

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA *aggiornamento: marzo '22*

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

–

ALLEGATO III

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

Sommario

Elementi per l'analisi costi/benefici degli interventi in ambito costiero	1
II.1. Introduzione	1
II.2. Analisi dei costi	1
II.2.1. Costi Diretti	2
II.2.2. Costi dello studio di fattibilità	3
II.2.3. Costi di mitigazione	3
II.2.4. Costi esterni.....	5
II.3. Analisi dei benefici	5
II.3.1. Valore economico.....	5
II.3.2. Valore funzionale.....	6
II.3.2.1. Funzione di regolazione.....	7
II.3.2.2. Funzione ecologica	8
II.3.2.3. Funzioni economiche	10
II.3.2.4. Funzione informativa	12

Elementi per l'analisi costi/benefici degli interventi in ambito costiero

II.1. Introduzione

Alla base di ogni progettazione e processo decisionale relativo ad interventi di trasformazione, ma anche di difesa e adattamento del territorio costiero, è necessario che via sia una corretta analisi costi/benefici fondata su un preciso e più aggiornato possibile quadro conoscitivo delle condizioni locali e al contorno. Al di là dei metodi adottabili, a seconda dei casi, nelle pagine seguenti vengono descritti i principali elementi che dovrebbero essere considerati, più o meno approfonditamente a seconda della tipologia di progetto/intervento, per una corretta analisi costi-benefici.

II.2. Analisi dei costi

L'analisi dei costi di un progetto consiste principalmente in due fasi decisionali (cfr. paragrafo B.3.2.1 nel Documento Parte B). La prima fase si sviluppa nell'ambito delle attività preliminari di valutazione delle alternative e fornisce elementi utili all'individuazione dell'intervento da finanziare. Vengono esaminati i costi della progettazione tecnica, costi di realizzazione e di manutenzione. I benefici a fronte sono quelli economici relativi alla finalità e all'obiettivo originale del progetto proposto. La seconda fase deriva dallo Studio preliminare ambientale (verifica di assoggettabilità a VIA), dallo Studio di Impatto Ambientale (SIA) o dalla Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA), quando previsti dalla normativa, che portano con sé altri costi relativi all'acquisizione dei dati necessari ed elaborazione dei documenti stessi, e i costi delle necessarie azioni di mitigazione e di compensazione eventualmente identificate. Tali costi da valutare sono illustrati nella panoramica di Figura II.2-1 e vengono descritti nei paragrafi successivi.

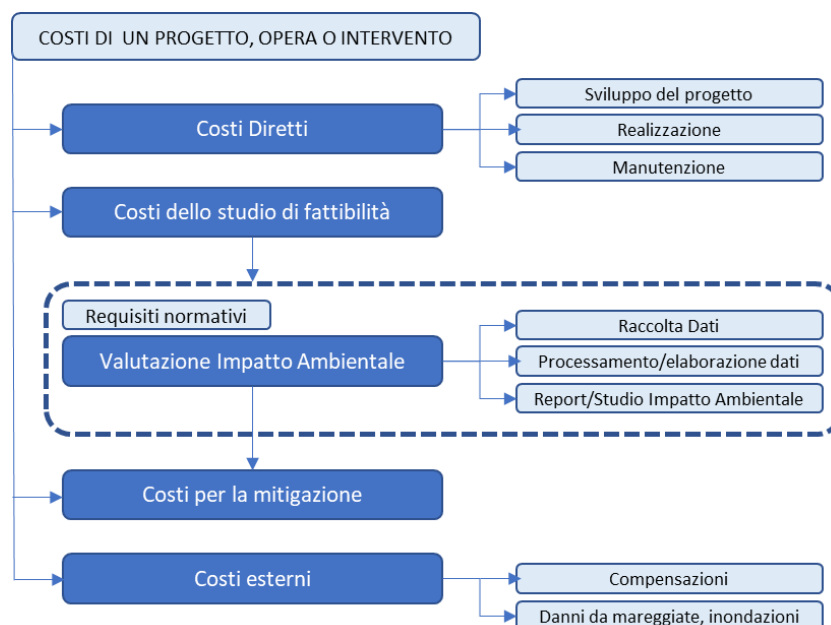


Figura II.2-1. Panoramica delle tipologie di costo per un progetto in zona costiera

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

II.2.1. Costi Diretti

I costi diretti di progetti di trasformazione territoriale e urbanistica o di adattamento sono generalmente molto importanti e dipendono dalla scala e dalla complessità degli interventi in relazione alle finalità e obiettivi posti.

I costi diretti della difesa costiera possono variare di molto, da alcune decine di migliaia di euro (es. opere in pali di legno longitudinali o trasversali e geotessile), ad alcune centinaia di migliaia di euro (es. barriere frangiflutti, difese radenti o pennelli in massi, ripascimenti con sabbie da fonti litoranee), fino a diversi milioni di euro (es. rimodellamento completo della spiaggia con grandi ripascimenti da depositi off-shore, combinazioni di ripascimenti, barriere frangiflutti e altre opere di difesa). A questi vanno aggiunti i costi della progettazione e quelli aggiuntivi di manutenzione e monitoraggio o, nel caso dei ripascimenti, il costo della ripetizione di azioni di ripascimento, quando necessarie o se previste regolarmente. Adeguati monitoraggi degli effetti sull'ambiente costiero, e i relativi costi, dovrebbero essere sempre compresi anche in ogni progetto di trasformazione del territorio costiero.

Costi di sviluppo del progetto

Questi possono essere anche molto significativi, a seconda del tipo di progetto e della tecnologia da utilizzare, e possono includere a titolo indicativo:

- Consulenze tecniche per la progettazione e per le attività relative alle procedure autorizzative necessarie;
- Acquisizione di dati e informazioni per la valutazione dei rischi, alla scala idonea in funzione del tipo e dimensione del progetto;
- Acquisizione di dati e informazioni richiesti dalle procedure autorizzative;
- Organizzazione del finanziamento, gestione delle procedure, gestione amministrativa e finanziaria;
- Altri costi, relativi ad esempio all'impiego di materiali e tecnologie per i quali è necessaria una licenza di utilizzo.

