

# REGIONE ABRUZZO

DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE, TRASPORTI, MOBILITA', RETI E LOGISTICA  
SERVIZIO OPERE MARITTIME E ACQUE MARINE DPE 012



## PIANO di DIFESA della COSTA

*dall'Erosione, dagli effetti dei Cambiamenti Climatici e dagli Inquinamenti*

TITOLO ELABORATO:

### *Relazione preliminare*

# RP01



**REDAZIONE:**

Ing. Emidio Primavera  
Dott. Franco Gerardini  
Ing. Luca Iagnemma  
Geom. Bruno Baldonero  
Geom. Franco Macedonio  
Geom. Roberto Ricci

Novembre 2019

**DPE012**

Via Catullo n.2, Pescara

**NOTE:**

**Aggiornamento 2019** del Piano: *“Gestione integrata dell’area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili”*

**RIFERIMENTI:**

L.R. 12 aprile 1983, n. 18 *“Norme per la conservazione, tutela, trasformazione del territorio della Regione Abruzzo”* e s.m.i.;  
D.lgs. 03/04/2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i., in particolare la parte II;  
D.lgs. 30/05/2008 n. 116 *“Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE”*, come modificato dal D.L. 30 dicembre 2008, n. 207  
D.Lgs. 18.08.2000, n. 267 recante: *“Testo unico delle leggi sull’ordinamento degli enti locali”* e s.m.i.

## INDICE

PREMESSA .....	2
INTRODUZIONE .....	3
PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI .....	4
I cenni generali .....	4
L'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (D. Lgs. 49/2010) .....	4
L'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180 (D.P.C.M. 29 settembre 1998).....	6
Le norme in materia ambientale (D. Lgs. 152/2006) .....	7
Le disposizioni per la difesa del mare (Legge 979/1982).....	8
Il conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59 (D.Lgs. 112/1998) .....	8
Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici.....	9
LA PIANIFICAZIONE DI DIFESA COSTIERA IN ABRUZZO .....	10
Il Piano vigente .....	10
Il Masterplan Abruzzo per la difesa della costa.....	11
L'AGGIORNAMENTO 2019 DEL PIANO .....	13
I determinanti di adattamento ai cambiamenti climatici .....	13
La proposta di un nuovo sito di immersione per i sedimenti di dragaggio .....	14
L'ANALISI DELLA RISCHIO DELLA FASCIA COSTIERA ABRUZZESE .....	18
La ricerca <i>AnCoRa</i> .....	18
La sintesi dei risultati dell'aggiornamento dell' analisi di rischio .....	23
Il confronto dei risultati del progetto AnCoRa e del progetto SICoRA .....	24
Le aree omogenee.....	25
Le criticità localizzate.....	29
LA DESCRIZIONE SINTETICA DELLO STATO DELLA COSTA.....	31
Il sistema costiero .....	31
Le caratteristiche della costa abruzzese .....	32
Il supporto cartografico per la costa .....	38
Le unità fisiografiche della costa abruzzese .....	39
L'esposizione meteomarina del paraggio .....	41
Le tendenze evolutive della costa .....	44
La balneazione della costa Abruzzese .....	47
LA DESCRIZIONE ANALITICA DEL RISCHIO DELLA COSTA ABRUZZESE .....	53
La vulnerabilità della fascia costiera .....	56
L'esposizione della fascia costiera .....	58
La pericolosità della fascia costiera.....	60
Il rischio della fascia costiera .....	61
I PRINCIPI DEL PIANO .....	62
I REQUISITI DEL PIANO .....	62
GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO .....	64
Gli obiettivi diretti .....	64
Gli obiettivi indiretti .....	65
LA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DEL PDC .....	66
LA METODOLOGIA DEL PDC .....	67
LA STRUTTURA DEL PIANO .....	70
La relazione generale del PDC .....	71
Le norme tecniche di attuazione del PDC .....	72
Il quadro programmatico delle risorse (QPA).....	73
Il Piano misure di monitoraggio (PMM) .....	74

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione preliminare del *“Piano di difesa della costa dall’erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti”* denominato in breve *Piano Difesa della Costa (PDC)*.

E’ redatto, come soggetto proponente, dal Dipartimento Infrastrutture e Trasporti attraverso il Servizio Opere Marittime e Acque Marine DPE012 della Regione Abruzzo e costituisce l’aggiornamento del piano vigente denominato *“Gestione integrata dell’area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili”* di cui alla DGR n. 964 del 13/11/2002 e alla DCR n. 36/3 del 13 giugno 2006.

Elabora e fa riferimento alle conoscenze acquisite e agli studi realizzati nelle attività di ricerca, denominata *Progetto AnCoRa*, svolte a seguito della DGR n. 841 del 27.12.2017 *“Analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera”* della Regione Abruzzo con la quale è stato approvato l’Accordo tra la Regione Abruzzo e l’Università degli Studi dell’Aquila DICEAA.

Il *Piano di difesa della costa dall’erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti* costituisce lo strumento essenziale per la pianificazione degli interventi di gestione della fascia costiera, definendone il quadro programmatico ed attuativo, sia per l’attivazione e la disposizione delle risorse economiche sia per la successiva autorizzazione e la realizzazione degli interventi.

Lo strumento proposto, affrontando le tematiche di settore, riconosce e integra, alle istanze proprie della pianificazione dell’intervento di difesa costiera, le considerazioni al contorno relative alla mitigazione e all’adattamento ai cambiamenti climatici, all’inquinamento delle acque marine costiere e alle attività connesse di balneazione.

La finalità è la gestione del rischio della fascia costiera Abruzzese, attraverso l’analisi previsiva degli eventi potenzialmente pericolosi e la pianificazione degli interventi necessari per delimitarne e contrastarne gli effetti già determinati.

## INTRODUZIONE

La gestione integrata della fascia costiera Abruzzese necessita, come supporto di sfondo alle azioni di tutela/mitigazione/adattamento, di un apparato conoscitivo e pianificatorio evoluto che evidenzi le dinamiche di correlazione tra le determinanti, i rischi e le opzioni risolutive.

Tale quadro è punto di partenza, come scenario zero, delle attività di valutazione delle scelte e a tal fine necessita di essere riferito ad analisi multicriterio che considerino le caratteristiche di vulnerabilità e rischio della fascia litoranea.

L'utilizzo dei modelli scientifici predittivi, degli effetti connessi alle attività e degli interventi, forniscono schemi operativi controllati che capitalizzano gli effetti positivi delle risorse economiche e tecniche dedicate.

La ricerca di forme innovative di gestione, ambientalmente sostenibili e economicamente attuabili, deve necessariamente considerare e mettere a sistema, nel procedimento programmatico e di individuazione degli scenari prioritari, le esigenze di gestione manutentiva del sistema dragaggio-ripascimento con quelle connesse alla tutela dei valori e alla mitigazione del rischio.

La Regione Abruzzo è stata una delle prime regioni italiane a utilizzare modelli territoriali integrati dell'ambito costiero dotandosi di un Piano di gestione basato su un'analisi di rischio multidisciplinare eseguita a scala regionale. Il Piano, che tuttora costituisce lo strumento di programmazione per gli interventi di difesa e riqualificazione delle coste regionali, venne sviluppato tra il 2000 e il 2001 nell'ambito dello Studio di Fattibilità finanziato dal CIPE n.106/99 denominato "*Gestione integrata dell'area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili. Fattibilità di interventi di difesa e di gestione della fascia litoranea su scala regionale*" ed approvato con la Delibera della Giunta Regionale DGR 964 del 31/11/2002.

Sulla base di tale pianificazione tecnico-economica, la Regione Abruzzo ha ottenuto dal 2002 ad oggi finanziamenti nazionali e comunitari per circa 53 Ml di Euro, mediante i quali ha eseguito negli ultimi anni gli interventi previsti di difesa e riqualificazione della fascia costiera regionale.

A 17 anni dalla prima stesura del Piano se ne rende necessario l'aggiornamento, sia per registrarne le attuazioni che per considerare gli esiti degli studi e delle esperienze di gestione costiera effettuata. Le parti che verranno inserite attualizzeranno il dato descrittivo sia del quadro analitico che delle previsioni di intervento.

Il *non attuato* del Piano vigente sarà letto in combinato con le criticità di rischio e con l'analisi tipologica dei litorali abruzzesi, per essere confermato o trasformato nelle proposte d'intervento.

La revisione della normativa di attuazione e l'apparato delle linee guida a compendio completano gli strumenti di riferimento del sistema di gestione costiera nella versione 2019.

## PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

### I cenni generali

La gestione del rischio costiero, rispetto a quella del rischio di alluvioni di origine fluviale, non risulta ancora ben definito dalla normativa nazionale. Di conseguenza anche l'elaborazione dei Piani di gestione integrata delle coste non è inquadrata all'interno di una normativa specifica. Le zone costiere sono nominate nella normativa riguardante la difesa dalle alluvioni, poiché la loro definizione include anche le inondazioni marine (art.2, D.Lgs 49/2010).

Infatti, l'analisi della normativa, seppur senza pretesa di completezza, denota un'estrema frammentarietà delle norme che indicano la gestione delle coste.

Dopo l'introduzione del Piano Coste, con la Legge 979/1982, secondo la quale esso ha l'obiettivo di promuovere e coordinare gli interventi e le attività di difesa delle coste dall'inquinamento e di tutela dell'ambiente marino, la normativa ha dettagliato le procedure necessarie al raggiungimento degli obiettivi definiti dal Piano Coste.

In particolare:

- il D. Lgs. 152/2006 ha inserito, tra le attività di programmazione, pianificazione e attuazione, anche la protezione delle coste dall'invasione delle acque marine e dall'erosione, imponendo alla Pubblica Amministrazione di svolgere ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi;
- il D. Lgs. 49/2010 stabilisce che i Piani di gestione del rischio di alluvioni debbano contenere anche l'ordine di priorità delle misure da adottare. L'ordine di priorità di cui tratta il D. Lgs. 49/2010 presuppone l'analisi comparativa delle aree oggetto di potenziale intervento. Pertanto, essa può basarsi sull'analisi di rischio.
- il D.P.C.M. 29 settembre 1998 (decreto Sarno) indica la definizione del rischio come il prodotto di tre componenti (pericolosità dell'evento, vulnerabilità ed esposizione degli elementi a rischio) e la definizione qualitativa di 4 classi di rischio.

### **L'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (D. Lgs. 49/2010)**

Il decreto, come si evince dal suo titolo, recepisce la direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvione e dispone di procedere alla perimetrazione delle aree soggette a inondazioni per ridurre le conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti dalle stesse alluvioni. Il decreto è stato modificato dalla Legge 97/2013 (Art. 19) e dalla Legge 116/2014 (Art. 10).

La norma (Art. 2) riporta le definizioni di interesse per il progetto in epigrafe:

- “*Alluvione*” L'allagamento temporaneo, anche con trasporto, ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude gli allagamenti causati da impianti fognari;
- “*Pericolosità da alluvione*” La probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato e in una certa area;
- “*Rischio di alluvioni*” La combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento.

Successivamente, la norma illustra le caratteristiche che devono avere le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (Art. 6), contenenti la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

- **Scarsa probabilità** di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- **Media probabilità** di alluvioni (Tr = 100 – 200 anni, con Tr che indica il "tempo di ritorno");
- **Elevata probabilità** di alluvioni (Tr = 20-50 anni).

Si sottolinea che la norma prevede che per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione, le mappe possano fare riferimento solo agli scenari di scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi. Analogamente (nello stesso Art. 6), la norma definisce le mappe del rischio di alluvioni, che indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni e prevedono le 4 classi di rischio di cui DPCM 29/9/1998. In particolare, le conseguenze sono espresse tramite le seguenti valutazioni:

- a) numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, etc);
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- e) impianti di cui all'allegato I del D.Lgs. 18 febbraio 2005, n. 59, che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza del D.Lgs. n. 152 del 2006;
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità di bacino distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

La norma, infine, illustra il contenuto del piano di gestione del rischio di alluvioni (Allegato 1, Parte A) nel quale devono essere presenti:

1. conclusioni della valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4) sotto forma di una mappa di sintesi che delimiti le zone oggetto del piano (art. 5);
2. mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6);
3. descrizione degli obiettivi della gestione del rischio alluvioni;
4. sintesi delle misure e relativo ordine di priorità per il raggiungimento degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
5. descrizione della metodologia di analisi dei costi e benefici, utilizzata per valutare le misure aventi effetti transnazionali per i bacini idrografici o sottobacini condivisi.

**L'atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180 (D.P.C.M. 29 settembre 1998)**

È un atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui ai commi 1 e 2 del Decreto Legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito con Legge 3 agosto 1998, n. 267 (Legge Sarno, "*Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania*").

Nel seguito sono riportati alcune informazioni desunte dall'analisi dell'atto di indirizzo e coordinamento.

Innanzitutto, l'atto definisce la "*valutazione del rischio*" in relazione alla "sua formulazione ormai consolidata in termini di rischio totale". In particolare, si fa riferimento all'espressione di maggior semplicità, nel rispetto della quale il rischio totale è il prodotto di tre fattori:

- **pericolosità o probabilità** di accadimento dell'evento calamitoso;
- **valore** degli elementi a rischio (intesi come persone, beni localizzati, patrimonio ambientale);
- **vulnerabilità** degli elementi a rischio (che dipende sia dalla loro capacità di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento, sia dall'intensità dell'evento stesso).

Successivamente, l'atto propone la definizione di 4 classi di rischio, secondo le classificazioni di seguito riportate e alle quali sono attribuite le seguenti definizioni:

- **moderato R1**: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **medio R2**: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

- **elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

### Le norme in materia ambientale (D. Lgs. 152/2006)

Tale atto normativo ("Norme in materia ambientale") riporta nella sua Parte Terza, Sezione I, le norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione.

In particolare, vengono definite le finalità della parte Terza, Sezione I della norma (Art. 53):

- *“le disposizioni sono volte ad assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione;”*
- *“per il conseguimento di tali finalità, la pubblica amministrazione svolge ogni opportuna azione di carattere conoscitivo, di programmazione e pianificazione degli interventi, nonché preordinata alla loro esecuzione”*

Successivamente, vengono fornite alcune definizioni (Art. 54):

- *“Acque superficiali”* le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali;
- *“Acque costiere”* le acque superficiali situate all'interno rispetto a una retta immaginaria distante, in ogni suo punto, un miglio nautico sul lato esterno dal punto più vicino della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali, e che si estendono eventualmente fino al limite esterno delle acque di transizione;
- *“Difesa del suolo”* il complesso delle azioni ed attività riferibili alla tutela e salvaguardia del territorio, dei fiumi, dei canali e collettori, degli specchi lacuali, delle lagune, della fascia costiera, delle acque sotterranee, nonché del territorio a questi connessi, aventi le finalità di ridurre il rischio idraulico, stabilizzare i fenomeni di dissesto geologico, ottimizzare l'uso e la gestione del patrimonio idrico, valorizzare le caratteristiche ambientali e paesaggistiche collegate;
- *“Dissesto idrogeologico”* la condizione che caratterizza aree ove processi naturali o antropici, relativi alla dinamica dei corpi idrici, del suolo o dei versanti, determinano condizioni di rischio sul territorio.



Nell'art. 56, la norma esplicita l'estensione delle attività di cui all'art. 53 anche alla protezione delle coste quali: *“Le attività di programmazione, di pianificazione e di attuazione degli interventi destinati a realizzare le finalità di cui all'articolo 53 riguardano anche la protezione delle coste e degli abitati dall'invasione delle acque marine e dall'erosione costiera ed il ripascimento degli arenili, anche mediante opere di ricostituzione dei cordoni dunosi.”*

Nell'art. 65, la norma definisce "il piano di Bacino" come *"lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato."* Nello stesso articolo, si sottolinea 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.

Successivamente, per l'ambito contermini della gestione dei sedimenti, il Decreto 15 luglio 2016, n. 173 *“Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini”* che disciplina le modalità per il rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 109, comma 2, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 per l'immersione deliberata in mare dei materiali di escavo di fondali marini o salmastri o di terreni litoranei emersi di cui al comma 1, lettera a), del medesimo articolo 109.

### **Le disposizioni per la difesa del mare (Legge 979/1982)**

Tale norma (*“Disposizioni per la difesa del mare”*) introduce il *"piano generale di difesa del mare e delle coste marine dall'inquinamento e di tutela dell'ambiente marino, valido per tutto il territorio nazionale, tenuto conto dei programmi statali e regionali anche in materie connesse, degli indirizzi comunitari e degli impegni internazionali"*. In particolare, si esplicita che: *il piano delle coste 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 delimitarne gli effetti e per contrastarli una volta che si siano determinati.*

### **Il conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59 (D.Lgs. 112/1998)**

Tale norma dirime la questione legata alle competenze istituzionali. Pur rimanendo tra i compiti di rilievo nazionale (art. 88) per quelli relativi *"agli indirizzi generali ed ai criteri per la difesa delle coste"*, la norma conferisce alle Regioni e agli Enti Locali le funzioni relative *"alla programmazione, pianificazione e gestione integrata degli interventi di difesa delle coste e degli abitati costieri"*.

