato in linea con i principi e le indicazioni del Protocollo GIZC.

La pratica dei ripascimenti costieri è consolidata a livello nazionale ed internazionale ormai da alcuni decenni. Le **risorse di sedimenti** impiegate possono essere **interne al sistema litoraneo** (zone di accumulo) o **esterne al sistema litoraneo** (depositi sottomarini, cave, scavi edili, sbarramenti lungo i corsi d'acqua). Il ricorso a risorse sedimentarie esterne al sistema litoraneo, rappresentate oggi principalmente dai depositi sottomarini in termini di volumi messi in gioco, è fondamentale per un reale bilanciamento della perdita di sedimenti e di quota in elevazione dei litorali, non più recuperabili con il solo utilizzo di risorse interne. Ma data la natura "non rinnovabile" di tali depositi e dei costi elevati degli interventi, si tratta di una pratica non sempre realizzabile con una certa continuità e frequenza. È quindi necessaria, in parallelo a mirate politiche di gestione del territorio volte a ridurre la subsidenza e ad aumentare l'apporto solido dei corsi d'acqua, l'**adozione di un sistema gestionale dei litorali che integri azioni, interventi e diverse fonti di sedimenti dedicate a gestire specifici tratti litoranei**.

Le Linee Guida nazionali al tale scopo propongono un approccio gestionale complessivo ed integrato che considera i **sedimenti come risorsa strategica** e si basa su due pilastri: la riduzione delle perdite di sedimenti e l'alimentazione del sistema costiero.

Alla **riduzione delle perdite** fanno riferimento politiche, buone pratiche e azioni per:

- ✓ una corretta gestione dei sedimenti di spiaggia;
- ✓ la riduzione della componente antropica della subsidenza;
- ✓ la realizzazione di interventi e opere per la riduzione delle perdite di sedimenti.

All'**alimentazione del sistema** fanno riferimento politiche, buone pratiche e azioni per:

- ✓ l'utilizzo delle fonti di sedimenti esterne ai sistemi costieri;
- ✓ l'utilizzo delle fonti interne, o accumuli litoranei;
- ✓ il ripristino ove possibile dell'apporto solido a mare dei corsi d'acqua.

Per un maggiore dettaglio sull'approccio gestionale proposto dalle Linee Guida nazionali e assunto dalla Strategia GIDAC, si rimanda al capitolo B.1.4.

Ai fini dell'analisi della dinamica litoranea e della valutazione di azioni di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici, Le Linee Guida nazionali introducono una **organizzazione degli ambiti costieri** secondo una gerarchizzazione a cui associare il livello di attenzione per gli studi dei fenomeni

idrodinamici e per la progettazione di interventi anche in relazione al loro reciproco grado di interferenza.

Nella classificazione nazionale gli ambiti costieri vengono individuate **Unità Fisiografiche**, principali e secondarie, e **Unità Gestionali**. La definizione di Unità Fisiografica principale conserva il riferimento “all’ambito costiero naturale”, con limiti imposti da promotori, apparati deltizi, ecc., rispetto a quella secondaria che rappresenta una sotto unità delimitata da importanti elementi aggettanti artificiali.

La definizione e denominazione di Unità Gestionali o sub-unità gestionali, vengono lasciate alle Regioni in base alle proprie esigenze di studi, monitoraggi, manutenzioni e attività di gestione della costa. L’insieme delle attività ordinarie operate su questi ambiti costituiscono l’attuazione della programmazione gestionale regionale e del governo regionale della costa, che necessariamente riguarda la scala di unità fisiografica costiera.

Ambiti costieri	Gerarchia degli ambiti costieri	Elementi di delimitazione	Ambito di riferimento
Unità Fisiografica Principale	1° ordine	Elementi naturali	Pianificazione stralcio di bacino
Unità Fisiografica Secondaria	2° ordine	Elementi naturali e grandi porti, grandi strutture aggettanti	Pianificazione stralcio di bacino, progettazione grandi porti o grandi strutture aggettanti
Unità Gestionale	3° ordine	Elementi naturali, grandi porti, porti medi, punti singoli	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	Elementi naturali, grandi porti, porti medi, punti singoli, limiti gestionali	Statistiche, manutenzioni ordinarie, gestione ordinaria e stagionale

Tabella A.1.8-1. Sintesi delle definizioni introdotte dalle Linee Guida nazionali per gli ambiti costieri (semplificata)

Con riferimento al sistema regionale SICELL¹¹, si può individuare la corrispondenza delle Macro-celle litoranee con le Unità di 2° e 3° ordine, a seconda dei casi degli elementi di delimitazione, e la corrispondenza delle Celle litoranee con le Unità di 4° ordine.

¹¹ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/argomenti/progetti-interventi/difesa-della-costa/sicell>

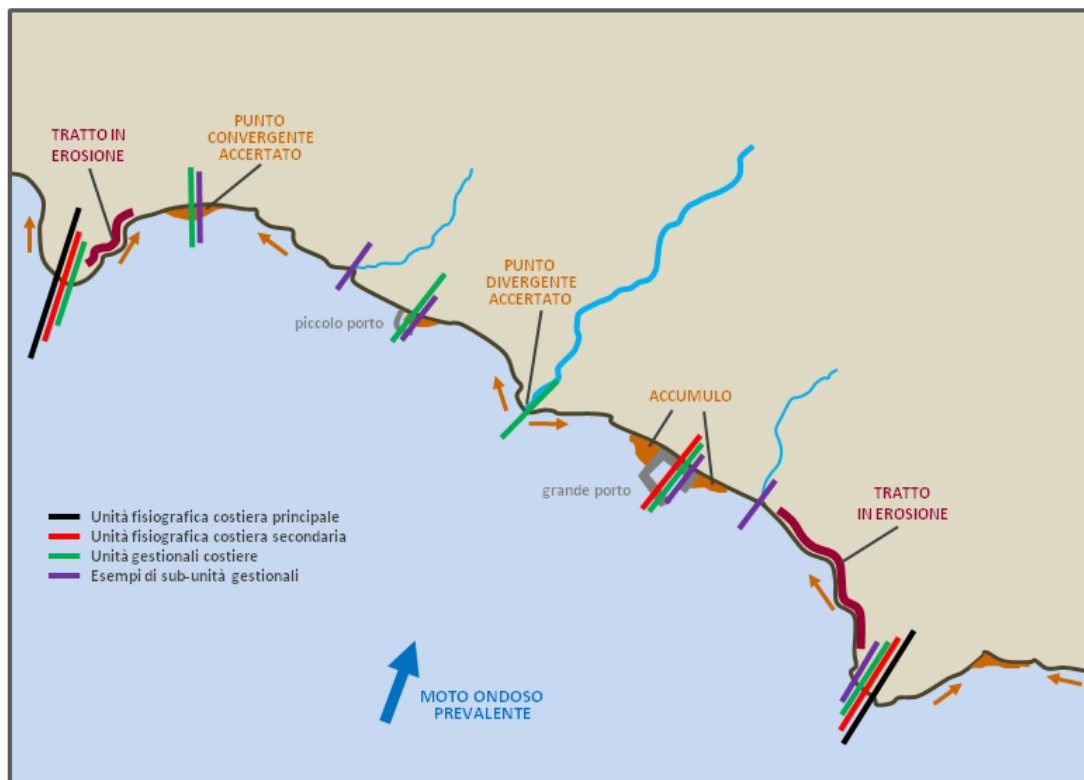


Figura A.1.8-1. Schema esemplificativo della proposta di suddivisione degli ambiti costieri, dalle Linee Guida nazionali (le delimitazioni dei vari ambiti che ricadono su un unico punto sono state disegnate adiacenti tra loro per opportunità grafica, in realtà sono da considerarsi sovrapposte)

La logica di questa gerarchizzazione è basata sul concetto che piccole opere, interventi o fenomeni locali possono avere influenza ad una scala di unità gestionale costiera, mentre grandi opere e importanti fenomeni idrodinamici possono avere influenza a scala di unità fisiografica costiera principale o secondaria. Le unità fisiografiche costiere, principale e secondaria, sono ambiti quindi dedicati prevalentemente alla pianificazione di area vasta, mentre le unità costiere gestionali sono ambiti in cui si effettuano studi specifici per la progettazione di interventi di difesa della costa, di opere marittime o di attività di gestione dei sedimenti che possono determinare interferenze nella dinamica costiera limitatamente a tale ambito, ma che comunque devono essere coordinati e inseriti in una visione complessiva, unitaria, del sistema costiero.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda al documento *“Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici”* <http://www.erosionecostiera.isprambiente.it/>.

A.2. Quadro Conoscitivo di sintesi

A.2.1. Introduzione

La fascia costiera emiliano-romagnola, all'apparenza lineare e poco differenziata, è in realtà un ambiente complesso dove i diversi paesaggi tra il mare e la terra sono inscindibilmente legati alla cultura, alle tradizioni e alle risorse peculiari dei singoli luoghi. È una zona intrinsecamente dinamica e fragile dove gli effetti dei cambiamenti climatici, in particolare del previsto innalzamento del livello del mare, potranno ulteriormente inasprire le criticità nel prossimo futuro. Le principali conseguenze sono: la perdita di zone emerse e di ecosistemi, nonché l'aumento delle aree a rischio a causa dell'erosione e dell'inondazione marina.

Per comprendere e gestire tali problematiche e gli impatti che esse avranno sul sistema costiero è fondamentale disporre di conoscenze approfondite che riguardano il sistema fisico (le sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, ambientali ed evolutive), i fattori naturali incidenti (mareggiate, subsidenza, dinamica dei corsi d'acqua e del trasporto di sedimenti), le attività umane e le interazioni tra le stesse.

Gli strumenti chiave per la predisposizione del quadro conoscitivo di riferimento per la strategia GIDAC sono pertanto le reti di monitoraggio, le banche dati e le conoscenze acquisite negli anni dalle strutture tecniche che operano per la gestione e la difesa di questa porzione di territorio regionale.

Il quadro conoscitivo qui esposto riguarda principalmente il sistema fisico inteso come morfologie costiere e fondali marini, con un approfondimento degli aspetti idrogeologici e della pressione antropica del territorio.

Tali argomenti sono trattati in modo più esteso nell'**Allegato 1 - Quadro Conoscitivo sul sistema fisico costiero**, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

Le informazioni più rilevanti contenute nel presente capitolo sono sintetizzabili nei seguenti punti:

- molte spiagge regionali si trovano già in condizioni di elevata vulnerabilità alle mareggiate a causa delle caratteristiche morfologiche predisponenti e della mancanza di sufficiente apporto sedimentario dai fiumi, oltre che all'elevato livello di antropizzazione della costa;
- il previsto innalzamento del livello del mare, se non contrastato da adeguate misure, aggraverà tali condizioni nei prossimi decenni, mettendo a rischio il futuro dell'economie costiere (turismo; acquacoltura, ecc.) e le importanti aree protette ed ecosistemi qui presenti;
- disponiamo di risorse di sabbia esterne al sistema spiaggia, che ne consentono il mantenimento tramite gli interventi di ripascimento: risulta quindi importante disporre una gestione oculata e rigorosa di tali depositi, unitamente alla prosecuzione degli approfondimenti conoscitivi sulle loro caratteristiche quali-quantitative;
- contestualmente si deve concentrare l'attenzione sui punti maggiormente critici evidenziati nel quadro conoscitivo, affinando le analisi sui trend attesi e sulle necessarie soluzioni di protezione e di gestione.

A.2.2. Il sistema delle conoscenze sulla costa

Nell'ambito della prevenzione dei rischi naturali la Regione si è impegnata, da circa cinquanta anni, in azioni per la tutela di un ambiente delicato e in continua evoluzione come quello costiero.

A partire dalla **L.R. n.7/1979** la Regione Emilia-Romagna ha promosso la realizzazione di un *“Piano progettuale per la difesa della costa” - Piano Costa 1981*, per lo sviluppo delle conoscenze dei fattori incidenti sull'erosione costiera e l'istituzione di reti monitoraggio del fenomeno stesso. Tra queste emergono, per innovazione e risorse messe in campo, la rete di misura topo-batimetrica della spiaggia emersa e sommersa e la rete di misura della subsidenza, ancora oggi funzionanti.

Negli anni successivi, a seguito del numero sempre più crescente delle informazioni territoriali costiere, si è resa necessaria la raccolta, l'archiviazione e l'organizzazione di tutti i dati attraverso i sistemi informativi geografici (GIS), grazie ai quali è stato possibile effettuare analisi e creare piattaforme on-line accessibili al cittadino. A partire dal 2000 è stata avviata la costruzione del **Sistema Informativo del Mare e della Costa - SIC**, come previsto dalle **Linee Guida GIZC (D.G.R. 20 gennaio 2005, n.645)** e delle prime interfacce per la pubblicazione dei dati sul web. Parallelamente ai sistemi informativi, è stato sviluppato uno strumento gestionale dell'arenile **SICELL (Montanari R., Marasmi C., 2014)** basato sulla parcellizzazione della costa in 118 tratti costieri e finalizzato ad ottimizzare gli interventi e le operazioni di ripascimento e dragaggio.

L'insieme di questi mezzi consente oggi di disporre di un quadro conoscitivo dello stato del litorale sempre aggiornato, consentendo valutazioni affidabili e adeguate azioni di intervento.

A.2.2.1. I monitoraggi

Il monitoraggio dei parametri e degli indicatori costieri sono alla base della comprensione dei fenomeni e quindi essenziali per la gestione dei rischi: per questi motivi la Regione Emilia-Romagna ha investito, in seguito al **Primo Piano Costa del 1981**, ingenti risorse per monitorare i processi di erosione costiera e il fenomeno della subsidenza.

Negli anni, anche grazie al contributo di vari progetti europei, le attività di monitoraggio sistematico si sono via via ampliate ad altre tematiche, riassunte nella tabella sottostante (Tabella A.2.2-1). Tra le diverse tematiche affrontate quella del trasporto solido fluviale, parametro fondamentale per comprendere le dinamiche sedimentarie del litorale, rimane attualmente poco o per niente monitorato.

Di seguito si riporta una sintesi delle reti di monitoraggio attualmente operative in Emilia-Romagna.

IN SINTESI

STRUMENTI E OBIETTIVI DEL SISTEMA DELLE CONOSCENZE PER LA GESTIONE DEL SETTORE COSTIERO DELL'EMILIA-ROMAGNA

- monitorare la costa e gli indicatori di criticità
- sistematizzare i dati e alimentare le banche dati
- analizzare tutte le informazioni disponibili per migliorare il quadro conoscitivo

Tema	Metodologia	Primo anno di rilievo	Ente gestore della rete	Frequenza monitoraggio/ Analisi del dato
Erosione dei litorali	Rilievi morfologici topobatimetrici	1984	ARPAE	6 anni
Subsidenza	Livellazione geometrica Interferometria SAR	1984 (L) 1992 (SAR)	ARPAE	5 anni
Onde e marea	Boa ondometrica Nausicaa Mareografo Porto Garibaldi	2007 boa 2009 mareografo	ARPAE	continuo
Compattazione dei depositi olocenici	2 assestimetri	2013	RER-SGSS	continuo
Impatti da mareggiata	Fotointerpretazione da immagini aeree e satellitari - rilievi in campo-	2010 e recupero storico	RER-SGSS	Eventi di mareggiata
Rilievi morfologici della spiaggia in tratti critici	GPS	2010	RER-SGSS	1-2 volte l'anno (sospesa dal 2020)
Freatico costiero	Monitoraggio piezometri costieri	2009	RER-SGSS	2 volte l'anno
Sedimentologia costiera	Campionamento con benna	1994	ARPAE	6 anni
Inquadramento geodetico	Misure GNSS in 51 capisaldi di livellazione	2018	Arpae	continuo

Tabella A.2.2-1. Reti di monitoraggio attualmente operative in Emilia-Romagna

Questa una breve lista di siti on-line tematici di interesse:

- La costa – Ambiente (regione.emilia-romagna.it): <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>
- Banche dati – Ambiente (regione.emilia-romagna.it): <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>
- Sito della cartografia geologica del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli, Regione Emilia-Romagna, Assessorato Difesa del Suolo e della Costa. Protezione Civile: https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp
- Mare e Costa – ARPAE Emilia-Romagna: <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/mare>
- La costa emiliano-romagnola – ARPAE Emilia-Romagna: <https://www.arpae.it/it/notizie/monitoraggio-della-costa-un-nuovo-studio>

A.2.2.2. Le banche dati

Il Sistema Informativo del mare e della Costa (SIC) è lo strumento di raccolta, gestione ed elaborazione dei dati ambientali e territoriali della fascia costiera e dell'area marina antistante¹² e dispone attualmente di un patrimonio di informazioni molto ampio che viene costantemente aggiornato al fine di affinare il quadro conoscitivo di riferimento per la pianificazione territoriale e per l'analisi del rischio.

Il SIC include dati a partire dal dopoguerra e cartografie storiche dei secoli scorsi, consentendo così analisi multi-temporali, ossia permettendo di contestualizzare le condizioni attuali della costa all'interno di dinamiche decennali, centennali e millenarie.

Il SIC si articola in banche-dati tematiche che riguardano lo stato fisico del litorale, i rischi costieri e le risorse della fascia marino-costiera. I dati sono accessibili pubblicamente tramite portali web e comprendono:

- indagini condotte ad hoc da parte della Regione per studi sulle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e i rischi costieri;
- monitoraggi sull'evoluzione della fascia costiera e sui fenomeni di rischio (erosione, subsidenza e mareggiate), in gran parte forniti da ARPAE, che gestisce per conto della Regione le reti di monitoraggio dello stato del mare, della subsidenza e dell'erosione costiera.
- analisi ed elaborazioni cartografiche condotte dal Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli;
- dati ed elaborazioni prodotti da altri Enti nell'ambito di collaborazioni istituzionali.

Le informazioni sono organizzate in 7 aree tematiche:

- in_Coast, contenitore che riguarda la geologia, geomorfologia la morfo-dinamica della fascia costiera;
- in_Storm, spazio dedicato alla raccolta e all'analisi dei dati sugli impatti da mareggiata;
- in_Sand, strumento informativo per la gestione dei depositi di sabbia sottomarini, utilizzati per i progetti di protezione costiera;
- in_Sea, banca dati che riguarda gli usi della costa e del mare (turismo, pesca, difesa, navigazione, porti, sfruttamento idrocarburi, ecc.);
- in_Defence, banca dati riguardante la mappatura aggiornata dei sistemi di protezione costiera, la classificazione dello stato di criticità, i ripascimenti e la movimentazione di sabbia lungo la costa;
- in_Move, spazio che raccoglie i dati geologici e di monitoraggio necessari allo studio del fenomeno della subsidenza;
- in_Risk, banca dati che raccoglie e organizza le informazioni e le principali cartografie prodotte per la valutazione e mitigazione dei rischi costieri.

¹² <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa/banche-dati-settore-costiero>

Alcune di queste banche dati sono dotate di interfacce web per la consultazione pubblica e sono accessibili attraverso la pagina dedicata¹³

Un'ulteriore piattaforma on-line è il **GAIR - Geoportale Adriatico-Ionio** che è stato sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna nell'ambito del progetto europeo **PortoDiMare**¹⁴ con la specifica finalità di supportare i processi di gestione integrata della fascia costiera e la pianificazione dello spazio marittimo.

A.2.3. Sistema fisico costiero: inquadramento generale

Il litorale della Regione Emilia-Romagna si estende per circa 130 km dalla foce del torrente Tavollo fino alla foce del Po di Goro (Figura A.2.3-1), a cui si aggiungono 10 km della freccia litoranea di Goro che separa l'omonima laguna dal mare Adriatico.

Da Cattolica alla foce del Po di Volano la costa è caratterizzata da circa 108 km di spiagge balneabili interrotte dai porti, dalle foci dei fiumi appenninici e dei canali, e, localmente, da opere di difesa radente erette per contrastare l'ingressione marina.

Da un punto di vista amministrativo la fascia costiera regionale è suddivisa in 14 comuni appartenenti alle province di Rimini (Cattolica, Misano Adriatico, Riccione, Rimini e Igea Marina-Bellaria), Forlì-Cesena (San Mauro Pascoli, Savignano sul Rubicone, Gatteo e Cesenatico), Ravenna (Cervia e Ravenna) e Ferrara (Comacchio, Codigoro e Goro).

La fascia costiera dell'Emilia-Romagna, come gran parte delle coste nazionali e mediterranee è intensamente antropizzata e il suo paesaggio originario è stato fortemente alterato già in epoche precedenti, considerando che i primi nuclei urbani furono fondati già in età romana o anche preromana (ad esempio la città di Ravenna) e che in questo periodo si realizzavano già bonifiche e regimazioni fluviali, nonché estese piantumazioni di pini marittimi.

IN SINTESI

LE CARATTERISTICHE FISICHE DELLA COSTA REGIONALE

- La costa dell'Emilia-Romagna, bassa e sabbiosa, con dune, zone umide e lagune costituisce un territorio di notevole rilevanza naturalistica comprendendo zone protette di pregio, come il Parco del Delta del Po
- L'insediamento umano invasivo, tra cui emerge la "città lineare" a sud di Cervia, ha portato a una profonda modificazione del territorio
- Le attività socioeconomiche sono molteplici (turismo, porti, acquacoltura) e spesso utilizzano i medesimi spazi, entrando spesso in conflitto

¹³ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>

¹⁴ <https://www.portodimare.eu/>

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Il recente **sviluppo urbanistico massivo** è da ricondurre alla **vocazione balneare del territorio**, che ha caratterizzato in modo particolare la costa sud, dove gli antichi e isolati borghi marinari di Cattolica, Rimini, Bellaria, Cesenatico e Cervia sono stati "assorbiti" all'interno di un'unica "città lineare", costituita prevalentemente da strutture turistico-ricettive.

Il fenomeno dell'urbanizzazione avvenuto in particolare nel dopoguerra ha comportato (Figura A.2.3-2):

- la drastica riduzione della superficie occupata dalla duna costiera, oltre l'85% dal 1943 al 2008;
- la perdita di aree umide e agricole;
- la cementificazione della costa dovuta ai nuovi insediamenti urbani e turistici (l'aumento dell'area urbana è del 400% dal 1943 al 2008), con conseguente impermeabilizzazione del suolo.

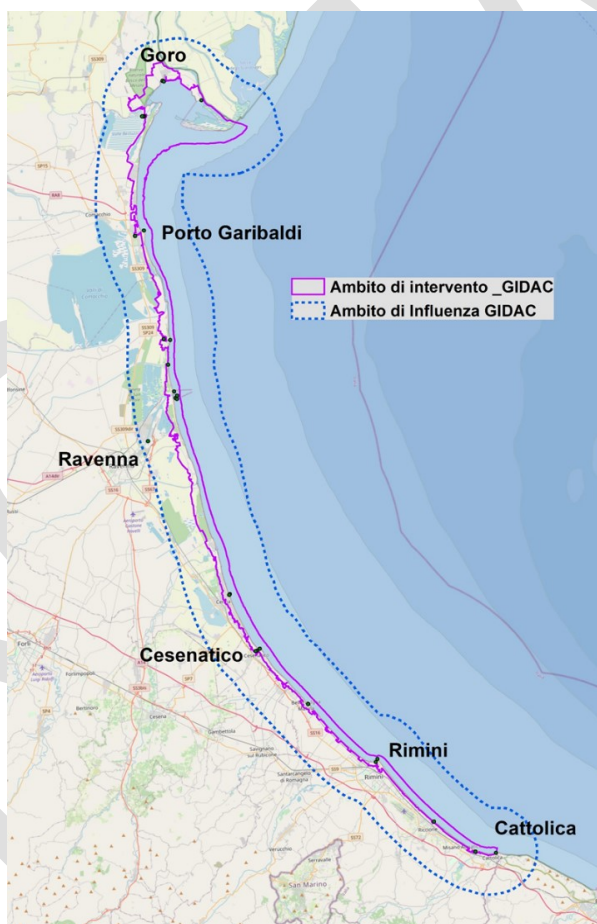


Figura A.2.3-1. Inquadramento geo e ambiti GIDAC. La definizione di fascia costiera non è standardizzata in ambito scientifico o gestionale. All'interno della strategia GIDAC si è scelto di adottare i seguenti limiti:

- **Ambito d'influenza:** territorio che si estende dalla linea di riva per 5 km nell'entroterra e 3 km verso mare;
- **Ambito di intervento:** porzione emersa delimitata verso terra dal perimetro delle aree a pericolosità di inondazione marina rara (P1 ai sensi della Direttiva Alluvioni) e verso mare dalla batimetria dei 6 m, che coincide in gran parte con la profondità di chiusura della spiaggia sommersa

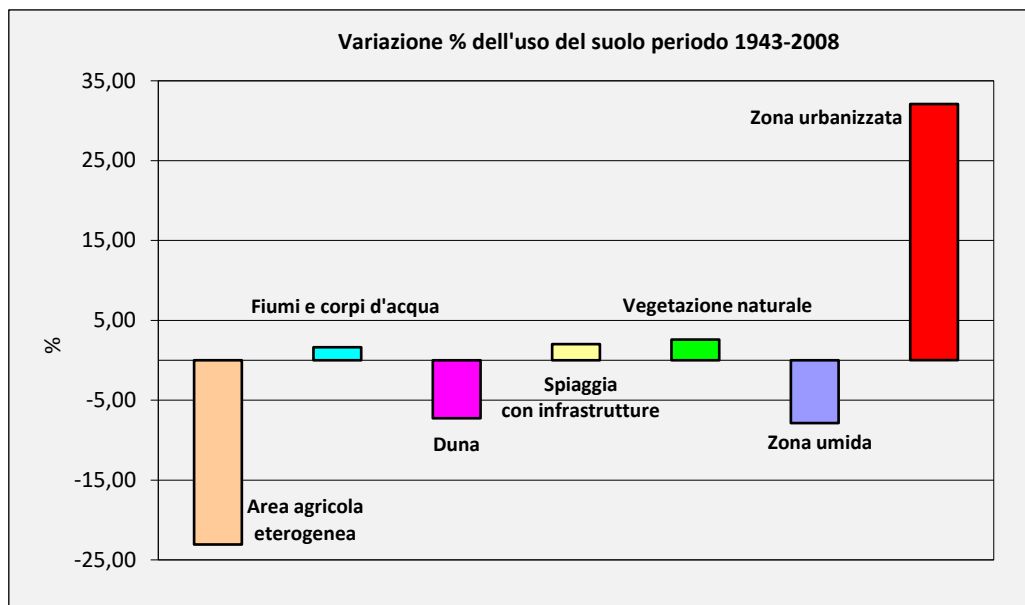


Figura A.2.3-2. Variazioni dell'uso del suolo della fascia costiera (macrocategorie) nel periodo 1943-2008 (Lorito et al 2010). La porzione di territorio esaminata è compresa tra la linea di riva e la distanza di 1.5 km verso l'entroterra da essa. Seppur limitatamente, l'incremento della spiaggia è andato a scapito della duna costiera, sensibilmente diminuita

La crescita economica del territorio costiero è anche collegata ad altre attività molto rilevanti quali la pesca e l'acquacoltura, il trasporto marittimo e commerciale e la produzione energetica. Diversi settori, quindi, esercitano forti pressioni sull'ambiente costiero e possono, inoltre, trovarsi in conflitto tra loro (Barbanti e Perini a cura di, 2018).

Per uno sviluppo armonico e sostenibile di tali settori socioeconomici, la Regione Emilia-Romagna ha deliberato la propria proposta di pianificazione dello spazio marittimo (D.G.R. n. 277/2021), che riguarda anche l'interfaccia terra-mare e che è stata recepita nel Piano Adriatico dello Spazio Marittimo.

Per un quadro più completo sul paesaggio e le attività antropiche che insistono sulla costa si rimanda all'Allegato 1 - Sistema fisico costiero del Quadro Conoscitivo esteso.

Nella Tabella A.2.3-1 sono sintetizzati gli elementi salienti.

Settore	Alcuni numeri del settore	Problematiche principali	Progetti da segnalare
Turismo costiero e marittimo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 108 km di coste balneabili ➤ oltre 320.000 posti letto ➤ oltre 3000 alberghi e altre strutture ricettive ➤ oltre 1900 concessioni turistiche/ricreative ➤ oltre 6.900 posti barca 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Occupazione del suolo e alterazione delle morfologie costiere ➤ Impatto sugli ecosistemi ➤ Sfruttamento intensivo delle risorse 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetti di riqualificazione talora con valenza anche di protezione costiera ➤ Progetti di mobilità sostenibile
Portualità e trasporto marittimo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Porto Nazionale di Ravenna (Commerciale e crocieristico) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interferenza delle opere marittime sul trasporto litoraneo 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Progetto di potenziamento del porto

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 5 Porti regionali (Goro, Porto Garibaldi; Cesenatico, Rimini e Cattolica) ➤ 9 porti minori (pesca e turismo) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Insabbiamento dei porti e necessità di dragaggi regolari 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Terminal crociere: nuova Stazione marittima e parco dune
Pesca e acquacoltura	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 107 concessioni di acquacoltura (prevalenza mitili), gran parte dentro la Sacca di Goro 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Locale impatto su spiaggia e fondali per uso attrezzature; ➤ Impatti ambientali legati agli allevamenti 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ In corso l'individuazione di nuove aree idonee (AZA)
Energia Oil & Gas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 24 concessioni Oil&Gas entro le 12 miglia o sulla costa (di cui 18 produttive) – 113 i pozzi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Accelerazione subsidenza e abbassamento fondali ➤ Altri impatti ambientali dovuti alle infrastrutture ➤ Progetti di eolico – impatto paesaggistico 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Piano PITESAI ➤ Dismissione di alcune piattaforme e possibile riconversione ➤ Nuove richieste per impianti energie rinnovabili
Tutela ambientale	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mab Unesco DELTA PO; ➤ Parco regionale (delta Po) ➤ 11 Riserve naturali statali ➤ 20 Siti Rete Natura 2000 (SIC); ➤ 2 SIC Marini. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcune aree di difficile conservazione a causa dell'intensa presenza di attività antropiche ➤ Perdita di ecosistemi per effetto dei CC e impatto antropico 	

Tabella A.2.3-1. Principali usi della fascia costiera e dell'area marina antistante e problematiche ad esse collegate

A.2.3.1. Assetto altimetrico e morfologico

Il litorale dell'Emilia-Romagna è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa che verso nord, nel Ferrarese e Ravennate, borda un'ampia piana deltizia e costiera costruita nel tempo dai rami storici del fiume Po.