Costi di capitale per la realizzazione

È la spesa principale per la maggior parte dei progetti. Include i costi delle prestazioni di esecuzione, i costi associati all'acquisto e posa in opera dei materiali, installazione impianti, gestione e smaltimento dei materiali di risulta, oneri per la sicurezza, e tutto ciò che ha a che fare con l'esecuzione e completamento del progetto.

Costi di gestione e manutenzione

I costi di gestione variano enormemente per le diverse tecnologie e tipologie progettuali, e a seconda delle eventuali varianti di progetto in relazione alle circostanze operative. I costi di gestione e manutenzione possono includere:

- Costi generali di manutenzione e di esercizio, dell'opera, intervento, materiali, attrezzature, nel sito
- Costo del personale, formazione
- Costi assicurativi e amministrativi
- Costi di trasporto
- Costi dei monitoraggi, misure di controllo dell'impatto ambientale

La **formazione** è una parte spesso dimenticata o ignorata del costo complessivo del progetto. Il personale che gestisce ciò che è stato realizzato, di qualsiasi dimensione e tecnologia, dovrebbe essere adeguatamente formato in merito a manutenzione operativa, aspetti finanziari, implicazioni

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

ambientali e di sicurezza dell'opera/intervento. Queste competenze dovrebbero essere aggiornate anche in relazione e in funzione dello sviluppo di nuove conoscenze e tecnologie.

Le attività di **monitoraggio** sono fondamentali per capire le ricadute effettive sull'ambiente, in relazione a quelle previste in fase di progetto e di valutazione d'impatto, per ricalibrare eventualmente le misure di mitigazione e compensazione, per lo sviluppo delle conoscenze scientifiche in merito ai processi nelle aree interessate e nelle aree contermini, per costituire basi esperienziali di riferimento per progetti futuri. **Ogni progetto in ambito costiero dovrebbe quindi prevedere un piano di monitoraggio adeguato alla tipologia e scala di intervento, in relazione agli obiettivi posti e alle ricadute previste sull'ambiente costiero.**

II.2.2. Costi dello studio di fattibilità

Posto che, in generale, per qualsiasi progetto sulla costa sarebbe opportuno effettuare una valutazione di fattibilità, alla scala e con gli approfondimenti commisurati, se il progetto in particolare rientra fra i casi previsti dalla normativa, ovvero se ha effetto sui processi costieri al di sopra di un certo valore soglia, deve essere sottoposto a Valutazione dell'Impatto Ambientale (VIA) predisponendo uno studio di fattibilità, Studio d'Impatto Ambientale (SIA). Per il procedimento di VIA sono affrontate tre fasi con i relativi costi:

Raccolta dati per la realizzazione dello studio, ad esempio: topo-batimetrie, profili cross-shore, geomorfologia, geologia delle coste, subsidenza, dinamiche costiere: processi erosivi, trasporto dei sedimenti lungo costa, regime delle onde e delle correnti sotto costa, regime delle maree.

Elaborazione dei dati attraverso l'utilizzo di opportuni modelli per quantificare gli effetti del progetto sulla stabilità della linea di costa e sulle dinamiche costiere. I costi si riferiscono all'utilizzo dei modelli e ai costi del personale tecnico.

Il Report dei dati: redazione/pubblicazione dello Studio di Impatto Ambientale finale. A seconda delle dimensioni ed estensione del progetto o se si parla di uno strumento che riguarda diversi progetti/interventi, sarà affrontata anche la valutazione ambientale strategica (VAS), e i relativi costi. La VAS contribuisce a una maggiore trasparenza della pianificazione, coinvolgendo il pubblico e integrando le considerazioni ambientali, in particolare in merito effetti sulle dinamiche litoranee, erosione e rischi costieri, nel percorso di condivisione/confronto e decisionale.

II.2.3. Costi di mitigazione

A seguito dei risultati dello studio e della VIA, eventuali misure di mitigazione devono essere previste laddove opere o interventi finalizzati a proteggere una determinata area tendano ad aumentare gli effetti ambientali negativi, erosione e rischi costieri nelle aree sottoflutto. Queste possono essere:

Misure di mitigazione primarie. Si tratta di disposizioni particolari, che possono essere integrate direttamente nella progettazione, limitando il più possibile quelle caratteristiche dell'intervento che sono direttamente responsabili di effetti negativi (aumento dell'erosione e dei rischi costieri nelle aree limitrofe, fattori di pressione). In tal senso, queste misure mitigative devono mirano a prevenire tali effetti piuttosto che combatterli. Queste misure sono espresse con diverse alternative di progetto e la scelta dovrà rivolgersi a quella più rispettosa dell'ambiente e finanziariamente meno onerosa. Al fine di "pesare" le diverse opzioni di un progetto e fornire confronto oggettivo è necessaria una sorta di "situazione di riferimento neutrale. La situazione di riferimento si riferisce a uno scenario "business as usual", o una cosiddetta alternativa "status quo". Questa non deve essere confusa con l'alternativa del "non fare nulla". La prima si riferisce ad un mantenere lo stato attuale, la seconda ad un lasciare andare le dinamiche costiere con quanto ne può conseguire. L'analisi costi-benefici confronta le

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

differenze di specifiche misure “promettenti” (alternative) con l'alternativa "status quo", e fornisce una panoramica dei costi e dei benefici di tutte le opzioni in relazione a determinati limiti/estremi. Questi possono essere estremi legati alle finanze (il minor costo), estremi ambientali (ciò che provoca meno danni all'ambiente e agli elementi naturali) o estremi spaziali (qualità dell'ambiente su un più ampio territorio) o di un determinato settore (massima estensione di un porto, di un fronte mare, di un'opera di difesa, ecc.). Un elemento specifico da tenere in considerazione sono i costi evitati, che si verificherebbero cioè se il progetto non venisse realizzato e quindi nell'alternativa di mantenere lo "status quo".