## **Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici**

Oltre alle norme su citate il PDC fa riferimento alle redigende:

*"Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici"* del Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera (TNEC) e finalizzate a dare attuazione al Protocollo di Intesa sottoscritto, tra Ministero Ambiente e Regioni rivierasche, il 6 aprile 2016 nell'ambito di *Italia Sicura- Piano Nazionale di Opere e Interventi e il Piano Finanziario per la riduzione del Rischio Idrogeologico*

Tali linee guida per la Difesa del Costa sono state realizzate per iniziativa del MATTM, con il contributo delle Direzioni Generali per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque e per la Protezione della Natura e del Mare, delle Regioni rivierasche italiane, delle Autorità di bacino Distrettuale, dei principali Istituti di Ricerca scientifica e con il coordinamento tecnico di ISPRA nella sua veste di componente del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

## LA PIANIFICAZIONE DI DIFESA COSTIERA IN ABRUZZO

### Il Piano vigente

La D.G.R. n. 964 del 13/11/2002, ha approvato lo Studio di Fattibilità denominato: “*Gestione integrata dell’area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili*” che ha individuato, per l’intera costa abruzzese, la vulnerabilità della stessa ed i livelli di rischio associati ai singoli tratti costieri, suddivisi in aree fisiografiche omogenee ed inoltre ha redatto gli studi di fattibilità, nelle aree individuate a maggiore vulnerabilità, necessari per contenere i fenomeni erosivi in atto.

Successivamente la D.G.R. n. 1174/C del 23 novembre 2005 ha approvato la “*Ricognizione interventi in essere e programma pluriennale degli interventi di straordinaria manutenzione del quinquennio 2005 – 2010*”.

Successivamente il Consiglio Regionale dell’Abruzzo con deliberazione n.36/3 del 13 giugno 2006 avente per oggetto: “*Ricognizione interventi in essere e programma pluriennale degli interventi di straordinaria manutenzione del quinquennio 2005 – 2010*” che ha disposto i finanziamenti per i lavori di difesa della costa, di cui alle CIPE n.36/2002, n.17/2003, n. 20/2004, e degli interventi previsti nello studio di fattibilità “*Gestione integrata dell’area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili*” di cui alla D.G.R. n. 964 del 13/11/2002.

Tale studio di fattibilità, specificato ulteriormente nei contenuti dallo “*Studio di Fattibilità riguardante il tratto di litorale compreso tra la foce del torrente Vibrata ed il molo Nord del Porto di Giulianova*”, di cui alla D.G.R. n. 476 del 11/07/2011, ha pianificato dal 2006 gli interventi di tutto il litorale abruzzese e ha costituito anche elemento di riferimento tecnico per la predisposizione del Piano Demaniale Marittimo Regionale, dei Piani Demaniale Marittimo Comunali, per il rilascio delle concessioni demaniali marittime, e per l’individuazione degli interventi stagionali di manutenzione della costa e delle opere di difesa costiera.

I principali interventi, realizzati dal Piano di Difesa “*Gestione integrata dell’area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili*”, sono stati finanziati con i seguenti atti deliberativi di attuazione:

- Delibera CIPE 106/95 del 30/6/99, D.G.R. n. 2363 del 03/11/99 e D.G.R. n. 964 del 13/11/2002 - CIPE n.36/2002, n.17/2003, n. 20/2004, n. 35/2005 e n. 3/2006;
- D.G.R. n.759 del 21/12/2003;
- D.G.R. n.303 del 23/04/2015;
- D.G.R. n. 260 del 28/04/2016;

Sempre in coerenza al piano sono stati finanziati interventi di opere di difesa rigida e ripascimenti, in fase di attuazione, dai seguenti strumenti programmatici:

- D.G.R. n. 307 del 29/04/2014 - CIPE 79/2012;
- D.G.R. N.199 18/04/2017;
- D.G.R. n.34 del 02/02/2017: MASTERPLAN Abruzzo;
- DGR 130/19: Eventi calamitosi verificatisi sulla costa abruzzese a seguito delle forti mareggiate dell'1, 2 e 3 febbraio 2019.

Si sono ottenuti risultati, comunemente riconosciuti di ottimo livello, sia in termini di stabilizzazione della linea di costa dai fenomeni erosivi che di riqualificazione di aree costiere fortemente degradate, difese nel passato con approcci empirici che si sono spesso rilevati inadeguati.

## **Il Masterplan Abruzzo per la difesa della costa**

Il Programma e il Patto, sottoscritto il 17 Maggio 2016, a L'Aquila, tra la Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Presidenza della Regione Abruzzo ha definito gli accordi per l'attuazione degli interventi prioritari; nello strumento sono state individuate le aree di intervento strategiche per il territorio e tra essi è stato ricompreso il settore prioritario Ambiente "Interventi di difesa idraulica ed idrogeologica del suolo dell'intero territorio regionale".

La DGR n. 229 del 19.04.2016 aveva approvato definitivamente le strategie per gli interventi operativi per lo sviluppo e la crescita della Regione Abruzzo che sono state poi verificate su base progettuale.

Successivamente alla sottoscrizione del Patto, la DGR n. 34 del 02.02.2017, avente per oggetto "Delibera di Giunta Regionale n.402 del 25.06.2016. Masterplan Abruzzo – Settore Ambiente – PSRA n.44 "Interventi di difesa idraulica ed idrogeologica del territorio regionale" Delibera del CIPE n.26 del 10.08.2016 (Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020) e POR FERS 2014-2020. Programma degli interventi prioritari in materia di difesa del suolo." ha approvato il programma degli interventi di mitigazione del rischio da erosione costiera, per un importo complessivo di € 3.900.000,00 individuando gli interventi finanziati e ha dato mandato di attuazione al Dipartimento Opere Pubbliche, Governo del Territorio e Politiche Ambientali per interventi in concessione ai comuni costieri attuatori.

Il programma ha finanziato i seguenti n.6 interventi che sono in corso di attuazione:

1. "Intervento di difesa della costa nel Comune di Casalbordino (CH), litorale compreso tra il torrente Acquachiarra ed il fiume Osento" €400.000,00 (Concessione sottoscritta in data 31/08/2017);
2. "Intervento di difesa della costa nel Comune di Francavilla al Mare (CH), litorale a nord del fiume Alento" €950.000,00 (Concessione sottoscritta in data 29/08/2017);
3. "Intervento di difesa della costa nel Comune di Giulianova (TE), litorale a nord del fiume Tordino" €400.000,00 (Concessione sottoscritta in data 04/09/2017);

4. “Intervento di difesa della costa nel Comune di Ortona (CH), litorale compreso tra il fiume Foro, Punta Verde, il Lido Riccio ed il fosso Arielli” €700.000,00 (Concessione sottoscritta in data 30/08/2017);
5. “Intervento di difesa della costa nel Comune di Pineto (TE), litorale a nord della foce del torrente Calvano” €950.000,00 (Concessione sottoscritta in data 31/08/2017);
6. “Intervento di difesa della costa nel Comune di Silvi (TE), litorale a nord del Villaggio del Fanciullo” €500.000,00 (Concessione sottoscritta in data 18/09/2017)

## L'AGGIORNAMENTO 2019 DEL PIANO

### I determinanti di adattamento ai cambiamenti climatici

La tutela del sistema costiero, anche in relazione ai preoccupanti cambiamenti climatici in atto (*con impatti economici molto significativi. Progetto Peseta III - Ciscar et al.*), è un impegno imprescindibile a cui tutte le istituzioni, centrali e periferiche, non possono più sottrarsi per l'aggravarsi delle condizioni di stabilità fisica e per difendere concretamente quella parte di economia strettamente connessa ai territori rivieraschi; pertanto necessita il massimo coordinamento possibile tra tutti i soggetti interessati, in particolare delle diverse articolazioni tecnico-amministrative regionali.

Crescono infatti i rischi per le città costiere esposte all'innalzamento del livello del mare e alle inondazioni costiere (conseguenti in particolare al riscaldamento dell'atmosfera ed allo scioglimento delle calotte glaciali), accompagnati da un aumento della frequenza e dell'intensità delle tempeste e burrasche e da un incremento dei fenomeni di erosione costiera. Come evidenziato da tutti gli studi e rapporti di settore che confermano come l'Italia risulti uno dei Paesi a più elevata rischiosità da innalzamento del livello del mare in Europa (ad oggi l'80% delle spiagge italiane presenta fenomeni erosivi dovuti a mareggiate e innalzamento del livello del mare).

Entrambi i fenomeni (mareggiate e innalzamento del livello del mare), intensificati dal cambiamento climatico, se non adeguatamente contrastati attraverso la diffusione di misure di protezione costiera, porterebbero alla perdita di particolari ambienti naturali o ecosistemi, importanti infrastrutture pubbliche che permettono la fruibilità delle aree costiere (es. strade, parcheggi, piste ciclabili, pinete, .. etc.), nonché di attività e di infrastrutture ricreative e ricettive.

A livello europeo il 66% delle città ha un "piano di mitigazione", ma solo il 26% un "*piano di adattamento*", il 17% ha realizzato piani di adattamento o di mitigazione congiunti, mentre ca. il 30% manca di qualsiasi forma di piano locale per il clima. In Italia secondo il Patto dei Sindaci, su 376 azioni complessive, 358 sono riferite alla mitigazione e solo 18 all'adattamento (Fonte: *Piattaforma Europea Climat Adapt*).

Il Piano può costituire un riferimento essenziale per tutti i Comuni costieri abruzzesi per valutare con la massima attenzione le possibili evoluzioni dei rischi derivanti dal cambiamento climatico e conseguenti fenomeni erosivi della costa, in atto o in previsione, nei diversi tratti costieri, al fine di approntare, auspicabilmente nel più breve tempo possibile, anche come strumenti rispondenti a "*principi di precauzione*", appositi "*Piani di adattamento*" del proprio territorio ai cambiamenti climatici in particolare per quanto riguarda l'assetto ambientale e urbanistico della fascia costiera.

Le analisi e le proposte di intervento costituiscono elementi di riferimento tecnico per le successive predisposizione del Piano Demaniale Marittimo Regionale, dei Piani Comunali del Demaniale

Marittimo e per il rilascio delle concessioni demaniali marittime, nonché per l'individuazione degli interventi stagionali di manutenzione della costa e delle opere di difesa costiera.

### **La proposta di un nuovo sito di immersione per i sedimenti di dragaggio**

Il presente capitolo illustra la situazione attuale della gestione dei sedimenti provenienti dal dragaggio dei bacini portuali in Abruzzo, considerando le relative problematiche, con particolare attenzione ad una proposta preliminare, da inserire nel PDC, di un nuovo sito di immersione in mare del materiale proveniente da escavo.

I dragaggi portuali sono operazioni che si rivelano necessarie per garantire la funzionalità operativa del porto e migliorarne le condizioni di sicurezza. L'accumulo di sedimenti nei bacini portuali corrisponde ad una diminuzione della profondità dei fondali marini, ostacolando in questo modo la manovrabilità delle navi in ingresso e in uscita. Ciò richiede operazioni di manutenzione che spesso non vengono eseguite con una frequenza adeguata, a causa della mancanza di spazi adibiti al deposito dei sedimenti dragati.

Una delle problematiche tipiche è data da vasche di colmata ormai totalmente sfruttate o con volumi disponibili insufficienti, i cui sedimenti all'interno devono essere spostati e depositati in un altro sito di destinazione. Pertanto, nell'ambito della gestione dei sedimenti si pone particolare attenzione all'individuazione dei siti di immersione in mare: localizzare un nuovo sito da adibire al deposito delle sabbie dragate ha una grande importanza nella risoluzione delle problematiche attuali.

Oltre agli aspetti tecnici ed operativi si aggiungono quelli ambientali, legati alla possibilità che i sedimenti movimentati possano essere contaminati. Si rende perciò necessaria una caratterizzazione fisica, chimica, microbiologica ed ecotossicologica per stabilire la natura dei sedimenti e la loro destinazione, scelta tra le seguenti:

- deposito in mare;
- riutilizzo a terra;
- smaltimento a terra.

Anche nell'ipotesi in cui il materiale di escavo non sia contaminato e venga dunque sversato in mare, è necessario comunque valutare i potenziali impatti ambientali che l'attività d'immersione potrebbe indurre sul sito autorizzato e sulle zone in prossimità<sup>1</sup>. La caratterizzazione dei sedimenti va realizzata anche per il sito di immersione per valutarne la sua compatibilità con le sabbie di dragaggio e le eventuali conseguenze che l'immersione dei sedimenti potrebbe avere sulle zone circostanti.

Le attività di escavazione e approfondimento dei fondali marini non possono dunque prescindere dalla contestuale gestione dei sedimenti dragati e bisogna porre attenzione ai seguenti punti:

- aspetti tecnici del dragaggio;

---

<sup>1</sup> Lisi et al., 2017

- individuazione del sito di destinazione del materiale dragato;
- aspetti ambientali indotti dall'escavazione e dall'eventuale immersione in mare.

Una corretta gestione integrata delle coste non può prescindere dalla gestione dei sedimenti marini. Nel PDC si tratta anche il tema della gestione dei sedimenti movimentati e la localizzazione dei siti di deposito, lo stato attuale delle attività di dragaggio e della gestione dei materiali di risulta in Abruzzo, con riferimento ai siti di immersione precedentemente autorizzati e alle attuali operazioni di dragaggio, i cui volumi di sedimenti esigono un intervento urgente per pianificarne la gestione. La panoramica sui siti di immersione autorizzati in passato aiuta ad individuare dove si potrebbero localizzare i siti di deposito, mentre le informazioni sulle attività di dragaggio approvate sono utili per quantificare i volumi di sedimenti da immergere e dunque quali dovrebbero essere le dimensioni dei siti di sversamento. La caratterizzazione dei sedimenti, le attività di dragaggio e di immersione in mare devono essere pianificate secondo la normativa vigente che viene di seguito brevemente riportata.

Prima che le attività di dragaggio e di immersione in mare venissero regolamentate, ogni Paese ha elaborato delle proprie linee-guida: in Italia nel 2002 l'APAT e l'ICRAM, su incarico del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, hanno redatto il "Manuale per la movimentazione di sedimenti marini"<sup>2</sup>. Questo manuale ha l'obiettivo di fornire indicazioni e linee-guida dal punto di vista tecnico sulla movimentazione dei sedimenti provenienti dai dragaggi portuali, sul ripascimento di aree costiere e l'immersione in mare del materiale di escavo. Con l'art.109 del DLgs 152/06 le operazioni di immersione in mare iniziano ad essere normate. Esso determina infatti le modalità di rilascio dell'autorizzazione per l'immersione in mare di materiale derivante da materiale di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte. Successivamente, con il DM Ambiente n. 173/2016 le attività di dragaggio e immersione in mare sono state regolamentate anche da un punto di vista tecnico. Il decreto consiste infatti in un regolamento sulle modalità e i criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare del materiale di escavo dei fondali marini. In particolare, l'Allegato Tecnico al Decreto disciplina il percorso di caratterizzazione e gestione dei sedimenti da movimentare. Le indicazioni tecniche fornite sono relative ai seguenti ambiti:

- inquadramento dell'area di escavo;
- caratterizzazione e classificazione dei materiali dell'area di escavo dei fondali marini;
- indicazioni tecniche per l'individuazione e la caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali da escavo;
- indicazioni tecniche per le modalità di escavo, trasporto e immersione dei materiali dragati;
- attività di monitoraggio ambientale;
- movimentazione di sedimenti in ambito portuale.

---

<sup>2</sup> Icram, 2002



Il DM Ambiente n.173/2016 disciplina invece le modalità e le norme tecniche per le operazioni di dragaggio nei Siti di Interesse Nazionale, in attuazione dell'articolo 5-bis, comma 2, della legge n.84/94, "Riordino della legislazione in materia portuale".

Nel capitolo 3.1 dell'Allegato Tecnico del Dlgs n. 173/2016 ("Indicazioni tecniche per l'individuazione e la caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo") sono classificati come vincoli ambientali i seguenti elementi:

- aree Marine Protette;
- parchi Nazionali;
- siti Rete Natura 2000;
- Aree Archeologiche Marine;
- Zone di Tutela Biologica (ZTB);
- Grandi infrastrutture (strutture offshore, cavi, condotte, oleodotti, rigassificatori);
- attività antropiche (acquacoltura);
- poligoni militari;
- aree di divieto di ancoraggio e pesca.

Come viene indicato anche nell'Allegato Tecnico, sulla base di tutte le informazioni raccolte sui vincoli presenti, tramite tecniche di sovrapposizione dei dati cartografati in un sistema GIS, viene individuato un potenziale sito di immersione.

I dati che vengono analizzati per l'individuazione di un potenziale sito di immersione sono finalizzati a escludere che siano presenti vincoli nelle vicinanze del sito prescelto. Questo non è l'unico criterio su cui si basa la scelta del sito, ma è il punto di partenza per selezionare quali sono i siti idonei. Altro criterio guida è quello legato alla operatività del sito, considerando anche la sua posizione e quindi gli aspetti tecnici e logistici per l'immersione dei sedimenti del litorale regionale. Nel PDC verrà proposto un potenziale nuovo sito di immersione, illustrando le motivazioni tecnico-ingegneristiche che ne supportano la scelta, anche con riferimento alle indicazioni tecniche fornite dal DM Ambiente n.173/2016.