In questo settore sono presenti vasti territori con quote inferiori al livello del mare (circa 1.200 km²), residui di antiche lagune e valli salmastre (Figura A.2.3-3) in cui i valori altimetrici minimi rilevati si attestano intorno ai -3 e -4 m s.l.m.

Il settore meridionale della Regione, invece, presenta una piana costiera molto stretta, ampia circa 1 km, formata da una sottile fascia di depositi litorali per lo più sabbiosi interposti tra i sistemi di conoide alluvionali appenninici e il Mare Adriatico.

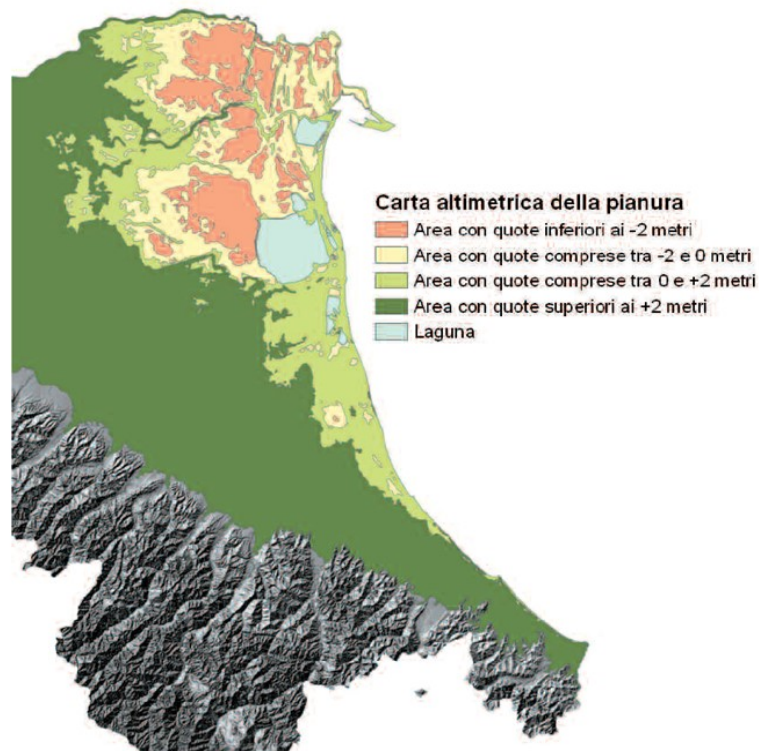


Figura A.2.3-3. Mappa dell'assetto altimetrico della piana costiera emiliano-romagnola

L'ambiente litoraneo è caratterizzato dal sistema spiaggia-duna e, subordinatamente, da ambienti fluviali, da ambienti lagunari e di zona umida (Figura A.2.3-4).



Figura A.2.3-4. presso Foce Bevano si osservano gli ambienti naturali della costa, la spiaggia con la duna, la zona umida e la laguna e la foce fluviale

Da un punto di vista di rischio costiero, la **spiaggia emersa** viene distinta in due porzioni: la **spiaggia emersa libera da infrastrutture** e quella **antropizzata**. Quest'ultima è occupata da opere dell'uomo permanenti come ristori, strutture balneari, parcheggi, ecc. e, per questo, assume un comportamento "rigido" nei confronti della dinamica costiera. La spiaggia emersa libera da infrastrutture, invece, si

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

estende dal piede della duna o dal limite della spiaggia con infrastrutture fino alla linea di riva e presenta un comportamento “morbido” nei confronti dei processi morfo-dinamici della costa. Questa porzione funge come primo elemento di difesa dalle mareggiate poiché dissipa naturalmente la propagazione dell’onda verso l’entroterra ed è la porzione di interesse ai fini della gestione dei rischi costieri: essa è pertanto oggetto di monitoraggio e sede di importanti opere di difesa temporanee, le dune artificiali invernali.

A seguito di eventi di mareggiata vengono rilevati altri elementi morfologici che denotano l’entità dell’impatto, quali: ventagli di washover, scarpate erosionali e canali di deflusso.

Dalle caratteristiche morfologiche della spiaggia sono estratti i parametri fisici, quali ampiezza e quota, che possono influire la propensione al dissesto. L’analisi di questi indicatori calcolati all’anno 2019 (Figura A.2.3-5) indicano che:

- le spiagge regionali, tra Cattolica e Volano, hanno un’ampiezza di spiaggia libera da infrastrutture per il 35% (41 km) superiore ai 70 m, per il 17 % (19,63 km) tra i 50 e i 70 m e per il 36% (circa 41,2 km) inferiore ai 50 m. Valori inferiori a 50 metri espongono la spiaggia a possibili criticità dovute tanto all’erosione costiera quanto alle variazioni fisiologiche della linea di riva stagionali o annuali. Il restante 12 % del litorale è privo di spiaggia, ovvero caratterizzato dalla presenza di opere di difesa radenti (“costa protetta”) o di foci fluviali/aree portuali (“costa fittizia”).
- i parametri Qm (quota media) e Qc (quota di chiusura interna) della spiaggia emersa libera da infrastrutture permanenti, mostrano che il 45% delle spiagge ha una Qm < 1,5 m e il 41% ha una Qc < 2 metri. Inoltre, il 20% delle spiagge ha un Qc < 1,5 m. Questi dati mettono in evidenza un’altimetria della spiaggia poco protettiva con quote che sono localmente inferiori al valore di sovrizzo per le mareggiate con tempo di ritorno frequente.

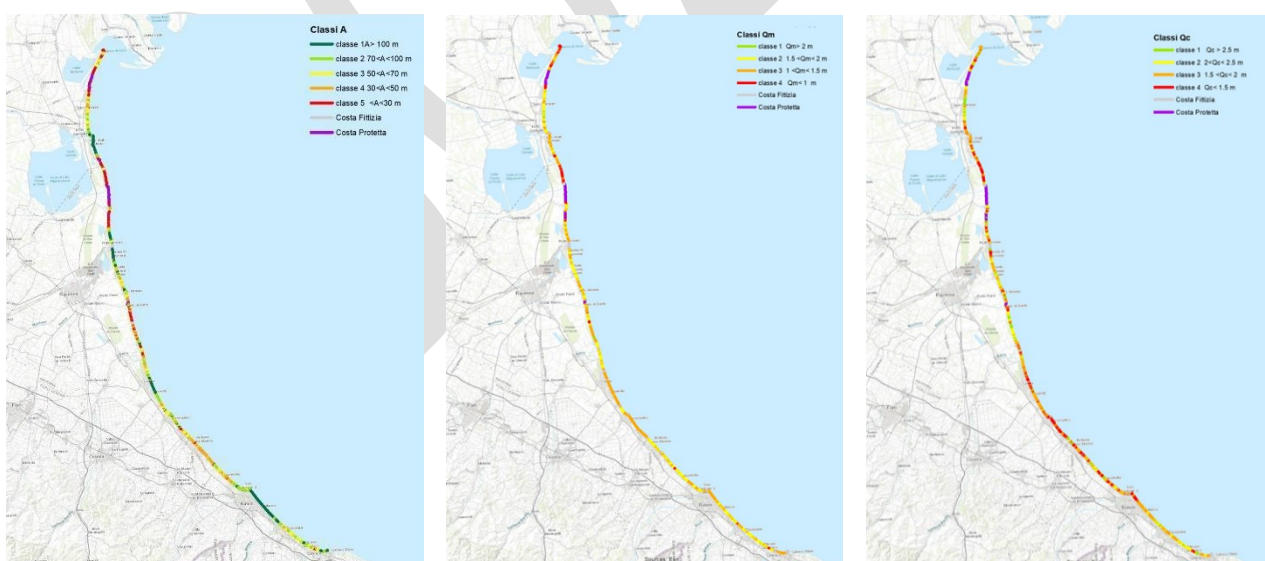


Figura A.2.3-5. Indicatori morfologici della spiaggia libera da infrastrutture: ampiezza (A); quota media (Qm) e di chiusura (Qc)

La duna costiera costituisce il primo ostacolo naturale all’ingressione del mare oltre che il serbatoio naturale di sabbia per il ripascimento delle spiagge. Essa è presente lungo circa il 39% della costa,

includendo lo scanno di Goro, ed è particolarmente diffusa nel litorale ravennate e ferrarese, mentre è praticamente assente in quello riminese.

La maggior parte delle dune sono stabilizzate e solo una piccola percentuale risulta attiva. La quota massima della cresta è generalmente compresa tra 4 e 5 m con punte massime fino a circa 8 metri (sette compreso tra Lido degli Scacchi e Porto Garibaldi), mentre le quote più frequenti sono comprese tra 2 e 3 metri. L'ampiezza varia da 0 a 200 m, ma può aumentare notevolmente considerando che spesso in adiacenza si trovano complessi di duna antica: l'esempio più significativo è quello di Foce Bevano, dove si raggiungono dimensioni di oltre 500 m. La continuità laterale massima della duna è stata misurata tra la foce Bevano e la foce Savio, dove supera il chilometro. In linea generale, però, la duna risulta frammentata da varchi e camminamenti.

A.2.3.2. Geologia e dinamica millenaria della costa

Lo studio della geologia di questo settore ha evidenziato l'estrema mutevolezza degli ambienti deposizionali, anche nei tempi più recenti. La sequenza sedimentaria del sottosuolo della piana costiera delle ultime decine di migliaia di anni (tetto della successione del Pleistocene e la successione dell'Olocene) mostra infatti il passaggio da depositi continentali a marini e nuovamente a continentali in uno spessore verticale di circa 30-40 m. Questo profondo cambiamento del territorio è stato forzato dai cambiamenti climatici passati e dalle conseguenti fluttuazioni glacio-eustatiche.

A partire da circa 17.000 anni fa, infatti, al culmine dell'ultima glaciazione, la linea di costa si trovava all'altezza dell'attuale Pescara e l'attuale piana costiera era un ambiente alluvionale. Lo scioglimento dei ghiacci e il conseguente innalzamento del livello del mare hanno determinato, in poco più di 10.000 anni, la migrazione delle spiagge verso nord, al di sopra dell'antica piana alluvionale padana. Il processo di trasgressione marina è terminato intorno a circa 6.000/5.000 anni, quando si è realizzato il massimo arretramento della linea di riva e la sommersione da parte del mare di vaste zone dell'attuale piana costiera e deltizia ferrarese e ravennate (Figura A.2.3-6).



Figura A.2.3-6. posizione della linea di riva durante il culmine dell'ultimo periodo glaciale (circa 18.000 anni fa) e durante la successiva fase di massima trasgressione marina intorno ai 5000 anni fa.

Successivamente il livello del mare si è relativamente stabilizzato e il consistente apporto sedimentario da parte dei fiumi ha determinato l'avanzamento della linea di costa. In tempi più recenti, durante l'ultima fase di deterioramento climatico, nota come "Piccola Età Glaciale" (1300-1860 circa), le foci fluviali e le spiagge hanno avuto un nuovo impulso all'avanzamento come conseguenza dell'aumento dell'apporto di materiale sedimentario dei fiumi al mare. La foce del Primaro, dove attualmente sfocia il Reno, ad esempio, si trovava a circa 3 km verso mare rispetto alla posizione attuale.

A partire dalla fine del XIX secolo, la diminuzione dell'apporto sedimentario legata alla nuova fase 'calda' e all'intervento umano, ha portato al processo di rettificazione della linea di riva, ovvero lo smantellamento delle cuspidi deltizie e alla redistribuzione delle sabbie negli ampi golfi, un fenomeno ancora oggi osservato e che spiega le trasformazioni secolari della nostra costa.

L'alternarsi delle fasi di crescita e abbandono delle foci del Po e dei fiumi appenninici ha contribuito, inoltre, alla formazione di un assetto geologico del primo sottosuolo piuttosto complicato da un punto di vista litologico e conseguentemente nei termini delle proprietà fisiche e geotecniche dei terreni: la natura del sottosuolo è infatti eterogenea con spiccate variazioni laterali e verticali, ad esempio con passaggio da sabbie di cordone litorale a limi e argille di laguna o di mare aperto o ancora a livelli torbosi di palude (Figura A.2.3-7).

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Questo assetto influisce direttamente sulle caratteristiche della falda costiera e sulla dinamica idrogeologica nonché sulla formazione di cedimenti differenziali del suolo in virtù delle caratteristiche locali della stratigrafia.

L’abbassamento del terreno della fascia costiera è legato anche alla stratigrafia degli strati più profondi del sottosuolo, che mostra una alternanza di depositi sabbiosi e depositi argillosi limosi fino ad oltre il migliaio di metri. Questa architettura favorisce i processi di compattazione della successione sedimentaria e fornisce un importante contributo naturale alla subsidenza del territorio costiero. A questo contributo si aggiunge infine il lento abbassamento degli strati più profondi dovuto alla strutturazione profonda del fronte appenninico sepolto.

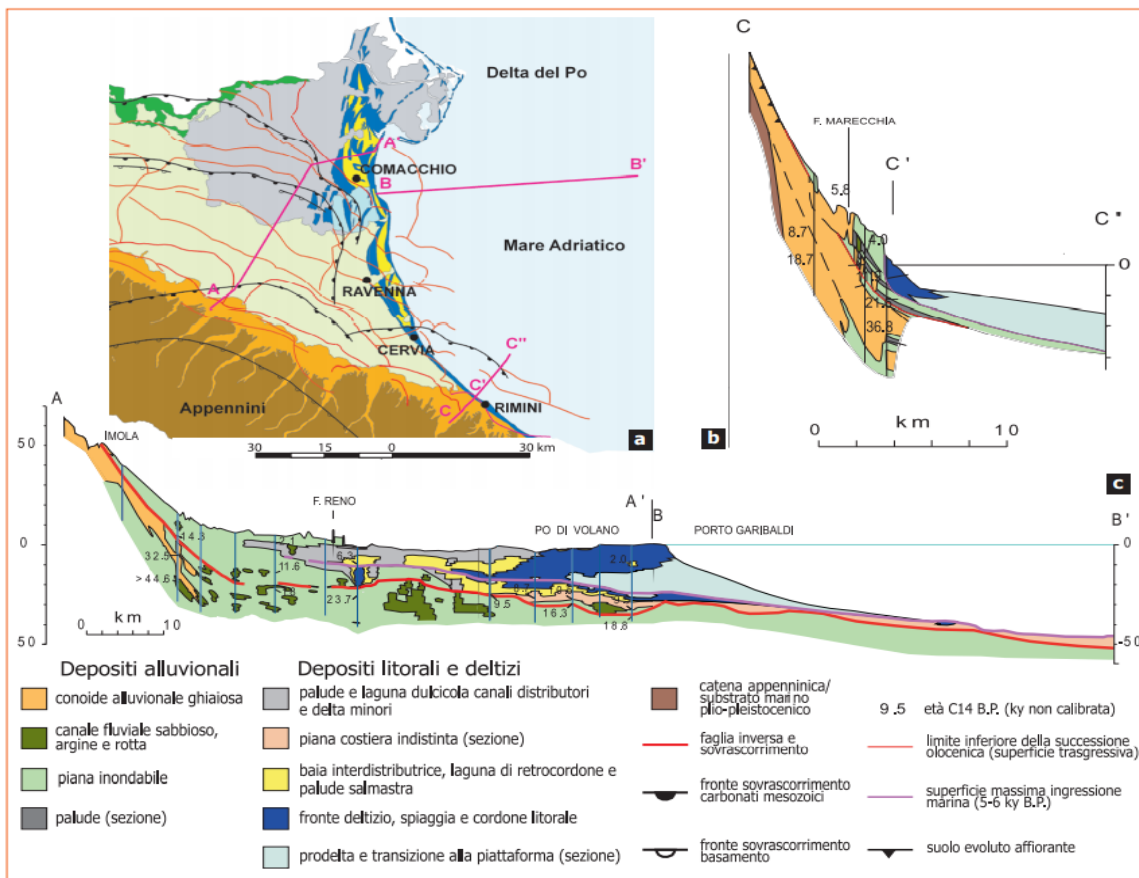


Figura A.2.3-7. Sezioni geologiche della successione olocenica in diversi settori della piana alluvionale-costiera emiliano-romagnola.

A.2.3.3. Dinamica della costa nell’ultimo secolo e fattori influenti sui rischi

L’evoluzione della costa dell’ultimo secolo è caratterizzata dalla interazione tra le dinamiche antropiche e quelle naturali che ha innescato e/o accentuato i fenomeni di erosione dei litorali e di ingressione marina.

Il fattore antropico più rilevante da considerare è il **cambio di uso del suolo della fascia costiera**, accennato sopra, che ha portato ad un livello di urbanizzazione estremamente elevato e alla scomparsa degli elementi morfo-deposizionali costieri, via via sostituiti da strutture antropiche, soprattutto nel settore meridionale della regione. La Tabella A.2.3-2 evidenzia l’aumento

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

dell'urbanizzazione nelle 4 province costiere dal dopoguerra al 2008, limitatamente alla prima fascia di territorio ampio circa 1.5 km dalla linea di riva.

Provincia	Estensione litorale	Aumento urbano dal 1943 al 2008
Ferrara	40 km	da 1% a 16%
Ravenna	47,5 km	da 4% a 22 %
Forlì - Cesena	9,5 km	da 10,1 % a 50,7 %
Rimini	35 km	da 20,3 % a 57,9 %

Tabella A.2.3-2. Urbanizzazione per provincia costiera dal 1943 al 2008

PRESSIONE ANTROPICA									
Classe	FERRARA		RAVENNA		FORLI'-CESENA		RIMINI		
	Lunghezza in km	%	Lunghezza in km	%	Lunghezza in km	%	Lunghezza in km	%	
5 (80-100%)	3,3	6,7	4,9	10,3	2,2	24,1	6,9	19,9	
4 (60-80%)	3,7	7,5	6,4	13,5	4,3	46,5	15,5	44,7	
3 (30-60%)	4,0	8,1	10,4	22,0	2,6	27,5	10,0	28,8	
2 (10-30%)	3,3	6,6	7,0	14,8	0,1	0,8	1,4	4,1	
1 (0-10%)	34,9	71,1	18,7	39,4	0,1	1,1	0,9	2,6	

Tabella A.2.3-3. Pressione antropica nei primi 300 m dalla linea di riva

Questa tendenza è confermata anche dall'analisi della **pressione antropica** effettuata nei primi 300 m dalla linea di riva (Tabella A.2.3-3), che corrisponde alla fascia di tutela ai sensi del **D.lgs. 42/2004** – art.142, *Codice dei beni culturali e paesaggio*. La percentuale di antropizzazione è stata calcolata come rapporto tra la lunghezza totale di transetti perpendicolari alla linea di riva, e lo sviluppo lineare degli elementi antropici intercettati dal transetto stesso. Anche in questo caso il settore meridionale ovvero la fascia costiera della provincia di Rimini e Forlì - Cesena, risulta essere quello maggiormente compromesso.

Un altro fattore antropico altamente impattante, oltre alle trasformazioni dell'entroterra, è la **costruzione delle opere marittime** e delle opere di difesa a mare che hanno completamente alterato il flusso sedimentario lungo costa: in Emilia-Romagna, esso ha una direzione prevalente da sud verso nord ma viene interrotto o modificato dalla presenza di banchine, moli portuali pennelli e argini.

Alla metà del 1800 nessuno dei porti regionali presentava moli prolungati e il profilo della linea di costa risultava ondulato con prominenze verso mare in corrispondenza delle foci fluviali e insenature nei tratti interposti tra esse. Già nella carta topografica del 1° impianto IGM del 1893, il profilo risulta influenzato dal progressivo, allungamento dei moli portuali, reso necessario a causa dei fenomeni di insabbiamento. A Porto Corsini (RA) compaiono i primi grandi moli aggettanti, con una lunghezza di 600 m e contestualmente si osserva una debole asimmetria della costa, più arretrata nel lato a nord rispetto a quello a sud. In corrispondenza di Rimini, Cesenatico e Porto Garibaldi, invece, la costruzione di opere portuali anche poco aggettanti, circa 100-200 m, ha innescato i primi fenomeni

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

erosivi pronunciati nel lato sotto flusso a nord, che si sono via via accentuati con i successivi prolungamenti delle opere marittime negli anni '30. Per contrastare tali criticità sono state erette le opere di difesa costiera distaccate (scogliere) e pennelli, che hanno traslato le problematiche nei settori limitrofi in direzione nord, imponendo la costruzione progressiva di nuove protezioni (si veda il paragrafo **A.2.5 Interventi di difesa e di riqualificazione** del QC sintetico).

Parallelamente, l'artificializzazione dei bacini fluviali legata alla costruzione di opere idrauliche e alla regimazione degli alvei (Figura A.2.3-8), nonché lo sviluppo dell'attività estrattiva nel dopoguerra, hanno determinato il drastico **calo del trasporto solido a mare** dei corsi d'acqua, tema affrontato con maggior dettaglio nel paragrafo **A.2.4 Rischi costieri e fattori influenti**.

Nella seconda metà del secolo, l'intensificazione dello **sfruttamento delle risorse idriche sotterranee e dei giacimenti di metano** ubicati in prossimità e lungo la costa (Figura A.2.3-9) ha accentuato fortemente la subsidenza della fascia litoranea, con gravi conseguenze in termini di ampliamento delle aree allagabili, arretramento della linea di riva e perdita di ecosistemi. Nel delta del Po, per effetto dello sfruttamento delle acque metanifere negli anni '40-'60, si sono registrati tassi di subsidenza fino a 8 cm/anno (Caputo et al. 1970) con abbassamenti complessivi fino a 3-4 metri e drammatici effetti sul sistema idraulico e sugli ecosistemi (Corbau et al., 2019). L'area industriale di Ravenna e Cesenatico hanno subito abbassamenti fino a 1-2 metri per effetto dell'estrazione delle acque sotterranee, con tassi fino a 5 cm/anno. Proprio queste dinamiche hanno portato alla emanazione della **Legge 10 dicembre 1980, n. 845** che ha imposto la drastica riduzione dei prelievi di acque dal sottosuolo.



Figura A.2.3-8. La costruzione della diga sul fiume Conca, costruita a metà degli anni '70, e che ha definitivamente ostacolato l'apporto di sabbia e ghiaia alla costa. Le due immagini mostrano come è cambiato il corso d'acqua dagli anni '40-'50 ad oggi

Negli ultimi decenni sono stati le attività di *oil & gas*, ovvero l'estrazione di gas metano dal sottosuolo nelle concessioni della piana costiera e dell'area marina antistante. I due campi che hanno destato le maggiori attenzioni per gli effetti di subsidenza sono stati 'Dosso degli Angeli', che si trova a terra in

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

prossimità di Foce Reno e il giacimento ‘Angela-Angelina’ che si trova prevalentemente a mare con una propaggine in corrispondenza di Foce dei fiumi Uniti.

In entrambe i casi i valori massimi di abbassamento, intorno ai 20-25 mm/anno, sono stati registrati in concomitanza o immediatamente a valle dei picchi di produzione che, per Dosso degli Angeli risale alla fine degli anni '80 mentre per Angela-Angelina al 1999.

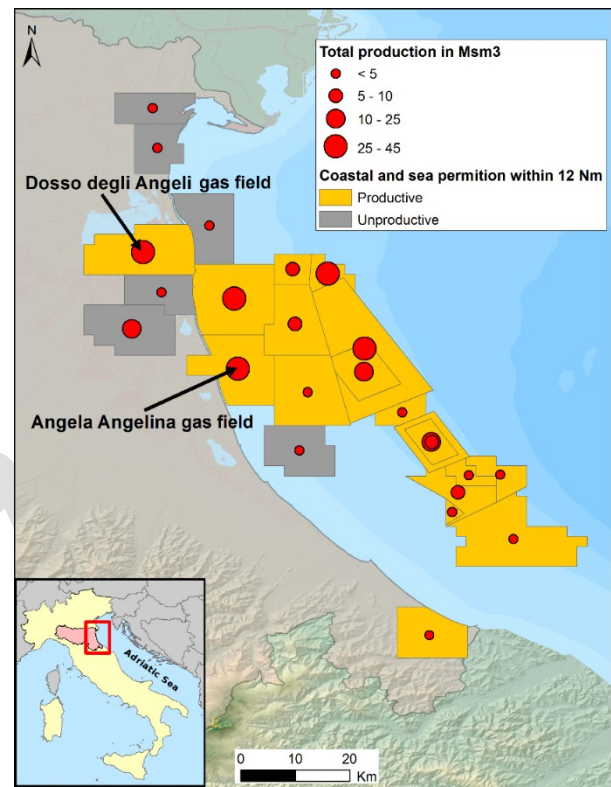


Figura A.2.3-9. Ubicazioni dei campi gas e delle concessioni di oil& gas che interessano la costa Emiliano-Romagnola.

A.2.3.4. I settori fisici della costa

L'integrazione dei risultati di studi specifici relativi alla conformazione fisica, all'assetto geologico ed alla storia evolutiva della costa alle diverse scale temporali, nonché dell'uso del suolo, consente di differenziare la fascia costiera in settori omogenei. Tale classificazione è un utile strumento di sintesi che trova la sua applicazione negli studi conoscitivi finalizzati sia agli interventi sul litorale sia alla pianificazione territoriale ai vari livelli di competenza e che si pone come inquadramento generale per ulteriori tipi di classificazione tematica come quella proposta da Sicell (Montanari R., Marasmi C., 2014) con finalità di gestione dell'arenile.

Sono state individuati quattro principali settori (Figura A.2.3-10):

- il delta padano moderno;
- la piana ferrarese;
- la piana ravennate;
- la costa riminese-cesenate.

I primi tre settori sono caratterizzati da un'alta dinamicità del sistema litoraneo e negli ultimi millenni e secoli hanno visto un forte accrescimento delle terre emerse. Il settore riminese-cesenate, diversamente, è caratterizzato da una sostanziale stabilità della linea di riva e una crescita ridotta della piana costiera.

Il delta padano moderno (margine emiliano-romagnolo) si sviluppa a nord e comprende la foce del Po di Goro la laguna di Goro e lo Scannone (freccia litorale) e corrisponde al margine sud dell'attuale

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

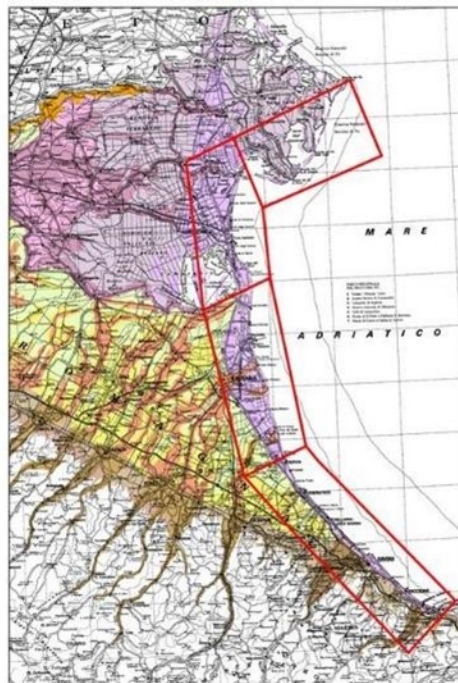
apparato deltizio padano. Si è sviluppato a partire dal XVII secolo con forte avanzamento della foce del Po di Goro ed è caratterizzato da ambienti naturali e da una spiccata dinamica sedimentaria.

La piana costiera ferrarese si sviluppa tra il corso/foce del Po di Volano e il corso/foce del fiume Reno e comprende l'antico delta padano (età dal bronzo al XVI secolo): è caratterizzata da forme fossili della piana deltizia (lagune e cordoni), con ampi settori con quote al di sotto del livello del mare, dalla freccia litorale di Volano e dalla foce attiva del fiume Reno. Il territorio urbanizzato risulta sparso nell'entroterra e localmente continuo sulla costa. La foce del Reno è soggetta a forte arretramento e il molo di Porto Garibaldi influisce sulla dinamica sedimentaria lungo costa.

La piana costiera ravennate è compresa tra la foce del fiume Reno e la foce del fiume Savio e si è formata a seguito della crescita degli apparati deltizi dei fiumi appenninici: è caratterizzata da cordoni litorali e zone umide, le aree antropizzate sono molto estese estesamente sia nell'entroterra che lungo il litorale. Le foci sono in generale arretramento. I moli di Porto Corsini fungono da barriere per il flusso sedimentario lungo costa.

La costa riminese-cesenate si sviluppa a sud di Cervia fino a Cattolica ed è caratterizzata da una sottile piana costiera rettilinea occupata con continuità da aree urbanizzate: i corsi d'acqua appenninici sfociano senza formare definite forme deltizie. Il molo di Rimini costituisce un'importante trappola sedimentaria per il flusso di sabbie diretto a nord.

Le forti criticità che interessano i 4 settori traggono origine da cause differenti: per i primi 3 settori sono imputabili all'interazione tra l'impatto antropico (modifiche della dinamica litorale, subsidenza antropica, ecc.) e i processi evolutivi a scala secolare dei sistemi deltizi e costieri. Per la costa riminese-cesenate sono invece probabilmente da imputare ad un esasperato avanzamento del sistema insediativo, che ha sottratto alla spiaggia, al retrospiaggia e alla duna costiera una notevole superficie, indispensabile per l'attenuazione delle dinamiche naturali.



- 1 delta padano moderno
- 2 piana costiera ferrarese
- 3 piana costiera ravennate
- 4 costa riminese-cesenate

AMBIENTI DI PANURA ALLUVIONALE

AMBIENTI DELTIZI E COSTIERI

Carta geologica di pianura
descrizione

- ghiaie di conoide e di terrazzo
- sabbie, limi e ghiaie conoide e di terrazzo
- limi argillosi e ghiaie di conoide e di terrazzo
- depositi alluvionali indifferenziati
- sabbie di canale fluviale
- limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose di argine distale
- sabbie medie e fini, limi e argille limose di canale e argine indifferenziati
- limi argillosi e limi sabbiosi, sabbie fini e finissime di canale e argine indifferenziati
- argille limose, argille e limi argillosi di area interfluviale e depositi di palude
- sabbie medie e grossolane, ghiaie sabbiose, limi di piana e meandri.
- sabbie di canale distributore e di argine.
- limi e limi argillosi di palude
- argille limose, limi e sabbie finissime, livelli torbosi di baia interdistributrice
- sabbie, limi sabbiosi di cordone litorale e dune eoliche.
- limi, sabbie e sabbie fini, livelli torbosi di palude salmastra

Figura A.2.3-10. I settori fisici della Costa Emiliano-Romagnola

A.2.4. Rischi costieri e fattori influenti

L'erosione dei litorali e i fenomeni di inondazione marina sono i principali fattori di rischio per le attività che si svolgono lungo la fascia marino-costiera e, più in generale, per la vita delle comunità rivierasche. Entrambi i fenomeni potranno subire in futuro recrudescenze legate ai cambiamenti climatici in atto, in assenza di adeguate misure di mitigazione. L'evoluzione di questi fenomeni è strettamente correlata ad altri fattori quali: gli eventi meteomarinari energetici, la carenza di apporto sedimentario dai fiumi, l'interruzione del trasporto solido lungo costa, la subsidenza e l'innalzamento del livello del mare. Le interazioni sono molteplici, spesso difficili da definire, anche perché i diversi processi agiscono in periodi di tempo diversi tra loro. La comprensione dei meccanismi e il monitoraggio di tali processi costituiscono pertanto un supporto imprescindibile per la gestione dei rischi costieri e della loro mitigazione.