Ulteriori misure di mitigazione o misure aggiuntive. A differenza delle misure di mitigazione primarie, le misure di mitigazione aggiuntive non hanno lo scopo di limitare i fattori responsabili dell'erosione costiera, ma di contrastarne gli effetti localmente. Dovrebbero essere considerati nei casi in cui con le misure di mitigazione primaria non si riesca a prevenire o evitare l'erosione costiera o l'ingressione marina. Può essere il caso, ad esempio, di una programmazione di ripascimenti periodici, o di un sistema di by-pass di sedimenti, per sopperire localmente all'erosione o sbilancio sedimentario determinato dalla realizzazione di un particolare intervento nella stessa area o in un'area limitrofa. L'opzione morbida, ovvero quella di lavorare con i processi naturali piuttosto che con la realizzazione di opere rigide, ha una valenza ovviamente più ampia, ambientale e strategica, che necessariamente riguarda anche la scala locale e rappresenta una misura di mitigazione aggiuntiva da valutare prioritariamente rispetto ad altre soluzioni.

I costi delle azioni di protezione e mitigazione

La spesa pubblica dedicata alla protezione delle coste dal rischio di erosione, ingressione marina e alluvione, rappresenta cifre considerevoli. Ad esempio, nel periodo 2010-2020, per l'ambito costiero regionale dell'Emilia-Romagna sono stati finanziati e realizzati 166 interventi per un totale di circa 68 Milioni di Euro (dati SIMADA e Alice Programmazione) da fondi statali e regionali, mentre per il periodo 2021-2023 sono stati programmati 7,350 Milioni di Euro di fondi regionali per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, cui si è aggiunta una previsione di ulteriori 33,4 Milioni di Euro per interventi strutturali sulla costa, caricati in ReNDiS per la richiesta di finanziamento statale. Tuttavia, queste spese riflettono principalmente le esigenze di proteggere i beni a rischio imminente delle aree costiere erosione, ma non riflettono i costi indotti dalle attività umane a lungo termine, i quali dovrebbero invece essere tenuti presente nell'analisi costi-benefici di interventi o misure di adattamento in relazione agli effetti attesi del cambiamento climatico.

Il costo delle perdite di habitat

È altamente prevedibile che, in caso di erosione costiera accelerata e aumento di frequenza di eventi severi per effetto del cambiamento climatico, habitat fragili non inizialmente esposti all'erosione costiera e all'ingressione marina possano ridursi notevolmente o scomparire e, insieme a loro, di conseguenza il valore e le funzioni sociali, economiche ed ecologiche che stanno adempiendo ora o che potrebbero continuare a svolgere in futuro. A questo proposito, una parte significativa delle aree dunose costiere residue e delle zone umide costiere potrebbe scomparire irreversibilmente fra il 2050 e il 2100, il che genererebbe a sua volta un deficit ingente di acqua dolce all'interno della piana costiera indotto dall'intrusione del cuneo salino, una maggiore esposizione alle inondazioni costiere non necessariamente compensata dalla protezione delle coste, e una maggiore eutrofizzazione delle acque costiere. L'ulteriore smantellamento dei residui sistemi duna-spiaggia e delle zone umide priverebbe progressivamente anche le specie faunistiche di appositi siti dedicati alla riproduzione, con conseguenze imprevedibili a lungo termine per la catena ecologica.

Il costo di misure inadeguate

Infine, anche le misure inadeguate per mitigare l'erosione costiera hanno portato a perdite significative in quanto hanno esacerbato i processi di erosione costiera in altre località o hanno generato nuovi problemi ambientali. È proprio in ragione di questo che ogni misura o intervento, o complesso di interventi derivanti da una pianificazione e programmazione, deve passare attraverso una attenta valutazione di costi-benefici che non tralascino una ristretta estensione temporale e spaziale, ma necessariamente un periodo di tempo di alcune decadi (che in molti indicano fino a 30-50 anni) e soprattutto in uno spazio congruo in funzione della dimensione dell'intervento o della

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

scala di pianificazione e che dovrebbe avere come riferimento di base almeno la cella sedimentaria costiera, macro-cella litoranea SICELL. Al tal proposito, inoltre, le misure e gli interventi dovrebbero essere valutati anche in funzione della loro reversibilità, ovvero di cosa comporterebbe e costerebbe una loro sostanziale modifica o totale “annullamento” nel caso il monitoraggio, sempre necessario, rilevi effetti indesiderati, non previsti, o totalmente negativi rispetto a quelli previsti, in ragione anche del mutare delle condizioni al contorno, ambientali e climatiche.

II.2.4. Costi esterni

Durante e dopo l'attuazione dell'intervento o dell'attuazione delle azioni e misure della pianificazione, è necessario monitorarne gli impatti. Anche se viene eseguita una VIA sui progetti d'intervento o una VAS sullo strumento di pianificazione, e vengono adottate misure di mitigazione, possono comunque verificarsi impatti impreveduti non desiderati sull'ambiente e su parti del territorio di diretta influenza. Pertanto, un buon programma di monitoraggio dovrebbe essere incluso nei costi di progetto. Gli impatti non previsti o solo marginalmente considerati in sede di progettazione e di valutazione sono considerati esterni e i relativi costi come costi impreveduti o “costi esterni”. Anche i danni per emergenze, dovuti a mareggiate, alluvioni e ingressione marina, possono essere considerati come costi esterni. In generale, questi costi sono sostenuti principalmente dalla comunità e difficilmente dai beneficiari, concessionari o proprietari, di beni a rischio. Al tal proposito, sarebbe auspicabile pervenire ad un meccanismo di contribuzione proporzionale ai costi derivanti da impatti, previsti o non previsti, che accompagnano gli interventi sulla costa, in una logica di responsabilizzazione di tutti i soggetti in gioco nell'uso e gestione del territorio.