Le indicazioni tecniche fornite sono tratte dal capitolo 3.1 "*Indicazioni tecniche per l'individuazione e la caratterizzazione dell'area destinata all'immersione dei materiali di escavo*" dell'Allegato Tecnico del DM Ambiente n.173/2016.

Secondo la normativa, al fine di individuare un sito di immersione è necessario reperire i seguenti elementi conoscitivi relativi all'area nella quale localizzare il sito:

1. caratteristiche dinamiche della massa d'acqua;
2. caratteristiche fisiche e chimiche della massa d'acqua;
3. caratteristiche dei fondali (morfologia e batimetria);
4. caratteristiche dei sedimenti superficiali (chimica, ecotossicità e granulometria);
5. presenza di popolazioni ittiche e biocenosi bentoniche;
6. individuazione dei vincoli, descritti già nel capitolo 3, e altri siti di immersione autorizzati.

L'area destinata al deposito dei sedimenti dragati deve essere situata oltre le 3 miglia nautiche e deve essere restituito su una carta nautica in scala opportuna, riportando, per almeno un raggio di 10 MN, i vincoli ambientali. I parametri del sito da definire sono la sua posizione e la sua estensione. La sua localizzazione deve essere espressa tramite i seguenti parametri:

- coordinate proiettate UTM WGS84 dei vertici del sito e delle singole subaree, nonché delle aree di controllo;
- distanza minima e massima dalla costa, espressa in miglia nautiche;
- profondità minima e massima, espressa in metri.

Per quanto riguarda le dimensioni del sito, la loro definizione deve essere basata sui volumi potenziali di sedimenti da immergere, tenendo conto anche dell'eventualità di ulteriori quantità di materiali da immergere periodicamente. Considerando che il valore teorico massimo dello spessore di sedimenti è pari a 5 cm, noti i volumi da immergere, è diretto il calcolo dell'area minima che il sito di immersione deve avere. La forma del sito di immersione deve essere scelta seguendo geometrie semplici e regolari per semplificare le attività di immersione in mare.

In base a quanto indicato nella normativa di riferimento, nel PDC verrà proposto un potenziale sito di immersione in mare, fornendo le relative motivazioni tecniche.

Dall'analisi preliminare dei dati a disposizione è risultato infatti che l'unica possibilità è quella di un sito ubicato nella zona tra Pescara e Ortona in quanto rappresenta una posizione adeguata sia dal punto di vista tecnico sia per l'assenza di aree protette nelle vicinanze.

Il criterio localizzativo su enunciato è tecnicamente vantaggioso poiché è situato al centro tra i porti di Pescara e Ortona, che risultano i più problematici per il dragaggio a causa dell'elevata quantità di sedimenti da gestire. Infatti, il porto di Ortona, è soggetto ad un forte insabbiamento.

Anche il porto di Pescara presenta un'urgenza sulla gestione dei sedimenti, a causa dell'attuale progetto in corso sulla deviazione del fiume Pescara, per il quale si prevede il dragaggio di una grande quantità di sedimenti.

La localizzazione preliminare del sito di immersione deve essere successivamente confermata o diversamente definita in seguito alle analisi di caratterizzazione del sito da effettuare seguendo la normativa vigente in materia.

## L'ANALISI DELLA RISCHIO DELLA FASCIA COSTIERA ABRUZZESE

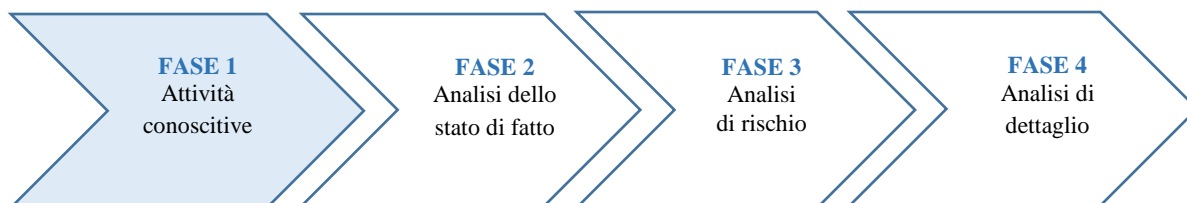
### La ricerca AnCoRa

In attuazione alla D.G.R. n. 841 del 27.12.2017, che ha previsto l'accordo tra la Regione Abruzzo e l'Università degli Studi dell'Aquila DICEAA per la ricerca "Analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera" del litorale della Regione Abruzzo si sono implementati gli studi e gli strumenti in possesso del Servizio Opere Marittime e Acque Marine con analisi riguardanti il sistema dei dragaggi, dei depositi, dei ripascimenti e dell'uso dei sedimenti marini, per individuare i limiti e le economie di scala di un sistema di gestione integrato.

La ricerca, denominata AnCoRA (Studi propedeutici per l'Analisi di rischio della fascia Costiera della Regione Abruzzo), è mirata ad aggiornare le conoscenze sulla fascia costiera regionale.

In particolare, essa mira a:

- definire lo stato di fatto della costa;
- valutare il livello di rischio costiero in ogni zona omogenea identificata;
- analizzare gli effetti degli interventi eseguiti in passato;
- realizzare un'analisi di dettaglio sui tratti del litorale a maggiore rischio.



**Figura 1** Schematizzazione delle fasi di lavoro del progetto AnCoRA.

Le attività hanno permesso di aggiornare le analisi del rischio delle aree vulnerabili della costa abruzzese che era contenuta nello Studio di Fattibilità "Gestione integrata dell'area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili", tenendo conto degli effetti degli interventi, programmati e realizzati negli ultimi anni, contribuendo a fornire il quadro conoscitivo necessario per la verifica degli interventi da porre in essere in maniera integrata ed efficace.

La Regione Abruzzo aveva infatti necessità di aggiornare e incrementare la qualità del proprio modello di pianificazione costiera al fine di individuare nuove ipotesi di gestione e nuovi modelli attuativi, a partire dalla verifica dello stato del sistema costiero della Regione Abruzzo analizzando i risultati ottenuti e l'efficacia dei propri interventi di difesa attuati o di quelli finanziati.

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile Architettura e Ambientale dell'Università dell'Aquila ha costituito un gruppo di ricerca composto da ricercatori di diverse Università le cui attività sono state finalizzate all'approfondimento delle tecniche di analisi di rischio della fascia costiera. Tale ambito riceve ormai da tempo particolare attenzione dalla comunità scientifica e dagli enti preposti alla

gestione delle coste. Ne è conferma l'attenzione posta dalle recenti linee guida di #ItaliaSicura promosse dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e dalla recente pubblicazione delle "Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici", risultato del Tavolo Nazionale sull'erosione costiera promosso dal MATTM e dalle Regioni con il coordinamento di ISPRA e attualmente in fase di aggiornamento anche con il contributo di alcuni partecipanti al Gruppo di ricerca.

Il MATTM inoltre ha avviato nell'aprile 2015 le attività per la costituzione del Tavolo Nazionale sulla Erosione Costiera (TNEC) mediante il coinvolgimento di tutte le Regioni rivierasche italiane, che fanno anche parte della rete della "Carta di Bologna", con il coordinamento tecnico dell'Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale (ISPRA) e della comunità scientifica nazionale (CNR e Università). Il TNEC si è posto come primo obiettivo la formulazione di "*Linee guida nazionali per la difesa della costa: gestione della dinamica costiera*", recentemente pubblicate e attualmente in fase di aggiornamento. L'intento del Ministero è di sviluppare attività di collaborazione, mediante i soggetti istituzionali partecipanti, con i Paesi del Mediterraneo.

Le collaborazioni e rapporti istituzionali sul tema della difesa costiera, che si sono attivati nel corso degli ultimi anni, tra Regione Abruzzo - Servizio Opere Marittime e l'Università dell'Aquila, attraverso il suo Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale (ex Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, delle Acque e del Terreno, DISAT) hanno evidenziato positivi riscontri.

Infatti, le basi teoriche e metodologiche, elaborate nel 2002, allora di carattere fortemente innovativo in Italia e in Europa, furono il risultato di una proficua collaborazione di ricerca che si sviluppò tra la Regione Abruzzo e il LIAM (Laboratorio di Idraulica Ambientale Marittima) della allora Facoltà di Ingegneria dell'Università dell'Aquila. Questa collaborazione, che coinvolse anche altri importanti centri di ricerca europei e italiani nell'ambito del Progetto LIFE denominato R.I.C.A.MA. ("Rationale for Integrated Coastal Management Area"), proseguì con il Progetto SICoRA ("Informative Support for the management of the Coastal zone of Abruzzo Region") gestito dall'Università dell'Aquila DISAT – Dipartimento delle Strutture delle Acque e del Terreno della Facoltà di Ingegneria, finanziato dalla Regione Abruzzo, nell'ambito del quale venne pubblicato il documento di sintesi dal titolo "*Analisi di rischio morfologico e socioeconomico della fascia costiera abruzzese: fattibilità degli interventi di riqualificazione morfologica a scala regionale*" che ha costituito in Italia il primo riferimento metodologico per la redazione di piani di programmazione di interventi di difesa della costa.

La ricerca ha avuto a disposizione attrezzature sperimentali di assoluto rilievo a livello nazionale e internazionale tramite le quali sono state condotte diverse indagini anche nell'ambito della difesa.

Sono valutate l'efficacia degli interventi eseguiti in questi 17 anni, le variazioni ambientali e socio-economiche intervenute nell'ambito territoriale, le nuove tecniche di previsione e quindi quelle di programmazione. In particolare, le attività di ricerca sono state mirate a:

- analizzare e verificare gli effetti prodotti dagli interventi eseguiti di difesa e gestione della costa in relazione agli obiettivi progettuali;

- aggiornare/analizzare lo stato della costa nella sua totalità;
- aggiornare la definizione e la stima dei parametri morfologici e socio-economici necessari all'analisi di rischio;
- introdurre nell'analisi gli elementi che, nel rispetto della letteratura tecnica, sono volti a tener conto delle variazioni climatiche.

L'aggiornamento dell'analisi della vulnerabilità della fascia costiera abruzzese, che ha definito la metodologia nella relazione "*Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio*" in particolare ha previsto l'analisi i seguenti elementi:

- lo stato della costa attuale dal punto di vista morfologico, socio economico, dei vincoli ambientali, dei vincoli antropici connessi all'utilizzo della fascia costiera ai fini della pesca, della navigazione, dell'utilizzazione delle risorse marine;
- gli scenari di sviluppo della costa previsti dalla pianificazione territoriale;
- la caratterizzazione statistica delle forzanti meteomarine (onde, livelli del mare e vento);
- la previsione delle forzanti meteo marine tenendo conto degli scenari connessi alle variazioni climatiche nel rispetto delle indicazioni internazionali e alla luce delle tendenze in atto in Adriatico;
- l'individuazione delle aree soggette a inondazione a causa dei fenomeni meteomarini e le infrastrutture esposte ai fenomeni erosivi;

Sulla base di queste analisi, il progetto AnCoRa ha aggiornato l'analisi di rischio morfologico e socioeconomico, con l'obiettivo di fornire:

- i parametri di rischio morfologico tenendo conto degli scenari climatici previsti;
- i parametri di rischio socio-economico;
- il rischio complessivo.

La stima di questi parametri ha permesso l'identificazione delle criticità lungo il litorale regionale utile alla predisposizione degli interventi per la riduzione del rischio complessivo ed all'individuazione, tra più scenari possibili, quello che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici in relazione alle specifiche esigenze e prestazioni da fornire per la riduzione del rischio complessivo.

Nell'ambito del progetto di ricerca AnCoRA<sup>3</sup>, nelle prime fasi conoscitive sono stati raccolti tutti i dati relativi alla costa abruzzese, sia come cartografia sia come informazioni ambientali. La raccolta di dati

---

<sup>3</sup> D.G.R. n. 841 del 27.12.2017 recante: "Analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera" della Regione Abruzzo. Accordo tra la Regione Abruzzo e l'Università degli Studi dell'Aquila DICEAA per lo svolgimento delle attività di ricerca, con la quale, al fine di implementare gli studi e gli strumenti in possesso del Servizio Opere Marittime e Acque Marine con analisi riguardanti il sistema dei dragaggi, dei ripascimenti e dell'uso dei sedimenti marini, per individuare le economie di scala, in un sistema integrato di gestione. Coordinamento Scientifico Prof. Marcello Di Risio, PhD Università dell'Aquila, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile Architettura e Ambientale (DICEAA), Laboratorio di Idraulica Ambientale e Marittima (LIAM)

provenienti da differenti ambiti disciplinari riguardanti l'intero litoraneo abruzzese è stata facilitata dagli strumenti webGIS, realizzati nell'ambito dei progetti ECOSEA e SHAPE, entrambi relativi al Programma di cooperazione transfrontaliera IPA Adriatico (2007-2013).

Entrambi i progetti avevano l'obiettivo di sviluppare strumenti adeguati a creare un approccio efficace per la gestione e la pianificazione in tutta la regione Adriatica, comprensiva sia degli aspetti fisici che socio-economici. La partecipazione di più Stati europei (Italia, Slovenia, Croazia, Bosnia-Erzegovina, Montenegro e Albania) ha garantito una cooperazione per la gestione integrata delle coste in linea con il Protocollo ICZM (Integrated Coastal Zone Management).

I dati raccolti dalle piattaforme webGIS di questo progetto, sono i seguenti:

- Siti Rete Natura 2000 e Riserve Naturali;
- allevamenti ittici;
- barriere dissuasive per la pesca a strascico;
- piattaforme offshore e condotte;
- zone interdette

Si riporta inoltre nella tabella che segue l'apparato di conoscenza strutturato dal gruppo di ricerca<sup>4</sup> di AnCoRa per l'aggiornamento dell'analisi di Rischio della costa Abruzzese che è in fase di pubblicazione sul sito istituzionale della Regione Abruzzo nella sezione di pianificazione territoriale.

Titolo	Sommario	Link	Ultimo aggiornamento
Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio	La relazione descrive la metodologia volta alla valutazione del livello di rischio costiero del litorale regionale.	File PDF	30/07/2019
Sintesi dei risultati dell'analisi di rischio	La relazione descrive sinteticamente i risultati dell'analisi di rischio.	File PDF	30/07/2019
Individuazione delle Unità fisiografiche	Sono illustrati i criteri di identificazione delle unità fisiografiche lungo il litorale regionale e il metodo con cui sono stati determinati i relativi limiti spaziali (sia longitudinali, sia trasversali).	File PDF	30/07/2019

<sup>4</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile, Ambientale (DICEA) Laboratorio di Idraulica Ambientale e Marittima (LLam): Prof. Marcello Di Risio, Coordinamento Scientifico; Prof. Paolo De Girolamo, Supporto al Coordinamento Scientifico; Ing. Melissa Anzellotti; Ing. Davide Tullio; Ing. Davide Pasquali; Ing. Daniele Celli; Ing. Piera Fischione. Regione Abruzzo: Responsabile della Convenzione di Ricerca e Responsabile del Servizio Opere Marittime e Acque Marine Dott. Franco Gerardini; Ing. Luca Iagnemma Responsabile delle attività scientifiche e tecniche del progetto.

### Cartografia dell'analisi conoscitiva

Titolo	Note	Link	Ultimo agg.o
Quadro di unione	-	File PDF	30/07/2019
Cartografia delle interferenze	Fonte dei dati: webGIS realizzati nell'ambito dei progetti ECOSEA e SHAPE (Programma di cooperazione transfrontaliera IPA Adriatico 2007-2013)	Archivio Zip (3 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dei vincoli	Fonte dei dati: Piano Paesaggistico Regionale	Archivio Zip (15 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dei valori	Fonte dei dati: Piano Paesaggistico Regionale	Archivio Zip (15 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'armatura urbana e territoriale	Fonte dei dati: Piano Paesaggistico Regionale	Archivio Zip (15 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dei fattori di vulnerabilità	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (144 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'indice di vulnerabilità	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dei fattori di esposizione	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (176 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'indice di esposizione	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'indice di pericolosità	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'indice di rischio	Si veda la relazione "Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio"	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dell'esposizione ondametrica	Fonte dei dati: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NOAA WAVEWATCH III CFSR Reanalysis Hindcasts Project (Phase II) - 1979-2009</li> <li>• Boa Ondametrica di Ortona (Rete Ondametrica Nazionale) - 1989-2014</li> <li>• Boa Ondametrica di Giulianova (Regione Abruzzo) - 2006-2009</li> </ul> Si veda la relazione "Sintesi dell'esposizione meteomarina".	File PDF	30/07/2019
Carta delle profondità di chiusura	Si veda la relazione "Individuazione delle Unit� fisiografiche".	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019
Carta dei flussi energetici longitudinali	Si veda la relazione "Flussi energetici longitudinale e trasporto solido potenziale".	Archivio Zip (16 tavole in formato PDF)	30/07/2019

**Tabella 1** Apparato di conoscenza strutturato dal progetto AnCoRa della Regione Abruzzo

## La sintesi dei risultati dell'aggiornamento dell' analisi di rischio

La valutazione del rischio presuppone la definizione e la quantificazione di tre componenti: pericolosità, vulnerabilità ed esposizione. L'impossibilità pratica di valutare quantitativamente tali componenti richiede l'utilizzo di un approccio indiciale (rispettivamente IP, IV e IE). Nella sostanza, ad ogni componente viene assegnata una classificazione che permette di attribuire loro una classe di appartenenza (es. molto basso, basso, medio, alto, molto alto).