IN SINTESI

I RISCHI CHE INTERESSANO LA COSTA DELL'EMILIA-ROMAGNA

- erosione costiera e inondazione marina interessano le coste dell'Emilia-Romagna
- tali problematiche possono aggravarsi a causa dei cambiamenti climatici in atto
- i fattori influenti sui fenomeni di erosione e inondazione sono l'assetto e dinamiche geologico-geomorfologiche, le mareggiate, la carenza di apporto sedimentario fluviale. L'influenza del fenomeno della subsidenza è stata notevolmente attenuata negli ultimi decenni, grazie alle misure intraprese dalla regione

A.2.4.1. L'erosione costiera

Il fenomeno dell'erosione dei litorali è diffuso lungo tutta la costa regionale. Le principali evidenze sono:

- abbassamenti della superficie della spiaggia con spianamento delle morfologie;
- formazione di gradini e scarpate, che possono variare tra pochi decimetri a qualche metro (Figura A.2.4-1);
- asportazione della duna a diversi stadi (al piede, del fronte, totale);
- formazione di canali di deflusso sulla spiaggia temporaneamente allagata;
- escavazioni del fondale dovute a correnti di ritorno.

L'erosione è conseguenza dell'insieme di dinamiche naturali e antropiche, ovvero:

- intensità e ricorrenza degli eventi di mareggiata;
- riduzione del trasporto solido da parte dei fiumi;
- spianamento delle dune costiere (naturale serbatoio di sedimento);
- interferenze con le opere costiere e di difesa che modificano il flusso sedimentario;
- subsidenza che insieme al sollevamento del livello del mare produce nuovo spazio (in geologia definito *accomodation*) che, se non è compensato dall'accumulo di nuovi sedimenti viene occupato dal mare.



Figura A.2.4-1. Esempi di erosione costiera nei lidi ferraresi

Le variazioni della linea di riva a scala regionale mostrano che l'arretramento assume una dimensione rilevante a partire dai primi decenni del '900, raggiungendo i tassi maggiori nella seconda metà del secolo. In questo periodo, quando l'interferenza con le attività antropiche accelera il processo, aumentando i possibili rischi, ha però inizio una fase di ricerca e sperimentazione tecnologica, allo scopo di individuare soluzioni per mitigare gli effetti e ridurre la severità dei processi di arretramento del litorale.

Alcune aree sono soggette ad un'erosione cronica e praticamente irreversibile (Figura A.2.4-2): si tratta delle aree di foce e di alcuni settori sottoflutto al trasporto long-shore in corrispondenza dei principali moli portuali. Il processo di smantellamento delle foci fluviali e l'innesco dei processi di

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

ridistribuzione dei sedimenti sono la conseguenza della forte riduzione dell'apporto sedimentario da parte dei fiumi, avvenuta al termine della cosiddetta *piccola età glaciale* (1300- 1860 circa) a seguito delle mutate condizioni climatiche. I fiumi non sono stati più in grado di compensare l'*accomodation*, ovvero lo spazio creato dalla subsidenza, e si è passati da una fase di costruzione delle cuspidi deltizie, in cui l'abbondanza di materiale determinava l'avanzamento delle foci, a una fase di smantellamento e cannibalizzazione dei precedenti edifici deltizi, in cui dominano le dinamiche meteomarine che controllano la mobilizzazione delle sabbie costiere.

Per questi motivi la Regione Emilia-Romagna, a partire dal primo Piano Costa del 1981, ha avviato il monitoraggio del fenomeno dell'erosione costiera, prima con Idroser e successivamente con ARPAE, istituendo la rete topo-batimetrica per la misura morfologica della spiaggia attiva.

La rete è stata negli anni integrata e migliorata anche grazie all'evoluzione degli strumenti di rilievo topografico e batimetrico (si veda paragrafo **A.2.2 Il sistema delle conoscenze sulla costa**). Per maggiori dettagli su questa rete di misura e sulle metodologie adottate si rimanda anche ai report tematici redatti da ARPAE¹⁵.

¹⁵ <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/mare/costa>

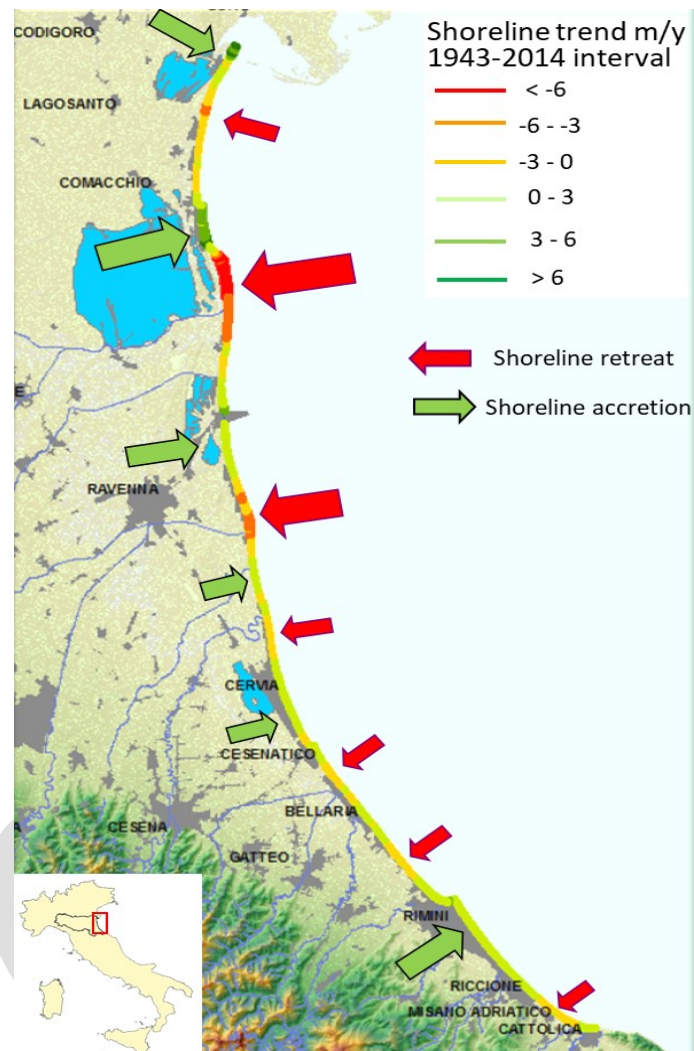


Figura A.2.4-2. Trend evolutivo della linea di diva dal 1943 e indicazione dei punti di erosione cronica

L'ultimo monitoraggio dell'erosione costiera lungo la costa emiliano-romagnola è stato condotto da ARPAE nel 2018, e si basa sul rilievo di oltre 1.000 km di profili topografici e batimetrici rilevati lungo transetti perpendicolari e longitudinali alla costa che includono la spiaggia emersa e quella sommersa fino alla batimetrica degli 8-10 m. I risultati, descritti in dettaglio nel volume *“Stato del Litorale Emiliano-Romagnolo al 2018”*, mostrano chiaramente che i tratti di costa attualmente in erosione, ricalcano le situazioni di annoso arretramento della linea di riva e che, alcuni di essi, sono mantenuti in equilibrio grazie ai costanti interventi di ripascimento delle spiagge. I due indicatori utilizzati per descrivere queste condizioni e per far comprendere il beneficio degli interventi sono:

- l'ASE (Accumulo - Stabile - Erosione), che riflette l'immagine dello stato attuale dei litorali, includendo gli effetti delle azioni di protezione messe in atto, quali i ripascimenti, i prelievi attuati per il dragaggio e lo spostamento di volumi di sedimento. Evidenzia pertanto l'efficacia delle politiche di difesa condotte dalla Regione per la costa;
- l'ASPE (Accumulo - Stabile - equilibrio Precario - Erosione) è calcolato sottraendo ai volumi calcolati l'apporto sedimentario portato al sistema spiaggia in modo artificiale. In questo modo

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

emerge lo stato del litorale emiliano-romagnolo se, nel periodo considerato, non venissero effettuati gli interventi di ripascimento, e/o altri interventi di manutenzione o potenziamento delle opere rigide.

I calcoli sono effettuati con riferimento alle celle in cui è stato suddiviso il litorale ai fini gestionali. Queste sono complessivamente 118 e includono 35 celle “vuote” in corrispondenza di foci, porti, darsene e della Sacca di Goro. A loro volta le celle sono aggregate in sette macro-celle, delimitate da lunghi moli portuali o da zone di convergenza o divergenza del trasporto solido lungo costa e pertanto relativamente isolate da un punto di vista sedimentario l’una dall’altra.

Come si evince dall’immagine di sinistra di Figura A.2.4-3, che esprime l’indicatore ASE, i tratti di costa che al 2018 presentavano fenomeni erosivi in atto, erano complessivamente 21,3 km, ovvero il 18% del litorale esaminato. I punti critici sono concentrati nel ravennate, in prossimità della foce di Fiumi Uniti e della foce del Reno e nel settore nord del ferrarese.

Osservando invece la mappa dell’indicatore ASPE (a destra di Figura A.2.4-3), si nota che i tratti in erosione ammonterebbero a circa 30 km (26% della costa) a cui si devono sommare circa 25 km (21%) di zone in “equilibrio precario”, dove sono stati attuati interventi di difesa di vario tipo (ripascimenti, nuove opere o manutenzione di quelle esistenti).

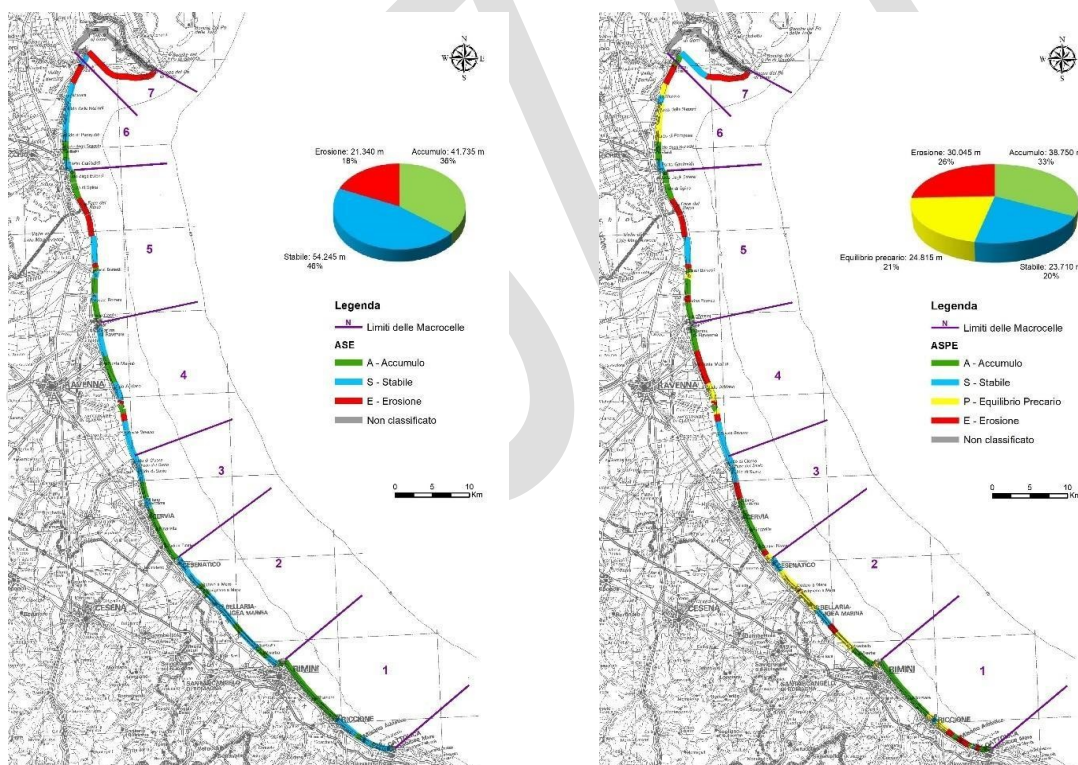


Figura A.2.4-3. Classificazione ASE e ASPE 2012-2018

La buona situazione complessiva illustrata attraverso l’indicatore ASE comprova l’efficacia dell’insieme degli interventi messi in atto dalla Regione, in particolare quelli di ripascimento, per contrastare il fenomeno erosivo nell’intervallo 2012-2018. Il 54% del volume (1,77 Mm³) degli interventi di ripascimento sono attuati attraverso la movimentazione del sedimento da zone in accumulo ad altre in deficit, mentre il 46% dell’apporto (1,48 Mm³) corrisponde a sedimenti

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

provenienti dall'esterno del sistema, ovvero nuova risorsa introdotta. Il 94% di questa sabbia esterna proviene dai giacimenti sottomarini che sono stati dragati nel 2016 in occasione dell'intervento di messa in sicurezza del litorale regionale noto come "Progettone 3".

L'efficienza nella gestione del fenomeno erosivo risulta evidente anche dal confronto con il periodo di analisi precedente (2012-2006). Infatti, nel 2012, rispetto al 2006, a valle degli interventi di difesa risultavano in erosione 33,5 km di litorale (29%).

A.2.4.2. L'inondazione marina

Per inondazione marina si intende l'allagamento della spiaggia e del retrospiaggia (Figura A.2.4-4) per effetto di un innalzamento temporaneo del livello del mare e per la frangenza delle onde in condizioni di mareggiata. Oltre al trasferimento di acqua salata nell'entroterra, con potenziali danni ai manufatti e agli habitat, si associano processi di "overwash" che causano un ingente trasferimento di sabbia nelle aree inondate, comprese quelle urbane. I depositi sabbiosi che ne derivano possono procurare grandi disagi non solo alle strutture balneari presenti sulla costa, ma anche alla rete stradale, a quella fognaria e alle abitazioni civili.



Figura A.2.4-4. Esempi di allagamento da mare delle zone urbane (a sinistra Lido di Dante 2015) e della spiaggia e retrospiaggia (a destra 2016)

Le caratteristiche morfologiche e altimetriche della piana costiera emiliano-romagnola, in particolare nel settore centro-nord, sono fattrici predisponenti per questo tipo di fenomeno: infatti, le basse quote che caratterizzano la spiaggia, l'abbattimento di ampi tratti di duna e la presenza di varchi tra i rilevati residui, facilitano l'ingresso del mare in occasione di mareggiate intense accompagnate da fenomeni di 'surge' (acqua alta).

Per la valutazione della pericolosità al fenomeno dell'inondazione marina, ottemperando a quanto previsto dal **D.Lgs. 49/2010** (trasposizione nazionale della **Direttiva Alluvioni 2007/60/CE**), è stata prodotta una cartografia delle aree potenzialmente allagabili per effetto di mareggiate frequenti –

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22



Figura A.2.4-5. Mappe di pericolosità all'inondazione marina 2019

scenario P3 (Tempo di ritorno $Tr = 10$ anni), poco frequenti scenario P2 (Tempo di ritorno $Tr = 100$ anni), e rare, scenario P1 (Tempo di ritorno $Tr \gg 100$ anni).

Le mappe sono state elaborate la prima volta nel 2013 (1° ciclo di attuazione della direttiva) e aggiornate dall'Autorità di distretto del fiume Po nel 2019 (Figura A.2.4-5).

L'elaborazione si basa su un modello speditivo messo a punto dalla regione Emilia-Romagna, operativo in ambiente GIS. Il modello, denominato in_Coastflood, utilizza in input i dati altimetrici tridimensionali ad alta risoluzione (DTM-Lidar) e gli scenari di mareggiata che combinano parametri di onda e marea (nelle due componenti astronomica e atmosferica). Esso simula la propagazione dell'onda sulla

spiaggia e nel retrospiaggia, tenendo conto di una componente di smorzamento dell'onda e della reale interconnessione morfologica.

Considerando i diversi scenari riportati nelle mappe del 2013 e del 2019, le aree allagabili, suddivise per comune, sono le seguenti (Tabella A.2.4-1):

Comuni	P1 area (ha)		P2 area (ha)		P3 area (ha)	
	2013	2019	2013	2019	2013	2019
Cattolica	35,6	36,52	28,88	28,39	22,71	16,82
Misano Adriatico	53,4	53,32	35,67	34,22	21,03	15,20
Riccione	86,5	84,89	81,60	69,30	44,90	41,02
Rimini	356,9	373,46	236,85	238,95	166,86	168,26
Bellarina Igea Marina	206,9	218,13	88,38	83,23	44,59	37,12

Strategia GIDAC – Documento BOZZA
aggiornamento: marzo '22

San Mauro Pascoli	21,9	22,36	7,23	8,25	4,36	3,77
Savignano sul Rubicone	12,7	23,63	8,17	8,48	5,00	4,90
Gatteo	42,0	44,39	25,20	24,24	12,78	7,24
Cesenatico	323,3	339,05	222,90	234,34	121,13	117,40
Cervia	493,1	524,38	230,08	209,31	101,18	96,76
Ravenna	3171,6	3083,85	1097,45	1066,70	754,04	502,19
Comacchio	1593,3	1574,65	455,04	440,82	278,49	223,42
Codigoro	332,2	350,41	112,61	95,74	111,60	75,08
Goro (tolto spit)	1146,8	1150,01	507,76	498,05	174,88	202,62
TOTALI	7876,2	7879,05	3137,8	3040,02	1863,6	1511,80

Tabella A.2.4-1. Confronto tra superfici potenzialmente allagabili per comune anno 2013 e 2019 nei tre scenari di inondazione marina frequenti (Tr=10 a P3), poco frequenti (Tr=100 a - P2) e rari (Tr>>100 anni - P1)

Le superfici allagabili per eventi rari (P1) sono rimaste invariate tra il 2013 e 2019. Si osserva invece un leggero decremento delle superfici potenzialmente interessate da eventi P2 e P3.

Per una valutazione delle aree maggiormente a rischio è necessario rapportare la superficie allagabile allo sviluppo lineare della costa che sottende queste aree (fronte mare esposto al fenomeno). Per questo motivo è stato elaborato uno specifico indicatore **SArapp** (superficie allagabile/lunghezza costa), descritto in dettaglio all'**Allegato 1 - Sistema Fisico costiero**, che si basa su 4 classi di rapporto (Tabella A.2.4-2). Maggiore è la classe maggiore è il rischio.

classe SArapp	Superfici allagabili/lunghezza costa		
CL 1	<2		
CL 2	2-4		
CL 3	4-6		
CL 4	>6		
Risultati classificazione comuni ricadenti in fascia costiera			
Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Cattolica, Misano Adriatico, Riccione	Rimini Bellaria e San Mauro Pascoli	Gatteo, Cesenatico, Cervia	Savignano sul Rubicone, Ravenna, Comacchio, Codigoro, Goro

Tabella A.2.4-2. Classi indicatore Sarapp = superficie allagabile/lunghezza comune

È interessante notare che questo indicatore mostra come la propensione all'allagamento aumenti da sud verso nord, in accordo con l'assetto altimetrico della piana costiera, che è il fattore dominante per il fenomeno di inondazione da mare. Le classi dell'indicatore SArapp sono rimaste invariate dalla prima elaborazione datata 2013, ad eccezione del comune di Savignano sul Rubicone dove l'incremento della superficie allagabile determina un salto di classe (aumento).

A.2.4.3. Riduzione dell'apporto di sedimenti dai fiumi e interruzione del trasporto litoraneo

I sistemi fluviali rappresentano la rete naturale principale attraverso la quale avviene il trasferimento dei sedimenti dalle zone di produzione sui versanti alle zone di deposito come le pianure alluvionali e, infine ai litorali. La quantità di sedimenti sabbiosi che viene rilasciata dalla foce di un fiume è il risultato di complessi fenomeni idrologici ed idraulici che continuamente interagiscono con la dinamica geomorfologica dal bacino di appartenenza e che sono fortemente influenzati dalle varie attività antropiche dirette o indirette e dal cambiamento climatico.

Il sedimento, una volta raggiunto il litorale, è soggetto ad un'altra fondamentale forzante quale il trasporto lungo costa (longshore drift), a sua volta fortemente condizionato dalla presenza delle opere marittime.

L'analisi geologica e geomorfologica evidenzia che le trasformazioni dei sistemi deposizionali costieri sono legate principalmente alle oscillazioni del livello del mare e alle variazioni climatiche che sono in grado di influenzare l'entità del trasporto sedimentario fluviale e le sorti dei delta e del litorale circostante. In epoca storica, gli interventi di regimazione fluviale sono stati molto invasivi e hanno sortito effetti radicali sul reticolo fluviale e sulle foci, sancendo l'abbandono di apparati deltizi piuttosto che la forte crescita di altri. In epoca più recente, le opere marittime hanno ulteriormente modificato le dinamiche dei flussi sedimentari a mare. Anche se gli effetti di questi impatti sono ben documentati dalle carte topografiche, dalle foto aeree e dalle immagini satellitari non sono invece disponibili sufficienti dati diretti di monitoraggio dei movimenti dei sedimenti, almeno alla scala regionale.

Le stime teoriche elaborate nell'ambito del primo Piano Costa del 1981, avevano dimostrato che il carico di fondo negli anni '80 si sarebbero ridotte di 3-4 volte rispetto al periodo 1930-45. In particolare, il fiume Reno insieme ai fiumi romagnoli avrebbe registrato una riduzione di apporto di circa il 75% e il fiume Po di circa il 50% (Tabella A.2.4-3).

Anno di riferimento	Contributo Reno e Fiumi Romagnoli	Contributo PO
1945	2.410.000 m ³ /anno	400.000 m ³ /anno
1972	680.000 m ³ /anno	190.000 m ³ /anno

Tabella A.2.4-3. Dati stimati di trasporto solido elaborate nell'ambito del piano costa 1981

Tali stime, così come quelle elaborate attraverso un approccio analitico-modellistico nell'ambito del Piano Costa del 1996 per i singoli bacini (Tabella A.2.4-4), forniscono valori di gran lunga superiori rispetto alle valutazioni basate anche su dati quantitativi eseguite in anni più recenti. Come già dichiarato nel piano del 1981 e successivamente nelle Linee Guida GIZC 2006, le stime teoriche risentono della mancanza o insufficienza dei dati di base, in particolare di serie storiche relative a misure di trasporto solido in sospensione e al fondo.

Corso d'acqua	1970	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Po (contributo rami meridionali)	380	325	350	380	400	420	490
Reno	190	130	125	135	165	190	250

Strategia GIDAC – Documento BOZZA
aggiornamento: marzo '22

Lamone	55	35	40	55	75	90	105
Fiumi Uniti	135	80	105	140	180	205	230
Savio	30	20	25	35	40	45	50
Rubicone	30	25	35	45	50	55	60
Uso	11	8	12	16	19	20	22
Marecchia	70	50	60	85	105	115	131
Marano	11	9	12	16	19	21	23
Conca	⁽¹⁾ 24	2	3	4	4	4	⁽²⁾ 53
Totale (Mm³/anno)	0,93	0,68	0,76	0,91	1,05	1,16	1,41

Tabella A.2.4-4. Apporto di fondo utile a mare, presunto, in Migliaia di m³/anno. Stima effettuata nell'ambito del piano Costa 1996 in assenza di valori misurati di trasporto. (1) Valore antecedente la costruzione della diga / (2) Valore nell'ipotesi del superamento diga

Misure dirette del carico sedimentario fluviale sono state acquisite per il Fiume Reno negli anni 2000 e più recentemente per i fiumi romagnoli; entrambi gli studi hanno dimostrato, in modo quantitativo, l'insufficienza e la variabilità degli attuali apporti. Lo studio sul Fiume Reno è stato realizzato dall'Università di Ferrara nell'ambito di una convenzione con l'Autorità di Bacino del Fiume Reno nel 2004 ed è stato oggetto di revisione scientifica negli anni recenti (Billi et al 2017). Lo studio sui fiumi romagnoli, condotto nell'ambito di un accordo tra Comune di Ravenna ed Eni da parte delle Università di Bologna e Ferrara, si basa su dati misurati in occasione di diverse piene fluviali e ha restituito le stime per i 3 bacini romagnoli Lamone, Fiumi Uniti e Savio (Tabella A.2.4-5). Un importante risultato emerso è la buona correlazione tra la portata liquida e il trasporto solido (Cilli et al. 2021), dato che potrà essere confermato soltanto a seguito di nuove campagne di monitoraggio. Per il Fiume Lamone, le informazioni sono relativamente carenti in quanto si dispone di un numero di misure limitato. Inoltre, la stazione idrometrica è molto distante dalla stazione di misura del trasporto di fondo.

Bacini	Portata solida media in m ³ /a	Cumulata periodo 2007-2018
Lamone	273	3277 m ³
Fiumi Uniti	844	10122 m ³
Savio	72	864 m ³

Tabella A.2.4-5. Stime di trasporto solido basate su formule che utilizzano dati misurati nei tre bacini Lamone, Fiumi Uniti e Savio

Il trasporto di sedimenti lungo costa, dovuta principalmente all'azione delle onde frangenti, rappresenta uno dei fattori più importanti del bilancio sedimentario. Nel Piano Coste 1996 è stata fatta una prima valutazione in corrispondenza di 23 profili della rete batimetrica e suddividendo la spiaggia sommersa in 24 celle.

Lungo la costa da Cattolica a Lido delle Nazioni il trasporto solido litoraneo assume valori diversi in base alla provenienza delle onde e risulta influenzato dalle diverse orientazioni della linea di costa, dalla presenza di promontori quali cuspidi deltizie e barriere artificiali quali pennelli e moli portuali.

Dallo studio del 1996 è emerso che il trasporto prevalente è verso nord, tranne in brevi tratti a sud delle foci dei fiumi principali, ovvero: da foce Savio al porto di Cervia, probabilmente dalla foce dei Fiumi Uniti allo sbocco del Bevano e da Foce Reno a Porto Corsini, tratti lungo i quali sembrerebbe essere rivolto a sud.

Considerando il fatto che sono trascorsi più di 25 anni da questo studio e che nell'arco del tempo sono state edificate nuove opere costiere, sarebbe opportuno effettuare un aggiornamento e un approfondimento delle dinamiche sedimentarie sotto-costa; infatti, oltre a ridefinire i movimenti lungo costa un altro aspetto rilevante da considerare nel bilancio sedimentario e mai investigato sono le perdite di sedimento cross-shore che avvengono in occasione delle mareggiate sia verso l'entroterra, attraverso i fenomeni di washover, che verso mare, attraverso le correnti di ritorno e di torbida che si sviluppano almeno in occasione degli eventi più energetici.

A.2.4.4. Il fenomeno della subsidenza

La subsidenza è un fenomeno di abbassamento del suolo che dipende sia da cause naturali, legate a

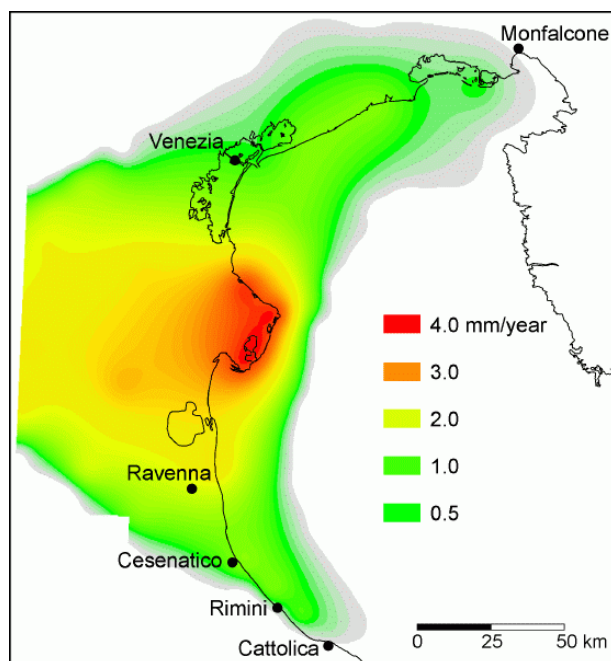


Figura A.2.4-6. Tassi di subsidenza naturale (da Gambolati e Teatini 1998)

processi geologici, che da cause artificiali, legate alle azioni dell'uomo. Essa diviene un vero e proprio fattore di rischio quando l'abbassamento del terreno è particolarmente intensa o quando la topografia è già depressa o al di sotto del livello del mare, come in vaste aree della piana costiera regionale.

La componente naturale è associata a processi geodinamici, in particolare alla deformazione della placca adriatica in subduzione sotto la catena appenninica e alla compattazione della successione sedimentaria, molto spessa lungo la fascia costiera. Il valore complessivo sarebbe variabile da 0.5 a 4 mm/anno (Figura A.2.4-6), anche se sono stati individuati valori fino a 12 mm/a nella zona del delta del Po (Teatini et al. 2011), attribuibili alla compattazione dei depositi più recenti.

I tassi più elevati di subsidenza complessiva si riscontrano dove al fenomeno è associata una componente antropica, come l'estrazione di fluidi, acqua e idrocarburi, dal sottosuolo. Queste pratiche, ora drasticamente ridotte, hanno comportato abbassamenti del suolo superiori di un ordine di grandezza rispetto alla subsidenza naturale.