II.3. Analisi dei benefici

I benefici di un intervento o di misure di gestione del litorale sono rappresentati dal “valore” dell'area che viene difesa dall'erosione e dall'ingressione marina. Sono benefici a volte difficili da calcolare, perché non tutti possono essere espressi in un valore economico diretto, come il prodotto di un pescato o il fatturato di uno stabilimento balneare, il valore di immobili o la quantificazione del danno sugli immobili interessati. Gli elementi antropici e naturali sulla costa, e gli ecosistemi costieri in generale, possono avere un valore ampiamente articolato, come bene o servizio, sotto diversi aspetti, e riconducibile a due principali categorie di valore, economico e funzionale.

II.3.1. Valore economico

Il valore economico è determinato dalle “preferenze individuali” e, ove vi sia un mercato del bene o del servizio in questione, può essere generalmente assunto come prezzo di mercato, almeno in prima approssimazione. Molti beni e servizi, tuttavia, non hanno prezzo di mercato, sia perché messi a disposizione ‘liberamente’ dallo Stato (es. la Difesa, le forze dell'ordine, l'illuminazione stradale, ecc.) o sono altrimenti disponibili gratuitamente per tutti, come una vista panoramica, un'area naturale o l'accesso a una spiaggia. Tuttavia, tali beni hanno comunque un valore economico. Nella valutazione degli interventi o programmi di difesa delle coste, è la valutazione di beni ambientali o ricreativi, per i quali non esiste un prezzo di mercato prontamente disponibile, che rischia di rivelarsi problematica. Oltre al valore economico derivante dall'utilizzo diretto di un bene, come una spiaggia, vi sono altre componenti di valore economico che potrebbero sorgere in alcuni casi, e che sono:

- un valore funzionale, in cui un bene svolge una serie di funzioni e produce benefici diversi da quelli derivanti dal suo utilizzo diretto da parte dei “consumatori”; per esempio, dove le zone umide svolgono le funzioni di “laminazione” delle inondazioni e di trattamento delle acque (es. fitodepurazione), oltre ad altri valori d'uso, come per la ricreazione, lo sport e il turismo;

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

- un valore di opzione dato dal mantenimento della possibilità di utilizzare il bene in futuro, anche se non attualmente utilizzato; corrisponde ad un pensiero tipo “al momento questa spiaggia non mi interessa ma mi interesserà certamente quando metterò su famiglia e avrò dei bambini, cosa che ho intenzione di fare”;
- un valore di esistenza (spesso definito "non uso" o "uso passivo") che rappresenta un valore che le persone attribuiscono alla persistenza dell'esistenza di un bene a beneficio delle generazioni attuali o future, anche se non ne fanno uso diretto e non pensano che ne faranno mai uso. Se le persone traggono beneficio dalla conoscenza che la spiaggia è lì e disponibile per il divertimento di altri ora o in futuro, allora questo rappresenta un valore di esistenza posto su quel bene.

Al proposito è da sottolineare che bisogna sempre fare attenzione ad evitare il doppio conteggio, cosa che può avvenire stimando il valore economico totale in un modo e poi sommando alcune componenti che magari erano già state implicitamente incluse nel calcolo precedente.

II.3.2. Valore funzionale

Il valore funzionale, ovvero i benefici che un ambiente costiero porta in interazione anche con le attività umane e che possono essere classificati in quattro funzioni ambientali:

- a) Funzione di regolazione. Questo gruppo di funzioni si riferisce alla capacità degli ecosistemi costieri naturali e seminaturali di regolare i processi fisici ed ecologici essenziali e i sistemi di supporto vitale che, a loro volta, contribuiscono al mantenimento di un ambiente sano fornendo aria, acqua e suolo puliti e una protezione dell'entroterra dall'erosione e dalle inondazioni marine.
- b) Funzione ecologica. Un ecosistema costiero deve avere la capacità di mantenere un certo equilibrio biologico attraverso il controllo dei processi biotici. Ci sono un numero quasi infinito di interazioni tra le specie all'interno delle catene alimentari e delle reti trofiche, l'ecosistema è habitat di una complessa varietà di specie di flora e fauna.
- c) Funzione economica. Gli ecosistemi naturali e seminaturali forniscono spazio e un substrato adatto o mezzo per molte attività umane come l'abitazione, la coltivazione, la produzione e la ricreazione. La natura offre anche molte risorse, che vanno dal cibo e materia prima ad uso produttivo e industriale alle risorse energetiche e materiale genetico. La funzione economica include quindi una funzione di vettore per le attività umane e una funzione di produzione di risorse attraverso l'uso e la trasformazione delle risorse naturali.
- d) Funzione di informazione. Gli ecosistemi costieri contribuiscono al mantenimento della conoscenza umana fornendo informazioni scientifiche, educative e formative. Fanno anche parte del patrimonio culturale e forniscono informazioni sulla storia culturale di un paesaggio e di un paese e possono contribuire anche all'arricchimento esperienziale, emotivo e spirituale delle persone.

In Figura II.3-1 è rappresentata una panoramica delle funzioni ambientali dell'ecosistema costiero da considerare nell'analisi dei benefici di un progetto in ambito costiero.