La pericolosità è definita in relazione all'evento in grado di arrecare danni (in questo caso il sovrizzo del livello marino); la vulnerabilità è legata alla capacità del sistema a reagire (o resistere) alla minaccia dell'evento pericoloso; infine, l'esposizione si riferisce al valore (economico, sociale e ambientale) delle componenti esposte all'evento.

Ognuna delle componenti che concorre alla definizione del rischio può essere valutata ricorrendo all'identificazione di una serie di fattori, anch'essi valutati nell'ambito di un approccio indiciale. In questo modo tutti gli indici risultano essere omogenei e confrontabili. Ai fini di una valutazione accurata, il valore di ogni fattore viene calcolato considerando aree di riferimento in cui è opportunamente suddivisa la fascia costiera; tali superfici hanno un'estensione longitudinale (cioè parallela alla linea di riva) pari a circa 200 m. Sono state identificate 780 aree di influenza per l'intero litorale regionale.

Nell'ambito dell'approccio indiciale, è stata adottata una classificazione in cinque classi, alle quali viene attribuito un valore da 1 a 5.

La valutazione dell'indice di rischio è stata effettuata alla scala delle aree di influenza (della dimensione longitudinale dell'ordine dei 200 m). Con l'obiettivo di rendere fruibili i risultati, gli indici sono stati mediati sulle aree omogenee già identificate dal vigente strumento pianificatorio. L'intero litorale è stato suddiviso in 60 aree omogenee. Le aree omogenee sono state definite come porzioni di litorale aventi al loro interno lo stesso assetto urbanistico, territoriale, morfologico e socio-economico. Si precisa che, rispetto al vigente strumento pianificatorio (che individua 57 aree omogenee), la definizione delle aree è stata aggiornata tenendo conto delle mutate caratteristiche della fascia costiera abruzzese nel corso degli anni ed estendendo l'analisi ai tratti di costa alta. Si osserva che i risultati sono forniti anche per tutte le aree di influenza (per un totale di 780) che, seppur eterogenee, rappresentano uno strumento per valutare eventuali criticità localizzate.

Tali risultanze, approvate in linea tecnica con D.D. n. DPE012/58 del 17/06/2019, costituiscano uno degli elementi analitico/conoscitivi con cui procedere alla valutazione delle scelte del *“Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei Cambiamenti climatici e dagli inquinamenti”*.



## Il confronto dei risultati del progetto AnCoRa e del progetto SiCoRA

Il progetto SiCoRA, a supporto del vigente strumento pianificatorio in ambito costiero, era basato sulla stima dell'indice di vulnerabilità morfologica (PIV), dell'indice di sensibilità socio-economica (E) che, combinati, hanno fornito l'indice di rischio (R). Si osserva che, da un punto di vista concettuale, l'indice PIV è l'equivalente dell'indice IV, mentre l'indice E è l'equivalente dell'indice IE; tuttavia, essi non possono essere quantitativamente confrontati in quanto sono definiti secondo criteri diversi. D'altro canto, è evidente che da un punto di vista concettuale i due approcci siano del tutto in accordo, poichè forniscono una classificazione del rischio di ogni area omogenea (nell'ambito di un approccio comparativo). Pertanto, sono stati confrontati i risultati delle due analisi.

La Tabella che segue sintetizza questo confronto: contiene la variazione tra la posizione che l'area omogenea i-esima occupa nella classificazione di SiCoRA e la posizione che la medesima area omogenea occupa nella attuale classificazione: valori positivi indicano un aumento del rischio; valori negativi mostrano una diminuzione del rischio. Il cromatismo della tabella indica valori positivi (aumento dell'indice di rischio) con colorazione arancione e valori negativi (diminuzione dell'indice di rischio) con colore verde. Una importante precisazione riguarda il fatto che nel progetto SiCoRA sono stati esclusi dall'analisi i tratti di costa prevalentemente rocciosi, quindi in questo caso non è possibile effettuare un confronto con AnCoRA (simbolo "X" nella tabella).

Area omogenea	Differenza	Area omogenea	Differenza
Ortona B	20	Vasto B	X
Torino di Sangro B	15	Martinsicuro E	-29
Pineto C	8	Franca villa C	-15
San Salvo A	46	Giulianova B	13
Silvi A	5	Giulianova A	5
San Vito A	6	Roseto F	-15
Casalbordino B	6	Ortona C	X
San Salvo B	21	Pineto A	-1
Alba Adriatica A	16	Ortona D	X
Fossacesia B	24	Rocca San Giovanni B	X
Silvi B	-7	Tortoreto B	-7
Casalbordino A	-3	Tortoreto A	9
Franca villa A	7	Montesilvano B	-2
Roseto D	29	Alba Adriatica B	5
Torino di Sangro A	12	Rocca San Giovanni A	X
Vasto A	7	Giulianova C	-13
San Vito C	X	Roseto B	-19
Fossacesia A	6	Roseto C	-18
Franca villa B	-14	Martinsicuro D	-44
Torino di Sangro C	21	Martinsicuro A	-33
Silvi C	-19	Pescara B	-9

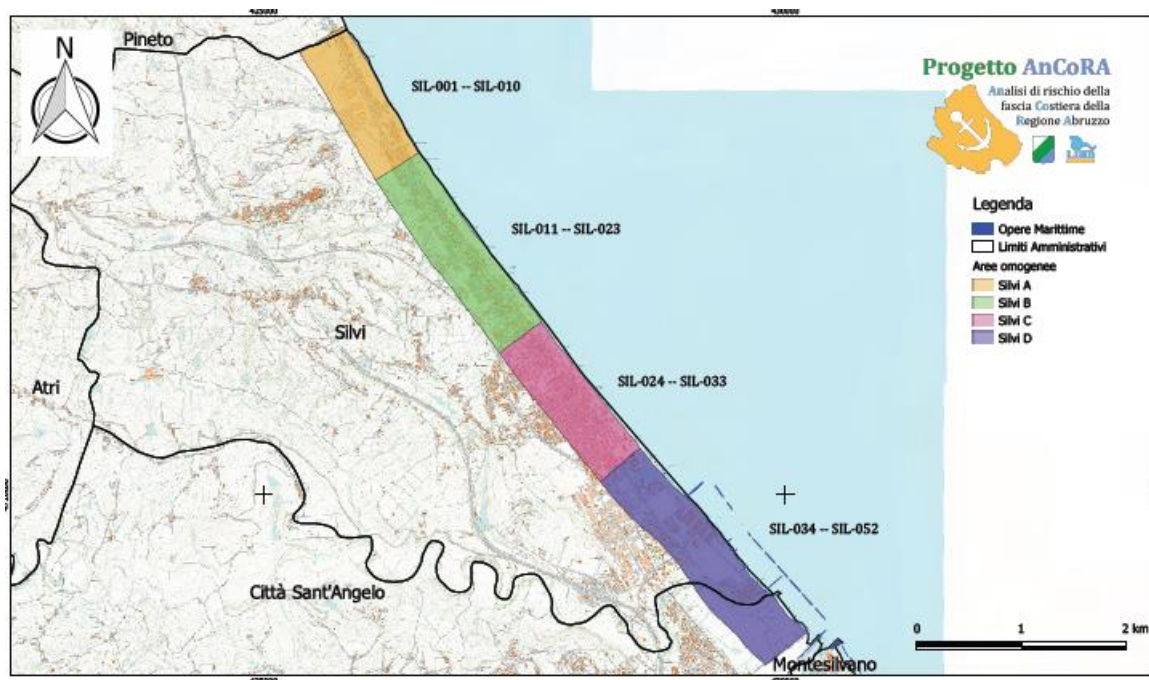
Pescara C	-14	Roseto A	-43
Vasto D	14	Pineto B	-21
Roseto E	20	Martinsicuro C	-16
Città S. Angelo	-3	San Vito B	-35
Ortona A	7	Tortoreto C	-40
Montesilvano C	-21	Vasto C	X
Pescara A	18	Montesilvano A	-14
		Martinsicuro B	-9

**Tabella 2** Confronto AnCoRa-SiCoRa

Per quanto riguarda le aree omogenee in cui il rischio è diminuito, si notano Martinsicuro D (-44), Roseto A (-43), Tortoreto C (-40), San Vito B (-35) e Martinsicuro A (-33). Un caso particolare che emerge da questo confronto è quello di Martinsicuro: questo comune, nell'analisi di SiCoRA, presenta un rischio elevato, infatti c'erano tratti di costa completamente senza spiaggia; negli ultimi anni sono stati effettuati gli interventi previsti proprio dal progetto SiCoRA, i quali hanno avuto il risultato di abbassare il rischio dell'intero comune, cosa evidente dai risultati dell'analisi attuale.

### Le aree omogenee

Le 60 aree omogenee definite nell'ambito del progetto AnCoRA sono state classificate in ordine decrescente di rischio, individuando così 5 classi di rischio: molto basso ( $IR < 1$ , colore verde scuro), basso ( $1 < IR < 2$ , colore verde chiaro), medio ( $2 < IR < 3$ , colore giallo), alto ( $3 < IR < 4$ , colore arancione) e molto alto ( $IR > 4$ , colore rosso). La successiva Figura 2, contiene una sintesi dei risultati ottenuti relativamente alle aree omogenee, in riferimento ai 4 indici IV, IE, IP e IR, ordinati in base all'indice di rischio.



**Figura 2** Le fasce omogenee del litorale

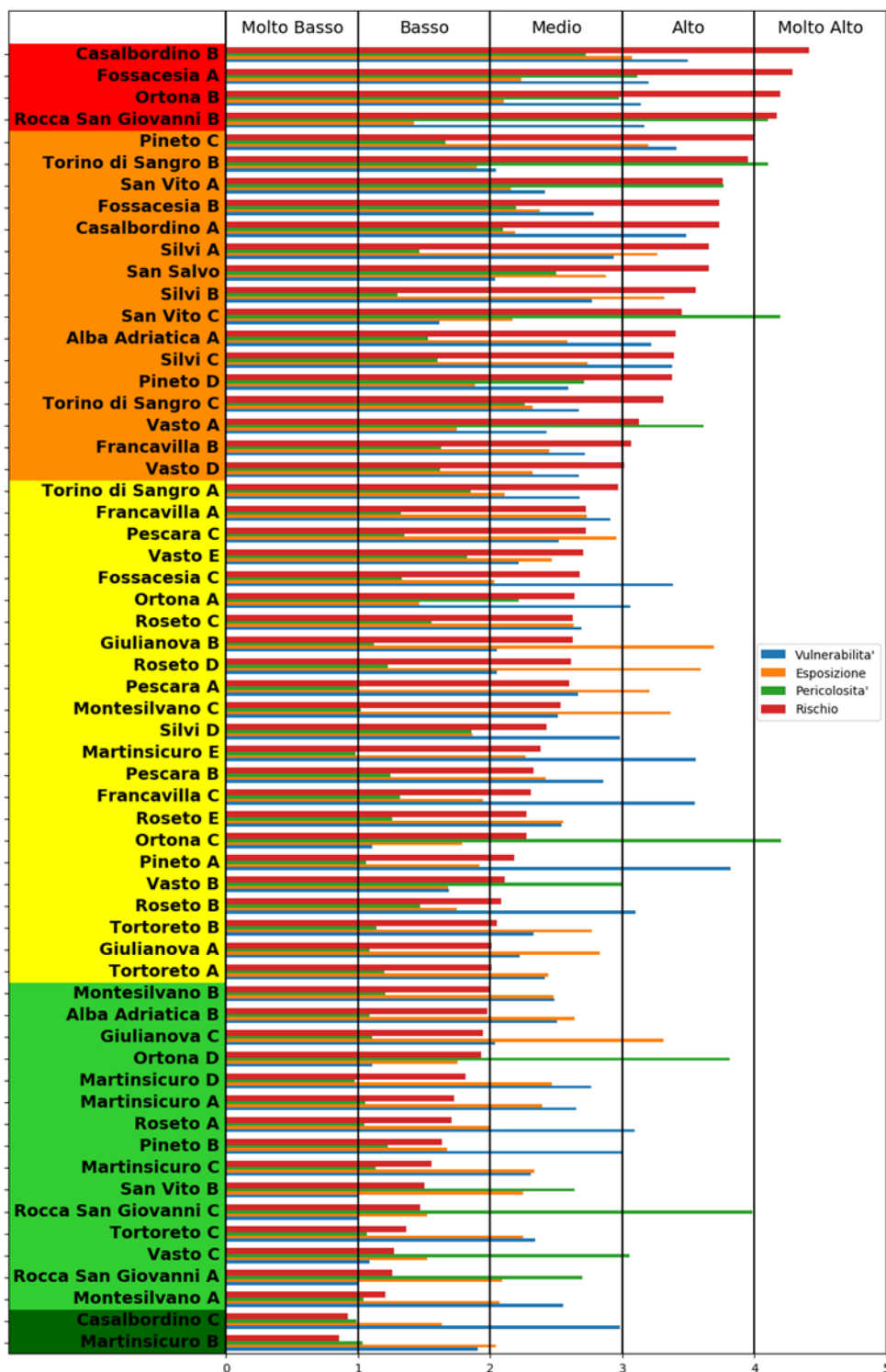
Area omogenea	IV	IE	IP	IR
Casalbordino B	3.49	3.07	2.72	4.41
Fossacesia A	3.20	2.23	1.66	4.29
Ortona B	3.14	2.10	1.55	4.20
Rocca San Giovanni B	3.16	1.43	4.20	4.17
Pineto C	3.41	3.20	1.60	4.00
Torino di Sangro B	2.04	1.90	1.86	3.95
San Vito A	2.41	2.15	1.46	3.76
Fossacesia B	2.78	2.38	3.77	3.73
Casalbordino A	3.48	2.19	2.26	3.73
Silvi A	2.93	3.27	2.50	3.65
San Salvo	2.04	2.88	4.10	3.65
Silvi B	2.77	3.32	3.11	3.55
San Vito C	1.61	2.17	4.20	3.45
Alba Adriatica A	3.22	2.58	4.10	3.40
Silvi C	3.38	2.74	2.10	3.39
Pineto D	2.59	1.88	1.32	3.38
Torino di Sangro C	2.67	2.32	1.35	3.31
Vasto A	2.43	1.75	2.97	3.12
FrancaVilla B	2.71	2.44	1.24	3.07
Vasto D	2.67	2.32	3.06	3.01
Torino di Sangro A	2.67	2.11	3.61	2.97
FrancaVilla A	2.91	2.73	1.32	2.73
Pescara C	2.52	2.95	1.22	2.72
Vasto E	2.21	2.47	2.71	2.70
Fossacesia C	3.38	2.03	3.00	2.68
Ortona A	3.06	1.46	2.22	2.64
Roseto C	2.69	2.63	2.20	2.63
Giulianova B	2.05	3.69	1.63	2.63
Roseto D	2.05	3.60	1.53	2.61
Pescara A	2.66	3.20	1.30	2.60
Montesilvano C	2.51	3.36	1.82	2.53
Silvi D	2.98	1.86	1.62	2.43
Martinsicuro E	3.55	2.27	1.85	2.38
Pescara B	2.85	2.42	1.33	2.33
FrancaVilla C	3.55	1.95	1.26	2.30
Roseto E	2.54	2.55	1.02	2.28
Ortona C	1.11	1.78	1.21	2.27
Pineto A	3.82	1.92	1.23	2.18
Vasto B	1.68	1.68	1.47	2.11
Roseto B	3.10	1.74	1.06	2.08
Tortoreto B	2.33	2.77	3.81	2.05
Giulianova A	2.22	2.83	3.99	2.01
Tortoreto A	2.41	2.44	1.06	2.01
Montesilvano B	2.49	2.48	1.12	2.00
Alba Adriatica B	2.51	2.63	1.14	1.97

<b>Giulianova C</b>	2.04	3.31	1.09	1.94
<b>Ortona D</b>	1.11	1.75	0.99	1.93
<b>Martinsicuro D</b>	2.76	2.46	2.64	1.81
<b>Martinsicuro A</b>	2.65	2.39	1.09	1.73
<b>Roseto A</b>	3.09	2.00	0.98	1.71
<b>Pineto B</b>	3.01	1.67	1.04	1.64
<b>Martinsicuro C</b>	2.31	2.34	1.20	1.55
<b>San Vito B</b>	1.00	2.25	0.97	1.50
<b>Rocca San Giovanni C</b>	1.00	1.52	1.05	1.47
<b>Tortoreto C</b>	2.34	2.25	1.10	1.36
<b>Vasto C</b>	1.09	1.52	2.70	1.27
<b>Rocca San Giovanni A</b>	1.00	2.09	1.13	1.26
<b>Montesilvano A</b>	2.55	2.07	1.04	1.21
<b>Casalbordino C</b>	2.98	1.64	1.03	0.92
<b>Martinsicuro B</b>	1.90	2.04	0.99	0.85

In allegato viene riportato un istogramma contenente le stesse informazioni desumibili dalla tabella precedente.