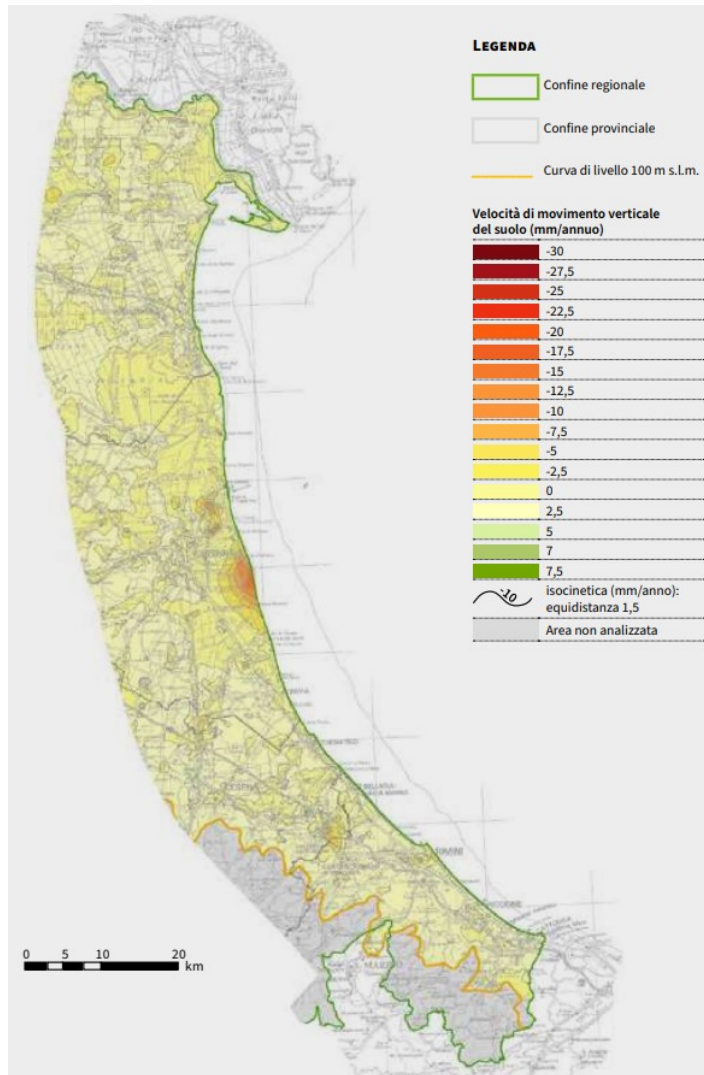
L'area costiera che ha risentito maggiormente del fenomeno è il delta del Po, dove, per effetto dello sfruttamento delle acque metanifere negli anni '40-'60, si sono registrati tassi di subsidenza fino a 8 cm/anno (Caputo et al., 1970), con abbassamenti del suolo complessivi fino a -3/-4 metri e drammatici effetti sul sistema idraulico e sugli ecosistemi (Corbau et al., 2019). L'area industriale di Ravenna e alcuni settori di Cesenatico hanno subito sprofondamenti fino a -1/-2 metri, per effetto dell'estrazione delle acque sotterranee, con tassi fino a 5 cm/anno. Proprio queste dinamiche hanno portato alla emanazione della **Legge n. 845 del 1980 - Legge speciale per Ravenna**, che ha imposto la drastica riduzione dei prelievi di acque dal sottosuolo.

Come altrove accennato, negli ultimi decenni i valori di subsidenza più elevati sono stati osservati in corrispondenza delle due aree deltizie del fiume Reno dei Fiumi Uniti, dove insistono due dei

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

giacimenti di gas maggiormente sfruttati lungo la costa emiliano-romagnola, rispettivamente il giacimento Dosso degli Angeli e ACE27 A (noto come Angela-Angelina). In entrambi i casi i valori massimi di subsidenza, intorno ai 20-25 mm/anno, sono stati registrati in concomitanza o



o successivamente ai picchi di produzione che, per Dosso degli Angeli risale alla fine degli anni '80 mentre per Angela-Angelina al 1999.

Il più recente monitoraggio condotto dalla Regione nel periodo 2011-2016, evidenzia un miglioramento del fenomeno in tutta la pianura e anche lungo la fascia costiera, tendenza già manifesta nel precedente rilievo del 2006-2011.

Nella mappa delle isocinetiche di Figura A.2.4-7, si osservano abbassamenti di pochi mm/anno in tutto il litorale ferrarese; il litorale ravennate presenta tassi fino a circa 5 mm/anno, fatta eccezione del paraggio costiero da Lido Adriano fino alla Bocca del T. Bevano dove si registrano i valori massimi, di circa 15 mm/anno, in corrispondenza della foce di Fiumi Uniti inclusa nella propaggine del campo gas Angela-Angelina. Più a sud, gli abbassamenti si riducono a circa 2-3 mm/anno lungo tutto il litorale fino a Cattolica. Il litorale, nella sua interezza, considerando la fascia di 5 km verso l'entroterra, presenta una riduzione della subsidenza media, attestandosi a circa 3 mm/anno.

Figura A.2.4-7. Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 lungo il litorale emiliano-romagnolo (ARPAE, 2018)

A.2.4.5. Le mareggiate e gli impatti sulla costa

La vulnerabilità dei territori costieri alle mareggiate, con fenomeni di erosione e inondazione marina, è andata aumentando negli ultimi decenni soprattutto a causa della crescente antropizzazione e dell'intensità degli eventi meteo-marini, in particolare quelli caratterizzati da 'surge'. Nonostante in alto Adriatico non si osservi una chiara tendenza all'incremento dell'energia del moto ondoso (Ciavola et al 2007; Ciavola & Jimenez 2013; Valentini, 2016), emerge invece un aumento degli episodi di 'surge' (acqua alta), che sono i responsabili principali dei fenomeni di inondazione marina e di tracimazione fluviale in prossimità delle foci ostacolando il naturale deflusso di fiumi e canali in mare. L'analisi delle mareggiate nel periodo 1946-2010 (Perini et al., 2011) ha permesso di analizzare in modo

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

approfondito le caratteristiche degli eventi, la genesi e la combinazione delle diverse forzanti, ottenendo così un quadro più chiaro delle mareggiate che generano impatto sulla costa e ha permesso di elaborare le soglie di riferimento per il sistema di allertamento regionale per i fenomeni di mareggiata.

Il più recente Rapporto tecnico interno Mareggiate aggiornato al 2021¹⁶ indica che nell'intervallo 2007-2021, cioè da quando è attiva la boa ondometrica Nausicaa posta al largo di Cesenatico, il numero totale delle mareggiate che hanno provocato qualche forma di impatto sulla costa sono state in totale 69, distribuite prevalentemente nei mesi di dicembre, novembre, maggio, febbraio e marzo (Figura A.2.4-8).

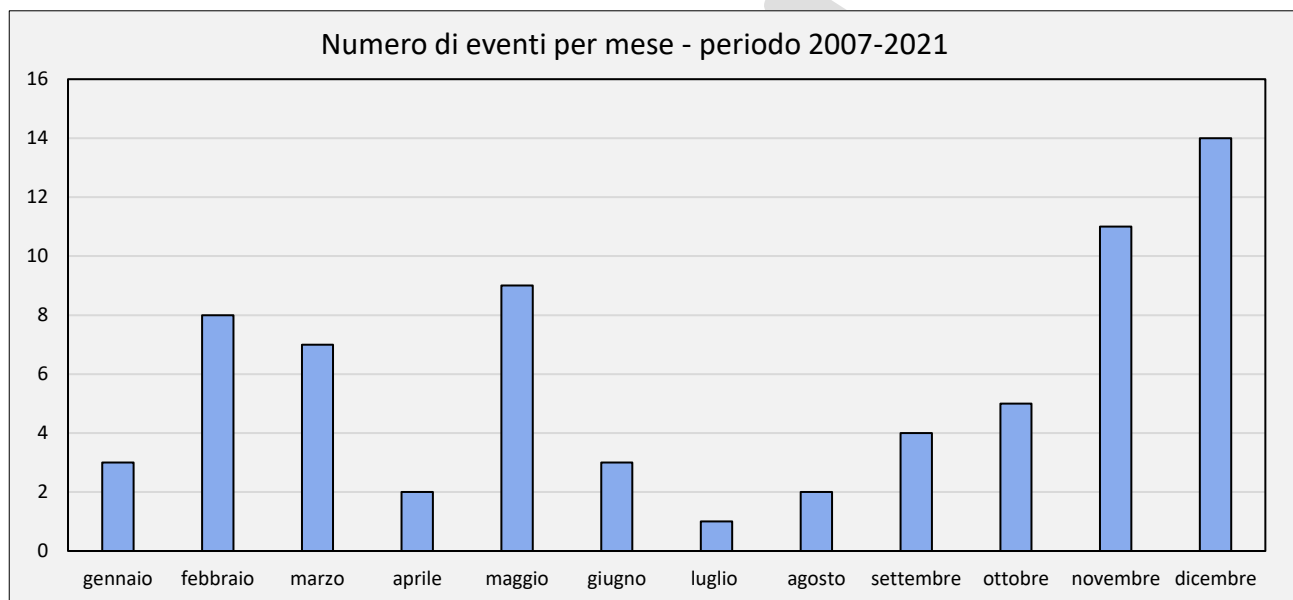


Figura A.2.4-8. Distribuzione mensile delle mareggiate con impatto - periodo 2007-2021

L'analisi della frequenza degli impatti si avvale di un indicatore, denominato NIM, che esprime il Numero totale degli Impatti da Mareggiata registrati nelle località costiere maggiormente critiche monitorate nel periodo 2007-2021 (Figura A.2.4-9). Tale indicatore rappresenta la somma totale delle diverse tipologie di impatto rilevate durante un evento ed afferenti alle seguenti categorie di impatto:

- Erosione dei litorali e/o della duna
- Inondazione marina
- Tracimazione di Fiumi e Canali
- Danneggiamento Opere di difesa (anche temporanee)
- Danneggiamento delle strutture balneari

¹⁶ https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa/pdf/mareggiate_impatti_analisi_anno2021.pdf/view

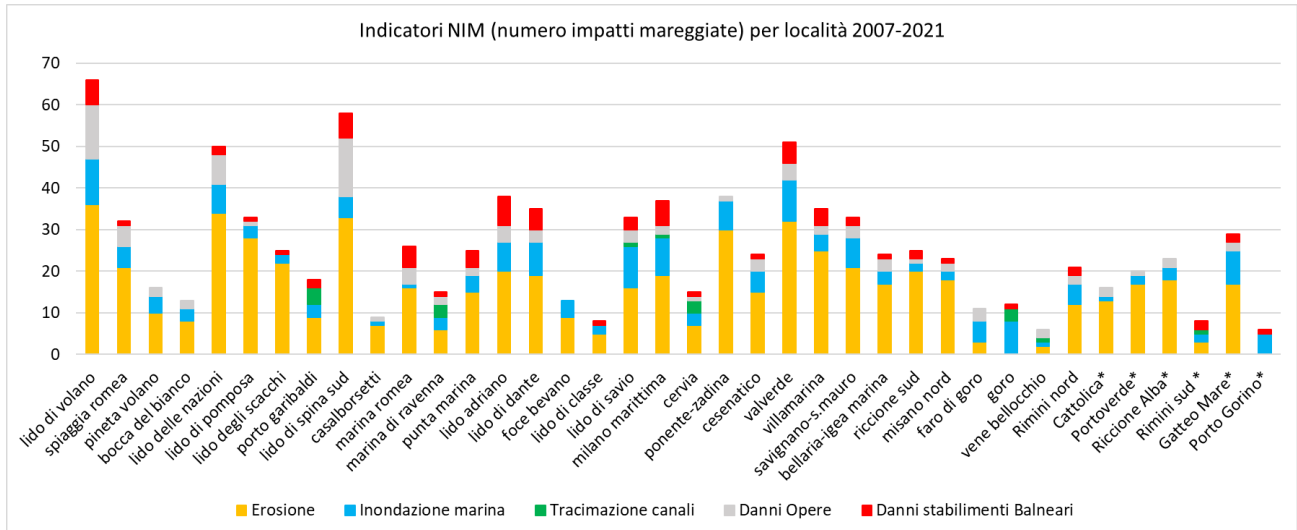


Figura A.2.4-9. Distribuzione dell'indicatore NIM per località - periodo 2007-2021.

Come si evince dal grafico di Figura A.2.4-10, le località che hanno registrato il maggior numero di impatti nel periodo 2007-2021 sono nell'ordine: Lido di Volano (con 66 segnalazioni), Lido di Spina sud (58) e Valverde (51). In tutte le località prevale il fenomeno erosivo, che, come si osserva in Figura A.2.4-10, rappresenta il 62% degli impatti totali. Il fenomeno dell'inondazione marina rappresenta il 18% delle tipologie di impatto seguono gli impatti alle opere di difesa e alle infrastrutture balneari, rispettivamente con il 10 e l'8% del totale dei danni. Gli impatti legati alle tracimazioni di fiumi e canali in occorrenza di fenomeni di *storm surges*, per loro natura sono confinati a poche località della costa e il numero degli impatti rappresenta il 2% del totale.

Classi impatto periodo 2007-2021

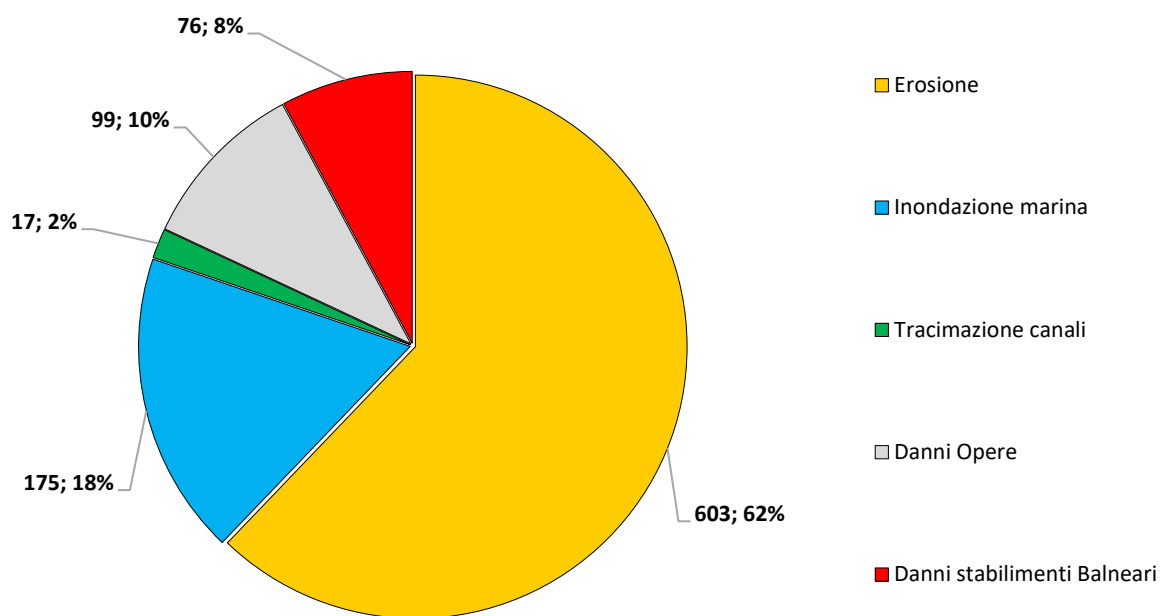


Figura A.2.4-10. Ricorrenza in valore assoluto e percentuale delle varie classi di impatto nel periodo 2007-2021

A.2.5. Interventi di difesa e di riqualificazione

A partire dalla fine del 1800, con la fine della cosiddetta “piccola età glaciale” (circa 1300-1860), l'apporto sedimentario dei fiumi si è fortemente ridotto e si sono innescati i processi di smantellamento delle foci fluviali e di rettificazione della linea di riva, ancora in atto. Contestualmente è iniziata la fase di intensa antropizzazione della fascia costiera ed i fenomeni di erosione dei litorali e di inondazione marina hanno interferito con l'insediamento e le attività umane.

Nel corso dei successivi decenni, per contrastare tali eventi e proteggere gli abitati, le aree agricole e le spiagge, lo Stato ha finanziato la costruzione massiccia di opere di difesa, sia

nell'entroterra che a mare. Queste ultime, nonostante l'efficacia che ha favorito la stabilizzazione di molte spiagge, hanno comportato molteplici “effetti collaterali” negativi, evidenziati già nel **Piano Costa 1981**, quali il peggiorando della qualità dei sedimenti dei fondali e delle acque di balneazione e la traslazione dei fenomeni erosivi ai litorali adiacenti. Nel corso degli anni si è altresì constatato che l'eccessiva protezione e frammentazione della costa con opere di difesa (o portuali) rigide ha ridotto o addirittura azzerato il naturale trasporto litoraneo di sedimento rendendo vano anche l'effetto di protezione delle difese a mare.

Per questi motivi già a partire dagli anni '80, quando cominciava ad affermarsi una maggiore attenzione ai valori paesaggistico-ambientali, la Regione ha sperimentato nuove tecniche ‘morbide’ di protezione dei litorali, i ripascimenti, che gradualmente hanno assunto un ruolo decisivo. Questo ruolo è stato consolidato soprattutto dopo l'approvazione delle *Linee Guida GIZC* (**D.G.R. 20 gennaio 2005, n.645**) che hanno attribuito al ‘ripascimento’ la funzione di protezione da privilegiare per la conservazione delle spiagge dell'Emilia-Romagna.

Parallelamente si sono sviluppate le ricerche delle fonti di sedimento utile, sia a terra che a mare, e sono stati avviati alcuni studi preliminari sul trasporto delle sabbie fluviali.

Ciò che è emerso molto chiaramente negli ultimi anni è che alcuni tratti della costa regionale soffrono di un deficit sedimentario irreversibile e che, senza un idoneo approvvigionamento di sabbia da fonti esterne, è impossibile prospettare un loro uso antropico in futuro. Questo rischio incombente potrebbe essere mitigato grazie all'avvio di un processo di arretramento degli abitati associato alla rinaturalizzazione dei cordoni litoranei che favorirebbe lo sviluppo di spiagge in equilibrio con le dinamiche litorali.

IN SINTESI

GLI INTERVENTI DI DIFESA DALL'EROSIONE COSTIERA E DALL'INGRESSIONE MARINA IN REGIONE EMILIA-ROMAGNA

- opere rigide (scogliere, pennelli, argini ecc.), spesso eredità di scelte passate
- ripascimenti delle spiagge per una difesa morbida e sopperire all'insufficiente apporto sedimentario
- interventi ibridi di difesa e riqualificazione che includono la protezione delle dune costiere, l'aumento delle quote di spiaggia, il miglioramento del paesaggio e l'ottimizzazione delle infrastrutture

È evidente che i tempi di questa trasformazione potrebbero essere particolarmente lunghi, analogamente a quelli di un possibile ripristino del trasporto solido da parte dei fiumi.

Nell'ultimo decennio, anche seguito delle misure fornite dal *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni* – ambito costa (PGRA 2016) e delle preoccupazioni legate agli scenari di innalzamento del livello del mare documentati nei report IPCC e in diversi lavori scientifici, molti comuni hanno avviato interventi di riqualificazione dei litorali con il duplice scopo di migliorare la qualità del paesaggio e difendere gli abitati dall'ingressione del mare.

Nel seguito si illustrano tutte le tipologie di intervento sopra-citate.

A.2.5.1. Evoluzione e stato attuale della costa protetta

Le prime protezioni rigide della costa emiliano-romagnola sono documentate nella cartografia tecnica 'Primo Impianto IGM del 1893', dove è mappato un argine che separa la Sacca di Goro (o dell'Abate) dalle valli in corso di bonifica e da una porzione del bosco della Mesola, assente nella cartografia antecedente.

Le prime difese a mare (scogliere), sono state invece osservate a Porto Garibaldi nelle foto aeree del 1935. L'evoluzione successiva degli interventi di difesa sulla costa e a mare è stata rapidissima, come evidente dal grafico sottostante (Perini et al 2008).

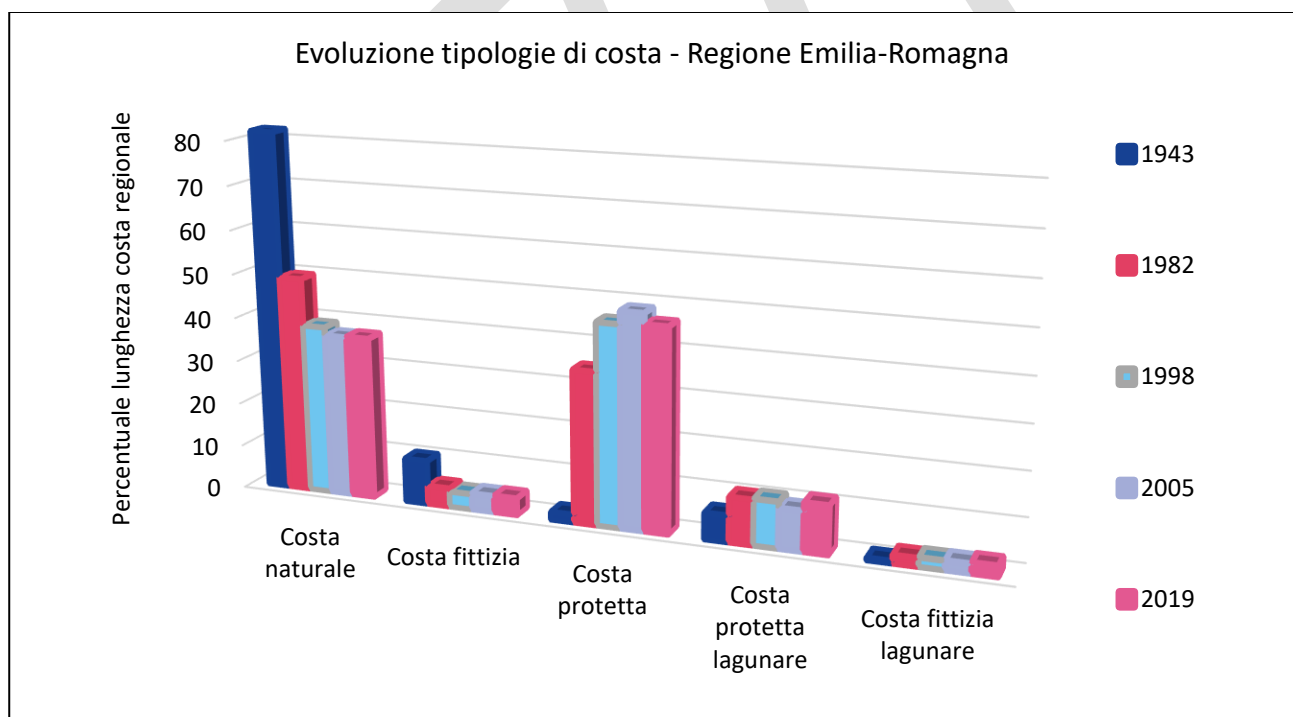


Figura A.2.5-1. Evoluzione della costa protetta dal 1943 ad oggi

I dati più recenti descrivono una costa regionale protetta con difese rigide per il 57% della sua lunghezza, ovvero per circa 79 km, includendo la Sacca di Goro che risulta protetta dal mare attraverso difese radenti. L'ultimo tratto dell'argine, verso la foce separa direttamente il Po di Goro dall'omonima Sacca.

Tipo costa	Lunghezza in km	Percentuale
------------	-----------------	-------------

Strategia GIDAC – Documento BOZZA
aggiornamento: marzo '22

Naturale	51,96	37%
Protetta	79,87 di cui 17,0 interni alla Sacca di Goro	57%
Fittizia	8,73 di cui 3,3 interni alla Sacca di Goro	6%

Tabella A.2.5-1. Tipo costa al 2019

Come si evince dal grafico in Figura A.2.5-1 il periodo di sviluppo più intenso è stato il quarantennio dal 1943 al 1982, quando la costa protetta è aumentata dall'8% al 43,9%. Nel 1943 i circa 9,7 Km di difese rigide erano per lo più rappresentati dagli argini della Sacca di Goro (7,5 km), mentre nel 1982 i circa 63,5 km di costa protetta risultavano costituiti per lo più (49,1 km) da 'difese longitudinali distaccate', (scogliere emerse in massi) e, in subordine, da difese trasversali (pennelli). Dal 1982 al 1998 sono furono eretti ulteriori 15 km difese rigide, mentre negli ultimi 20 anni la situazione è rimasta sostanzialmente stabile, infatti, a fronte di poche nuove opere, altre sono state rimosse.

L'ultimo catalogo delle opere di difesa costiera, aggiornato al 2020, evidenzia diverse tipologie di protezioni. Le tipologie da 1 a 7 sono quelle che interessano la linea di riva o la spiaggia sommersa e sono principalmente opere di contrasto dall'erosione costiera (es: scogliere, pennelli, miste) e opere di difesa dall'ingressione marina (difese longitudinali aderenti) che sono costruite dove la spiaggia è ormai scomparsa e quindi evitano che l'erosione avanzi anche nell'entroterra.

La categoria 8, 'Argini interni', rappresenta invece la classica difesa posizionata nell'entroterra per fronteggiare le inondazioni marine particolarmente severe, poco frequenti o rare ai sensi della direttiva alluvioni. Tali opere si sviluppano, principalmente, nella provincia di Ferrara, per una lunghezza di 56 km e includono l'argine interno della Sacca di Goro (in gran parte parallelo a una difesa radente, l'argine cosiddetto Acciaiuoli (che si erge nell'entroterra tra Porto Garibaldi e Volano ad una distanza variabile da 500 a 1500 m dalla linea di riva) e altre porzioni di argini in terra distribuiti a tergo delle spiagge. Altri 10 km complessivi sono presenti nella provincia di Ravenna.

Per i dettagli si rimanda alle schede monografiche per provincia (Parte F della Strategia)

Categoria	Tipologia di opera	Lunghezza (km)
0	Litorali privi di difese rigide	52
1	Difese longitudinali distaccate emerse	40.5
2	Difese longitudinali distaccate soffolte	1.4
3	Difese longitudinali aderenti	17.2
4	Difese trasversali	1.9
5	Difesa mista (elementi trasversali e longitudinali associati)	13.2
6	Area portuale/foce fluviale	9.5
7	Argine fluviale	4.7
8	Argini interni	66

Tabella A.2.5-2. Classificazione della costa sulla base della presenza/assenza di opere di difesa rigide e della loro tipologia (in km) e lunghezza argini interni (in km) – catalogo opere 2020

Lunghezza litorale in relazione alla tipologia di opera (%)

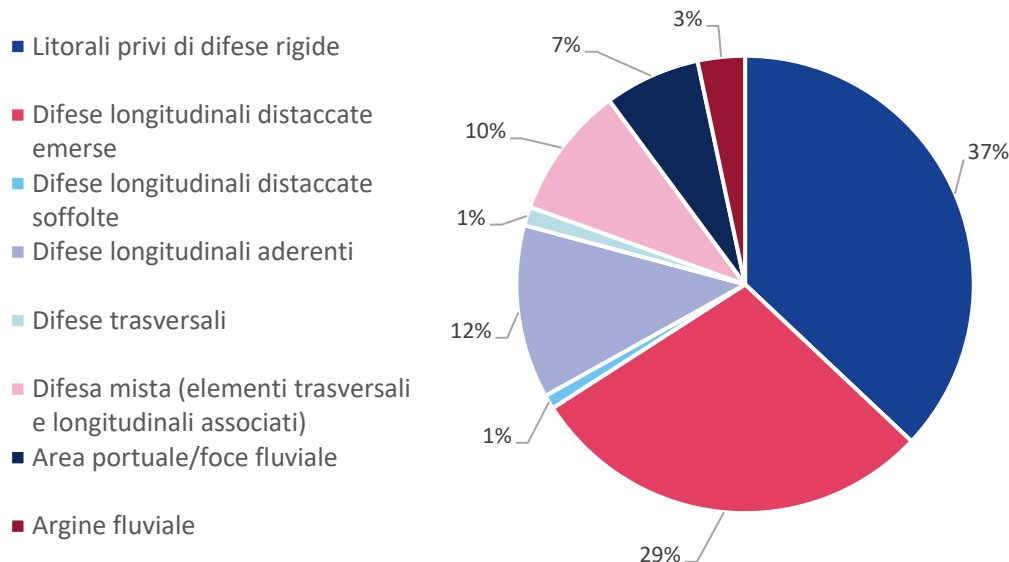


Figura A.2.5-2. Classificazione della costa sulla base della presenza/assenza di opere di difesa rigide e della loro tipologia (lunghezza in %) – catalogo opere 2020

A.2.5.2. Le opere di difesa rigide

A.2.5.2.1. Problematiche connesse alle opere di difesa rigide

Come anticipato in premessa le opere di difesa rigide hanno generato diverse problematiche sia sulla qualità delle acque e dei fondali che sull'evoluzione morfologica della costa sottesa e di quella sottoflutto. Le opere, infatti, interferiscono con la naturale dinamica sedimentaria della spiaggia e della duna.