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

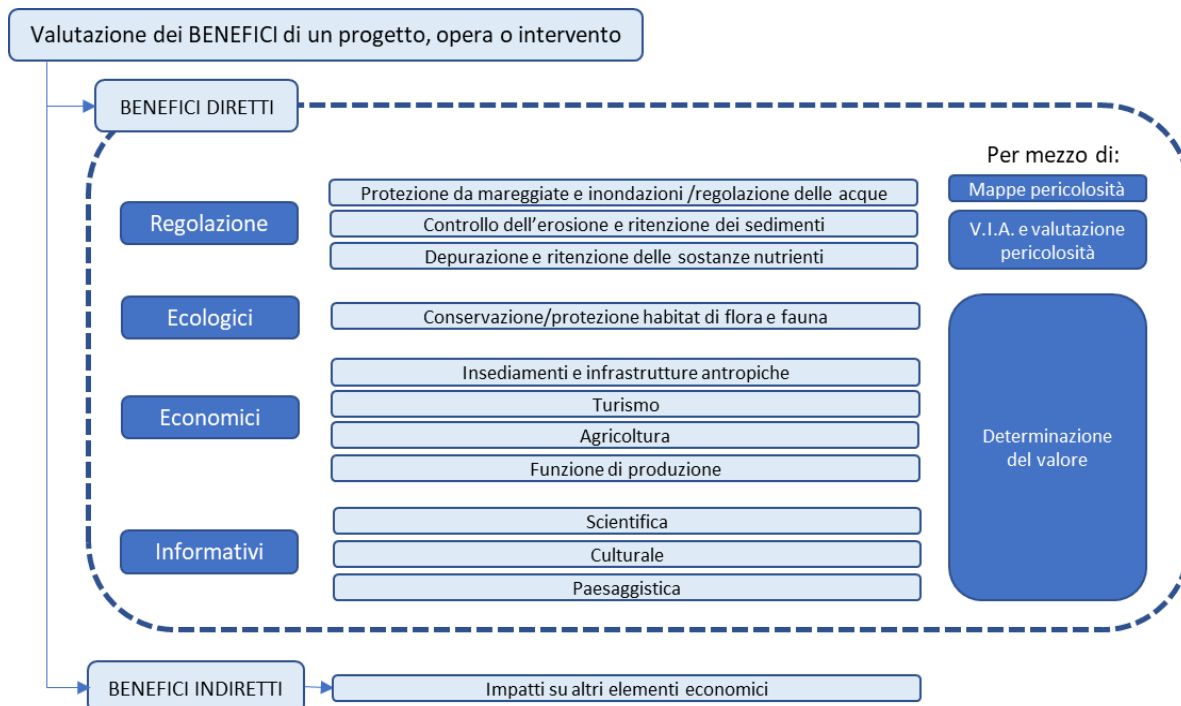


Figura II.3-1. Panoramica dei benefici da valutare per progetti sulla costa, in relazione ai benefici resi dall'ecosistema costiero come definiti nelle sue quattro funzioni ambientali.

II.3.2.1. Funzione di regolazione

a) Protezione da mareggiate, inondazioni, erosione, e regolazione delle acque. I benefici degli interventi di difesa costiera, o dei sistemi naturali di difesa, spiagge e dune, scogliere naturali, contro le alluvioni marine possono essere misurati come la differenza fra i danni che avrebbero con e senza quell'elemento di difesa o prevenzione. La valutazione di questa funzione avviene attraverso l'individuazione dell'area di influenza dell'intervento – corrispondente all'ambito che trae benefici in termini di protezione, cui viene sovrapposta la mappatura del rischio dell'area interessata. Le **informazioni necessarie per determinare i benefici di interventi o dei sistemi naturali di difesa** sono:

- analisi storica dei fenomeni di inondazione per determinare anche la probabilità di ricorrenza di analoghi fenomeni;
- un record storico dei danni subiti in termini di perdite economiche imputabili all'inondazione per determinare la stima del valore probabile dei danni al verificarsi di tali eventi;
- la valutazione della condizione/situazione presente delle aree oggetto di studio per determinare la loro percentuale di vulnerabilità all'inondazione (mappa di pericolosità per alluvione)
- una stima del valore ecologico esistente dell'area, per stimare le eventuali perdite ambientali;
- una stima del valore economico esistente di investimenti/servizi nei settori abitativo e infrastrutturale, industriale, turismo, pesca, agricoltura, per determinare le eventuali perdite economiche sulla costa come nell'hinterland;
- una stima del valore informativo dell'area e dell'ecosistema costiero.

b) Controllo dell'erosione e ritenzione dei sedimenti. Similmente alla funzione di prevenzione dalle inondazioni marine, il valore economico di un'area costiera in grado di proteggere sé stessa e il suo hinterland può essere dedotto dall'ammontare di fondi che sarebbe necessario impiegare per difendere il retrospiaggia dall'erosione cronica attraverso interventi e /o opere di difesa. I dati che

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

devono essere usati in questo caso, necessari anche alla mappatura della pericolosità, sono dati e mappe delle tendenze erosive e di arretramento della linea di riva, con riferimento a tempi dai 10 ai 50 anni. La valutazione di questa funzione della zona costiera può essere fatta correttamente solo quando viene considerata l'intera cella sedimentaria (macro-cella litoranea del SICELL) perché, come già ricordato, è l'area entro la quale il movimento dei sedimenti lungo costa è in massima parte confinato e rappresenta l'unità di riferimento del bilancio sedimentario. Le informazioni circa il controllo dell'erosione e della ritenzione dei sedimenti devono essere contenute negli Studi di Impatto Ambientale e nella Valutazione della Pericolosità del settore costiero interessato.

c) Trattamento degli inquinanti e ritenzione dei nutrienti. Gli ecosistemi costieri ricevono grandi quantità di vari tipi di sostanze prodotte/concentrate dalle attività umane, come petrolio, metalli pesanti, pesticidi e altre sostanze tossiche come i policlorobifenili (PCB). Queste sostanze/rifiuti sono prodotte principalmente al di fuori della zona costiera e vi entrano per mezzo di fiumi, reti fognarie o trasportate dal vento. In una certa misura, gli ecosistemi acquatici sono in grado di ridurre la concentrazione di alcuni di questi elementi a livelli al di sotto dei quali non si verificano danni ecologici permanenti (ad esempio, la concentrazione di metalli disciolti può essere ridotta per mezzo di coagulazione con ossidi di ferro e magnesio idrati e minerali argillosi presenti nel sedimento).