## Analisi di rischio: Sintesi dei risultati

### Aree omogenee



Dai risultati si evince che le aree classificate come a rischio "molto alto" sono localizzate nel litorale Sud della regione: si tratta di coste basse e sabbiose, accomunate dal fatto di avere una vulnerabilità molto elevata. La prima di esse è Casalbordino B (coincidente con il centro abitato), in cui in passato sono stati effettuati alcuni interventi; questa zona è notoriamente sottoposta a fenomeni di erosione costiera, accentuata dal danneggiamento delle opere marittime presenti. Altri esempi di territori che si distinguono per l'alto valore dell'indice di rischio ricadono nei comuni di Pineto, Torino di Sangro, San

Vito, Fossacesia e Silvi. Tra le aree classificate con rischio alto, si annoverano alcuni litorali settentrionali quali Pineto, Alba Adriatica e Silvi. Al contrario, alcune tra le aree meno a rischio dell'intera costa abruzzese ricadono nei comuni di Martinsicuro (come già accennato nel paragrafo precedente), Montesilvano e Rocca San Giovanni (i tratti rocciosi sono caratterizzati da un rischio molto basso, mentre il tratto sabbioso rientra nelle aree maggiormente a rischio); si tratta di zone prevalentemente lontane dai centri abitati, che si contraddistinguono per bassi valori di esposizione, vulnerabilità e pericolosità.

### **Le criticità localizzate**

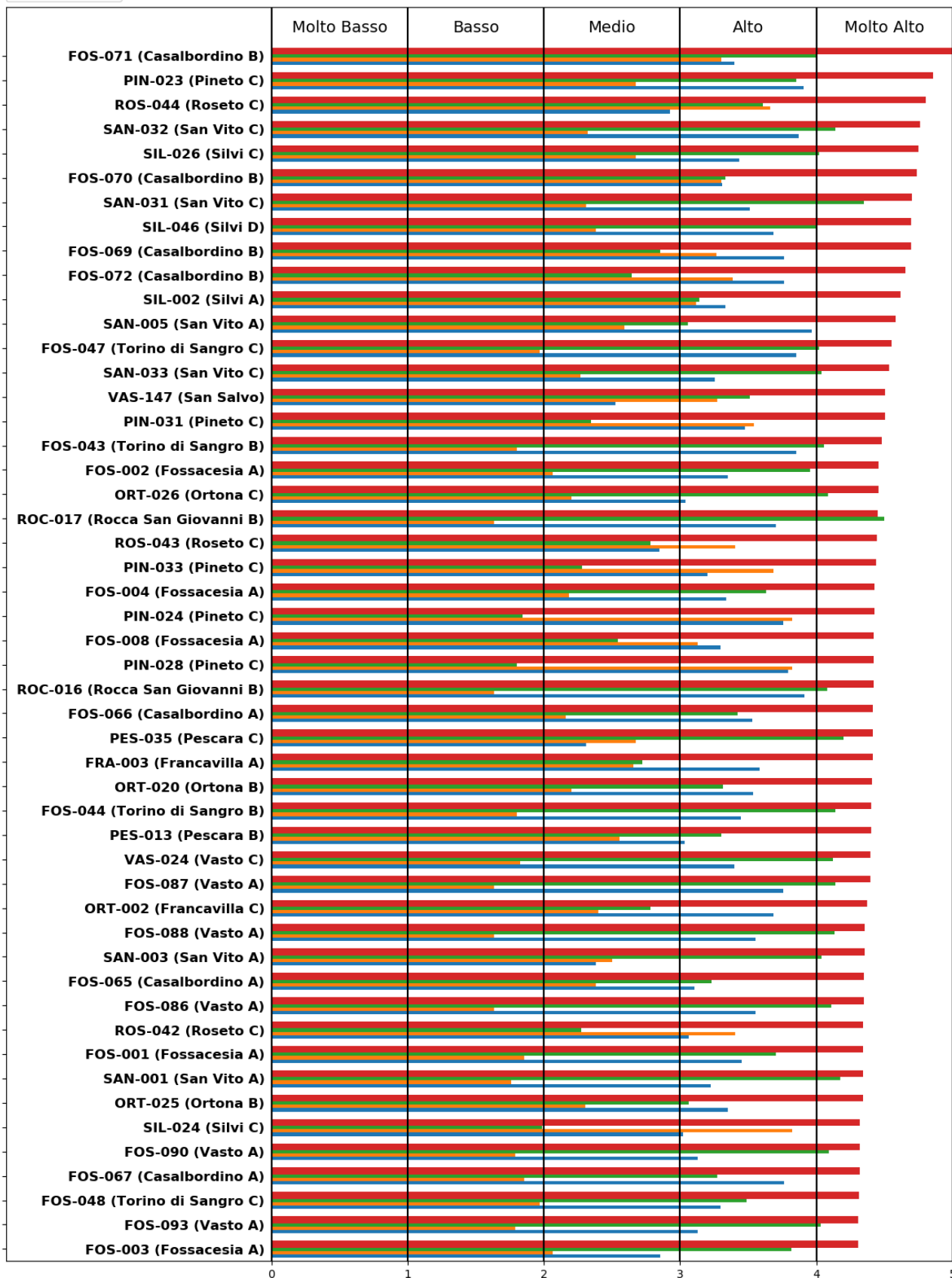
Analizzando le 780 aree di influenza ricavate lungo la costa abruzzese, si perviene a risultati diversi in quanto ci si riferisce ad una unità areale diversa, di notevole maggior dettaglio. In questo modo è possibile individuare criticità localizzate, a cui è associato un indice di rischio “alto” oppure “molto alto”. Questa informazione non è desumibile dalle aree omogenee in quanto l'indice di rischio è stato valutato con una operazione di media aritmetica dei valori ottenuti per le singole aree di influenza. In questa sede si riporta un istogramma contenente le aree di influenza (e la relativa area omogenea di appartenenza) ordinate in senso decrescente per quanto riguarda l'indice di rischio. Si riportano di seguito, a favore di sintesi, le prime 50 aree di influenza a maggior rischio, tutte appartenenti alla classe di rischio “molto alto”.

In generale si nota come l'ordine delle aree di influenza (e quindi delle aree omogenee) non coincide con quello visto in precedenza, fatta eccezione per il sito di Casalbordino che occupa la prima posizione in entrambi i casi.



### Analisi di rischio: Sintesi dei risultati

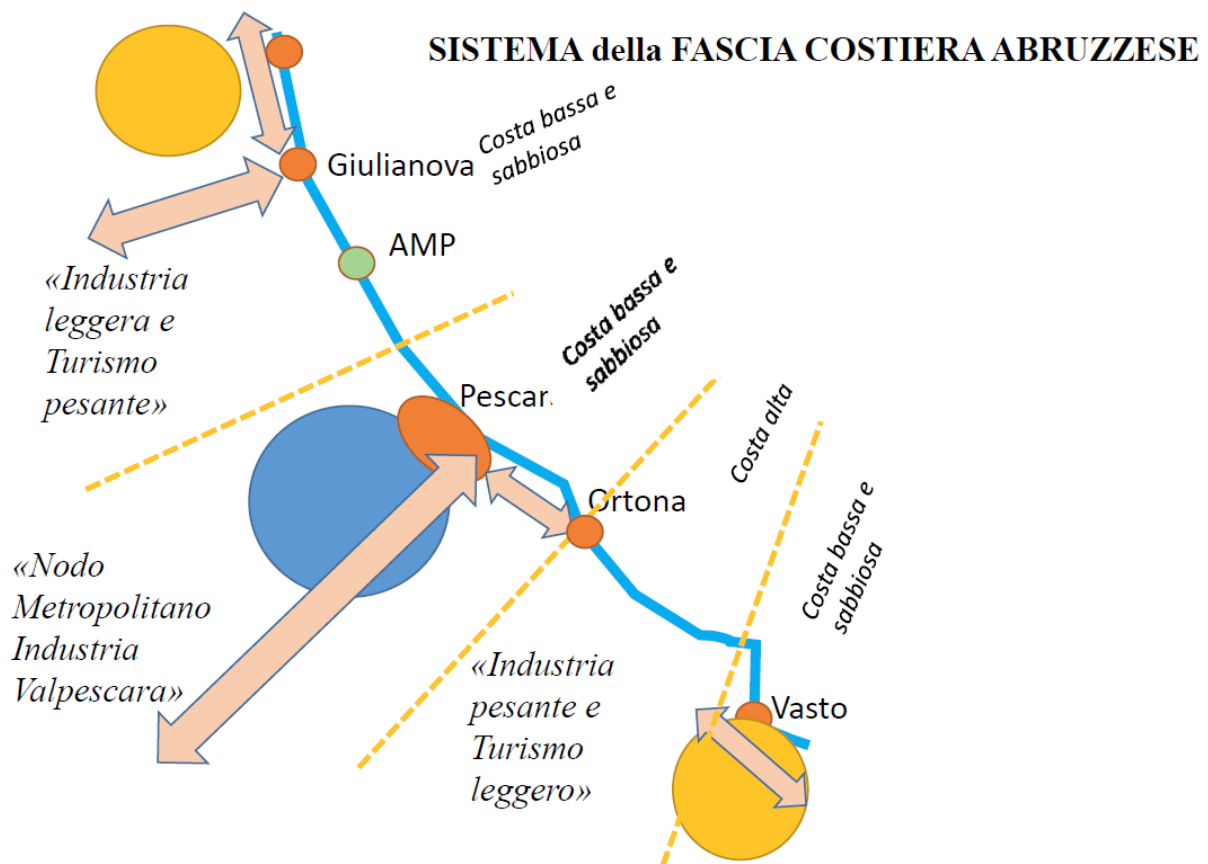
#### Criticita' localizzate



## LA DESCRIZIONE SINTETICA DELLO STATO DELLA COSTA

### Il sistema costiero

Volendo introdurre in maniera preliminare il sistema del fascia costiera si devono considerare gli elementi presenti individuando le relazioni funzionali delle caratteristiche fisico territoriale con il sistema economico e sociale retrostante la linea di costa ed il sistema delle relazioni infrastrutturali materiali e immateriali.



**Figura 3** Il sistema della fascia costiera della Regione Abruzzo

Procedendo da nord, per i sette comuni costieri della Provincia di Teramo, le considerazioni possono essere omogenee, la linea di costa è in prevalenza sabbiosa, oltre al tessuto residenziale e infrastrutturale sono presenti attività produttive ed attività turistiche molto sviluppate, inframmezzate da alcune aree meno antropizzate caratterizzate, a volte, da alta valenza per le prospettive di ulteriore sviluppo turistico, sono presenti elevati contenuti ambientali e l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano.

Da Giulianova, con il porto di livello regionale assieme a quello di Vasto, ci si connette alla A24 Teramo – L'Aquila – Roma.



Al centro del sistema si rileva l'area metropolitana della costa centrale abruzzese: Pescara e Chieti, con le ulteriori municipalità che su esse gravitano, costituiscono l'agglomerato costiero centrale dell'interno arco di costa adriatica. Su questo tessuto continuo sono presenti le attività industriali della Valpescara e si collegano i nodi infrastrutturali trasversali principali.

Procedendo a sud da Ortona, che con Pescara è sede di portualità nazionale, linea di costa è essenzialmente caratterizzata dalla prevalenza di coste alte e comunque non sabbiose. Si ha una scarsa densità sviluppo residenziale compatto e lo stesso sistema turistico ha un carattere diffuso. Si ha invece una presenza massiva di attività agricole immediatamente a monte della costa e di attività produttive di trasformazione. Quest'area presenta, inoltre, un'alta valenza ambientale: si consideri proposta per la creazione del "Parco Nazionale Marino della Costa Teatina". Da Casalbordino la costa torna ad essere bassa e sabbiosa e si registra la presenza sulla linea di costa e nell'immediato retroterra collinare, di residenze, di attività turistiche e di attività produttive, tutte notevolmente sviluppate.

Questa analisi preliminare ha funzione generale, in quanto le analisi dimensionali e quantitative vengono trattate in maniera puntuale e a scala locale nelle elaborazioni che hanno portato all'analisi di rischio. In questa ottica, nei paragrafi che seguono sono riportate le ulteriori considerazioni descrittive che vengono organizzate e sintetizzate sui temi della *vulnerabilità, esposizione, pericolosità e rischio* del litorale Abruzzese.

### **Le caratteristiche della costa abruzzese**

La costa abruzzese si sviluppa per una lunghezza pari a circa 130 km. Essa è piuttosto eterogenea, con tratti caratterizzati da costa bassa e sabbiosa e tratti caratterizzati da costa alta e rocciosa, sostanzialmente inerodibile.

Questa distinzione determina sostanzialmente due diversi approcci sia di per quello che riguarda la fruizione sia quanto concerne le azioni di governo da porre in essere per la valorizzazione della costa (attività di tutela e di sviluppo del territorio).

Tale caratteristica formale e funzionale della costa abruzzese ne ha determinato, attraverso lo stratificarsi dei procedimenti insediativi e infrastrutturali, l'assetto che oggi riceviamo e su cui attraverso il Piano Coste e si formalizza uno scenario regionale per gestione unitaria e integrata.

L'approccio integrato è necessario per coniugare contemporaneamente gli obiettivi generali propri di tale tipologia di pianificazione territoriale che deve proporre scenari mitigativi ai fenomeni erosivi, prevenire il danno al sistema antropico e considerare il tema del cambiamento climatico e della riduzione degli inquinanti e quindi la qualità delle acque marine. La strutturazione integrata di gestione e quindi di performance del Piano rende possibile inoltre il rapporto, quindi la coerenza, con il sistema delle pianificazioni di settore contermini, con il piano demaniale marittimo regionale e considera dei valori caratterizzanti la costa Abruzzese. La valutazione esplicita delle interazioni tra i fattori di rischio e di vulnerabilità, tra i valori delle aree naturali, delle emergenze paesaggistico-culturale e le funzioni

residenziali ed economiche dell'insediamento è il riferimento dello scenario attuale e di quello di intervento del Piano Coste.

La fascia costiera che si estende dal confine settentrionale (foce del Fiume Tronto) fino al promontorio di Ortona si contraddistingue come litorale sostanzialmente basso. Il tratto meridionale, da Ortona al confine con la Regione Molise (foce del Fiume Trigno), è caratterizzato da una costa alta e rocciosa intervallata da tratti bassi e sabbiosi.

La lunghezza della costa sostanzialmente inerodibile è pari a circa 25 km (20,7% dell'estensione totale del litorale regionale), mentre la lunghezza della costa bassa corrisponde a circa 98 km (79,3% del totale). Si sottolinea che nel computo dell'estensione della costa inerodibile è stata considerata anche la porzione di costa protetta da opere rigide radenti, la quale si estende per circa 17 km (13,7% dell'intera costa).

La catalogazione delle opere marittime è stata aggiornata rispetto a quanto effettuato nell'ambito del progetto S.I.Co.R.A. (risalente ai primi anni 2000). L'aggiornamento del censimento delle opere di difesa costiera ha riguardato le seguenti tipologie:

- opere longitudinali emerse;
- opere longitudinali sommerse;
- opere trasversali emerse;
- opere trasversali parzialmente sommerse;
- opere radenti alla linea di riva.
- Inoltre, è stata rilevata la presenza delle seguenti altre tipologie di opere marittime:
  - banchina o pontile;
  - darsena;
  - diga foranea;
  - molo;
  - Porto;
  - trabocco.

Si sottolinea che la presenza delle opere di difesa costiera è stata utilizzata nella valutazione della vulnerabilità della fascia costiera regionale.

Lo sviluppo complessivo delle opere di difesa costiera è pari a circa 60 km (49% dell'estensione complessiva della costa abruzzese), di conseguenza la costa non protetta da opere risulta essere circa 63 km (51% del totale). È più significativo il dato relativo alla presenza di opere di difesa su coste basse e sabbiose: esse si estendono per circa 53 km (53,7% delle coste basse).

La tabella seguente sintetizza la consistenza delle opere di difesa costiera e il relativo stato di conservazione.

<b>Tipologia di costa</b>	<b>Lunghezza (km)</b>	<b>Lunghezza (%)</b>
Costa con presenza di opere trasversali in ottimo stato	3.02	2.45
Costa con presenza di opere longitudinali in ottimo stato	30.31	24.61
Costa con presenza di opere in condizioni di sufficiente conservazione	16.67	13.53
Costa con presenza di opere danneggiate	10.34	8.40

**Tabella 3** Consistenza e stato delle opere di difesa

Si nota che la maggioranza delle opere presenti sulla costa abruzzese sono caratterizzate da un ottimo stato di conservazione, anche grazie ad alcuni interventi recenti, pari al 73% del totale delle opere di difesa. Le opere di difesa in condizioni di sufficiente conservazione raggiungono una percentuale del 19%, quelle danneggiate rappresentano l'8% del totale.

Un altro aspetto importante è la valutazione dell'eventuale presenza di elementi di pregio nella fascia costiera. In particolare, sono stati considerati i seguenti elementi di pregio:

- Siti di Interesse Nazionale (SIN);
- Siti Natura 2000;
- Aree protette;
- Impianti a Rischio di Incidenti Rilevanti (RIR);
- Aree archeologiche;
- Trabocchi;
- Regio Tratturo;
- Bandiere Blu.

Dallo studio realizzato è emerso che la lunghezza della costa in cui è presente almeno uno di questi valori è pari a circa 68 km (pari al 54,9% dell'intera estensione del litorale abruzzese); di conseguenza, il tratto restante, che non presenta alcun elemento di pregio, si estende per circa 56 km (45,1% del totale).