Le principali problematiche riscontrate in Emilia-Romagna sono (Perini et al. 2008):

Tipologie di opere	Processi	Problematiche
Opere longitudinali distaccate (soprattutto scogliere emerse)	<ul style="list-style-type: none"> Riduzione energia del moto ondoso Formazione di bassofondi e tomboli (Figura A.2.5-3) 	<ul style="list-style-type: none"> Scomparsa delle morfologie di spiaggia sommersa Formazione di hot-spot erosivi nei tratti sottoflutto Formazione di truogoli profondi in corrispondenza dei varchi (Figura A.2.5-4) Dislivelli accentuati entro-fuori opera (possibili problemi di stabilità sul lungo periodo) (Figura A.2.5-5) Stagnazione delle acque Rischi per la balneazione

<p>Opere trasversali alla costa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interruzione del trasporto sedimentario longshore • Accumulo/avanzamento tratto sopraflutto 	<ul style="list-style-type: none"> • Formazione di hot-spot erosivi nei tratti sottoflutto • Linea di riva da rettilinea a 'dente di sega • Contrasto all'erosione blando e poco duraturo
<p>Opere longitudinali aderenti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrasto all'erosione della costa dove la spiaggia è assente o quasi • Riduzione dell'ingressione marina 	<ul style="list-style-type: none"> • Brusco approfondimento del profilo batimetrico immediatamente al piede della struttura • Escavazioni • Scomparsa morfologie spiaggia sommersa

Tabella A.2.5-3. Principali problematiche connesse alle opere di difesa rigide in Emilia-Romagna

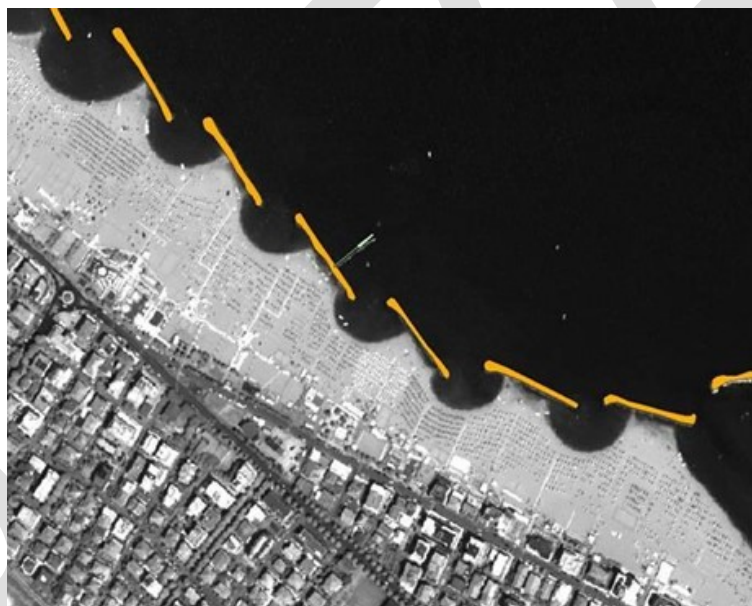


Figura A.2.5-3. Accrescimento della spiaggia e formazione dei tomboli a tergo di opere longitudinali distaccate emerse

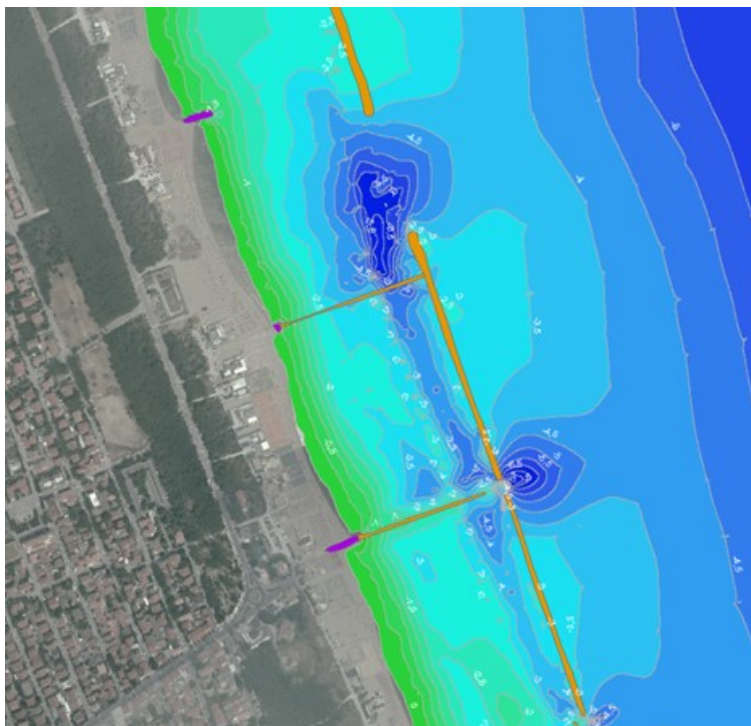


Figura A.2.5-4. Difesa mista “a celle” e trugoli (grigio scuro-nero) del fondale prodotti dalla corrente di reflusso in corrispondenza dei varchi interposti tra due scogliere attigue.

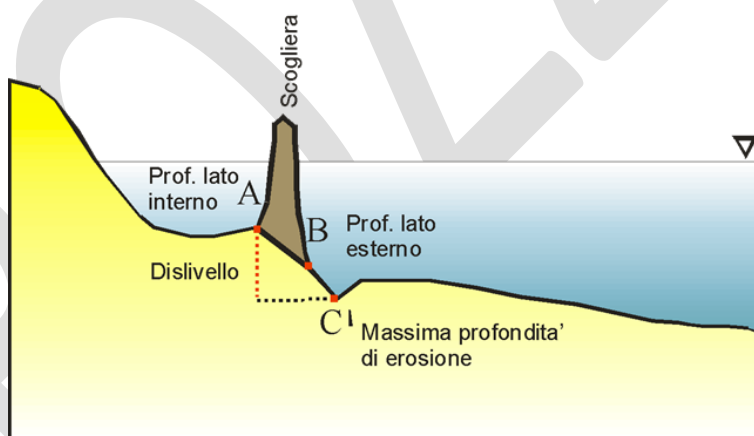


Figura A.2.5-5. Profilo batimetrico in corrispondenza di opere longitudinali distaccate emerse. La geometria è “a gradino” con possibili approfondimenti al piede della struttura (escavazioni)

A.2.5.2.2. Stato delle opere

Nell'ambito della strategia GIDAC è stata elaborata una nuova classificazione dello stato delle opere di difesa rigide di contrasto all'erosione, basata su dati quantitativi relativi al manufatto (quote opere, profondità dei fondali circostanti, che su osservazioni qualitative (irregolarità della cresta e dei fianchi, ecc.). L'analisi fornisce pertanto una panoramica delle condizioni in cui versano le opere e i fondali circostanti con aggiornamenti al febbraio 2022.

Il lavoro è stato suddiviso per province e la parte descrittiva è stata prodotta dai rispettivi servizi di area dell'Agenzia Regionale per la Sicurezza Territoriale e la Protezione Civile.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Va rimarcato che questa valutazione non illustra l'efficacia delle opere nel contrasto all'erosione e all'inondazione marina, diversamente elaborata attraverso il monitoraggio e gli indicatori ASE-ASPE. I parametri presi in considerazione nell'analisi e i dati utilizzati da cui sono stati elaborati sono sintetizzati nella Tabella A.2.5-4.

Parametri valutazione criticità opere difesa	Dato di riferimento	Classi di criticità
Criticità fondali (crit_fond)	<ul style="list-style-type: none"> DTM batimetrico approfondimento interno/esterno pendenza (slope) 	<ul style="list-style-type: none"> 0 = profilo graduale 1 = dislivello >1 m tra entro e fuori 2= dislivello >2 m tra entro e fuori
Problematiche cresta-fianchi (crit_cresF)	<ul style="list-style-type: none"> Lidar (quote medie e dislivelli massimi) Valutazione qualitativa (attraverso sopralluogo) 	<ul style="list-style-type: none"> 0 = opere non classificate 1 = buono stato 2 = irregolarità limitate 3 = irregolarità gravi 4= opere non più funzionali

Tabella A.2.5-4. Parametri utilizzati nell'analisi sulla criticità delle opere

Nel calcolo della criticità totale, data dalla somma dei valori di 'Criticità del fondale' e del campo "Problematiche cresta-fianchi" sono escluse la classe 4 (opere non più funzionali) e la classe 0 (opere non classificate). I valori di Criticità Totale sono aggregati in tre classi:

Classe di Criticità totale	Valore da somma criticità fondale - problematiche cresta/fianchi
1 = criticità bassa	1-2
2 = criticità media	3
3 = criticità alta	4-5

Tabella A.2.5-5. Classificazione delle opere di contrasto all'erosione

Come si evince dal grafico di Figura A.2.5-6 la provincia di Rimini è quella che ha la maggiore estensione di litorale caratterizzato da opere con criticità medio-elevata.

La mappa di Figura A.2.5-7, evidenzia infatti che i tratti di costa con opere in stato 'critico' sono particolarmente concentrati tra Viserbella e Valverde e in minor quantità tra Misano e Cattolica; altri tratti sono nella costa nord soprattutto in corrispondenza dei Lidi ferraresi nord e tra Lido Adriano e Punta Marina.

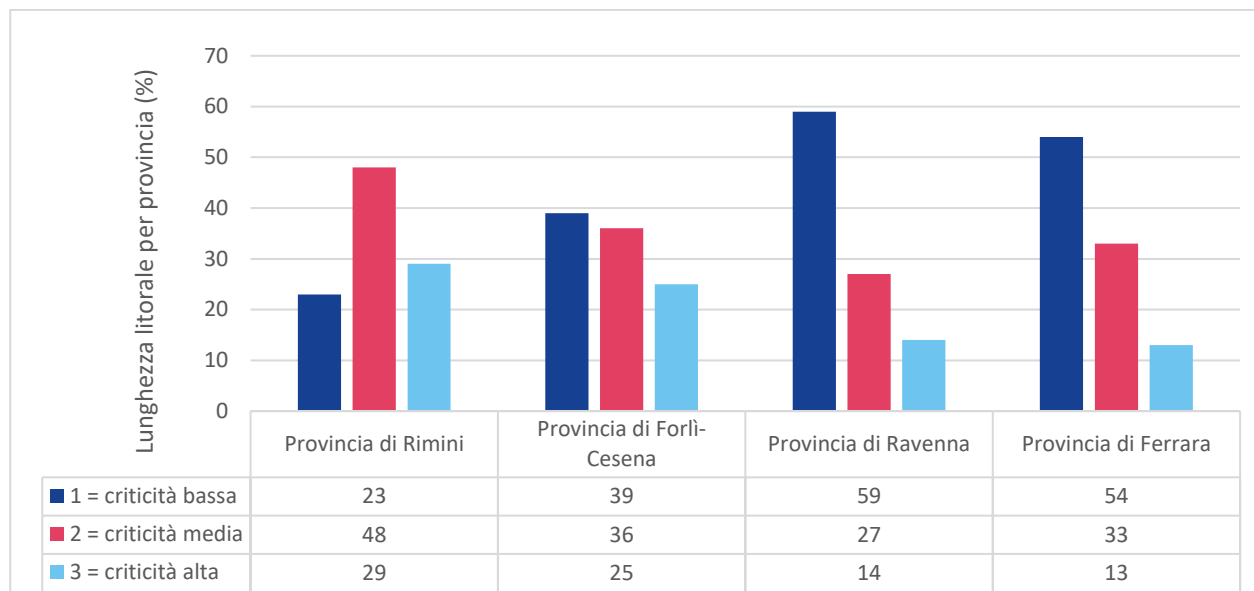


Figura A.2.5-6. Distribuzione statistica delle classi di criticità delle opere di difesa

Le lunghezze ottenute sommando i vari tratti di costa regionale nelle 3 classi di criticità evidenzia che il maggior numero delle opere sono comunque in buono stato (classe 1) e che le opere con criticità più elevata riguardano circa il 20% della costa protetta.

Classe di Criticità totale	Lunghezza litorale classificato CrTOT (km)
1 = criticità bassa	30
2 = criticità media	23
3 = criticità alta	13

Tabella A.2.5-6. Lunghezza classi di criticità opere (in km)



Figura A.2.5-7. Distribuzione geografica delle classi di criticità delle opere di difesa

A.2.5.2.3. Gli interventi morbidi: i ripascimenti

Con il Piano Costa del 1981 la Regione Emilia-Romagna ha stabilito che, per ripristinare i tratti di costa in erosione, era necessario ricorrere al ripascimento delle spiagge con sabbie provenienti da fonti esterne al sistema e con caratteristiche compatibili con quelle dei litorali oggetto di intervento.

La scelta fu dettata dal fatto che, nonostante i numerosi interventi rigidi realizzati, il litorale regionale non mostrava miglioramenti significativi. D'altro canto, se le opere rigide hanno esercitato la funzione di attenuare gli effetti erosivi delle mareggiate e di intrappolare il sedimento mobilizzato dalle correnti lungo costa, esse non si sono dimostrate efficaci per contrastare gli effetti erosivi delle mareggiate, del vento, del degrado antropico o per l'abbassamento topografico del terreno legato al fenomeno della subsidenza. In un contesto di deficit di apporto sedimentario di fondo da parte dei fiumi, pertanto, la perdita di litorale avrebbe assunto dimensioni via via più rilevanti.

Sulla base delle indicazioni del Piano Costa del 1981, lo Stato e la Regione hanno quindi deciso di attuare interventi di ripascimento in 15 dei 18 chilometri ritenuti più critici. Il primo intervento di ripascimento di dimensioni apprezzabili, anche alla scala nazionale, risale al 1983 e interessò 4 spiagge, per una lunghezza complessiva di intervento pari a circa 5.600 km. Il volume di sabbia apportato fu di circa mezzo milione di metri cubi, proveniente da cave a terra. Nei 10 anni successivi furono effettuati altri interventi, portando a ripascimento 2,1 milioni di metri cubi di sabbia distribuiti in ulteriori 14 km di litorale. Tali interventi, pur inferiori al fabbisogno stimato, hanno comunque permesso di interrompere la reazione a catena erosione-scogliera-erosione che aveva dominato l'evoluzione del litorale nei 50 anni precedenti.

A partire dal 1996, con l'aggiornamento del Piano Coste e con l'approvazione del **D.M. 24 gennaio 1996** relativo alla movimentazione e scarico dei materiali in ambito marino e costiero, si potenziò anche l'utilizzo delle sabbie litoranee che vengono spostate dalle zone di accumulo verso i tratti più critici. Va sottolineato che questa è una buona pratica gestionale atta a migliorare l'assetto e quindi la fruizione delle spiagge, non a ricostruire un adeguato bilancio sedimentario.

Contestualmente nel mondo scientifico stava avanzando l'ipotesi di poter sfruttare, ai fini del ripascimento dei litorali, anche i depositi sabbiosi che si stavano scoprendo sui fondali marini di piattaforma continentale, ascrivibili ad antichi sistemi di spiaggia anegati durante la fase di risalita del livello del mare al termine dell'ultima glaciazione.

La Regione Emilia-Romagna ha creduto in questa opportunità e a partire dagli anni '80 ha finanziato alcune ricerche, attuate da Idroser (poi Arpa) in collaborazione con il CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche), che hanno portato alla individuazione di 7 corpi sedimentari utili per il dragaggio delle sabbie. Per garantire una gestione oculata e sostenibile di queste risorse tutte le informazioni sono state organizzate in un apposito strumento informatico (denominato in_Sand), descritto nel manuale tecnico "[Sistema informativo per l'utilizzo della risorsa sabbia offshore](#)"¹⁷.

¹⁷ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>

A.2.5.2.4. Interventi straordinari: i ripascimenti con sabbie sottomarine

I depositi sabbiosi offshore sono stati sfruttati nell'ambito degli interventi di ripascimento straordinari, denominati Progettoni, condotti negli anni 2002, 2007 e 2016, apportando alle spiagge regionali circa 3 milioni di metri cubi di sabbia. Un nuovo intervento di ripascimento con sabbie sottomarine è in corso di realizzazione (febbraio-maggio 2022). Questi interventi hanno attenuato sensibilmente compensato le perdite di sabbia dovute i processi erosivi in corso, come descritto al paragrafo A.2.4 Rischi costieri e fattori influenti.

L'attuazione dei 'Progettoni' è complessa ed onerosa e prevede diverse azioni: l'individuazione di fondi, anch'essi straordinari, la scelta dei siti da alimentare, la definizione dei quantitativi di sedimento necessari, la programmazione e realizzazione delle campagne di indagine pre- e post-intervento, oltre, naturalmente, alla predisposizione di tutta la complessa procedura amministrativa che comprende anche le valutazioni di impatto ambientale, quando si opera in un sito di nuova istituzione o in area protetta.

Come si evince dalle tabelle seguenti, che sintetizzano i dati salienti delle aree interessate dai 'Progettoni' fin qui realizzati, alcune località sono oggetto di interventi ricorrenti. La scelta di queste aree è determinata dagli alti tassi di erosione, dalla scarsa alimentazione naturale e dal fatto che la sabbia movimentata dalle correnti litoranee va ad alimentare anche i litorali limitrofi, garantendo il loro, come evidenziato dai risultati dei monitoraggi realizzati nei 2-3 anni successivi agli interventi.

L'apporto significativo di materiale ottenuto con questi interventi straordinari permette di gestire efficacemente per 4-5 anni i tratti più critici del litorale regionale, anche se interventi annuali di manutenzione ordinaria sono sempre necessari.

PROGETTONE 1 - 2002				
Spiagge alimentate	Lunghezza tratto	Volumi apportati	Volumi apportati	Provenienza
	<i>m</i>	<i>m3</i>	<i>m3/m</i>	<i>giacimento</i>
Misano	1600	165.300	103	RER_ C1
Riccione	2100	253.700	121	RER_ C1
Igea Marina	1130	65.200	58	RER_ C1
San Mauro e Savignano	450	20.950	47	RER_ C1
Gatteo a Mare	600	28.100	47	RER_ C1
Cesenatico-Zadina	700	43.500	62	RER_ C1
Milano Marittima	1700	176.100	104	RER_ C1
Lido di Classe-Bevano	650	41.000	63	RER_ C1
Valverde	400	10.000	25	RER_ C1 via terra da Gatteo
TOT.		803.850		

Tabella A.2.5-7. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2002

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

PROGETTONE 2 - 2007				
Spiagge alimentate	Lunghezza tratto	Volumi apportati	Volumi apportati al km lineare	Provenienza
	<i>m</i>	<i>m3</i>	<i>m3/m</i>	<i>giacimento</i>
Misano	1600	149.000	93	RER_ C1
Riccione	1200	105.000	88	RER_ C1
Igea Marina	1700	91.000	54	RER_ C1
Cesenatico Colonie	600	74.000	123	RER_ C1
Milano Marittima	950	90.100	95	RER_ C1
Lido di Dante (con Bevano nord)	1100	107.100	97	A0
Punta Marina	1660	189.900	114	A0
Torre Pedrera	600	15.000	25	C1 via terra da Igea M.
Villamarina	300	3.000	10	C1 via terra da Cesenatico C.
Valverde	400	7.000	18	C1 via terra da Cesenatico C.
TOT.		831.100		

Tabella A.2.5-8. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2007

PROGETTONE 3 - 2016				
Spiagge alimentate	Lunghezza tratto	Volumi apportati	Volumi apportati al km lineare	Provenienza
	<i>m</i>	<i>m3</i>	<i>m3/m</i>	<i>giacimento</i>
Misano	1550	221.500	143	RER_ C1
Riccione (sud e centro)	1400	212.200	152	RER_ C1
Cesenatico Ponente+ Colonie	1000	141.000	141	RER_ C1
Milano Marittima	1500	228.500	152	RER_ C1
Lido di Dante + Bevano Nord	1200	122.100	102	RER_ C1
Punta Marina	2500	249.800	100	RER_ C1
Torre Pedrera	1000	21.334	21	RER_ C1 via terra da Igea M.
Bellaria	500	8.000	16	RER_ C1 via terra da Igea M.
Igea Marina Sud C37	500	85.376	171	RER_ C1
Igea Marina Zona Sperimentale C38	800	105.490	132	RER_ C1
TOT.		1.395.300		

Tabella A.2.5-9. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2016

PROGETTONE 4 - 2022-2023 (dati di progetto)				
Spiagge alimentate	Lunghezza tratto	Volume previsto	Volumi apportati al km lineare	Provenienza
	<i>m</i>	<i>m3</i>	<i>m3/m</i>	<i>giacimento</i>
Misano	1680	185.000	110	RER_ C1
Riccione sud e centro	1500	175.000	117	RER_ C1
Igea Marina	1500	115.000	77	RER_ C1
Cesenatico Ponente	1000	105.000	105	RER_ C1
Milano Marittima nord	1410	170.000	121	RER_ C1
Lido di Dante sud	1450	130.000	90	RER_ C1
Punta Marina	2500	200.000	80	RER_ C1
Totale Lotto 1	11400	1.080.000	100	
Lido Pomposa - Lido Nazioni	3500	158.000	45	Spiaggia Lido degli Estensi e foce Logonovo
Totale Lotto 2	3500	158.000	45	
TOTALE	14900	1.238.000	-	

Tabella A.2.5-10. Aree oggetto di ripascimento con sabbie sottomarine – Progettone 2022

A.2.5.2.5. I ripascimenti di manutenzione ordinaria

Oltre alle attività di ripascimento straordinario sopra descritte, annualmente la Regione e i Comuni attuano interventi di minore entità, comunque importanti per ripristinare il profilo di spiaggia e funzionali alla mitigazione del rischio oltre che alla fruizione dei litorali. Tali interventi di ripascimento ordinario vengono realizzati con sabbie provenienti da diverse fonti, interne al sistema litoraneo (zone di accumulo lungo costa, dragaggi portuali, riutilizzo della sabbia ottenuta con la vagliatura dei materiali spiaggiati) ed esterne (sabbie provenienti da cave, da scavi edili ecc.).

Le modalità di realizzazione di questi interventi prevedono, abitualmente, l'impiego di escavatori e pale meccaniche per il prelievo delle sabbie, il loro trasporto tramite camion (volume medio 20 mc) e la riprofilatura per mezzo di ruspe cingolate. In alcuni contesti, che presentano condizioni favorevoli, sono stati realizzati impianti sperimentali permanenti (sabbiodotto interrato di Riccione) che consentono la possibilità di procedere con le attività di ripascimento mediante dragaggio e refluentamento.

La disponibilità di volumi sufficienti di materiale sabbiosi a basso costo rappresenta il limite principale di un tale sistema di gestione e di difesa della costa a cui si aggiunge quello dei costi derivanti dal trasporto e l'impatto legato all'impiego di mezzi meccanici.

Proprio per tali motivi si è cercato di ridurre al minimo l'impiego delle sabbie provenienti dalle cave terrestri (che presentano un costo complessivo molto elevato), privilegiando per quanto possibile il

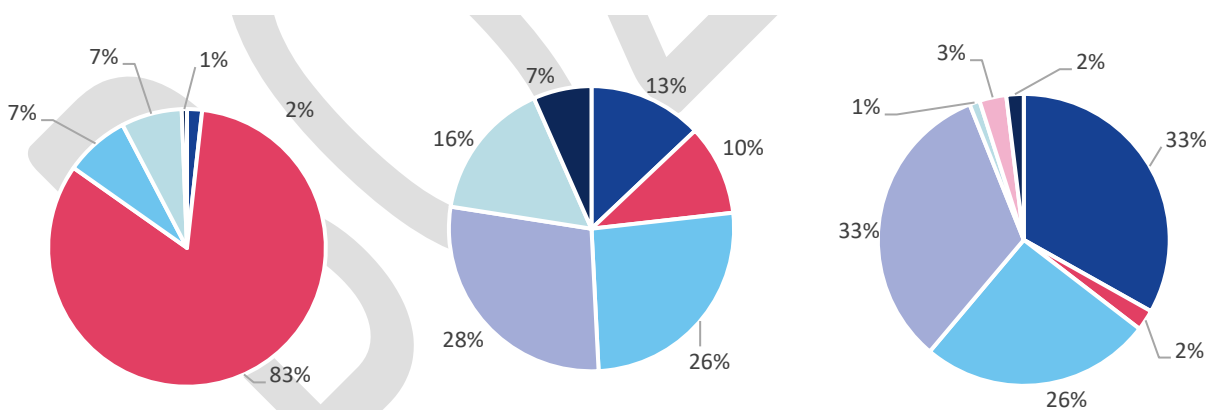
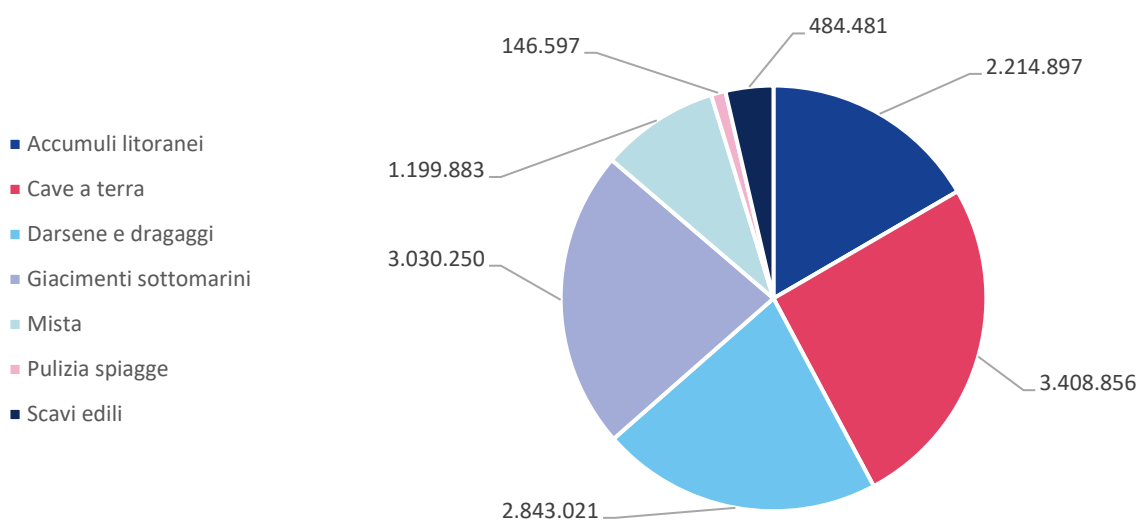
Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

recupero delle sabbie da svariate fonti disponibili a minore distanza rispetto ai tratti litoranei in erosione.

Come si evince dal grafico di Figura A.2.5-8, che illustra la provenienza e la quantità di tutti i sedimenti impiegati per il ripascimento delle spiagge (compresi quelli dei giacimenti sottomarini) la maggior parte delle sabbie proviene dal dragaggio di darsene e porto-canali, mentre prima del 2000 i quantitativi maggiori arrivavano da cave a terra.

Fonti di provenienza periodo 1983-2020 (mc)
TOTALE: 13.327.985



	Periodo 1983-1999 (mc)	Periodo 2000-2009 (mc)	Periodo 2010-2020 (mc)
	TOTALE: 3,272,768	TOTALE: 5,802,297	TOTALE: 4,252,920
■ Accumuli litoranei	57,500	748,120	1,409,277
■ Cave a terra	2,717,150	593,925	97,781
■ Giacimenti sottomarini	0	1,634,950	1,395,300
■ Scavi edili	20,000	382,371	82,110
■ Darsene dragaggi	246,768	1,503,048	1,093,205
■ Pulizia spiagge	0	20,000	126,597

■ Misti 231,350 ■ Misti 919,883 ■ Misti 48,650

Figura A.2.5-8. Variazione dei quantitativi di sedimento utilizzato per gli interventi di ripascimento delle spiagge del litorale regionale. È evidente come sia imprescindibile supportare tale sistema gestionale mediante una precisa conoscenza delle dinamiche morfologiche e di trasporto dei sedimenti lungo costa che permette la programmazione dell'uso delle risorse, materiali e finanziarie, al fine di garantire la massima efficacia degli interventi.

In tal senso, inoltre, sarebbe particolarmente utile l'individuazione lungo la costa regionale di più aree di stoccaggio di materiale da ripascimento, in modo da poter consentire l'ottimizzazione della gestione della risorsa sabbia nel tempo e nello spazio.

A.2.5.2.6. Le risorse di sabbia sottomarine e il geodatabase in_sand

I giacimenti di sabbie offshore che attualmente utilizziamo per il ripascimento delle spiagge in erosione, sono ubicati una distanza di 30-40 miglia al largo della costa regionale, dove la profondità del fondale è compresa tra i 30 e i 50 m circa (Figura A.2.5-9).

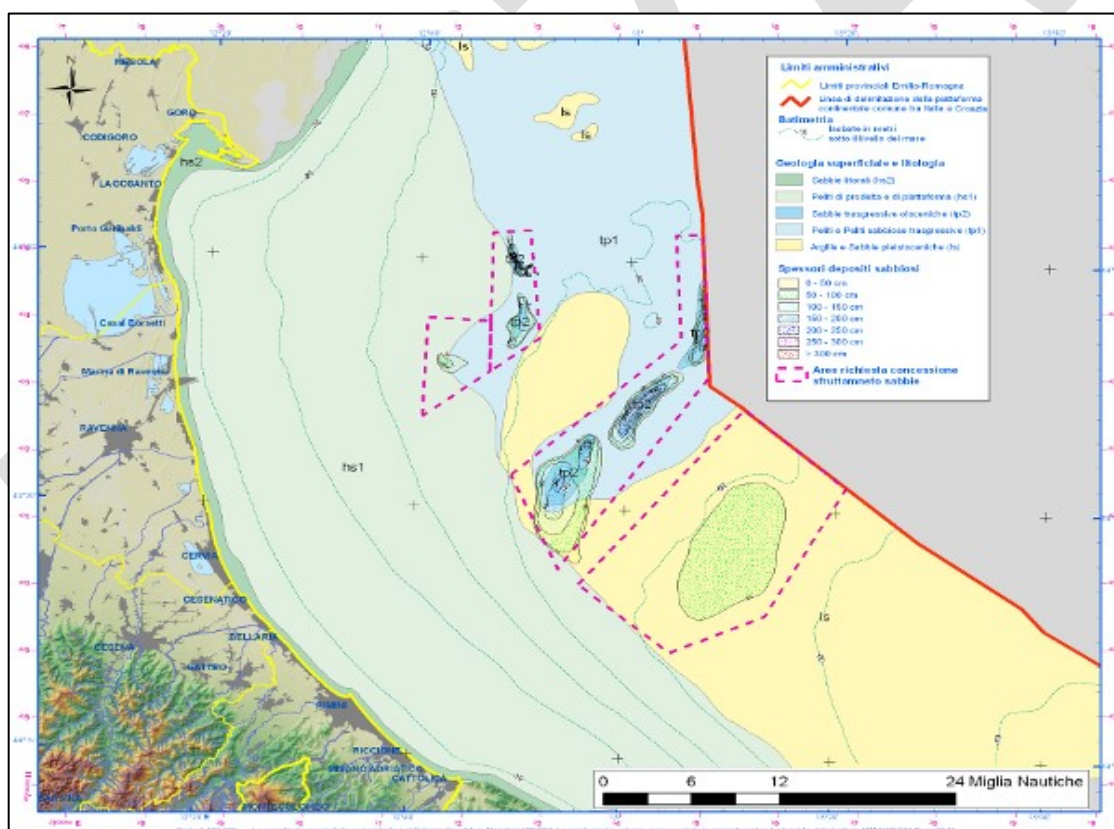


Figura A.2.5-9. Ubicazione dei giacimenti di sabbie sottomarine

Si tratta di depositi sedimentari marini relitti (DSMR) che si sono formati in un ambiente deposizionale e in condizioni di livello del mare molto diversi rispetto a quelli attuali, per questo vengono definiti 'relitti'. Essi corrispondono a sedimenti di antiche spiagge che si sono formate tra gli 11.000 e gli 8.000 anni fa, durante le fasi di innalzamento del livello del mare successive all'ultima glaciazione. Generalmente, la conservazione di questi depositi durante la trasgressione marina dipende

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

strettamente dalle loro geometrie iniziali, dalla dinamica costiera, dal basso gradiente della piattaforma, e dalle modalità di risalita del mare (*Belknap e Kraft, 1981*).

I DSMR costituiscono un'importante risorsa per il ripascimento dei litorali perché la loro composizione è simile a quella delle spiagge attuali; per questo, dopo la scoperta avvenuta negli anni '70 (*Colantoni et al., 1979*), sono stati oggetto di approfondite indagini sia in ambito scientifico che applicativo. Al largo delle coste regionali le campagne di ricerca applicata sono state realizzate grazie a collaborazioni tra CNR e Idroser/Arpa (*Idroser SpA, 1985; 1990; Correggiari et al., 2011; Preti M. (ed.) 2011, Aguzzi et al 2001*) con finanziamenti regionali.