A causa della produzione industriale di fertilizzanti e dell'uso di questi nutrienti, sotto forma di azoto e fosfati, per i terreni agricoli, una grande quantità di questi nutrienti finisce nei fiumi ed è trasportato in mare. Le piane di marea, le saline, le lagune costiere, i delta e gli estuari, hanno una funzione importante nella rimozione e riciclo di questi nutrienti inorganici. Le acque di marea trasportano sostanze nutritive sulla superficie delle paludi e di acque poco profonde con lenta circolazione, dove si diffondono, attraverso un sottile strato di sedimento ossidato, alla zona anaerobica sottostante e sono quindi rimosse dal sistema idrico.

La natura “preventiva” di questa funzione consente di risparmiare molte risorse economiche nel senso di danni evitati che deriverebbero da acque inquinate per molti settori come la pesca, l'acquacoltura, il turismo e il tempo libero. Se l'ammontare del materiale inquinato rimosso dall'ecosistema costiero può essere determinato, allora la stima del danno ai settori economici può essere preso a riferimento e calcolato per contribuire a dare forma al valore dell'ecosistema. In particolare, le piane di marea, le paludi, le saline, le lagune, i delta e gli estuari, hanno un alto valore proprio per questa importantissima funzione di trattamento delle sostanze inquinanti.

II.3.2.2. Funzione ecologica

Criteri importanti che determinano il valore di conservazione di una data area naturale o di aree ecologicamente importanti, come le aree costiere, sono la naturalità, l'unicità, la ricchezza di specie e quindi la biodiversità. Il valore delle aree ecologicamente importanti (designate a livello locale, nazionale o comunitario) deve essere incorporato nell'analisi costi/benefici, sia per un “valore di esistenza”, sia per un obbligo di risarcimento o compensazione quando i provvedimenti o interventi vanno ad incidere sulla funzione ecologica di determinate aree o parti di tali aree. Le aree designate da un punto di vista normativo possono essere meglio valutate economicamente quando viene definito l'impatto ambientale che l'investimento ha su di esse, in quanto i costi per la compensazione ne vanno a definire un valore economico nel caso specifico.

Le **informazioni necessarie per stimare il valore economico di un'area ecologicamente importante** riguardano vari ambiti:

- Naturalità: informazioni dettagliate sul grado di presenza umana o impatto, in termini di disturbo sia fisico, sia chimico, che biologico;

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

- Unicità: informazioni dettagliate sulla presenza di aree di grande pregio ecologico, che devono essere protetti o risarciti in caso di perdita o danno indotto dall'attività umana;
- Ricchezza di flora e fauna: informazioni dettagliate sulle popolazioni presenti in termini di quantità di animali terrestri, insetti, uccelli e dell'utilizzo dell'area per riproduzione o alimentazione, le quantità di pesci, molluschi e altri organismi marini, come delle specie vegetali presenti;
- Diversità delle specie: informazioni dettagliate sul numero di specie di flora e fauna presenti e sulla presenza di specifiche specie in pericolo, nelle aree ecologicamente importanti; devono essere mappate le aree importanti per la biodiversità, zone di protezione speciale e particolari habitat;
- Dimensione dell'area: dimensione totale, dimensione delle aree ecologicamente importanti e loro rapporti.

La valutazione economica di un'area naturale è generalmente difficoltosa, ma esistono comunque **alcuni metodi più comunemente utilizzati**:

- Il criterio maggiormente utilizzato in termini ecologici è la **diversità delle specie in essa contenuta**, in relazione alla dimensione dell'area, che ne contraddistingue l'unicità. L'unicità dell'area può essere ordinata in base alla sua importanza ambientale a livello internazionale, europeo, nazionale e regionale:
 - Riserve della Biosfera UNESCO
 - Zone umide di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar)
 - Direttiva Habitat: Aree speciali di conservazione
 - Direttiva Uccelli: aree speciali di protezione degli uccelli
 - Parchi nazionali e regionali
 - Riserve naturali
 - Aree sensibili dal punto di vista ambientale
 - Aree di pregio paesaggistico
- buone indicazioni dell'importanza socioeconomica di un'area ecologicamente importante possono essere date da quella parte di risorse economiche impiegate dagli enti o dalle organizzazioni non governative impegnate a conservarla nel suo stato naturale, oppure dalle risorse economiche ricavate dai visitatori della zona su base temporale (giornaliera, mensile, annuale).
- altro metodo in uso frequente è l'“Hedonic Pricing Method”, utilizzato per stimare i valori economici dei servizi ecosistemici o ambientali che influenzano direttamente i prezzi di mercato. È più comunemente applicato alle variazioni dei prezzi delle abitazioni che riflettono il valore degli attributi ambientali locali. Esso può stimare i benefici associati alla qualità ambientale (inquinamento dell'aria, inquinamento dell'acqua e rumore) e altri aspetti ambientali, come il paesaggio, la vista panoramica o l'uso ricreativo. L'idea del metodo consiste nello stimare il valore della preservazione dello spazio aperto, e delle qualità ambientali, osservando come il valore medio delle abitazioni cambiano al variare della quantità e della qualità degli spazi aperti vicini.
- un ulteriore metodo frequentemente utilizzato è il “Metodo della Valutazione Contingente”. Questo è un metodo di indagine con interviste dirette ai fruitori e ai portatori d'interesse, ai quali viene chiesto **quanti soldi sarebbero disposti a pagare per la conservazione di una**

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

determinata zona ambientale costiera in circostanze di mercato e di condizioni al contorno ipoteticamente definite.

Ulteriori criteri generali, utili da considerare, per la stima o formazione del valore della funzione ecologica di una certa area possono essere:

- *una riserva marina o sistema duna-spiaggia hanno un elevato valore ecologico,*
- *una grande riserva naturale è generalmente più preziosa di un'area naturale di piccole dimensioni,*
- *le aree che conservano specie minacciate di estinzione (come un'area della Direttiva Habitat) hanno un elevato valore ecologico,*
- *gli argini dei fiumi con vegetazione naturale, zone umide e banchi di sabbia, sono più preziosi dei canali dei corsi d'acqua artificiali.*

II.3.2.3. Funzioni economiche

Un valore globale (e quindi una valutazione dei benefici) per le funzioni economiche di un ecosistema costiero può essere basato sui tipi di uso del suolo (es. CORINE LAND COVER). A seconda dell'attuale uso del suolo, il valore delle aree considerate differisce in modo significativo. La distinzione nel CORINE LAND COVER è costituita da un elevato numero di classi di categorizzazione riconducibili ai seguenti cinque principali gruppi di copertura del suolo: (i) aree urbanizzate, (ii) aree agricole, (iii) aree naturali e seminaturali, (iv) zone umide, (v) corpi idrici.