Nella Tabella che segue sono riportate le statistiche dei singoli componenti.

<b>Elementi esposti</b>	<b>Lunghezza (km)</b>	<b>Lunghezza (%)</b>
Siti di Interesse Nazionale (SIN)	0.76	0.61
Siti Natura 2000	23.76	19.30
Aree protette	24.75	20.10
Trabocchi	3.42	2.78
Regio Tratturo	7.63	6.20
Bandiere Blu	26.88	21.83

**Tabella 4** Elementi di pregio della costa

Nella parte che segue è fornita una generale descrizione, da nord a sud, del litorale abruzzese che riporta le principali emergenze e impostazioni di sistema difensivo costiero. Le questioni descritte

vanno lette in maniera comparata con le risultanze dell'analisi di rischio al fine di permettere una lettura di priorità omogenea.

Il litorale di Martinsicuro posto a sud della foce del Fiume Tronto, è allo stato attuale quasi interamente protetto da barriere distaccate emergenti, realizzate tra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80. Successivamente, nella metà degli anni '80, sono state realizzate a protezione dell'abitato di Villa Rosa una serie di barriere di cui due sommerse ed alla fine degli anni '90 tre pennelli posti nella parte meridionale del tratto di costa protetto. Sempre a Villa Rosa, tra il 2014 e il 2018, per far fronte ad alcune mareggiate con effetti gravi sulle infrastrutture del lungomare sono stati realizzati altri tre pennelli e dei tratti di radenti a protezione dell'infrastruttura viaria.

Per quanto riguarda l'erosione, la zona caratterizzata dalla maggiore criticità è quella posta di fronte all'abitato di Villa Rosa, ove le barriere sommerse del 1985. Nel tratto di costa che si estende da tali barriere sommerse fino a circa 600m a sud della foce del torrente Vibrata, che segna il confine con il comune di Alba Adriatica, si è verificato a partire dal periodo 1994-2000 un arretramento della linea di riva. L'origine dei fenomeni erosivi di questo tratto di costa sono da imputare in primo luogo alla riduzione degli apporti solidi dei corsi d'acqua ed in particolare a quelli del fiume Tronto che, a ragione dell'estensione del suo bacino idrografico, costituisce uno dei principali fiumi che sfociano sulla costa abruzzese segnando il confine con la Regione Marche. Tale riduzione ha avuto effetti negativi in modo rilevante sul litorale abruzzese a causa della direzione del moto ondoso incidente che spinge i sedimenti dalla foce del Tronto verso sud. Di conseguenza la riduzione degli apporti solidi fluviali si è risentita immediatamente lungo le coste di Martinsicuro ove, intervenendo con opere di difesa di tipo rigido, si è progressivamente esportata l'erosione verso sud. Le opere realizzate, costituite principalmente da difese parallele, hanno in molti casi favorito la formazione di "correnti di rip" che determinano in occasione delle mareggiate di maggiore intensità, la fuga irreversibile dei sedimenti verso il largo al di fuori della "fascia attiva". Accanto alla riduzione degli apporti solidi fluviali una ulteriore causa che sicuramente ha contribuito all'acuirsi dei fenomeni erosivi è da attribuire alla massiva antropizzazione della fascia costiera (realizzazione del lungomare, stabilimenti balneari, abitazioni, ecc.) che ha determinato la scomparsa della duna costiera ed ha ridotto la capacità naturale del litorale di far fronte agli eventi meteorologici estremi. Il litorale che va da Alba Adriatica centro a Giulianova non risente attualmente di attività erosiva.

Il litorale di Roseto è allo stato attuale interamente protetto da opere di difesa, la maggior parte delle quali è costituita da barriere distaccate emergenti realizzate per lo più tra gli anni '70 e '80. Negli scorsi anni sono stati realizzati interventi puntuali di ripristino dei varchi e modifiche locali.

Anche in questo caso l'origine dei fenomeni erosivi è da imputare principalmente alla riduzione del trasporto solido fluviale che per il tratto di costa in questione riguarda principalmente il fiume Tordino. Si evidenzia che la costruzione del Porto di Giulianova ha contribuito a sostenere il tratto di costa posta a nord della foce del Tordino mentre quello posto a sud di esso ha maggiormente risentito della riduzione degli apporti del fiume.

Nonostante questa estensiva “armatura” della spiaggia, in corrispondenza della frazione di Cologna Spiaggia, per un tratto di costa che si estende dalla foce del Tordino verso sud per circa 3700 m caratterizzato da una modesta larghezza della spiaggia (mediamente pari a circa 30 m), si è verificato forte arretramento medio della linea di riva.

Il tratto di costa compreso tra le foci del Fiume Vomano a nord e del Saline a sud è interessato dalla presenza di opere di difesa costiera solo per i tratti più prossimi agli apparati di foce del Vomano a nord e del Piomba e Saline a sud. Più in dettaglio: a sud della foce del Vomano negli anni '80 sono stati realizzati tre pennelli corti in massi naturali abbinati a ripascimenti della spiaggia con ghiaie e ciottoli. Per il tratto di costa prospiciente le foci del Saline e del Piomba e fino a circa 1 km a nord del torrente Piomba sono state realizzate a partire dagli anni '80 una serie di barriere sommerse.

Il litorale che si estende dalla foce del Fiume Vomano verso sud in località Scerne è contraddistinto da una spiaggia ghiaiosa e ciottolosa stabilizzata da un sistema di pennelli ma con fenomeni di deriva e perdita dei sedimenti più fini. I pennelli presentano evidenti segni di “ammaloramento” con un generale assestamento delle mantellate più evidente nei tratti di testata. Nel tratto di litorale prospiciente l'abitato di Pineto si è registrato negli ultimi anni una regressione della linea di riva associata anche ad un aumento delle frazioni ghiaiose e ciottolose dei sedimenti.

Al confine Tra Pineto e Silvi, in località Torre Cerrano è stata istituita l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano che individua oltre alla fascia costiera di tutela anche l'area esterna di protezione.

I fenomeni di regressione della linea di riva più marcati riguardano il tratto di litorale di Silvi che si sviluppa dalla località “Villaggio del Fanciullo” sino alla foce del Piomba. In questa zona, nonostante la presenza delle barriere sommerse i fenomeni di arretramento della linea di riva sono comunque evidenti e ormai da diversi decenni hanno coinvolto direttamente gli insediamenti dei centri residenziali. Il perdurare dei fenomeni erosivi è legato al fatto che le barriere sommerse inducono la formazione di correnti associate al moto ondoso più intenso che favoriscono la deriva dei sedimenti verso il largo.

Il tratto di costa compreso tra la foce del Saline ed il porto turistico di Pescara è interamente difeso da tre serie di barriere distaccate emergenti in massi naturali realizzate a partire dagli anni '60. Lo stato attuale è il risultato di molteplici interventi spesso improntati al salpamento e/o alla riqualificazione di barriere realizzate precedentemente. Tale modalità di intervento ha interferito notevolmente con la dinamica evolutiva naturale e ha prodotto effetti il più delle volte contrastanti e negativi per le spiagge limitrofe alle zone d'intervento.

Dalla foce del Saline si estende verso sud una prima fila di barriere distaccate realizzate per la maggior parte tra il 1970 ed il 1972. La seconda serie, realizzata tra il 1997 ed il 1998, è ubicata in una posizione poco più avanzata rispetto alla prima serie di barriere. La terza serie è ubicata ad una distanza dalla linea di riva molto variabile a causa del suo andamento curvilineo.

Inoltre, le barriere che difendono il tratto meridionale del litorale di Montesilvano e quello di Pescara sono caratterizzate da un orientamento obliquo (nord-nord-ovest) rispetto all'andamento medio della linea di riva e pressoché parallelo alla direzione del moto ondoso più intenso e più frequente.

Tali barriere sono state realizzate negli anni 1982-1983, 1988 e 1992-1993. Il litorale che si estende dalla zona dove si sovrappongono la serie centrale e meridionale di barriere fino a circa 500 m a sud del confine meridionale.

Il tratto di costa compreso tra il porto turistico di Pescara e per tutta la fascia litoranea del comune di Francavilla al Mare è caratterizzato dalla presenza di barriere distaccate emergenti in massi naturali, realizzate a partire dagli anni '60. La maggior parte delle barriere distaccate ha un orientamento obliquo (nord-nord-ovest) rispetto all'andamento medio della linea di riva e pressoché parallelo alla direzione del moto ondoso più intenso e più frequente. Sono presenti nel litorale sud delle opere di difesa a cella che hanno stabilizzato il litorale. In prossimità del porto turistico si è manifestata una tendenza alla deposizione di sedimenti a ridosso del molo di sottoflutto. La deposizione dei sedimenti ha comportato la riduzione della profondità dei fondali antistanti l'imboccatura portuale con conseguenze negative sull'accessibilità al porto turistico.

Lungo il litorale in esame sfociano due fiumi, l'Alento e il Foro. Nel 1989 sull'Alento è stata realizzata l'armatura della foce e l'approdo di Francavilla al Mare. In prossimità della foce del Foro è stato realizzato un pennello per il contenimento del "drift" litoraneo diretto verso sud-est.

Il tratto di costa che si estende per circa 2,5 km a nord della foce dell'Alento è in erosione. Su questo tratto con finanziamento Masterplan Abruzzo si sta provvedendo a realizzare n.9 pennelli trasversali.

Il tratto di costa che si estende per circa 1,4 km a nord della foce del Foro risulta caratterizzata non solo da una esigua larghezza di spiaggia ma anche da una forte tendenza all'erosione con un arretramento medio della linea di riva.

Il litorale del comune di Fossacesia si estende per circa 4,9 km dalla zona immediatamente a sud del promontorio di Punta Cavalluccio fino alla foce del fiume Sangro. La granulometria della spiaggia emersa è di tipo prevalentemente sabbioso-ciottoloso con presenza di zone dove la costa è alta (costituita da roccia o da materiali di deposito) e leggermente arretrata rispetto alla battigia.

In prossimità della foce del fiume Sangro è presente un approdo turistico.

Gli elementi di criticità che caratterizzano il litorale di Fossacesia sono legati ai problemi di erosione che si sono manifestati nel tratto settentrionale, particolarmente evidenti nella zona adiacente il confine nord del comune ed in quello prospiciente alla stazione ferroviaria

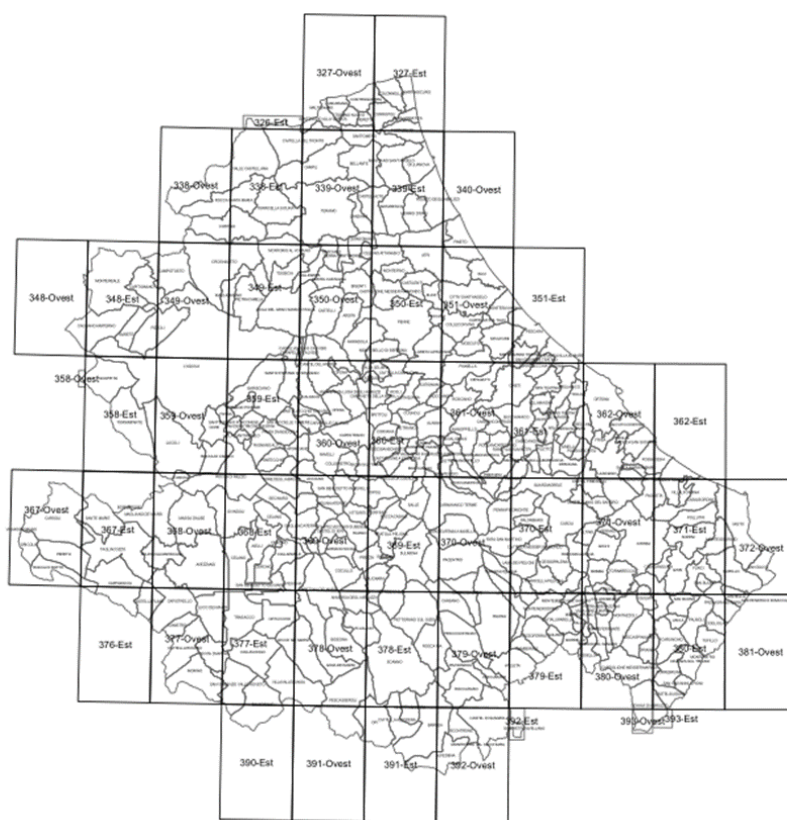
Il tratto di costa compreso tra le foci dei fiumi Osento e Sinello è interamente difeso da due serie di barriere sommerse distaccate in massi naturali realizzate a partire dagli anni '80; a tergo delle barriere sommerse prospicienti il lungomare di Casalbordino Lido nel 1997 è stata realizzata una seconda barriera sommersa confinata lateralmente da due pennelli delimitando così una "cella" di contenimento di sabbie di ripascimento. I fenomeni di erosione che hanno interessato la foce del fiume Sinello hanno portato nel corso degli anni alla realizzazione di due moli guardiani. Oltre alle opere ricadenti nel comune di Casalbordino, a partire dalla foce dell'Osento si estende verso nord un'altra serie di barriere distaccate emerse nel comune di Torino di Sangro. Si riscontrano inoltre forti criticità nella località Vignola a Vasto e nella parte sud del litorale di San Salvo.

## Il supporto cartografico per la costa

Al fine di definire il supporto cartografico di base, si è preso in considerazione il portale open data della Regione Abruzzo, il quale fornisce informazioni e dati territoriali.

I dati cartografici d'interesse sono stati scelti in modo da essere confrontati con il "Sistema delle conoscenze condivise" elaborato dalla Regione Abruzzo. Questo database costituisce la base conoscitiva riporta gli indirizzi e i criteri relativi alla tutela, alla pianificazione, al recupero e alla valorizzazione del paesaggio e ai relativi interventi di gestione.

I dati sono stati reperiti in formato shapefile e sono suddivisi in tavole, come mostra la figura seguente, che rappresenta il quadro d'unione della regione.



**Figura 4** Quadro d'unione

Le tavole d'interesse sono quelle relative alla fascia costiera; nello specifico, sono:

- 327 Est
- 339 Est
- 340 Ovest
- 351 Ovest
- 351 Est
- 361 Est
- 362 Ovest
- 362 Est
- 371 Est
- 372 Ovest

## Le unità fisiografiche della costa abruzzese

L'esigenza di definire la scala spaziale nell'ambito della quale effettuare l'analisi morfologica di un litorale ha portato, nel passato, alla definizione di Unità Fisiografica (UF), intesa come il tratto di costa in cui il trasporto sedimentario è limitato all'interno dell'unità stessa. Ciò comporta che si possono considerare nulli gli scambi di sedimenti tra UF adiacenti. Questa definizione implica che gli interventi realizzati all'interno di un'UF hanno effetti soltanto all'interno dell'UF stessa. Ne consegue che è necessario eseguire l'analisi morfologica sull'intera UF e, più in generale, che è necessario concepire gli interventi di difesa travalicando i limiti amministrativi considerando gli effetti al contorno che si estendono su scale spaziali generalmente ben più ampie.

La delimitazione delle UF può basarsi su due livelli di analisi. Il primo utilizza l'analisi dei soli fattori morfologici e idrodinamici del litorale, il secondo tiene in considerazione anche degli effetti morfologici e idrodinamici indotti dagli interventi antropici. In questo modo si possono definire anche le sub-unità fisiografiche, ai cui limiti il trasporto solido longitudinale risulta notevolmente ridotto.

E' da osservare che le UF non sono delimitate solo longitudinalmente, ma anche trasversalmente. In tal modo si definisce la cosiddetta fascia attiva, cioè la porzione di spiaggia (emersa e sommersa) interessata dal trasporto solido indotta dalle forzanti meteomarine (principalmente onde, livelli e vento). Tipicamente, il parametro che delimita trasversalmente l'UF è la profondità di chiusura (PdC), ovvero la profondità oltre la quale il trasporto dei sedimenti indotto dalle onde può essere ritenuto ragionevolmente trascurabile. La stima delle PdC si basa sull'analisi dell'esposizione meteomarina della relativa UF. Di conseguenza è necessario disporre di una serie ondometrica propagata in vicinanza del contorno di largo dell'UF considerata.

L'analisi delle caratteristiche morfologiche del litorale conduce ad una prima suddivisione in unità fisiografiche naturali, facilmente distinguibili grazie all'individuazione di promontori rocciosi che rappresentano un ostacolo naturale al trasporto solido longitudinale. Ovviamente si deve prescindere dai confini amministrativi regionali ed estendere l'analisi alle regioni confinanti del Molise e delle Marche, fino a identificare i limiti delle UF. Le UF naturali individuate sono le seguenti:

- Promontorio del Conero – Promontorio di Ortona;
- Promontorio di Ortona – Promontorio di Punta Penna;
- Promontorio di Punta Penna – Promontorio di Termoli.