I corpi sedimentari relitti sono riconoscibili dall'andamento della batimetria perché morfologicamente corrispondono a rilievi allungati (dossi), estesi in media 8 chilometri ciascuno, caratterizzati da un'unità tabulare con base erosiva, costituita da sabbie bioclastiche, al di sotto delle quali sono presenti sabbie fini ben classate di spiaggia sommersa (*Trincardi et al., 1994; Correggiari et al., 1996 a, b*). Per essere considerati potenzialmente sfruttabili, i DSMR devono rispettare i seguenti requisiti:

- disporre di un volume estraibile superiore a 1 milione di m³ e una estensione di almeno 1.5 km;
- avere uno spessore superiore a 1 metro;
- avere granulometria e caratteristiche mineralogiche compatibili con le spiagge da ripascere;
- essere privi (o quasi) di copertura pelitica.

I dati elaborati al 2016 e pubblicati nel documento **Linee Guida TNEC 2018**, mostrano che le risorse di sedimento presenti al largo dell'Emilia-Romagna corrispondono a circa 390 Mm³: parte di essi non sarebbero sfruttabili a causa della posizione o dello spessore non idonei al dragaggio o per la presenza di una copertura pelitica eccessiva. Risulterebbero invece fruibili circa 220 Mm², già epurati del franco sabbioso di circa 50 cm di spessore che è necessario lasciare sul fondo per il ripopolamento delle specie bentoniche. Di tali volumi, circa 100 Mm² corrisponde a silt sabbioso, compatibile solo con la porzione sommersa delle spiagge e 120 Mm² a sabbie fini, idonei al ripascimento della spiaggia emersa (Tabella A.2.5-11 tratta dalle Linee Guida Tnec)

Nome Giacimento	Distanza	Profondità (m)		Potenzialità Mm ³				Litologia
		max	min	teorica	accessibile	presunta	verificata	
RER_A0	43 km	34	34	6,12	6,12	3,57	3,57	sabbia fine
RER_A1	43 km	36	36	12,82	12,82	6,13	6,13	sabbia fine
RER_A2	44 km	35	35	0,26	0,26	-	-	sabbia fine
RER_B	36 km	34	35	2,82	2,82	1,80	1,80	sabbia fine
RER_C1	59 km	39	41	55,10	55,10	39,53	39,53	sabbia fine
RER_C2	66 km	40	39	16,21	16,21	10,56	10,56	sabbia fine

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

RER_C3	46 km	40	42	104,39	104,39	58,84	58,84	sabbia fine
RER_H	65 km	50	54	195,22	195,22	101,55	101,55	silt sabbioso
TOTALE				392,94	392,94	221,98	221,98	

Tabella A.2.5-11. Volumi forniti per Linee Guida TNEC - da pagina 304 LG-TNEC

Se tutto il volume stimato fosse realmente sfruttabile, avremmo la possibilità di realizzare ancora circa 80-90 interventi di entità analoga a quella degli attuali progettati. Questo purtroppo non è immaginabile, per i seguenti motivi:

- il rapporto tra volume utile e volume dragato (VU/VD) è molto inferiore al 100%. Nei primi 2 progettati hanno raggiunto rispettivamente il 39 e il 22%. Nel terzo progettato, grazie alla definizione di un protocollo di scavo, il rapporto VU/VD è risultato pari al 61%.
- Fino ad ora si sta operando nei dossi più regolari, vicini alla costa e facili da dragare. È possibile che alcuni giacimenti, o alcuni settori debbano essere scartati per difficoltà operative o per costi troppo elevati di recupero.

Stante le conoscenze attuali, possiamo quindi ipotizzare di disporre di sabbie utili a concludere circa 50 Progettati con volumi estratti di 1.5 Mm³ ciascuno. Questo significherebbe disponibilità di sedimento per i prossimi 250 anni, a meno che nel corso del tempo non si renda necessario un apporto di sabbia maggiore al sistema spiaggia che ridurrebbe i tempi di esaurimento delle risorse.

Per la gestione ottimale e sostenibile delle risorse, che non sono rinnovabili, è quindi necessario effettuare ulteriori ricerche e rafforzare quelle esistenti. I rilievi geofisici più recenti condotti dal CNR-ISMAR di Bologna tra il 2012 e il 2014 utilizzando nuove tecnologie con risoluzione più elevata rispetto ai dati degli anni '80-'90, hanno evidenziato irregolarità nei corpi sedimentari, che potrebbero incidere negativamente sui volumi stimati. Un dato positivo emerso nell'ambito delle stesse ricerche è, invece, l'esistenza di possibili altre sabbie utili, rinvenute in un paleoalveo sommerso ubicato ad est del giacimento A0.

Come anticipato in premessa, sempre allo scopo di gestire in modo sostenibile i DSMR, la Regione, in collaborazione con CNR-ISMAR ha sviluppato uno specifico sistema informativo, denominato in_Sand (Correggiari et al. 2016), descritto nel citato manuale tecnico dal titolo "Sistema informativo per l'utilizzo della risorsa sabbia offshore" scaricabile dal sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli ¹⁸. Gli obiettivi principali dello strumento sono:

- a) accedere in modo rapido ed efficace ai dati geofisici, geognostici e ai prodotti cartografici elaborati, relativi ai depositi di sabbia offshore e a quelli di monitoraggio degli interventi;
- b) gestire in modo più efficace le fasi di programmazione e di progettazione degli interventi;

¹⁸ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>

- c) gestire i volumi di sedimento disponibile e residuo.

Infine, per garantire la fruibilità dei depositi, anche dal punto di vista giuridico, nell'ambito della redazione dei Piani di gestione dello Spazio Marittimo, in corso dell'elaborazione ai sensi del **D.L. 17 ottobre 2016, n. 2016**, la Regione ha anche proposto e ottenuto di delimitare 2 Unità di Pianificazione (UP) in corrispondenza dei DSMR noti, con lo scopo di garantire la priorità di uso di quella porzione di fondale marino al dragaggio delle sabbie da utilizzare per il ripascimento delle spiagge (**D.G.R. n. 277 del 1 Marzo 2021**).

A.2.5.2.7. Gli interventi di riqualificazione

Come anticipato nel paragrafo A.2.3, la progressiva urbanizzazione della fascia litoranea e lo sviluppo delle infrastrutture turistiche hanno indotto profonde modificazioni territoriali e determinato la quasi totale scomparsa dei sistemi dunosi costieri, aumentando il livello di rischio delle località turistiche e dei centri urbani sempre più esposti a fenomeni di dissesto idrogeologico e alle inondazioni marine.

Per ridurre la vulnerabilità di queste aree la Regione sta promuovendo sia interventi naturalistici di protezione degli elementi geomorfologici costieri, che interventi di riqualificazione sostenibile del lungomare (waterfront), generalmente realizzati dai Comuni Costieri, finalizzati a coniugare la riqualificazione urbana e la sostenibilità ambientale di numerose zone del litorale.

La Regione ha finanziato anche altri interventi di riqualificazione del litorale dal punto di vista urbanistico e paesaggistico. Essi sono riportati, per completezza, nella mappa generale in Figura A.2.5-10, e nel paragrafo ad essi dedicato.



Figura A.2.5-10. Ubicazione degli interventi di protezione, misti e di riqualificazione dei litorali emiliano-romagnoli

A.2.5.2.8. Interventi di protezione delle morfologie costiere

Gli interventi di protezione e/o ricostruzione delle dune costiere sono ancora limitati; tuttavia, un grande impulso si è osservato proprio negli ultimi anni, in cui sono stati portati a termine (o sono in corso di realizzazione) alcuni interventi importanti nel ravennate e nel ferrarese.

Come si evince dalla descrizione sintetica riportata in Tabella A.2.5-12, si tratta per lo più di interventi dell'estensione di alcune centinaia di metri, finalizzati a proteggere la duna dal calpestio e a ridurre le perdite di sedimento per azione del vento.

Intervento	Provincia	Tipologia	Titolo/dettagli intervento	Estensione lineare area di intervento (m)	Precisione estensione intervento
Marina di Ravenna - Ex colonie	RA	Protezione	Progetto sperimentale di salvaguardia Duna Costiera a Marina di Ravenna (RA) - Ex-Colonia – concluso nel 2016	450	Esatta
Lido Spina - Canale Logonovo	FE	Protezione	Tutela di un tratto di duna costiera (progetto Co-Evolve 2019)	65	Esatta
Casalborsetti - Area sud	RA	Protezione	Tutela della duna costiera (Comune_RA-eni 2019)	350	Esatta
Lido di Classe - Area nord e lungomare	RA	Protezione	Difesa dall'ingressione marina (Comune-Ra 2019-20)	180	Esatta
Foce Bevano - Duna artificiale	RA	Protezione	Impianto di vegetalizzazione sito pilota Foce Bevano (2007)	550	Esatta
Foce Bevano - Collegamento viabilità retrodunale	RA	Protezione	Tutela della duna costiera (2019)	600	Esatta
Lido di Classe - Pineta	RA	Protezione	Intervento sperimentale a sud foce Torrente Bevano (Riged-Ra 2013-16)	210	Esatta
Lido Adriano - Camminamenti i passerelle	RA	Protezione	Parco Marittimo di Ravenna - tutela della duna costiera (2020-21)	1.000	Esatta

Tabella A.2.5-12. Dettaglio ubicazione ed estensione interventi di protezione delle morfologie costiere

A.2.5.2.9. Interventi misti di protezione e riqualificazione urbana

Alcuni dei progetti di riqualificazione urbanistica attuati o in corso di realizzazione lungo il litorale regionale includono componenti finalizzate all'aumento del livello di protezione della costa. Si tratta,

Strategia GIDAC - Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

in generale, della sopra-elevazione della quota topografica necessaria a ridurre l'ingressione marina nel retrospiaggia durante gli eventi di mareggiata.

Intervento	Provincia	Tipologia	Titolo/dettagli intervento	Estensione lineare area di intervento (m)	Precisione estensione intervento
Rimini - Parco del Mare Sud	RN	Misti	Attuazione Parco del Mare: Lungomare Sud - Interventi di riqualificazione e rigenerazione urbana: completamento tratto 1, tratto 2 e tratto 3. Riqualificazione urbanistica e ricostruzione cordone dunoso	1.900	Indicativa
Misano Adriatico - Parco Mare Nord	RN	Misti	Riqualificazione urbanistica e ricostruzione cordone dunoso	1.700	Indicativa
Ravenna - Parco Marittimo	RA	Misti	Riqualificazione accessibilità e aree retrostanti agli stabilimenti balneari dei Lidi del comune di Ravenna - Parco marittimo - Primo stralcio (Marina di Ravenna-Punta Marina). Riqualificazione urbanistica e ricostruzione cordone dunoso	5.000	Indicativa
Cesenatico - Waterfront Colonie di Ponente	FC	Misti	Riqualificazione del waterfront della Città delle Colonie di Ponente. Riqualificazione urbanistica e dei moli Canale Tagliata	1.500	Esatta
Milano Marittima - Lungomare Pionieri del turismo	RA	Misti	Riqualificazione e rigenerazione urbana del waterfront di Milano Marittima, lungomare Pionieri del turismo -Tratto dal canalino Immissario alla 19 ^a traversa. Riqualificazione urbanistica e difese dall'ingressione marina	1.800	Esatta
Porto Garibaldi - Via dei Mille n.62	FE	Misti	Progetto speciale partnership pubblico-privato per la rigenerazione turistica e ambientale della costa - Via dei Mille n.62 e arenile	650	Esatta

Intervento	Provincia	Tipologia	Titolo/dettagli intervento	Estensione lineare area di intervento (m)	Precisione estensione intervento
Lido degli Estensi - Porto turistico e centro abitato	FE	Misti	antistante. Arretramento delle strutture presenti sull'arenile e ricostruzione cordone dunoso, piantumazioni Riqualificazione urbana e sostenibile dei servizi nautici e turistici. Realizzazione del Porto turistico e completamento funzionale del centro abitato di Lido degli Estensi. Messa in sicurezza idraulica	1600	Esatta

Tabella A.2.5-13. Dettaglio ubicazione ed estensione progetti che uniscono la protezione delle morfologie costiere alla riqualificazione urbana

A.2.5.2.10. Interventi di riqualificazione urbana

Come anticipato, per completezza si riporta anche l'elenco degli interventi di riqualificazione urbanistica del litorale regionale. Un obiettivo della strategia GIDAC è, infatti, quello di promuovere anche progetti di questa tipologia ovvero soluzioni per la riduzione della vulnerabilità costiera. Essi possono contemplare interventi come l'arretramento delle infrastrutture balneari e la sopraelevazione di elementi che possono essere impattati dalle mareggiate. Come si vede, alcuni degli interventi sono collegati ad azioni sopra presentate e che hanno pertanto una duplice funzione.

Intervento	Provincia	Tipologia	Titolo/dettagli intervento	Estensione lineare area di intervento (m)	Precisione estensione intervento
Cattolica - Lungomare di levante	RN	Riqualificazione e urbanistica	Riqualificazione e rifunionalizzazione turistico-balneare del lungomare di levante - Raisi-Spinelli	850	Esatta
Riccione - Passeggiata Goethe e Shakespeare	RN	Riqualificazione e urbanistica	Restyling passeggiata Goethe e Shakespeare, da P.le Azzarita al Rio Marano I° stralcio - II° lotto	700	Indicativa
Bellaria Igea Marina - V.le Colombo	RN	Riqualificazione e urbanistica	Nuovo asse pedonale in prosecuzione di viale Colombo - Realizzazione di lungomare in località Bellaria Centro - Bellaria Nord	1.400	Indicativa

Strategia GIDAC - Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Intervento	Provincia	Tipologia	Titolo/dettagli intervento	Estensione lineare area di intervento (m)	Precisione estensione intervento
San Mauro a Mare - Lungomare	FC	Riqualificazion e urbanistica	Riqualificazione e rigenerazione urbana di cui all'art. 1 della legge regionale 20 dicembre 2018, n. 20 - Progetto Waterfront	610	Esatta
Misano Adriatico - Lungomare sud	RN	Riqualificazion e urbanistica	Riqualificazione urbana del lungomare sud, da Via d'Azeglio a Piazza Colombo	700	Esatta
Lido degli Estensi - V.le Carducci-Querce	FE	Riqualificazion e urbanistica	Riqualificazione di Viale Carducci-Querce e zone limitrofe - Lido Estensi	730	Esatta
Cesenatico - Giardini al Mare	FC	Riqualificazion e urbanistica	Riqualificazione del waterfront della Città delle Colonie di Ponente	800	Indicativa

Tabella A.2.5-14. Dettaglio dell'ubicazione degli interventi

A.2.6. I tratti critici

Uno dei principali obiettivi del quadro conoscitivo è l'individuazione e la caratterizzazione dei tratti critici del litorale. In tali zone sarà necessario realizzare approfondimenti conoscitivi, progettare interventi di difesa più efficaci o stabilire modalità di gestione dei litorali volte a ridurre la vulnerabilità ai fenomeni di erosione costiera e inondazione marina.

Lo studio realizzato ha permesso di attribuire ai tratti critici diversi livelli di fragilità e di individuare alcune azioni prioritarie.

La metodologia adottata si basa sulla raccolta, l'analisi e la combinazione di diverse fonti informative, di seguito elencate. I risultati preliminari, derivati da una prima elaborazione in ambiente GIS e interpretati da tecnici specializzati, sono stati sottoposti alla revisione di tutto il gruppo di lavoro degli esperti regionali che operano in ambito costiero, in modo da arrivare ad una valutazione finale condivisa.

1) classificazione della costa in base alla “**Suscettibilità totale ai fenomeni di erosione e inondazione marina (SI_TOT)**” elaborata con dati aggiornati al 2014. L'elaborazione di questo indicatore si basa sulla combinazione di diversi fattori relativi a:

- a) morfologia (ampiezza e quota della spiaggia e valutazioni sul dosso costiero);
- b) evoluzione (dinamica della linea di riva nel breve e nel lungo periodo);
- c) pressione antropica, calcolata sulla base delle infrastrutture presenti nei primi 300 m dalla linea di riva.

I risultati consentono di valutare la propensione del litorale all'erosione e all'inondazione sul lungo periodo. Non fotografa, invece, lo stato attuale in cui versano le spiagge.

La metodologia è descritta, in dettaglio, nel rapporto tecnico, disponibile online¹⁹ (Perini et al 2019).

La suscettibilità ai fenomeni di erosione e inondazione è stata analizzata separatamente, attraverso un'analisi spaziale pesata, e successivamente è stata elaborata la sommatoria delle due. La classificazione originale si basa su 5 classi di suscettibilità (da SI_TOT=1, meno suscettibile a SI_TOT=5 più suscettibile), mentre ai fini del presente lavoro abbiamo sintetizzato la valutazione definendo 3 classi di SI_TOT:

- ALTA (classi 4 e 5);

IN SINTESI

APPROCCIO DI STUDIO PER I TRATTI CRITICI DEL LITORALE REGIONALE

- approfondimenti relativi agli scenari futuri e analisi dei costi/benefici sugli interventi da realizzare
- revisione delle strategie di difesa e uso del territorio
- monitoraggi programmati e manutenzione delle spiagge e delle opere

¹⁹ <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- MEDIA (classe 3);
- BASSA (classi 1 e 2).

Tale classificazione, quindi, è stata applicata alle celle del sistema SICELL. Alle celle dove ricadono più classi di suscettibilità è stata attribuita un'unica classe sulla base delle condizioni attuali del litorale.

2) classificazione delle celle del sistema SICELL rispetto al fenomeno dell'erosione (classificazione ASPE). Essa deriva dai monitoraggi topo-batimetrici delle spiagge emerse e sommerse, condotti da ARPAE ogni 6 anni (si veda il paragrafo **A.2.2 Il sistema delle conoscenze sulla costa**), e fornisce una classificazione delle celle che si trovano in erosione (E), in avanzamento (A), stabilizzate grazie al costante apporto di sedimento proveniente da fonti esterne al sistema o da altri tratti di costa (P), o stabili (S). Il lavoro di riferimento è "Lo stato del Litorale al 2018"²⁰;

3) gli scenari attesi per il futuro derivano dal confronto tra le mappe di pericolosità all'inondazione marina aggiornate nel 2019 e le mappe di pericolosità al 2100. Queste ultime rappresentano la potenziale pericolosità all'allagamento della costa al 2100 per scenari di mareggiata P2 (poco frequenti), tenendo conto degli effetti della subsidenza e dell'innalzamento del livello del mare. Il lavoro di riferimento è la pubblicazione Perini L. et al., 2017²¹.

In questo caso alle celle del sistema SICELL sono state attribuiti i seguenti valori:

- Stabile (S);
- Peggioramento lieve (PL);
- Peggioramento sensibile (PS).

Alcune celle sono state attribuite alla classe PS per motivi diversi, in particolare:

- le celle 94-95-96 (Zona sud Bellocchio-Foce Reno Nord), che presentano tassi di arretramento della linea di riva molto elevati (fino a 10 - 15 m/a), saranno oggetto di gravi fenomeni erosivi al 2100 nel caso non si intervenga con azioni di forte contrasto;
- la cella 117, dove manca l'analisi delle aree allagabili e dove le quote basse e il ridotto apporto sedimentario possono determinare l'annegamento della morfologia nel lungo periodo.

4) le criticità osservate direttamente in campo dai servizi di area e sintetizzate nei seguenti gruppi:

Tipo criticità	Problematiche principali	Necessità evidenziate
Sistema Fisico	<ul style="list-style-type: none"> • Zone in erosione • Zone soggette a inondazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Ripristino della spiaggia attraverso ripascimenti • Ricostruzione/ripristino cordoni dunosi • Approfondimenti conoscitivi per progettare interventi conservativi
Ambientale	<ul style="list-style-type: none"> • Chiusura bocche lagunari/porti/canali 	<ul style="list-style-type: none"> • Dragaggi

²⁰ <https://www.arpae.it/it/documenti/pubblicazioni/slem-arpae-2020-web-leggera.pdf>

²¹ <https://doi.org/10.5194/nhess-17-2271-2017>

	<ul style="list-style-type: none"> • Insabbiamenti e tomboli 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzione delle opere per migliorare la qualità delle acque
Gestionale	<ul style="list-style-type: none"> • Opere ancora funzionanti per le quali è comunque da programmare una revisione • Zone che possono essere dragate per movimentare la sabbia da una zona all'altra 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenzioni opere • Trasferimento sedimenti
Opere	<ul style="list-style-type: none"> • Opere non più funzionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Ricostruzione /rifacimenti/interventi di manutenzione importanti sulle opere esistenti
Plurime	<ul style="list-style-type: none"> • Problematiche che possono riguardare la spiaggia, le opere o le infrastrutture 	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse tipologie di necessità

Tabella A.2.6-1. Principali criticità osservate in campo sul sistema fisico, gestionale e delle opere

Le criticità al sistema fisico e delle opere sono quelle che determinano un maggior peso nella classificazione finale dei tratti critici.

Nella mappa di sintesi (Figura A.2.6-1) dei tratti critici sono state evidenziate con il colore rosso le zone in cui sono prevalenti le celle con valori alti di suscettibilità ($SI_{tot} = 4-5$), dove prevalgono le celle in erosione (E) o in stato precario (P) e dove gli scenari futuri indicano un probabile peggioramento (PS). In queste zone sono segnalate problematiche specifiche alle morfologie costiere e alle opere di difesa. Nei successivi paragrafi si riportano i dati e le considerazioni risultanti dall'analisi, nelle tabelle sono indicate in rosso le località a criticità maggiore, in giallo quelle a criticità media.

Strategia GIDAC - Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

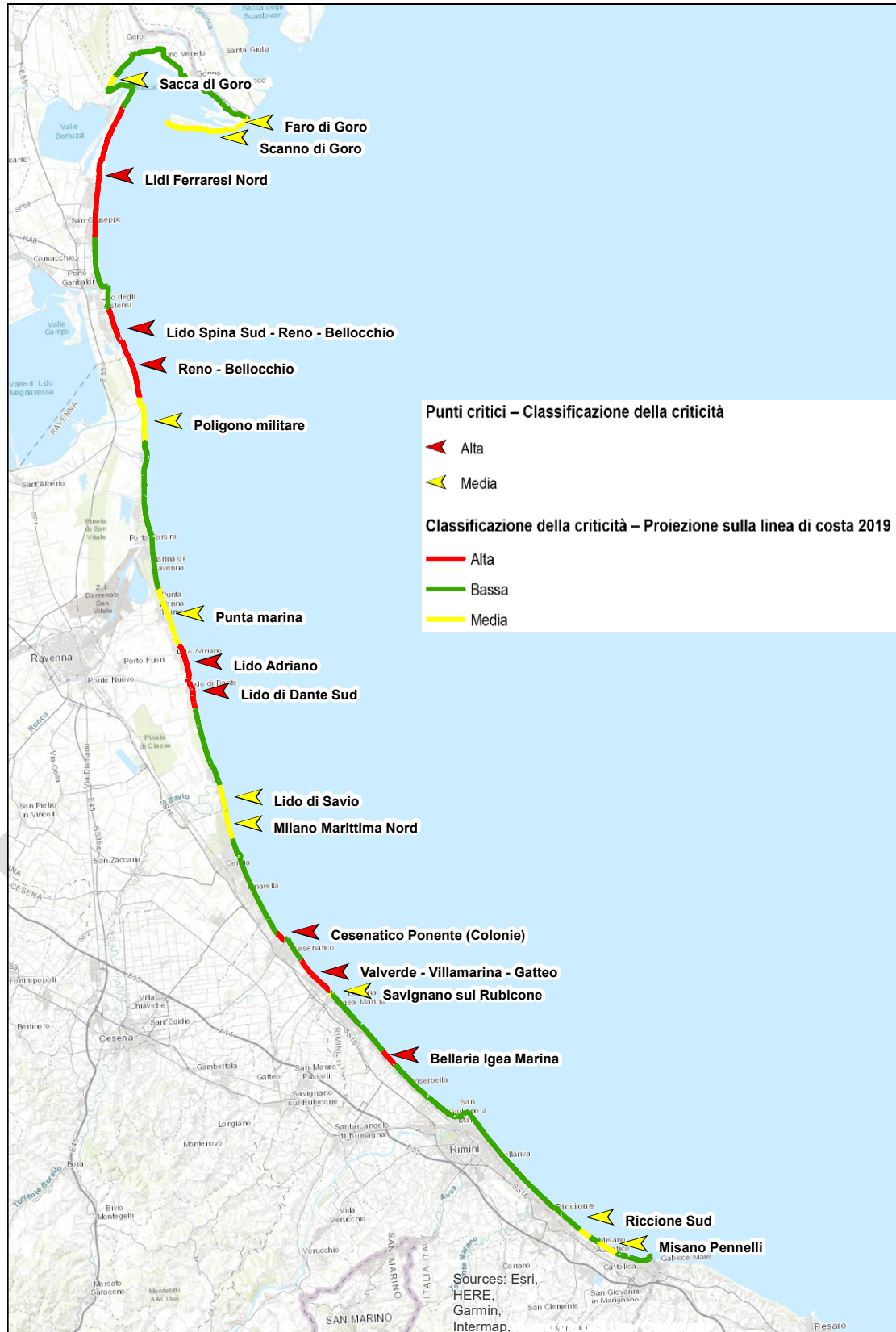


Figura A.2.6-1. Tratti critici della costa regionale

A.2.6.1. I tratti critici della provincia di Ferrara

Nel territorio ferrarese sono presenti diversi tratti critici e di difficile gestione: il principale problema è legato all'estrema riduzione di apporto solido di sedimento dai fiumi (descritto nel paragrafo **A.2.4 Rischi costieri e fattori influenti**). Si segnalano due tratti particolarmente problematici: i Lidi Ferraresi nord e Bellocchio-Reno, che sono da affrontare con priorità rispetto ad altre zone. L'altra zona che merita un approfondimento, anche se ad oggi i parametri non evidenziano un rischio imminente, è la 'Sacca di Goro', e in particolare la zona di Foce del Po di Goro e il suo Scanno. I restanti tratti di costa richiedono comunque:

- manutenzione ordinaria/straordinaria delle opere o della spiaggia;
- dragaggi per motivi di efficienza e/o ambientali.

Zone critiche	Macro/celle	Problematiche	Priorità	Parametri
SCANNO DI GORO	M7 / 117	<p>Indizi di un possibile rischio di annegamento sul lungo periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - riduzione dell'apporto sedimentario (lo spit si ridurrà e diminuirà la funzione di difesa rispetto alla Sacca - l'innalzamento del livello del mare determinerà episodi frequenti di inondazione/scavalca mento 	Necessarie valutazioni sull'evoluzione di "lungo periodo" e sulle strategie di utilizzo dell'intera Sacca di Goro (aspetti ambientali, turistici, economici, funzione di difesa del territorio del comune di Goro)	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: ND • ASPE: E • SA:PS (ipotetico)
FARO DI GORO	M7 / 116	<ul style="list-style-type: none"> • smantellamento dell'apparato di foce (porzione sommersa) • occlusione della foce del po di goro con tendenza a recuperare la direzione di sbocco originaria verso sud • a rischio esistenza del faro • scarsa profondità della spiaggia antistante 	<ul style="list-style-type: none"> • necessità di un'analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • intervento di riqualificazione dell'area con ridefinizione complessiva della destinazione d'uso (difesa sicurezza navigazione, attività ricettive, nuove opere di difesa sia spondali che verso mare). 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: ND • ASPE: E • SA: PS
SACCA DI GORO	M7 / 112	<ul style="list-style-type: none"> • assenza argine di difesa - morfologia di dune e barene non più in grado di ostacolare l'ingressione marina 	Considerato l'elevato valore ambientale dell'area analizzare l'opzione "difesa verde", ovvero la costruzione di un argine da erigere con	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: ND ASPE: ND SA: PS

Zone critiche	Macro/ celle	Problematiche	Priorità	Parametri
			tecniche di ingegneria naturalistica (duplice funzioni di difesa/viabilità)	
LIDI FERRARESIS NORD	M6 / 104-109	<ul style="list-style-type: none"> erosione cronica per assenza apporto naturale di sabbia – interrotto dai moli di Porto Garibaldi; scogliere foranee non più efficienti dal punto di vista idraulico; tratti di argine in stato critico (106-107-108) – zone alta suscettibilità; forte riduzione dei pochi tratti discontinui di dune naturali ancora esistenti. 	<ul style="list-style-type: none"> necessità di un'analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale interventi di ripascimento straordinari e ordinari; innalzamento quote infrastrutture; grandi interventi di ripristino/rifacimento argini; opere di ingegneria naturalistiche per salvaguardare i cordoni dunosi naturali ancora esistenti. 	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: A/M ASPE: E/P SA: PS.
RENO BELLOCCHIO	M5 / 97 (in parte) 96 - 95 (prosegue a RA fino a 92)	<ul style="list-style-type: none"> hot-spot erosivo (-12/15 m/a) assenza apporto sedimenti elevata pericolosità all'inondazione dell'entroterra retrostante perdita/trasformazione ecosistemi cambio assetto intera costa 	<p>Necessarie valutazioni sugli scenari evolutivi di breve e lungo periodo:</p> <ul style="list-style-type: none"> confronto con il mondo scientifico, recupero studi pregressi analisi proiezioni future analisi costi/benefici sulle scelte di intervento o non intervento 	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: A ASPE: E SA: PS.

Tabella A.2.6-2. Tratti critici della Provincia di Ferrara (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)

SI_TOT, Suscettibilità totale ai fenomeni di erosione e inondazione marina - A = ALTA, M = MEDIA, B = BASSA

ASPE - A = ACCUMULO, S = STABILE, P = EQUILIBRIO PRECARIO, E = EROSIONE

SA, Scenari Attesi - S = STABILE, PL = PEGGIORAMENTO LIEVE, PS = PEGGIORAMENTO SENSIBILE

A.2.6.2. I tratti critici della provincia di Ravenna

Il ravennate presenta criticità differenziate nei diversi settori, in relazione ai fenomeni di dissesto prevalenti (erosione e/o inondazione) e alle caratteristiche morfologiche. Le dune costiere sono presenti in ampi tratti, tuttavia sono spesso frammentate e in condizioni di degrado. Inoltre, le zone retrostanti hanno quote prossime o inferiori al livello del mare. L'area, per queste condizioni predisponenti all'inondazione è particolarmente vulnerabile agli effetti dell'innalzamento del livello del mare.