Il valore di mercato del terreno è un aspetto finanziario da considerare nella valutazione della presenza economica. Le informazioni necessarie per stimare questo valore sono informazioni di dettaglio e quantificabili sul valore di mercato fondiario in base alla posizione e ai servizi fornite dal territorio interessato e dai dintorni, legato quindi non solo all'uso del suolo ma anche ai tipi di edifici, alle bellezze naturali ecc.

La **quantificazione economica delle tipologie di uso del suolo** dipende dai valori locali attribuiti alle diverse e distinte tipologie definite. In teoria, una volta stabilita la quantificazione per ogni tipologia d'uso, moltiplicandola per la superficie dell'area su cui insiste, si può ottenere una quantità, espressa in termini finanziari, che sommata alle altre può indicare il valore complessivo dell'area più vasta entro la quale le diverse tipologie d'uso insistono. Quando si combinano i valori totali delle presenze finanziarie valutati per le diverse aree d'uso e i livelli di rischio determinati dalla Valutazione della Pericolosità, può essere stabilito il livello di rischio complessivo, in termini economici, della presenza economica nell'area.

Nei sistemi complessi è ovviamente un tipo di stima da prendere con cautela, in quanto difficilmente può essere calcolato in questo modo, per un'area vasta, il valore aggiunto dato dalla coesistenza e interazione delle diverse tipologie d'uso del suolo su di essa insistenti, e anche riferirsi in tal caso più generalmente al solo valore di Prodotto Interno Lordo (PIL) di quell'area vasta, può non essere sufficiente.

Insedimenti umani. L'elemento più importante da considerare, non dal punto di vista meramente economico, è la presenza di popolazione nella zona costiera considerata. La **quantità di persone presenti** (popolazione a rischio alluvione, o a rischio di arretramento della linea di costa) e l'**occupazione professionale** della popolazione, forniscono informazioni sul "valore" e quindi i benefici da difendere.

Correlare i numeri della popolazione presente con l'assetto della superficie urbanizzata consente di fare valutazioni quantitative sulla popolazione. La possibilità del verificarsi di inondazioni, o altri pericoli per la popolazione presente sono forniti dalla mappatura della Pericolosità. La combinazione di questi fornisce l'indicatore della popolazione a rischio, il più importante fra gli indicatori. Oltre alla

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

valutazione di rischio sul bene più importante che trascende il mero valore economico, la vita umana, la sola valutazione economica a questo livello funziona come negli altri casi: tale valutazione dell'area urbanizzata può essere effettuata attraverso i **prezzi di mercato e di affitto di case e fabbricati**.

Agricoltura, industria e infrastrutture. Al fine di comporre e valutare il valore economico nell'area considerata è importante distinguere il valore di presenza e valore di funzionalità. Per la valutazione economica delle funzioni esistenti nell'area considerata è necessario un inventario realizzato a livello locale delle realtà produttive e delle infrastrutture presenti. Elementi principali che riflettono il **valore delle realtà produttive**, e quindi delle **funzioni economiche** dell'area su cui insistono, sono:

- tipologia di attività, localizzazione nell'area,
- capitale iniziale,
- numero di posti di lavoro,
- fatturato, valore dei beni.

Queste informazioni, in modo aggregato, possono fornire una panoramica del valore-importanza della realtà economica e produttiva di una certa zona costiera. Con questi dati possono essere calcolati i benefici della protezione di un'area costiera e si possono prevedere i benefici extra per i diversi settori dovuti a un progetto di difesa e/o adattamento costiero. Ad esempio, se si effettua un ripascimento o si realizza un'opera per allargare l'area della spiaggia, oltre agli effetti benefici dati da una maggiore sicurezza del territorio, va tenuto conto che quanto più i cittadini e i turisti andranno ad utilizzare quella spiaggia a scopi ricreativi, tanto più potrà aumentare il fatturato degli stabilimenti balneari, delle strutture ricettive e ricreative della zona e di conseguenza la diffusione del benessere economico sul territorio.

Per quanto riguarda la composizione del valore di funzionalità in questo caso, sono elementi principali le **opere infrastrutturali** (strade, gallerie, ferrovie, linee ad alta tensione, grandi moli, grandi costruzioni umane come porti, aeroporti e stabilimenti) e **gli elementi o punti cospicui** (fari, capisaldi geodetici, ecc). La quantificazione economica delle opere infrastrutturali dipende dai valori locali attribuiti ai diversi beni (strade, ponti, porti, gallerie, elettrodotti, ecc.). Moltiplicando la superficie e il valore delle diverse tipologie di beni infrastrutturali si ottiene una quantificazione finanziaria complessiva esposta a rischio nell'area.

Turismo e ricreazione. Un settore economico e una funzione molto importante della zona costiera sono il turismo e la ricreazione. In estate molte persone trascorrono le loro vacanze lungo la costa o sono visitatori giornalieri delle aree costiere. Il valore economico di questo settore può essere determinato in modo analogo ad altri settori, anche se in maniera più articolata. Le attività che compongono questo settore sono le strutture ricettive (hotel, bungalow-park, campeggi, residence e case vacanza, ristorazione, stabilimenti balneari), oltre ad aziende sportive e del tempo libero, negozi locali e altro ancora connesso alle tante opportunità offerte dalle destinazioni locali relative agli aspetti culturali e naturalistici del territorio.