Tale suddivisione è coincidente con quanto riportato in Lisi et al. (2009). È importante osservare come la presenza di interventi antropici, come i Porti o l'armatura di foci fluviali, abbia modificato significativamente il flusso naturale dei sedimenti e quindi abbia portato alla necessità di individuare le sub-unità fisiografiche, anche dette antropiche. Allo stato attuale, lungo il litorale abruzzese è possibile individuare le seguenti sub-unità fisiografiche, i cui limiti sono rappresentati nella figura che segue:

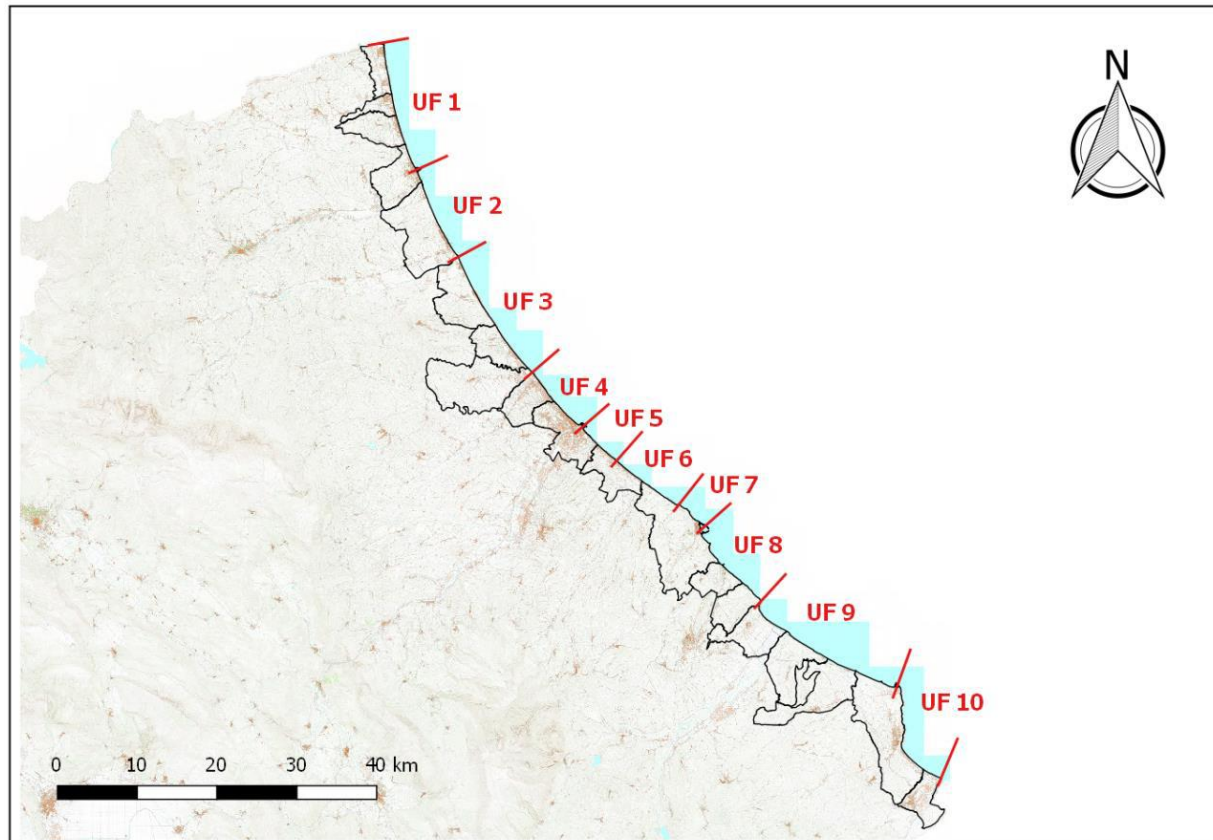
- UF 1: Foce del Tronto – Porto di Giulianova;



- UF 2: Porto di Giulianova – Foce del Vomano;
- UF 3: Foce del Vomano – Foce del Saline;
- UF 4: Foce del Saline – Porto di Pescara;
- UF 5: Porto di Pescara – Darsena di Francavilla;
- UF 6: Darsena di Francavilla – Torre Mucchia;
- UF 7: Torre Mucchia – Porto di Ortona;
- UF 8: Porto di Ortona – Punta Cavalluccio;
- UF 9: Punta Cavalluccio – Punta Penna;
- UF 10: Punta Penna – Foce del Trigno.

Le significative modifiche di natura antropica subite dalle foci del Tronto e del Trigno, rispettivamente al confine con le Marche e il Molise, permettono di considerarle come veri e propri limiti longitudinali delle unità fisiografiche antropiche. Ne consegue che anche le UF identificate al confine Nord e Sud del litorale appartengono completamente al territorio regionale.

È da specificare che trattandosi di una suddivisione basata anche su elementi antropici, negli anni è possibile che la definizione di UF cambi. Un esempio è dato dalla realizzazione della darsena di Francavilla tra il 2007 e il 2008, che ha portato alla suddivisione del tratto di costa tra il Porto di Pescara e Torre Mucchia in due sub-unità fisiografiche a partire dal 2009 (anno di disponibilità delle ortofoto).



**Figura 5** Limiti longitudinali delle unità fisiografiche

## L'esposizione meteomarina del paraggio

L'analisi ondometrica, indica chiaramente che la costa abruzzese è soggetta ad un clima di tipo bimodale potendosi distinguere due settori principali di provenienza delle onde. Il primo, quello da nord, è caratterizzato anche dai massimi valori dei "fetch" geografici.

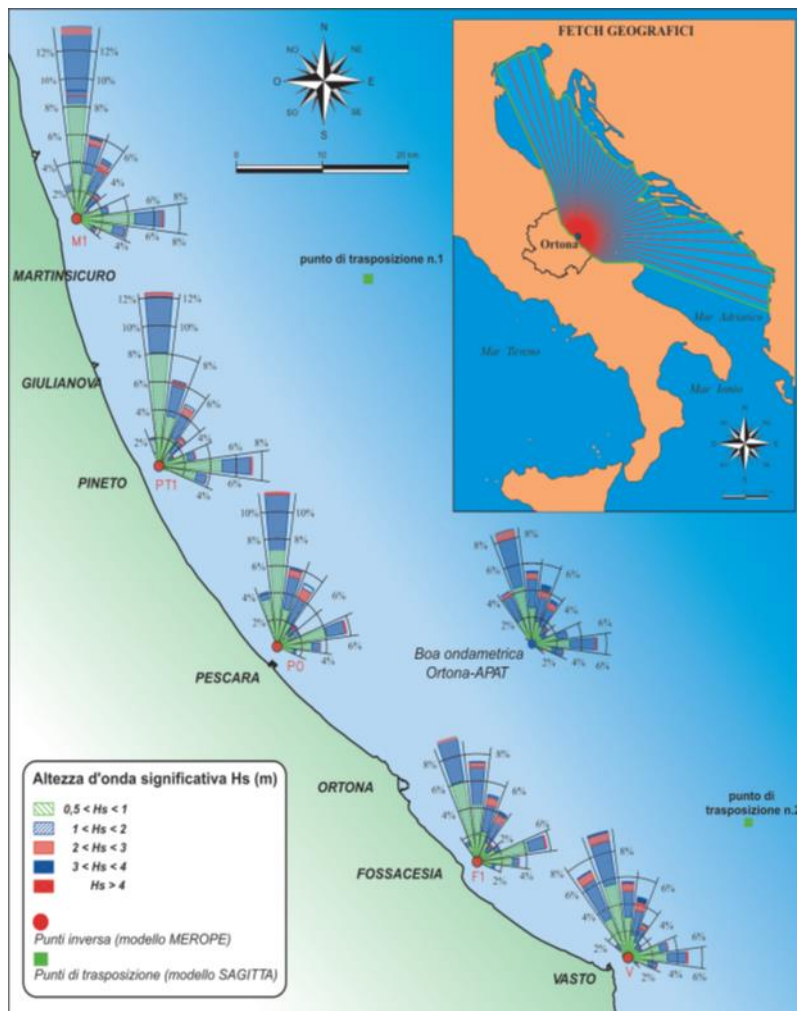


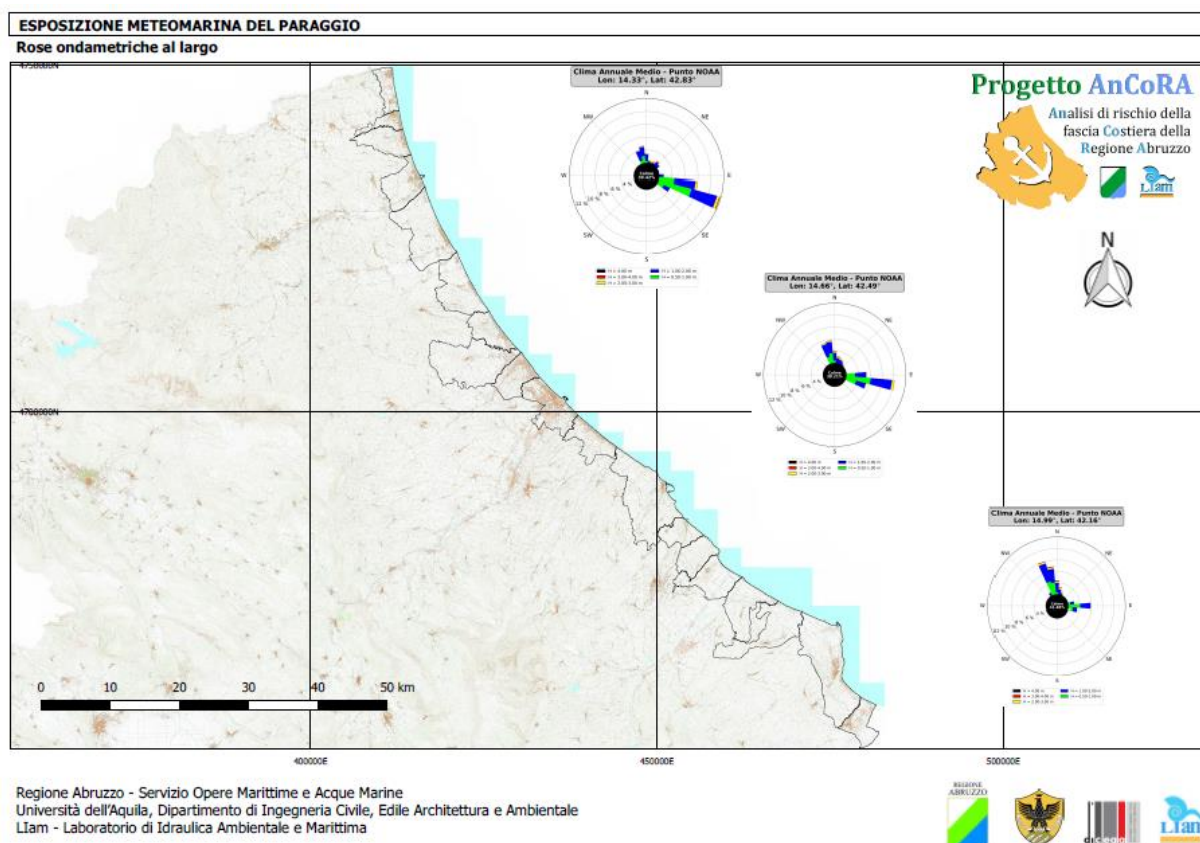
Figura 6 Esposizione meteomarina

Le onde che ricadono in tale settore vengono generate dalla bora, cioè da venti provenienti dalla regione balcanica. Il secondo, quello da est, comprende anche le onde generate dai venti che spirano da scirocco. Infatti i venti di scirocco in Abruzzo, a causa dello schermo geografico operato dal Gargano, danno luogo in costa a stati di mare provenienti prevalentemente da est. La regolarità dei fondali, le rose costiere mantengono la stessa bimodalità di quelle registrate al largo anche se si riduce complessivamente il settore direzionale di provenienza delle onde a causa della rifrazione del moto ondoso. Ovviamente la bimodalità ondometrica si conserva anche per quanto riguarda il trasporto solido longitudinale, il quale risente localmente dell'orientamento della costa rispetto alla direzione di provenienza delle onde. In conclusione si può affermare che mediamente i litorali abruzzesi sono caratterizzati da un trasporto longitudinale dei sedimenti di tipo bimodale, potendosi invertire la direzione del trasporto in relazione alla direzione di provenienza delle onde. Schematizzando

l'orientamento della costa abruzzese nella direzione nord-sud, risulta che la componente di trasporto solido proveniente da nord è generalmente prevalente, su base media annuale, rispetto a quella che proviene da sud, anche se tale prevalenza tende mediamente a diminuire procedendo lungo la costa da nord a sud, a causa della progressiva rotazione della giacitura del litorale.

La fonte dei dati per la ricostruzione della esposizione meteomarina della costa abruzzese sono stati:

- NOAA WAVEWATCH III CFSR Reanalysis Hindcasts Project (Phase II) - 1979-2009
- Boa Ondametrica di Ortona (Rete Ondametrica Nazionale) - 1989-2014
- Boa Ondametrica di Giulianova (Regione Abruzzo) - 2006-2009



**Figura 7** Esposizione meteomarina del paraggio

Nell'ambito della ricerca AnCoRa si è provveduto a calcolare per tutto il litorale abruzzese la profondità di chiusura (PdC), ovvero la profondità oltre la quale il moto ondoso non riesce a movimentare frequentemente il sedimento che costituisce il fondale e i flussi energetici di direzione parallela alla linea di costa. In tale ambito di ricerca per il calcolo sono state utilizzate le serie ondametriche fornite dalla NOAA e propagate sotto-costa opportunamente calibrate. Si ottiene quindi un valore di PdC in corrispondenza di ogni area di influenza definita lungo il litorale. Ad ogni area omogenea viene quindi associata una PdC pari alla media dei valori di PdC relativi alle aree di influenza che fanno parte dell'area omogenea stessa.

Per ogni UF possono essere determinati più valori di PdC, in funzione dell'intervallo temporale considerato nel calcolo di H12. Infatti, oltre alla PdC annuale, è possibile ripetere un procedimento

analogo con il fine di valutare le PdC quinquennali e PdC decennali considerando l'altezza d'onda significativa sotto costa superata 12 ore in cinque anni, ovvero in dieci anni.

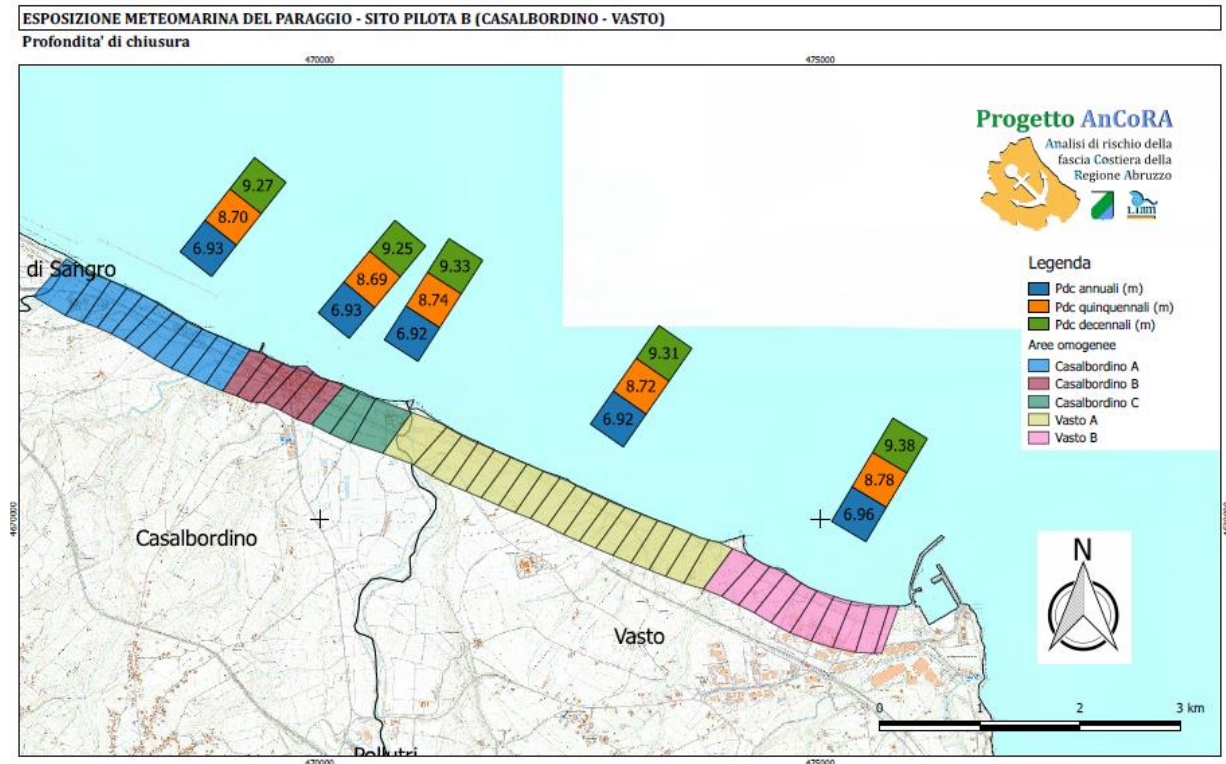
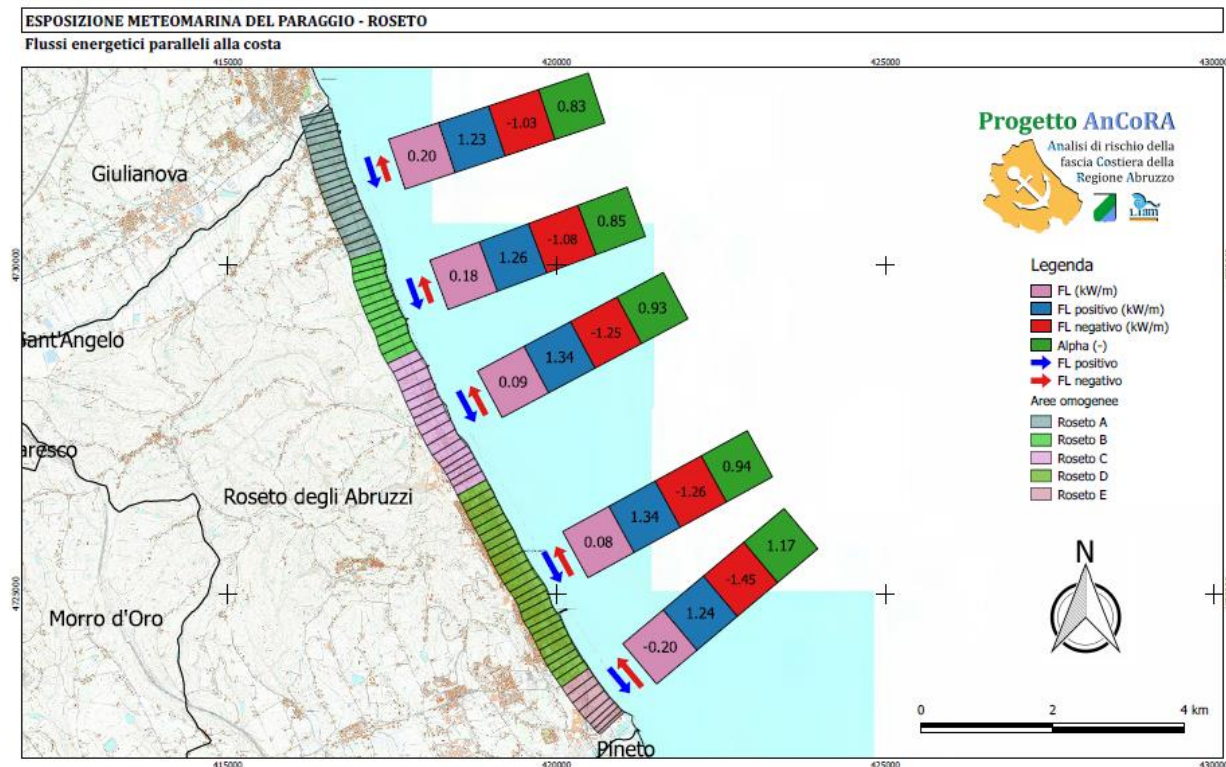