Le zone maggiormente critiche sono Reno-Bellocchio e il tratto Lido Adriano-Lido di Dante: per tutte le altre sottoelencate è comunque richiesto nel breve termine un idoneo programma di gestione.

Zone critiche	Macro/celle	Problematiche	Priorità	Parametri
RENO BELLOCCHIO	M5 / celle 93-94-95 (prosegue a FE nella 96)	Hot-spot erosivo (-12/15 m/a): <ul style="list-style-type: none"> • assenza apporto sedimento; • elevata pericolosità all'inondazione; • perdita/trasformazione e ecosistemi; • cambio assetto intera costa 	Necessario valutare rapidamente gli scenari evolutivi di breve e lungo periodo: <ul style="list-style-type: none"> • confronto con il mondo scientifico, recupero studi pregressi • analisi proiezioni future • analisi costi/benefici sulle scelte di intervento o non intervento 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: A • ASPE: E • SA: PS
POLIGONO militare	M5 / celle 90-92	<ul style="list-style-type: none"> • Opere degradate ed elevata pericolosità all'inondazione 	Per mantenere assetto attuale (analisi costi/benefici): <ul style="list-style-type: none"> • accordi con le autorità militari per gestire adeguatamente il sistema di difesa 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: A • ASPE: S • SA: PS
PUNTA MARINA	M4 / celle 78-77	Hot-spot erosivo parte della cella 78 verso sud	<ul style="list-style-type: none"> • analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • nel breve periodo: interventi di ripascimento straordinari e ordinari 	SI_tot: M-B ASPE: E SA: PS
LIDO ADRIANO	M4 / celle 76-75-74-	Hot-spot erosivo: <ul style="list-style-type: none"> • smantellamento foce Fiumi Uniti • tassi subsidenza elevati 	<ul style="list-style-type: none"> • analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • nel breve periodo: interventi di ripascimento straordinari e ordinari • possibile arretramento-innalzamento infrastrutture; • nel lungo periodo: riduzione tassi subsidenza; valutazione su apporti sedimentari da fonti esterne e/o interne da definire; • ripristino morfologie (dune) 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: A • ASPE: E/P • SA: PS
LIDO DI DANTE	M4 / celle 73-72-71	Hot-spot erosivo: <ul style="list-style-type: none"> • smantellamento foce Fiumi Uniti • tassi subsidenza elevati 	<ul style="list-style-type: none"> • analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • nel breve periodo: interventi di ripascimento straordinari e ordinari 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_tot: A • ASPE: E/P/A • SA: PS

Zone critiche	Macro/celle	Problematiche	Priorità	Parametri
			<ul style="list-style-type: none"> • possibile arretramento-innalzamento infrastrutture; • nel lungo periodo: riduzione tassi subsidenza; valutazione su apporti sedimentari da fonti esterne e/o interne da definire; • ripristino morfologie (dune) 	
LIDO DI SAVIO	M3 / cella 63	Quote basse e vulnerabilità alle mareggiate	<ul style="list-style-type: none"> • analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • interventi di ripascimento straordinari e ordinari • possibile arretramento • innalzamento infrastrutture 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_TOT: A • ASPE: S • SA: PS
MILANO MARITTIMA NORD	M3 / celle 60-61	Vulnerabilità alle mareggiate	<ul style="list-style-type: none"> • analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale • arretramento e/o adeguamento infrastrutture turistiche • manutenzione spiaggia 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_TOT: A • ASPE: E/S • SA: PS

Tabella A.2.6-3. Tratti critici della Provincia di Ravenna (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)

SI_TOT, Suscettibilità totale ai fenomeni di erosione e inondazione marina - A = ALTA, M = MEDIA, B = BASSA

ASPE - A = ACCUMULO, S = STABILE, P = EQUILIBRIO PRECARIO, E = EROSIONE

SA, Scenari Attesi - S = STABILE, PL = PEGGIORAMENTO LIEVE, PS = PEGGIORAMENTO SENSIBILE

I tratti di costa rimanenti richiedono manutenzione ordinaria delle opere o della spiaggia per garantire la fruibilità di quest'ultima. Da sottolineare l'importanza di adeguare le strutture balneari: alcune infrastrutture sono infatti oggetto di frequente impatto in occasione delle mareggiate (si prenda ad esempio il caso di diversi bagni presso Marina di Ravenna o Milano Marittima).

Nel Porto di Cervia si eseguono movimentazioni di sedimento ai fini ambientali e a Foce Lamone sono effettuati saltuari dragaggi con riutilizzo del sedimento ai fini della stabilizzazione della spiaggia sommersa.

A.2.6.3. I tratti critici della provincia di Forlì-Cesena

La costa della provincia di Forlì-Cesena presenta una diffusa criticità morfologica, ovvero quote basse della spiaggia e assenza del cosiddetto 'dosso costiero', elemento che costituisce l'insieme di elementi naturali o di rilevati artificiali con quote superiori ai 2 metri. Ciò conferisce all'area un'elevata pericolosità all'inondazione marina attuale e futura.

Le zone critiche più rilevanti attualmente sono, da nord a sud:

Zone critiche	Macro/celle	Problematiche	Priorità	Parametri
CESENATICO PONENTE (COLONIE)	M3 / celle 50 - 51	<ul style="list-style-type: none"> Hot-spot erosivo: elevata pericolosità all'inondazione 	<ul style="list-style-type: none"> manutenzione ordinaria e straordinaria della spiaggia analisi costi/benefici per il mantenimento dell'assetto attuale o per le ipotesi alternative confronto con il mondo scientifico 	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: A ASPE: E SA: PS
VALVERDE- VILLAMARINA - GATTEO	M3 / celle 47-46- 45	<ul style="list-style-type: none"> Hot-spot erosivo - elevata pericolosità all'inondazione e a fenomeni di overwash che interessano case e infrastrutture balneari - altre infrastrutture 	<ul style="list-style-type: none"> Per garantire l'uso delle spiagge, necessari: interventi di ripascimento straordinari e ordinari manutenzione opere da valutare il possibile arretramento o innalzamento delle infrastrutture 	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: A ASPE: P SA:PS
SAVIGNANO SUL RUBICONE E SAN MAURO	M2 / celle 43 - 42	<ul style="list-style-type: none"> Hot-spot erosivo - elevata pericolosità all'inondazione; 	<ul style="list-style-type: none"> Manutenzione opere/soglie e ripascimenti annuali 	<ul style="list-style-type: none"> SI_TOT: A ASPE: E SA: PS

Tabella A.2.6-4. Tratti critici della Provincia di Forlì-Cesena (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)

SI_TOT, Suscettibilità totale ai fenomeni di erosione e inondazione marina - A = ALTA, M = MEDIA, B = BASSA

ASPE - A = ACCUMULO, S = STABILE, P = EQUILIBRIO PRECARIO, E = EROSIONE

SA, Scenari Attesi - S = STABILE, PL = PEGGIORAMENTO LIEVE, PS = PEGGIORAMENTO SENSIBILE

Altri punti da menzionare sono il porto di Cesenatico e la foce del Rubicone che presentano necessità classificate come 'ambientali', in particolare di dragaggi, che sono complessi e di difficile gestione a causa delle competenze distribuite tra enti diversi.

Anche nella provincia di FC, i tratti di costa rimanenti richiedono, comunque, manutenzione ordinaria delle opere o della spiaggia per garantirne la fruibilità.

A.2.6.4. I tratti critici della provincia di Rimini

Comparata alle altre province, la costa della provincia di Rimini non presenta un assetto morfologico particolarmente problematico, e la dinamica storica della linea di riva è meno intensa. Le zone critiche per erosione e/o inondazione sono limitate anche grazie agli interventi di manutenzione puntuale condotti negli anni. Quelle attualmente più rilevanti, da nord a sud, sono:

Zone critiche	Macro/celle	Problematiche	Priorità	Parametri
IGEA MARINA	M2 / celle 38-37	Hot-spot erosivo	<p>Il tratto va mantenuto attraverso</p> <ul style="list-style-type: none"> • interventi di ripascimento straordinari e ordinari 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_TOT: A • ASPE: E • SA: S
MISANO PENNELLI	M1 / cella 12	Hot-spot erosivo	<p>Il tratto va mantenuto attraverso</p> <ul style="list-style-type: none"> • interventi di ripascimento straordinari e ordinari • necessaria una rivalutazione delle opere presenti (valutazioni costi/benefici) <p>Il tratto va mantenuto attraverso</p> <ul style="list-style-type: none"> • interventi di ripascimento straordinari e ordinari 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_TOT: M • ASPE: E • SA: PS
RICCIONE SUD	M1 / cella 14	Hot-spot erosivo	<p>Il tratto va mantenuto attraverso</p> <ul style="list-style-type: none"> • interventi di ripascimento straordinari e ordinari • necessaria una rivalutazione delle opere presenti, in termini di efficacia e di impatto di quelle limitrofe (valutazioni costi/benefici) 	<ul style="list-style-type: none"> • SI_TOT: M • ASPE: E • SA:PS

Tabella A.2.6-5. Tratti critici della Provincia di Rimini (in rosso, criticità alta; in giallo, criticità media)

SI_TOT, Suscettibilità totale ai fenomeni di erosione e inondazione marina - A = ALTA, M = MEDIA, B = BASSA

ASPE - A = ACCUMULO, S = STABILE, P = EQUILIBRIO PRECARIO, E = EROSIONE

SA, Scenari Attesi - S = STABILE, PL = PEGGIORAMENTO LIEVE, PS = PEGGIORAMENTO SENSIBILE

Va comunque sottolineato che per operare una buona gestione delle spiagge tutto il litorale regionale necessita di:

- manutenzione delle opere di difesa e della spiaggia, al fine di garantire la fruibilità delle spiagge stesse alle attività turistiche;
- revisione delle opere (es. abbassamento della cresta) per migliorare la qualità delle acque e/o l'assetto di opere molto vecchie;
- dragaggio dei porti, ove necessario.

BOZZA

A.2.7. Considerazioni finali

Il quadro conoscitivo di sintesi illustra gli elementi essenziali per comprendere lo stato attuale, le dinamiche evolutive e i possibili scenari futuri della fascia costiera regionale, uno dei settori più fragili nel contesto di cambiamento climatico in atto.

Il territorio è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa, intensamente antropizzata soprattutto nella parte centro-sud della regione; dalla porzione meridionale del delta del Po, il principale fiume sfociante nel bacino Adriatico, dove sono presenti ampie valli bonificate con quote sotto il livello del mare e poste a tergo di un sistema di cordoni litorali frammentati e spesso spianati per far posto a infrastrutture turistico-balneari. Tali ambienti sono molto vulnerabili all'aumento del livello del mare provocato dal riscaldamento globale, che con tempi e dimensioni differenti, impatterà tutte le coste del pianeta.

Le principali problematiche attuali del sistema litoraneo, alle quali si deve far fronte, sono:

- Il 47% della costa soffre di gravi o moderati fenomeni di erosione dei litorali che sono per lo più contrastati attraverso consistenti apporti di sabbia da fonti esterne, grazie ai quali il fenomeno è stato ridotto al 18% del litorale nel periodo 2012-2018;
- la persistente carenza di apporto di sedimenti grossolani (sabbia) da parte dei fiumi, in atto dalla fine dell'800, che si è via via accentuata nel corso del XX-XXI secolo riducendo la dimensione delle foci fluviali e delle spiagge limitrofe;
- l'interruzione del flusso sedimentario lungo costa, determinato dalla presenza di numerose opere marittime e di difesa costiera rigide, che non permettono al già insufficiente sedimento in circolo di raggiungere diversi settori di litorale;
- l'assetto altimetrico della piana costiera, caratterizzato da quote basse o sotto il livello del mare, che favorisce la vulnerabilità all'inondazione marina in caso di mareggiate: circa 78 km² di costa sono esposti ad allagamenti in occasione di eventi rari ($Tr \gg 100$ anni), circa 30 km² in caso di mareggiate poco frequenti ($Tr = 100$ anni) e circa 15 km² in caso di mareggiate frequenti ($Tr = 10$ anni);
- la presenza di numerose infrastrutture turistiche sulle spiagge critiche rende particolarmente vulnerabili le stesse anche in caso di mareggiate poco energetiche;
- la subsidenza antropica, che, pur notevolmente attenuata rispetto al passato, localmente rappresenta ancora una criticità.

Per gestire queste problematiche è necessario intervenire in modo olistico, evitando per esempio di ricorrere all'ulteriore irrigidimento del sistema fisico causato dalla costruzione di opere di difesa rigide che, pur smorzando l'intensità del moto ondoso, non compensano l'assenza di sedimento e quindi l'esistenza futura delle spiagge.

Nel 'quadro conoscitivo della strategia GIDAC', qui sintetizzato e trattato in modo più esteso nell'**Allegato 1 - Quadro Conoscitivo sul sistema fisico costiero**, sono state classificate le aree in cui è necessario intervenire in modo più efficace e nelle quali è prioritario avviare approfondimenti conoscitivi che contemplino anche le analisi costi/benefici sugli interventi (si veda il paragrafo **A.2.6 I tratti critici**).

È infatti evidente che alcuni settori della costa non possono più ospitare infrastrutture turistiche con le caratteristiche di quelle attuali, se non a costi di gestione molto elevati.

Inoltre, per garantire la fruibilità futura ad uso balneare di molte spiagge e l'esercizio di altre attività antropiche, che necessitano di fondali sabbiosi, come l'acquacoltura, è necessario continuare ad alimentare i litorali con sabbie provenienti dai giacimenti sottomarini o da altre fonti esterne al sistema. Contestualmente si devono attuare azioni concrete per ripristinare il trasporto solido di fondo da parte dei fiumi. Per fare ciò è necessario continuare ad investire in ricerca, monitoraggi e nello sviluppo/mantenimento delle banche dati, che compongono il Sistema Informativo del mare e della Costa.

A.2.8. Bibliografia

- Aguzzi, M., Bonsignore, F., De Nigris, N., Morelli, M., Paccagnella, T., Romagnoli, C., Unguendoli, S. ARPA ER (2016). *Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2012. Erosione e interventi di difesa*. I Quaderni ARPAE. ISBN 978-88-87854-41-1.
- Aguzzi, M., Costantino R., De Nigris, N., Morelli, M., Romagnoli, C., Unguendoli, Vecchi E. ARPA ER, (2018). *Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2018. Erosione e interventi di difesa*. I Quaderni ARPAE. ISBN 978-88-87854-48-0.
- Barbanti A., Bellacicco S., Bolognini L., Depellegrin D., Farella G., Grati F., Lorito S., Menegon S., Sarretta A., Venier C., Perini L., (2017a). *Sviluppo ed analisi di proposte di ICZM-MSP in aree specifiche: costa emiliano-romagnola. Volume 1: Quadro conoscitivo di riferimento e sua analisi ai fini della pianificazione dello spazio marittimo*. Rapporto RITMARE SP3_LIB_WP3_UO1_D17_1. DOI 10.5281/zenodo.1116717.
- Barbanti A., Bellacicco, S., Bolognini L., Depellegrin D., Farella G., Grati F., Lorito S., Menegon S., Sarretta A., Venier C., Perini L., (2017b). *Sviluppo ed analisi di proposte di ICZM-MSP in aree specifiche: costa emiliano-romagnola. Volume 2: Individuazione ed analisi dei possibili obiettivi gestionali e delle misure per attuarli*. Rapporto RITMARE SP3_LIB_WP3_UO1_D17_2. DOI 10.5281/zenodo.1116740.
- Belknap D.F., Kraft J.C. (1981). *Preservation potential of transgressive coastal lithosomes on the U.S. Atlantic shelf*. Mar. Geol., 42: 429-442
- Billi P., Salemi E., Preciso E., Ciavola P., Armaroli C. (2017). *Field measurement of bedload in a sand-bed river sup-plying a sediment starving beach*. Zeitschrift für Geomorphologie. (2017)
- Calabrese L., Perini L, Luciani P., Lorito S. e Cibin U. (2010). *Evoluzione della costa e della linea di riva negli ultimi 50 anni*. In: Perini, L. e Calabrese, L. (a cura di) (2011). *Il sistema mare-costa dell'Emilia-Romagna*; Bologna: Pendragon. Monografie ISBN 978- 888342847; pp 165-177
- Caputo M., Pieri L., Ungendoli M. (1970). *Geometric investigation of the subsidence in the Po delta*, Boll. Geof. Teor. Appl., XIII, 47 pp.
- Cilli, S., Billi, P., Schippa, L., Grottoli, E., Ciavola, P. (2021). *Bedload transport and dune bedforms characteristics in sand-bed rivers supplying a retreating beach of the northern Adriatic Sea (Italy)*. Journal of Hydrology: Regional Studies 37 (2021) 100894
- Ciavola P., Armaroli C., Chiggiato J., Valentini A., Deserti M. Perini L. & Luciani P. (2007). *Impact of storms along the coastline of Emilia-Romagna: the morphological signature on the Ravenna coastline (Italy)*. Journal of Coastal Research, SI 50, pp. 540-544
- Ciavola, P., Jiménez J. A. (2013). *The record of marine storminess along European coastlines*. Natural Hazards and Earth System Sciences 13: 1999-2002.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- Correggiari, A., Roveri M., Trincardi F. (1992). *Regressioni "forzate", regressioni "deposizionali" e fenomeni di instabilità in unità progradazionali tardo-quadernarie (Adriatico Centrale)*. Giornale di Geologia, 54: 19-36.
- Correggiari A., Field M.E., Trincardi. F. (1996). *Late-Quaternary transgressive large dunes on the sediment-starved Adriatic shelf*. In: De Batist & Jacobs (Eds), *Siliciclastic Shelf Seas*. Geol. Soc. Spec. Pubbl., 117: 155-169.
- Correggiari A., Aguzzi M., Remia A., Preti M. (2011). *Caratterizzazione sedimentologica e stratigrafica di giacimenti sabbiosi in Mare Adriatico settentrionale finalizzata all'individuazione delle aree di prelievo*. Volume Speciale a Cura M. Preti. Studi costieri.
- Correggiari A., Perini L., Remia A., Luciani P., Fogliani F., Grande V., Moscon G., Calabrese L., Lorito S. (2016). *Sistema Informativo per l'utilizzo della risorsa sabbia offshore nei progetti di protezione costiera: geodatabase in_Sand*. Pubblicazione a cura del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli – Regione Emilia-Romagna ISBN 978-88-8186-012-8.
- Gambolati G., Teatini P. (1998) *Numerical Analysis of Land Subsidence due to Natural Compaction of the Upper Adriatic Sea Basin*. In: Gambolati G. (eds) *CENAS. Water Science and Technology Library*, vol 28. Springer, Dordrecht.
- DROSER Spa (1985). *Ricerca di depositi sabbiosi sul fondo del Mare Adriatico da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in erosione*. A cura di Preti M., Villani B. e Colantoni P.. Bologna, Ottobre 1985.
- IDROSER Spa (1990). *Ricerca di depositi sabbiosi sul fondo del Mare Adriatico da utilizzare per il ripascimento delle spiagge in erosione. 2° Campagna di ricerca*. A cura di Preti M., Villani B. e Colantoni P.. Bologna, Ottobre 1990
- MATTM-Regioni (2018). *Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti climatici*. Versione 2018 - Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM-Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 305 pp
- Montanari R., Marasmi C. (2014). *Sicell - Il sistema gestionale delle celle litoranee*. Aggiornamento 2006-2012, Regione Emilia-Romagna.
- Perini L., Lorito S. & Calabrese L. (2008). *Il Catalogo delle opere di difesa costiera della Regione Emilia-Romagna*. Studi Costieri 15, pp. 39-56. ISSN1129-8588 Nuova Grafica Fiorentina
- Perini, L. e Calabrese, L. (a cura di) (2011). *Il sistema mare-costa dell'Emilia-Romagna*; Bologna: Pendragon. Monografie ISBN 978-888342847.
- Perini, L., Calabrese, L., Salerno, G., Ciavola, P., Armaroli, C. (2016). *Evaluation of coastal vulnerability to flooding comparison of two different methodologies adopted by the Emilia-Romagna region (Italy)*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, Volume 16, Issue 1, p. 181-194.
- Perini L., Calabrese L., Luciani P., Olivieri M., Galassi G., and Spada G. (2017). *Sea-level rise along the Emilia-Romagna coast (Northern Italy) in 2100: scenarios and impacts*. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 17, 2271-2287.
- Perini L., Luciani P., Calabrese L. (2019). *Indicatori di suscettibilità costiera ai fenomeni di erosione e inondazione marina*. Rapporti Tecnici del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, pp 43
- Preti M., De Nigris N., Morelli M. (2011). *Il monitoraggio delle spiagge nel periodo 2002-2005*. Volume Speciale a Cura M. Preti. Studi costieri.
- Preti M., De Nigris N., Morelli M. (2011). *Il monitoraggio delle spiagge nel periodo 2007-2009*. Volume Speciale a Cura M. Preti. Studi costieri.

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- Teatini, P., L. Tosi, Strozzi T. (2011). *Quantitative evidence that compaction of Holocene sediments drives the present land subsidence of the Po Delta, Italy*. J. Geophys. Res., 116, B08407, doi:10.1029/2010JB008122
- Trincardi, F., Correggiari A., Roveri M. (1994a). *Late-Quaternary transgressive erosion and deposition in a modern epicontinental shelf the Adriatic semi-enclosed basin*. Geo-Marine Letters, 14: 41-51.
- Trincardi, F., Correggiari A., Asioli A., Roveri M. (1994b). *Diachronous low-stand wedges filling the Quaternary Adriatic foreland basin*. 15th IAS Regional Meeting, Ischia, Italy; 13-15 Aprile 1994.
- Trincardi, F., Correggiari A. (1996) *Quaternary forced-regression deposits in the Adriatic basin and the record of composite sea-level cycles*. Depositional Response to Forced Regression Geological Society, Special Publication: submitted.
- Trincardi, F., Asioli A., Cattaneo A., Correggiari A., Vigliotti L., Accorsi C.A. (1996). *Transgressive offshore deposits on the Central Adriatic shelf: architecture complexity and the record of the Younger Dryas short-term event*. Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 9.
- Valentini A. (2016). *Review of Climate change impacts on sea storm occurrence*. Report progetto Life Primes. Azione A1.

A.2.8.1. Normativa

- L.R. 13 marzo 1979, n. 7: “Interventi della Regione Emilia-Romagna per la difesa della costa adriatica ai fini ambientali, turistici e di protezione degli insediamenti civili e produttivi”
- Legge 10 dicembre 1980, n. 845: “Protezione del territorio del comune di Ravenna dal fenomeno della subsidenza”
- Piano Costa 1981 (adottato dalla Regione nel 1983) - “Piano progettuale per la difesa della costa regionale” Idroser
- D.M. 24 gennaio 1996 - “Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319, e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché' da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino”.
- Delibera di Consiglio Regionale n. 645/2005: “Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC)”
- D.L. 17 ottobre 2016, n. 201: “Attuazione della direttiva 2014/89/UE che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo”
- D.G.R. Emilia-Romagna 1° marzo 2021 n. 277: “Piano dello Spazio Marittimo Adriatico”
- Delibera Conferenza Istituzionale permanente ADB Appennino Settentrionale del 20 dicembre 2021, n. 26: “Secondo ciclo Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) – I aggiornamento. Art. 7 e 14 comma 3 della direttiva 2007/60/CE. Adozione dell'aggiornamento del PGRA ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006 e adozione delle relative misure di salvaguardia ai sensi dell'art.65 commi 7 e 8 del medesimo decreto”

A.2.8.2. Sitografia

- Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Mareggiate e impatti sulla costa - aggiornamento dei dati al 2021, degli indicatori e analisi delle tendenze, Regione Emilia-Romagna – Ambiente (2021). Available online at: [https://ambiente.regione.emilia-](https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/)

romagna.it/it/geologia/geologia/costa/pdf/mareggiate_impatti_analisi_anno2021.pdf/view, consultato il 03/03/2022.

- Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Banche dati, Regione Emilia-Romagna - Ambiente, aggiornato al 23/11/2018, <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa/banche-dati-settore-costiero>, consultato il 03/03/2022.
- Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, La costa, Regione Emilia-Romagna - Ambiente, aggiornato al 09/11/2021, <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa>
- <https://www.portodimare.eu/>, consultato il 03/03/2022.
- Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Cartografia interattiva e banche dati, Regione Emilia-Romagna - Ambiente, aggiornato al 07/12/2021, <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/cartografia/webgis-banchedati>, consultato il 03/03/2022.
- Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Cartografia geologica della Regione Emilia-Romagna, Regione Emilia-Romagna, https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgs/user/viewer.jsp
- ARPAE, Mare e costa, Temi ambientali, <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/mare>
- ARPAE, Monitoraggio della costa, un nuovo studio, Notizie, aggiornato al 07/12/2021, <https://www.arpae.it/it/notizie/monitoraggio-della-costa-un-nuovo-studio>, consultato il 03/03/2022.
- Aguzzi, M., Costantino R., De Nigris, N., Morelli, M., Romagnoli, C., Unguendoli, Vecchi E. ARPAE, (2018). Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2018. Erosione e interventi di difesa. I Quaderni ARPAE. ISBN 978-88-87854-48-0. Available online at: <https://www.arpae.it/it/documenti/pubblicazioni/slem-arpae-2020-web-leggera.pdf>
- Perini, L., Calabrese, L., Luciani, P., Olivieri, M., Galassi, G., and Spada, G. (2017): Sea-level rise along the Emilia-Romagna coast (Northern Italy) in 2100: scenarios and impacts, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 17, 2271–2287, <https://doi.org/10.5194/nhess-17-2271-2017>.

A.3. Il Percorso Partecipativo

A.3.1. Introduzione

Nell'approcciare la definizione della Strategia di gestione integrata per la difesa e l'adattamento della costa ai cambiamenti climatici (GIDAC), la Regione Emilia-Romagna ha inteso intraprendere un processo di tipo partecipativo, per coinvolgere in un percorso di co-progettazione tutti gli attori portatori di interesse delle aree interessate, dalle istituzioni (Comuni e altri enti territoriali), agli operatori dell'economia locale (principalmente operatori turistici e balneari, di acquacultura e pesca), al mondo delle associazioni per la difesa e valorizzazione dell'ambiente e delle Università, con il loro bagaglio di conoscenza e competenza a supporto delle decisioni da integrare nella GIDAC.

Lo sviluppo della Strategia attraverso un processo partecipativo è inteso a garantire la condivisione di obiettivi sviluppati a partire da una conoscenza diffusa e a rafforzare il livello di impegno e partecipazione degli attori coinvolti nell'attuazione futura della Strategia stessa.

Il processo partecipativo legato alla GIDAC Emilia-Romagna è stato organizzato con approccio specialistico, grazie al coinvolgimento di facilitatori professionali e ha comportato una attenta fase preparatoria.

Il percorso partecipativo è stato dunque articolato come segue:

- una prima fase, a maggio, costituita da 6 workshop partecipativi:
- l'apertura di una Piazza virtuale ("Che Costa Sarà?") per l'informazione, la comunicazione e l'interazione con gli Enti e i portatori d'interesse lungo tutto il percorso <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara>
- una seconda fase, a novembre 2021, con un momento di confronto sulla prima bozza di strategia.

A.3.2. Struttura e obiettivi del processo partecipativo

Scopo del processo partecipativo è quello di coinvolgere nella co-progettazione di soluzioni di adattamento per l'area costiera dell'Emilia-Romagna diversi gruppi di portatori di interesse, ritenuti soggetti chiave nell'ambito dello sviluppo della strategia GIDAC (Gestione Integrata per la Difesa e l'Adattamento della Costa ai cambiamenti climatici):

- amministrazioni locali ed altri enti territoriali
- associazioni di categoria e rappresentanti di categorie produttive
- associazioni ambientaliste e per il territorio
- enti di ricerca e Università
- agenzie tecniche e servizi regionali

Questi soggetti insieme hanno delineato in primo luogo delle visioni condivise proiettate su un orizzonte temporale di medio-periodo (2050) per il futuro dell'area costiera dell'Emilia-Romagna. Le visioni sono state costruite basandosi sul quadro conoscitivo relativo ai segnali climatici e agli impatti presentato dai servizi tecnici della Regione Emilia-Romagna.