Il valore funzionale e opzionale di questo settore è più difficile da valutare. La gente spende molto tempo libero lungo la zona costiera, ma generalmente non paga in modo diretto la fruizione dell'area per tante attività come una camminata lungo il bagnasciuga, un'uscita in surf o a nuoto, un'escursione a cavallo o di pesca sportiva. Ma il **valore paesaggistico** e il **benessere dato dalla zona costiera** sono comunque elevati.

Per ottenere una valutazione socioeconomica del valore funzionale e opzionale della zona costiera, possono essere considerati e valorizzati il **numero di visitatori giornalieri** di un'area, o il **tempo trascorso** nell'area, o il **denaro speso** per arrivare e rimanere all'area.

Produzione. Gli ecosistemi naturali e seminaturali forniscono molte risorse, che vanno da ossigeno, acqua, cibo, risorse medicinali e genetiche, a fonti di energia e materiali per l'abbigliamento e l'edilizia.

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

I prodotti più importanti delle zone costiere e del mare possono essere suddivisi in due categorie: **risorse rinnovabili** e **risorse non rinnovabili**. Le risorse rinnovabili sono riferite alla **Pesca** (sotto forma di molluschi, gamberi, crostacei e pesce, anche in allevamenti), **Specie vegetali** igrofile naturali o coltivate (come le alghe o le salicornie), **Colture agricole** nella zona costiera, **Energia** eolica, fotovoltaica, da moto ondoso.

Le risorse non rinnovabili sono quelle che vengono estratte dal fondo marino, quali **Sabbia**, **Conchiglie**, **Oil & Gas**, **Minerali** (sale).

I valori economici della funzione di produzione della costa possono essere facilmente valutati dai proventi dei prodotti stessi. Gli Istituti di statistica nazionali o regionali o le Agenzie economiche preposte rendono disponibili questi dati. Ma dovrebbe essere considerato che i benefici economici positivi possono avere benefici funzionali negativi. Per esempio, l'estrazione di risorse dal fondo marino e dal sottosuolo lungo la costa possono causare un sensibile incremento o l'innescare, dei fenomeni di subsidenza e avere effetti negativi sui processi fisici e ambientali nell'ecosistema. Le misure di mitigazione devono compensare questi effetti negativi nell'area di estrazione o in aree adiacenti, così come per lo sfruttamento di altre risorse dell'ecosistema devono essere previste adeguate misure di mitigazione mirate a compensare gli effetti negativi che ne possono conseguire, o comunque prevedere adeguate attività di monitoraggio per valutarne gli effetti, come nel caso dello sfruttamento dei Depositi di sabbie marine relitte (DSMR) ai fini del ripascimento costiero.

Alcune considerazioni generali che spesso concorrono alla formazione del valore della funzione economica della zona costiera possono essere:

- *Le riserve marine avranno un basso valore economico perché la pesca non è consentita,*
- *Anche le riserve naturali avranno un basso valore economico perché il turismo e le attività ricreative non sono consentite,*
- *Una spiaggia ha un valore relativamente alto dovuto ad un alto tasso di utilizzo per turismo e ricreazione,*
- *I fiumi possono essere preziosi per la navigazione ma anche per la ricreazione,*
- *Il valore economico delle aree con imprese produttive è rapportato al valore dei beni immobili, dei posti di lavoro e del valore aggiunto prodotto,*
- *Gli insediamenti umani residenziali, urbani, lungo la costa sono più preziosi, laddove dispongano di una ampia e della vista, rispetto alle zone industriali o agricole,*
- *Le grandi aree agricole sono più pregiate delle piccole perché hanno una maggiore tasso di produzione. Lungo i fiumi il terreno può essere più fertile e quindi avere un valore produttivo ed economico più alto.*

II.3.2.4. Funzione informativa

Scientifico-educativa. Si può dedurre il valore economico delle opportunità di formazione e ricerca in un territorio dalla quantità di denaro speso per **visite educative e studi scientifici**. Il valore per studi scientifici di un'area può essere espresso dal **numero di scienziati/ricercatori** che vi lavorano e su **quali e quante discipline**, la loro **remunerazione o gli investimenti nei progetti di studio** o il numero di articoli pubblicati.

Patrimonio. Per gli ecosistemi costieri si possono definire due tipi di patrimonio: il **patrimonio storico e culturale** e il **patrimonio ambientale**. Una misura per l'importanza socioeconomica di questi patrimoni di un'area, che dovrebbe essere protetta dall'erosione, inondazione o arretramento della linea di riva, può essere il **tempo e il denaro che le persone spendono, o sarebbero disposte a spendere, per la conservazione dell'area nel suo stato naturale**. È possibile eseguire una selezione del valore in ordine di importanza dell'area su scala internazionale, europea, nazionale o regionale.

Livello di designazione

Patrimonio storico e culturale

Patrimonio ambientale

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
Strategia GIDAC – Documento BOZZA **aggiornamento: marzo '22**

Area di importanza internazionale	Siti Patrimonio Mondiale UNESCO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riserve della Biosfera UNESCO ▪ Aree Umide della Convenzione di Ramsar
Aree di importanza Comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trattato della Comunità Europea per la salvaguardia del patrimonio culturale europeo (Art.151) ▪ Aree con alta probabilità di rinvenimento di emergenze e tesori archeologici (es. Global Archaeological Map of the Continental Shelf) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Direttiva Habitat: aree speciali di conservazione ▪ Direttiva Uccelli (Bird): aree speciali di protezione degli uccelli
Aree di importanza nazionale e regionale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siti del patrimonio culturale nazionale ▪ Siti nazionali e regionali di speciale interesse scientifico (es. archeologico) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aree parco nazionali e regionali ▪ Riserve naturali ▪ Aree ambientali sensibili ▪ Aree ad elevato valore paesaggistico

Tabella II.3-1. Tipologie e livelli di designazione del patrimonio storico-culturale e ambientale

ALLEGATO III – Esiti dei Workshop Territoriali ‘Azioni’ per le province costiere
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