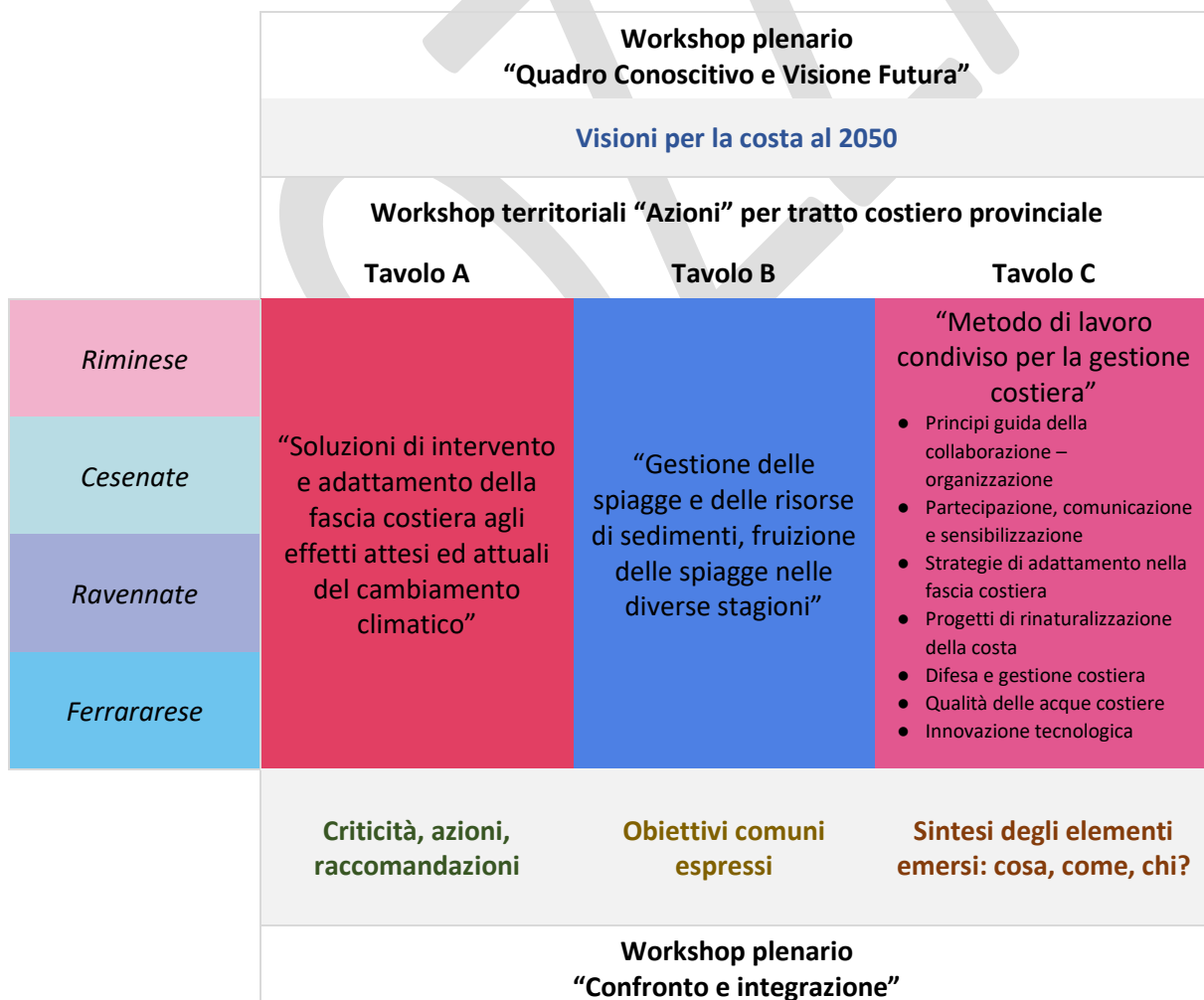
Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

A valle di una giornata informativa (il 23 aprile 2021, con circa 270 partecipanti) dedicata all'introduzione al processo di costruzione della Strategia e al percorso partecipativo, al quadro delle conoscenze e alle prospettive climatiche per la costa regionale, all'aggiornamento in corso del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, alle azioni del sistema regionale per la difesa costiera, è stata organizzata una prima fase del percorso partecipativo (che ha visto 81 iscritti partecipanti degli enti sopra indicati), strutturata prima nei workshop organizzati fra il 4 e il 27 maggio, secondo tre passaggi:

1. la presentazione del quadro delle conoscenze a disposizione sulle criticità e gli impatti del cambiamento climatico sulle aree costiere dell'Emilia-Romagna, rivolta a tutti i soggetti portatori di interesse che sono stati identificati e coinvolti alla partecipazione (**workshop "Quadro Conoscitivo e Visione Futura"**),
2. **quattro workshop territoriali**, dedicati cioè ciascuno a una delle province costiere della Romagna: Riminese, Cesenate, Ravennate, Ferrarese,
3. un **workshop conclusivo di confronto e sintesi** degli esiti dei workshop territoriali,

e successivamente nel **workshop di restituzione e confronto**, organizzato a novembre 2021, sulla bozza di strategia con le azioni proposte a valle della vision e obiettivi delineati nella prima fase del percorso.



<p>Commenti, raccomandazioni, priorità</p>
<p>Workshop plenario “Restituzione e confronto”</p>
<p>Aggiornamento sui contenuti, valutazione e validazioni, proposte e confronto</p>

Tabella A.3.2-1. Schema del percorso partecipativo

A.3.3. Esiti, in sintesi, del processo partecipativo

A.3.3.1. Workshop “Quadro Conoscitivo e Visione Futura”

Nell’ambito del workshop a valle della presentazione del quadro delle conoscenze attuali disponibili sulla costa e della raccolta di ulteriori elementi informativi dai partecipanti, si è proceduto per **gruppi omogenei** (Enti territoriali, Università e Ricerca, Categorie economiche, Associazioni ambientaliste, Agenzie e Servizi regionali) ad elaborare una visione futura della costa per definire il “terreno comune” su cui costruire successivamente le azioni a livello generale e locale nei “workshop territoriali” dedicati.

Ai partecipanti nei gruppi è stato chiesto quindi di proiettarsi in un futuro, a medio termine, di trent’anni (2050) e raccontare la loro visione. In un primo round è stato chiesto di porsi in una **visione negativa**, dove tutto era andato male e i peggiori loro incubi si erano avverati, con ritorno in plenaria, discussione e integrazione per punti condivisi e comuni delle visioni. In un secondo round gli è stato chiesto di porsi in una **visione positiva**, dove tutto era andato bene anche oltre le migliori aspettative, con ritorno in plenaria e analoga discussione, integrazione e condivisione delle visioni.

Ciò che è emerso è un quadro ben preciso di ciò che si vorrebbe e non si vorrebbe che si avverasse, per “noi” e per le generazioni future, e mostra un elevato grado di consapevolezza sulle condizioni attuali e attese e sulla necessità di farvi fronte con un approccio che tenga insieme sostenibilità e sviluppo, responsabilità e condivisione, che rappresenta quel “terreno comune” su cui fondare la costruzione della strategia e definirne le azioni.

Visioni comuni della costa nel 2050

Visioni Comuni Negative della Costa nel 2050

- Abbandono del territorio, spopolamento e migrazione verso l’entroterra.
- Erosione della costa con perdita dell’economia turistica e usi del mare come pesca e acquacoltura.
- Distruzione habitat naturali, perdita di biodiversità (specie animali, vegetali). Perdita di servizi ecosistemici resi dal sistema costiero.
- Aspetti sociali. Povertà. Perdita speranza, lavoro.
- Opere impattanti e invasive che stravolgono il paesaggio costiero.
- Incapacità e lentezza nelle azioni del pubblico e privato.
- Difficoltà a gestire continuamente l’emergenza. Incapacità di ragionare in termini di complessità.
- Ripercussioni sui sistemi fluviali a monte. Maggiori rischi di alluvioni.
- Rischi per la salute pubblica.

Visioni Comuni Positive della Costa nel 2050

- Ripristino e ricostruzione delle dune e altri habitat. Lasciare spazio alle dinamiche marine di esplicitarsi. Reintroduzione di specie vegetali e animali con l'uso di fondi.
- Diffusione della coscienza climatica e consapevolezza nella PA, imprese e cittadini delle dinamiche costiere e dei relativi comportamenti/azioni. I cambiamenti sono attesi, sappiamo che arrivano e quando.
- Turismo sostenibile e green e destagionalizzato.
- Integrazione di opere per la riduzione dell'erosione che possano diversificare ambiente marino.
- Riconversione piattaforme.
- Energie rinnovabili: il 100% della costa è servito da energie rinnovabili.
- Delocalizzazioni e arretramenti per avere aree sicure e spiagge turistiche.
- Molta più collaborazione tra pubblico e privato. Governance collaborativa, multidisciplinare e multilivello.
- Mobilità sostenibile. Fascia costiera per la mobilità lenta.
- Gestione bacini fluviali e corsi d'acqua come elemento di collegamento con l'entroterra.
- Argini vissuti e presidati.
- Integrazione tra aree interne e costiere.
- Pianificazione e sinergia dell'uso del mare e uso sostenibile delle risorse.

Maggiori dettagli su questo workshop sono disponibili nel documento [Report del Workshop Quadro Conoscitivo e Visioni](#) (4 maggio 2021) e nei materiali, presentazioni e videoregistrazioni, disponibili nella sezione documenti sulla Piazza virtuale “Che costa Sarà?” nella pagina dedicata allo stesso Workshop QC e Vision²².

A.3.3.2. Workshop territoriali “Azioni”

Nei quattro workshop, a seguito delle presentazioni di maggiore dettaglio del Quadro Conoscitivo e sulle criticità locali dei settori provinciali, a cura dei tecnici dei rispettivi Servizi regionali Sicurezza Territoriale e Protezione Civile di competenza per i territori delle province costiere, il lavoro è proceduto per **gruppi eterogenei** con diversi round e ritorni di discussione in plenaria, focalizzati sui seguenti temi:

1. Criticità e soluzioni di intervento e adattamento della fascia costiera agli effetti attuali e attesi del cambiamento climatico.
2. Soluzioni per la gestione e manutenzione della spiaggia, e valutazioni sulle possibilità e prospettive di una destagionalizzazione della sua fruizione.
3. Metodo di lavoro condiviso per la gestione costiera da parte degli Enti competenti e dei portatori d'interesse locali.

Ai partecipanti, oltre alle valutazioni sulle criticità, è stato chiesto di proporre idee e possibili soluzioni, discusse prima nel gruppo ristretto e poi in plenaria, per integrazione e consolidamento, costruendo

²² <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documenti/condivisione-del-quadro-conoscitivo-e-visione-futura-della-nostra-costa-4-maggio-presentazioni-dei-relatori>

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

così passo passo gli elementi su cui continuare a lavorare nelle fasi successive del percorso e pervenire alla loro integrazione nella strategia GIDAC.

Per i dettagli sui workshop territoriali si rimanda all'**Allegato 2 – “Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere”** in cui sono riportati in maniera integrata e in sintesi i risultati usciti dai gruppi di lavoro dei quattro workshop tenuti per ogni settore provinciale. Ulteriori dettagli sui singoli workshop sono contenuti nel [Report sui Workshop Territoriali Azioni](#) (6-18 maggio 2021) pubblicato nella sezione documenti della Piazza virtuale del percorso “Che Costa Sarà?”²³

A.3.3.3. Workshop plenario “Confronto e Integrazione”

Completato il ciclo dei Workshop Territoriali sui settori costieri provinciali, il percorso è continuato con il **Workshop Plenario “Confronto e Integrazione”** degli elementi emersi nei workshop territoriali. La finalità del workshop plenario, che ha concluso la prima fase del percorso partecipativo, è stato quello di:

- riportare ai partecipanti le indicazioni emerse nei workshop precedenti relative alle diverse zone costiere,
- confrontarsi con loro sui contenuti emersi e integrare ulteriori spunti, idee, contributi.
- riflettere sulle **priorità espresse dai partecipanti rispetto ai diversi temi e soluzioni**, per la messa a sistema di quanto emerso nell’ambito del processo di sviluppo della Strategia GIDAC.

Nella sua **fase interattiva**, il workshop ha sfruttato strumenti e tecniche di consultazione o dei partecipanti (sistema di sondaggio istantaneo attraverso la piattaforma Mentimeter), al fine di comporre una riflessione sui temi principali emersi dagli incontri territoriali e integrare quelle considerazioni con ulteriori spunti e rilievi.

“Che Costa Sarà?” in una parola

In primo luogo, riprendendo i temi del primo workshop plenario sulle “Visioni per la costa al 2050”, si è proposto di individuare alcune parole chiave che potessero sintetizzare ancora una volta una visione generale della costa dell’Emilia-Romagna nel futuro prossimo, alla luce dei cambiamenti climatici in atto. Nel grafico di Figura A.3.3-1 le parole con maggiore frequenza sono quelle che compaiono in carattere più grande, ovvero **sostenibile, resiliente e protetta**.

²³ <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documenti>

- **Gestione delle spiagge e delle risorse di sedimenti interne ed esterne al sistema costiero (Tavolo B – Tema 1)**
 - 1. Valutazione complessiva delle misure di “Gestione delle spiagge e delle risorse di sedimenti interne ed esterne al sistema costiero”**
 - ✓ Sistema informative gestionale sulle risorse di sedimenti disponibili in ambito litoraneo (ai fini di una programmazione)
 - ✓ Regolamentazione omogenea sul territorio regionale per favorire una gestione integrata delle diverse risorse di sedimenti
 - ✓ Studi sul trasporto solido fluviale a scala dei bacini dei corsi d’acqua e sperimentazioni by-pass sedimenti
 - 2. Quali indicazioni emerse ritieni più importanti per ridurre la perdita di sedimenti dal sistema spiaggia?**
 - ✓ Vagliatura in loco e recupero dei sedimenti nelle operazioni di pulizia delle spiagge
 - ✓ Argini invernali di protezione realizzati con sedimenti diversi da quelli di battigia (avendone disponibilità)
- **Modalità e regole d’uso della spiaggia per la fruizione nelle diverse stagioni, con particolare attenzione all’esposizione alle relative condizioni meteo climatiche (Tavolo B- Tema 2)**
 - 1. Quanto sei d’accordo sulle seguenti affermazioni relativa alla fruizione della spiaggia anche in stagioni oltre quella balneare?**
 - ✓ È necessario un sistema di allerta in tempo reale (early warning system) attrezzato lungo la fascia costiera
 - ✓ Deve essere garantita la sicurezza delle persone, fattibilità delle iniziative sulla base delle previsioni e delle allerte emesse
- **Metodo di lavoro condiviso tra enti e soggetti competenti per una pianificazione più razionale delle attività umane, della gestione della costa e degli interventi sulla fascia costiera (Tavolo C)**
 - 1. Quali fra i temi emersi sono i più importanti da affrontare/sviluppare già nel breve termine?**
 - ✓ Metodo di lavoro condiviso collaborativo fra gli Enti e i portatori di interesse
 - ✓ Partecipazione, comunicazione, sensibilizzazione
 - ✓ Difesa e gestione costiera
 - 2. Quali fra gli strumenti proposti sono secondo te i più idonei per organizzare la collaborazione? (due gruppi di opzioni)**
 - ✓ “Patto per la costa” o “Contratto di costa” con Enti e portatori di interesse (che condividono obiettivi e metodi per la gestione costiera)
 - ✓ “Consulte permanenti”, es. su base provinciale, sulle questioni locali (manutenzione, gestione, interventi, monitoraggio)
 - ✓ Gruppi tematici (interistituzionali e multidisciplinari) che affrontano argomenti specifici (ipotesi soluzioni / progetti, ecc.)
 - ✓ Strumenti per la partecipazione attiva, la comunicazione divulgativa, la diffusione di buone pratiche

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Maggiori dettagli su questo workshop e relativa documentazione (presentazioni, videoregistrazioni) sono disponibili nella sezione documenti sulla Piazza virtuale <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documenti>, nella sezione dedicata Workshop partecipativo plenario “Confronto e Integrazione” 27 maggio.

Il Report Finale, complessivo e integrato, sui 6 workshop della prima fase del percorso partecipativo è disponibile sempre sulla Piazza “Che Costa Sarà?” al seguente link:

<https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documentazione-news/report-finale-percorso-partecipativo.pdf/@download/file/REPORT%20FINALE%20PERCORSO%20PARTECIPATIVO.pdf>

A.3.3.4. Workshop plenario “Restituzione e Confronto”

Nel processo partecipativo si è avviata la seconda fase, a novembre 2021, con un incontro dedicato ad aggiornare gli stakeholders rispetto allo stato di avanzamento dei lavori di elaborazione della Strategia GIDAC.

Il programma del laboratorio interattivo ha previsto un primo momento di inquadramento dei temi della giornata e un momento di aggiornamento e approfondimento sul quadro ambientale e di rischio per la costa; sono state poi presentate ai partecipanti le **prime proposte di azioni di adattamento** per la strategia e, grazie alle **sessioni** e i **metodi interattivi** utilizzati durante il workshop, sono stati raccolti **elementi, riflessioni, opinioni e raccomandazioni dai soggetti portatori di interesse** intervenuti.

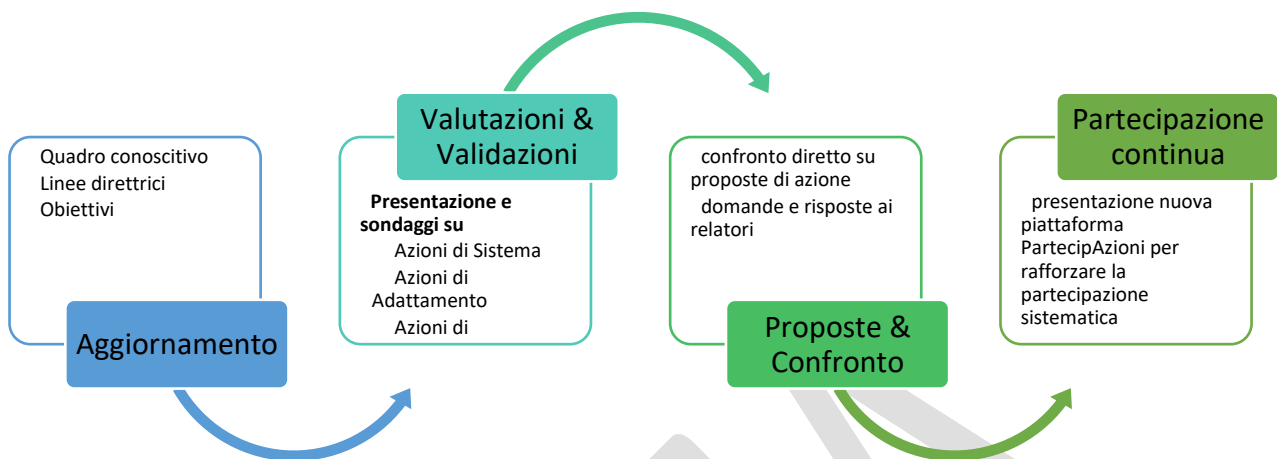
Sono stati realizzati momenti di laboratorio partecipativo in gruppi e in plenaria e le sessioni plenarie dell'incontro sono state videoregistrate. Al workshop hanno partecipato 35 fra rappresentanti delle seguenti categorie: Comuni e altri enti territoriali (20), Università, ricerca, scuole, formazione (5), rappresentanti del settore balneare (5), referenti di associazioni ambientaliste (2), referente del settore pesca e molluschicoltura.

A inizio incontro è stato verificato che circa il 50% dei partecipanti aveva già letto la bozza di documento di Strategia inviata due settimane in anticipo sulla data del workshop.

Durante l'incontro i partecipanti hanno avuto anche la possibilità di porre domande ai relatori. Sono state poste 16 domande durante le presentazioni alle quali i relatori hanno dato risposta.

Sintesi dei contenuti presentati

Lo schema seguente presenta in sintesi il filo logico su cui si è impostato il workshop. La prima fase è stata dunque una doverosa ricapitolazione sui passaggi precedenti del processo partecipativo e dello sviluppo del documento di Strategia GIDAC, nonché del quadro conoscitivo relativo agli impatti del cambiamento climatico sul sistema della costa. La seconda è stata quella di presentazione della bozza di azioni nello stato corrente di elaborazione del documento di strategia, la richiesta di una prima valutazione e quindi di una validazione delle stesse da parte degli stakeholder. La terza fase ha aperto (come nei precedenti workshop e come incoraggiato dalla piattaforma partecipativa permanente) alla possibilità per gli stakeholder di proporre apertamente soluzioni e pareri. Inoltre, i relatori si sono resi disponibili a rispondere a richieste di chiarimenti e questioni da parte dei partecipanti direttamente. Infine, è stata presentata l'ulteriore evoluzione della piattaforma permanente di partecipazione, che migliorerà l'opportunità e le forme di interazione e contributo del pubblico al processo di elaborazione della strategia GIDAC.



La parte frontale del workshop si è articolata in sostanza in quattro presentazioni:

- Linee direttrici della GIDAC e Obiettivi generali e specifici
- Quadro conoscitivo aggiornato rispetto agli impatti del cambiamento climatico sul territorio
- Azioni di Sistema, Azioni e interventi per l'adattamento, Azioni e interventi di manutenzione e adeguamento
- la nuova piattaforma DECIDIM e il portale PartecipAzioni Emilia-Romagna

Il workshop si è poi strutturato in diversi momenti dedicati all'interazione (sondaggio preliminare, sondaggi istantanei, raccolta commenti, proposte, domande, ecc.).

Sondaggio di valutazione parziale delle azioni della Strategia

Il percorso svolto fino al momento del workshop ha consentito di giungere ad una prima bozza del documento della Strategia GIDAC. Tale documento presentava una prima articolazione di azioni di adattamento, la cui formulazione era frutto anche del lavoro svolto nell'interazione con i soggetti portatori di interesse. Le azioni stesse sono state quindi sottoposte ad un sondaggio (online) presso gli stessi soggetti nell'ottobre 2021.

Il sondaggio aveva già ricevuto, al momento del workshop (16 novembre 2021) risposte con contributi da parte di rappresentanti associazioni di operatori balneari, comuni, centri di ricerca, associazioni ambientaliste. Il sondaggio è rimasto online (<https://forms.gle/ZNiGfsNsouHUJPBm9>) in questa forma per raccogliere ulteriori suggerimenti e proposte fino al trasferimento della Piazza sul nuovo portale regionale PartecipAzioni, prevista per febbraio 2022.

I risultati del sondaggio, risposte prima e durante il workshop, possono essere visionati nel documento di [Report del workshop del 16 novembre 2022](#) nella sezione documenti della Piazza "Che Costa Sarà?" sul portale PartecipAzioni.

Presentazione del Quadro Conoscitivo aggiornato

In questa relazione, è stato presentato un ulteriore aggiornamento del quadro conoscitivo rispetto allo stato fisico ed ecologico dell'ambiente costiero in Emilia-Romagna e sugli impatti riconducibili al cambiamento climatico. La relazione ha affrontato quattro temi:

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- Inquadramento: paesaggio, assetto e uso del territorio, dinamica geologica storica e recente
- I fenomeni di rischio: stato dell'arte sui fenomeni indicatori punti critici scenari futuri
- Il sistema di difesa: stato delle opere rigide e degli interventi di ripascimento le risorse di sabbia
- Interventi strategici per l'adattamento: censimento interventi di riqualificazione e/o di adattamento.

In particolare, sono stati illustrati quattro focus:

1. gli Indicatori costieri per la gestione dei rischi
2. i rischi, indagati dal punto di vista territoriale, ovvero analizzando 5 principali aree critiche:
 - a. Lidi ferraresi nord
 - b. Zona foce Reno
 - c. Ravenna Lidi sud
 - d. Cesenatico Ponente e Valverde
 - e. Riccione sud Misano
3. i sistemi di difesa (con gli aggiornamenti dai cataloghi di opere di difesa e ripascimenti)
4. infine, un focus sugli interventi di riqualificazione e/o protezione, con i risultati del censimento degli interventi oggi in corso o realizzati

Azioni di Sistema, Azioni per l'Adattamento, Azioni di Manutenzione e adeguamento

Con tre contributi distinti, sono state illustrate agli stakeholders le azioni che al momento componevano la proposta che articola la Strategia GIDAC.

Tali azioni, come già suggerito, sono state organizzate in tre principali categorie:

- Azioni di Sistema. Queste azioni sono intese a "fare sistema", ovvero ad operare sul sistema di governance del territorio costiero e per una gestione complessiva e sinergica del sistema litoraneo.
- Azioni e interventi per l'Adattamento. Queste azioni si concentrano sull'adattamento, inteso principalmente come aumento della resilienza della fascia costiera rispetto ai rischi portati o esacerbati dal cambiamento climatico.
- Azioni e interventi di Manutenzione e adeguamento. Queste azioni, infine, si propongono di rispondere all'obiettivo di adeguare e mantenere in efficienza le opere di difesa e il sistema spiaggia, per le sue funzioni di protezione del territorio, economiche, sociali, ambientali.

Per ciascuna categoria, le azioni sono state presentate dai relatori nel dettaglio della loro formulazione.

Sondaggi istantanei su obiettivi e azioni

A ciascuna relazione sulle Azioni è seguita una fase di sondaggio finalizzata a raccogliere opinioni e spunti dei portatori di interesse intervenuti. Sono state poste 16 domande durante le presentazioni alle quali i relatori hanno proposto delle risposte. Le valutazioni riguardanti le Azioni hanno chiesto ai partecipanti di esprimere la propria opinione, tenendo conto di due parametri:

- Ricadute sul proprio ambito di attività

- Efficacia rispetto agli obiettivi della strategia

Figura A.3.3-2 riporta un esempio di risposta e della sua visualizzazione.

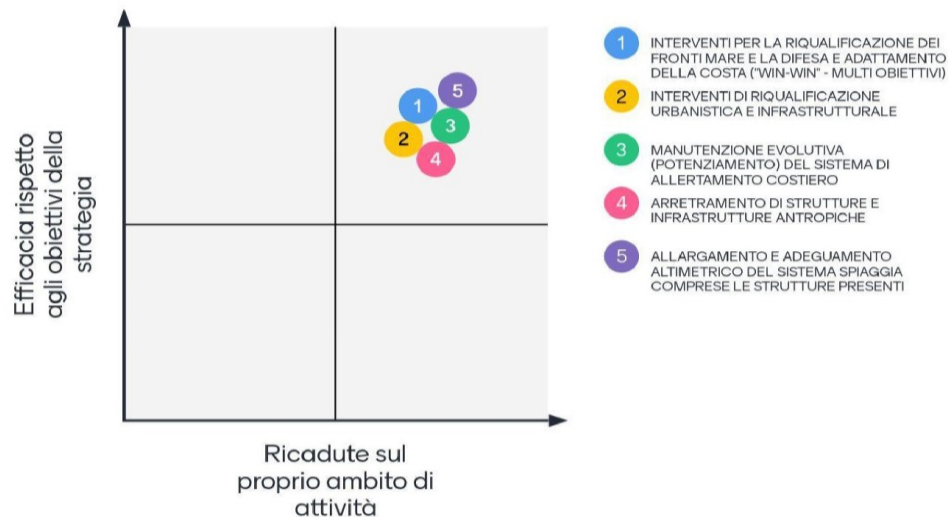


Figura A.3.3-2. Focus: Azioni e interventi di adattamento

La nuova piattaforma DECIDIM e il portale PartecipAzioni Emilia-Romagna

La Regione Emilia-Romagna intende rafforzare ulteriormente l'approccio partecipato allo sviluppo della Strategia GIDAC, così come per altri processi partecipativi in corso e futuri, e in questo senso ha predisposto un nuovo portale dedicato, PartecipAzioni Emilia-Romagna, sviluppato sulla base della piattaforma "DECIDIM" (con una migrazione dall'attuale portale regionale ioPartecipo+).

Il sondaggio sulle azioni per continuare a raccogliere opinioni

Alla presentazione delle azioni e ai sondaggi a commento delle azioni stesse è seguito un ulteriore momento partecipativo. Tale momento è stato inteso a raccogliere opinioni e commenti a completamento del corpus già presentato, ovvero a rispondere alla domanda "Rispetto alle azioni fin qui proposte, manca qualcosa?", come già era stato proposto nell'ambito del sondaggio preliminare (si veda il paragrafo *Sondaggio di valutazione parziale delle azioni della Strategia*, p.114).

I partecipanti sono stati suddivisi in gruppi di lavoro facilitati dai referenti del progetto. Le proposte dei gruppi di lavoro sono state poi condivise in sessione plenaria.

Si riportano qui in sintesi le proposte che ne sono emerse:

- Sul tema delle opere di difesa a mare si propone di considerare anche la sperimentazione di nuove tecnologie, soluzioni (es. diverse tipologie di barriere permeabile soffolte) e "nature based solutions" (es. posidonia oceanica - seagrass)
- Costruire un database per scambio quote sedimenti e terre da scavo disponibili, accompagnato da un coordinamento tra i Comuni della costa per gestire gli scambi (es. modello Fiandre)
- Coinvolgere i cittadini, e in particolare le scuole, nelle scelte delle azioni a livello locale; organizzare giornate informative per mettere in contatto i 'piccoli cittadini' con associazioni naturalistiche

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

- Le soluzioni dovrebbero comprendere e coinvolgere la popolazione, indagare aspetti sociali, sanitari, accettabilità dei rischi, per diminuire la vulnerabilità sociale e delle strutture in risposta ai rischi e agli eventi
- Il Patto per la costa potrebbe essere un'occasione per comunicare con la cittadinanza e gli operatori che vivono sulla costa, creare maggiore consapevolezza e formare una comunità resiliente per affrontare è necessario formare una consulta con soggetti pubblici e privati sui problemi dell'adattamento costiero
- il Patto per la Costa potrebbe servire anche per formare un organismo che segua da vicino le azioni e le opere
- Azioni di sperimentazione di nuovi sistemi di difesa della costa (es. Vmesh, reef ball, ecc.)
- si dovrebbero potenziare di più gli interventi innovativi di difesa; pensare anche a interventi di ripascimento "protetto"
- Rendere maggiormente coerenti tra loro e con la Strategia GIDAC i Piani predisposti, tra cui ad esempio PAESC, PUG, Piani territoriali
- servirebbe una revisione complessiva del sistema di difesa;
- il dibattito si è concentrato sui depositi sottomarini, per ripascimenti: ve ne sono ancora? e se sì, per quanto tempo? occorre valutare il sistema sabbie in visione più ampia e considerarlo come protezione non solo come serbatoi
- Approfondire sperimentazioni di difesa della costa tramite barriere rigide soffici permeabili, così da prolungare gli effetti degli interventi dei "progettoni", visto la limitata disponibilità delle sabbie off shore

Q&A: domande e risposte dai partecipanti

Infine, durante il workshop, grazie all'utilizzo di una piattaforma interattiva, è stato possibile per i partecipanti rivolgere specifiche questioni ai relatori.

Si rimanda, per maggiori dettagli su questo workshop, alla relativa documentazione (rapporto di sintesi, presentazioni, videoregistrazioni) alla sezione documenti sulla Piazza virtuale <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documenti>, nella sezione dedicata al Workshop partecipativo plenario "Restituzione e confronto" del 16 novembre 2021²⁴.

A.3.4. Conclusioni

Il percorso partecipativo "Che Costa Sarà?" ha coinvolto i Comuni e i principali portatori d'interesse della costa regionale nella definizione di un "terreno comune". Su tale terreno si è sviluppato un confronto che ha permesso di pervenire ad una visione condivisa della costa, così come agli obiettivi da perseguire e alle azioni da mettere in campo per raggiungerli. La condivisione del quadro conoscitivo è stato inoltre un passaggio fondamentale per contestualizzare e confermare le scelte su azioni e misure sui diversi settori costieri provinciali, in ragione anche delle rispettive specificità.

²⁴ <https://partecipazione.regione.emilia-romagna.it/che-costa-sara/documenti/materiale-workshop-di-201crestituzione-e-confronto-16-novembre-2021>

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Nella Parte B) del documento si introducono quindi vision, obiettivi, strategia e azioni delineate, condivise nel percorso partecipativo, che troveranno ulteriori indicazioni, indirizzi per la loro attuazione, nella successiva Parte C).

Una ulteriore fase del percorso partecipativo prevede la consultazione, attraverso il portale PartecipAzioni, del documento di strategia GIDAC per raccogliere osservazioni e ulteriori contributi proprio sugli indirizzi di attuazione delle azioni, estendendo la partecipazione ad una platea più vasta rispetto a quella che ha partecipato al percorso in senso stretto.

BOZZA

Strategia GIDAC – Documento BOZZA

aggiornamento: marzo '22

Per maggiori informazioni



Organizzazione: Regione Emilia-Romagna

Roberto Montanari - Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica

difsuolo@regione.emilia-romagna.it

BOZZA