Figura 8 Carta della profondità di chiusura



Regione Abruzzo - Servizio Opere Marittime e Acque Marine  
Università dell'Aquila, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile Architettura e Ambientale  
Llam - Laboratorio di Idraulica Ambientale e Marittima



Figura 9 Carta dei flussi energetici paralleli alla costa

## Le tendenze evolutive della costa

Sulla base delle evidenze morfologiche l'intero litorale è stato suddiviso in 10 unità fisiografiche.

Per ognuna delle aree omogenee, appartenenti alle singole unità fisiografiche, è stata stimata la variazione volumetrica di sedimento come il prodotto della variazione planimetrica media della linea di riva e la profondità di chiusura (opportunamente moltiplicata per l'estensione longitudinale dell'area considerata). Tale analisi è stata condotta in relazione all'evoluzione osservata tra il 2007 e il 2018.

Con riferimento alle risultanze sintetizzate in Tabella 5 ove in rosso sono evidenziate le perdite sedimentarie e in verde i guadagni, si può osservare quanto segue:

- A livello delle intere unità fisiografiche, il bilancio sedimentario non è negativo. Ciò evidenzia che il sedimento si mantiene costante o, al più, in lieve incremento, con valore medio che si attesta a  $1.85 \text{ m}^3/\text{m}/\text{anno}$  e valori massimi fino a  $4.50 \text{ m}^3/\text{m}/\text{anno}$  (Unità Fisiografica "da Montesilvano a Pescara").
- A livello delle singole aree omogenee, il valore massimo di perdite sedimentarie si osserva tra Martinsicuro e Alba Adriatica, con una perdita totale di circa  $30'000 \text{ m}^3/\text{anno}$ . Si segnala, altresì, l'area di Casalbordino che mostra una perdita totale di circa  $15'000 \text{ m}^3/\text{anno}$ .

Al bilancio sedimentario, si aggiunge la vulnerabilità in termini di evoluzione recente (Indice di evoluzione della linea di riva -IV-LR) e di ampiezza della spiaggia emersa (Indice di ampiezza della spiaggia emersa - IV-A). In tali termini si osserva quanto segue:

- In termini di evoluzione morfodinamica recente, alle zone comprese tra Martinsicuro e Alba Adriatica e di Casalbordino, si aggiungono le aree del tratto settentrionale di Roseto (area Omogenea Roseto A), del tratto urbano del litorale di Pineto, in località Vignola a Vasto e nel tratto più settentrionale del litorale sabbioso di Vasto.
- In termini di ampiezza della spiaggia emersa, escludendo i tratti di litorale a costa alta oppure protetti da barriere radenti, alle zone già evidenziate, si aggiungono l'area compresa tra Silvi e Città Sant'Angelo, il tratto settentrionale del litorale sabbioso di Ortona (nei pressi del confine di Francavilla).

**Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018.**

Unità Fisiografica	Area Omogenea	Var. vol. (m <sup>3</sup> /anno)	Var. vol. (m <sup>3</sup> /anno)	Var. vol. (m <sup>3</sup> /m/anno)
1 (da Martinsicuro a Giulianova)	Martinsicuro A	-5514		
	Martinsicuro B	7706		
	Martinsicuro C	8030		
	Martinsicuro D	633		
	Martinsicuro E	-17354		
	Alba Adriatica A	-10376	2014	0.13
	Alba Adriatica B	-3651		
	Tortoreto A	581		
	Tortoreto B	6214		
	Tortoreto C	10974		
	Giulianova A	12191		
	Giulianova B	-7419		
2 (da Giulianova a Roseto)	Giulianova C	20947		
	Roseto A	4926		
	Roseto B	3390	39426	3.37
	Roseto C	117		
	Roseto D	7829		
	Roseto E	2218		
3 (da Pineto a Città Sant'Angelo)	Pineto A	3131		
	Pineto B	15307		
	Pineto C	1448		
	Pineto D	954	25191	1.48
	Silvi A	6251		
	Silvi B	7975		
	Silvi C	-6773		
	Silvi D / Città Sant'Angelo	-3101		
4 (da Montesilvano a Pescara)	Montesilvano A	9153		
	Montesilvano B	16527		
	Montesilvano C	23934	43463	4.50
	Pescara A	7329		
	Pescara B	-13480		
5 (da Pescara a Francavilla)	Pescara C	12103	13758	2.24
	Francavilla A	1655		
6 (da Francavilla a Ortona)	Francavilla B	19149		
	Francavilla C	-947	31821	3.61
	Ortona A	18018		
	Ortona B	-4398		
7 (Ortona)	Ortona C	3822	3822	0.82

Unità Fisiografica	Area Omogenea	Var. vol. (m <sup>3</sup> /anno)	Var. vol. (m <sup>3</sup> /anno)	Var. vol. (m <sup>3</sup> /m/anno)
8 (da Ortona a Rocca San Giovanni)	Ortona D	8814		
	San Vito A	3342		
	San Vito B	431		
	San Vito C	1978	16303	1.51
	Rocca San Giovanni A	158		
	Rocca San Giovanni B	1580		
9 (da Rocca San Giovanni a Vasto)	Rocca San Giovanni C	3148		
	Fossacesia A	1718		
	Fossacesia B	6023		
	Fossacesia C	-5208		
	Torino Di Sangro A	2251		
	Torino Di Sangro B	-7417		
	Torino Di Sangro C	13810	20962	0.98
	Casalbordino A	-12183		
	Casalbordino B	-1731		
	Casalbordino C	952		
	Vasto A	5258		
Vasto B	14343			
10 (da Vasto a San Salvo)	Vasto C	3841		
	Vasto D	-1460		
	Vasto E	10430	27740	1.81
	San Salvo	14928		

**Tabella 5** Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018.

## La balneazione della costa Abruzzese

Il tema della qualità delle acque marine e più in particolare delle acque destinate alla balneazione ha diretto rapporto con la qualità delle acque del reticolo idrografico superficiale che sfocia in mare oltre che all'efficienza del sistema della depurazione a monte di esse. Considerare le foci dei fiumi e torrenti (il caso del Fiume Pescara e delle opere del Porto Canale in fase di realizzazione è il più attuale) e le loro opere di armatura in diretta correlazione con la balneazione pone delle riflessioni di natura tecnica da inserire nel Piano di Difesa della Costa, almeno nelle prescrizioni analitiche di riferimento e nelle indicazioni tecniche realizzative. Anche i sistemi di immissione (canali e scarichi delle acque meteoriche) hanno impatti differenzianti a secondo delle modalità tecniche con cui essi vengo conferiti in mare. Le opere di difesa, in particolare i sistemi che prevedono le barriere longitudinali accoppiate ai pennelli trasversali vanno valutati in ragione del ricambio di acqua che garantiscono.

Si riporta pertanto come dato analitico per il PDC le caratteristiche delle acque di balneazione in Abruzzo come scenario conoscitivo di partenza da considerare, nella fase elaborativa, in combinato con il censimento delle opere rigide realizzate sul litorale.

La Regione Abruzzo, al fine di dare attuazione alla Direttiva 2006/7/CE e al Decreto Ministeriale del 30.03.2010, che definisce i criteri per determinare il divieto di balneazione, in attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, ogni anno approva con atto di Giunta Regionale, le risultanze dei campionamenti effettuati nel corso della stagione balneare precedente e definisce gli adempimenti regionali per la stagione balneare corrente. Le norme hanno l'obiettivo di proteggere la salute umana dai rischi derivanti dalla scarsa qualità delle acque di balneazione e stabiliscono precise disposizioni in materia di monitoraggio, di classificazione e gestione della qualità delle acque di balneazione, di procedure di campionamento per la gestione del rischio associato alla proliferazione di cianobatteri e alghe tossiche e di informazione al pubblico. Il D.M. 30/3/2010 definisce i valori limite per *Escherichia coli* e *Enterococchi intestinali*, batteri che sono utilizzati come indicatori di rischio igienico-sanitario.

L'attuazione degli adempimenti in materia di gestione della qualità delle acque di balneazione viene garantita da tutti i soggetti coinvolti ai diversi livelli istituzionali.

Sono di competenza regionale:

- l'individuazione delle acque di balneazione e dei punti di monitoraggio,
- l'istituzione e l'aggiornamento dei profili delle acque di balneazione,
- l'istituzione di un programma di monitoraggio prima dell'inizio di ogni stagione balneare,
- la classificazione delle acque di balneazione, la facoltà di ampliare o ridurre la stagione balneare secondo le esigenze o le consuetudini locali,
- l'aggiornamento dell'elenco delle acque di balneazione,
- le azioni volte alla rimozione delle cause di inquinamento e al miglioramento delle acque di balneazione e l'informazione al pubblico.



Sono demandate all'ARTA e alle Amministrazioni comunali, rispettivamente, l'esecuzione del programma di monitoraggio e vari provvedimenti amministrativi e gestionali, tra cui la delimitazione e la segnalazione, prima dell'inizio della stagione balneare e durante l'anno, delle acque non adibite alla balneazione o che perdono tale caratteristica.

Per le acque di balneazione classificate di qualità "scarsa", temporaneamente vietate alla balneazione per motivi igienico-sanitari, sono state attivate le seguenti misure di gestione, ai fini della tutela della salute pubblica:

- attuazione di un monitoraggio maggiormente intensivo, con frequenza quindicinale;
- individuazione delle cause di inquinamento, a cura delle Amministrazioni comunali competenti per territorio, con previsione di adeguate misure per impedire, ridurre o eliminare tali cause, anche ai fini della riapertura delle stesse acque di balneazione;
- indicazione dei provvedimenti adottati, a cura dei Comuni interessati, da riportare nel profilo delle acque di balneazione, per ridurre o eliminare le eventuali cause di inquinamento;
- adozione da parte dei Comuni di apposita cartellonistica, recante l'avviso di divieto di balneazione, per impedire l'esposizione dei bagnanti all'inquinamento;

Inoltre, quale ulteriore misura di gestione di natura precauzionale in caso di superamento della possibilità depurativa degli impianti di depurazione dovuto a piogge intense o ad avaria dell'impianto o del sistema di collettamento, con possibile sversamento diretto di reflui non trattati nelle acque del fiume o nelle acque marine, viene disposta l'adozione, da parte dell'amministrazione competente, di un'Ordinanza Sindacale di divieto temporaneo di balneazione per 48 ore dalla conclusione dell'evento.

Nella D.G.R. N.201 del 15/04/2019 sugli adempimenti regionali per la stagione balneare 2019, ai sensi della normativa richiamata, sono state elencate e classificate le acque di balneazione marino-costiere regionali e le acque del lago di Scanno, sulla base delle risultanze analitiche riferite al quadriennio 2015 – 2018, individuando, nel contempo, le acque idonee e balneabili, le acque non balneabili classificate di qualità "scarsa" per cinque anni, per le quali è stato disposto il divieto permanente di balneazione per l'anno 2019, le acque classificate di qualità "scarsa" temporaneamente vietate alla balneazione e soggette a misure di gestione e le acque non adibite a balneazione e permanentemente vietate (foci dei fiumi, dei torrenti e aree portuali).

L'Allegato D contiene le disposizioni specifiche regionali per ARTA, Comuni ed Enti Gestori del Servizio Idrico per la stagione balneare 2019.

La valutazione della qualità delle acque di balneazione viene effettuata al termine di ciascuna stagione balneare, sulla base delle serie di dati relativi all'ultima stagione balneare e alle tre stagioni precedenti.

Il giudizio di qualità di ogni acqua di balneazione si ottiene attraverso la valutazione del 95° percentile (o 90° percentile) dei parametri microbiologici Enterococchi intestinali ed "Escherichia coli" nella serie quadriennale dei dati.

A seguito di tale valutazione le acque sono classificate come acque di qualità "scarsa" 4, "sufficiente" 3, "buona" 2 ed "eccellente" 1.

Si riporta di seguito elenco delle acque di balneazione della costa Abruzzese e loro classificazione, ai sensi dell'art. 8 e Allegato II Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116, dal 2015 al 2018 e che ha costituito l'allegato A2 CW alla D.G.R. N.201 del 15/04/2019.

ID_AREA_BALNEAZIONE	Comune	Denominazione Punto di prelievo	2015 classi	2016 classi	2017 classi	2018 classi
IT013067047007	Martinsicuro	25 m sud molo Porticciolo	1	1	1	1
IT013067047001	Martinsicuro	Zona ant. Lungo Mare Sud 48	2	1	1	1
IT013067047002	Martinsicuro	Zona ant. Scarico Ditta VECO	2	1	2	1
IT013067047003	Martinsicuro	300 m Sud fosso Fontemaggiore	1	1	1	1
IT013067047004	Martinsicuro	Villa Rosa	2	1	1	1
IT013067047005	Martinsicuro	Zona ant. Lungo Mare Italia 6	2	1	1	1
IT013067047006	Martinsicuro	250 m Nord foce fiume Vibrata	4	4	4	3
IT013067001004	Alba Adriatica	250 m Sud foce fiume Vibrata	4	4	3	3
IT013067001001	Alba Adriatica	Zona ant. Via Sardegna	2	2	2	1
IT013067001002	Alba Adriatica	Zona ant. Via Adda	2	1	1	1
IT013067001003	Alba Adriatica	Zona ant. Villa Giulia	1	1	1	1
IT013067044001	Tortoreto	Zona ant. Via Leonardo da Vinci	1	1	1	1
IT013067044002	Tortoreto	Zona ant. Via Carducci	1	1	1	1
IT013067044003	Tortoreto	Zona ant. Via Trieste	1	1	1	1
IT013067044004	Tortoreto	Zona ant. Lungo Mare Sirena	1	1	1	1
IT013067044005	Tortoreto	250 m Nord foce fiume Salinello	1	1	1	1
IT013067025004	Giulianova	250 m Sud foce fiume Salinello	3	2	1	1
IT013067025001	Giulianova	Lungo Mare Zara 50 - Sud Via Ancona	2	1	1	1
IT013067025002	Giulianova	Lungo Mare Zara 7	1	1	1	1
IT013067025003	Giulianova	Zona ant. Lungo Mare Spalato 80	1	1	1	1
IT013067025005	Giulianova	360 m Nord foce fiume Tordino	3	4	4	4
IT013067037007	Roseto A.	300 M Sud foce fiume Tordino	4	4	4	4
IT013067037001	Roseto A.	Zona ant. Via del Mare	2	1	1	1
IT013067037002	Roseto A.	In corrispondenza km 414,200 SS16	1	1	1	1
IT013067037008	Roseto A.	50 m Nord foce torrente Borsacchio	1	1	1	1
IT013067037003	Roseto A.	580 m Nord Angolo Via L'Aquila	1	1	1	1
IT013067037004	Roseto A.	Zona ant. Via L'Aquila	2	1	1	1
IT013067037005	Roseto A.	Zona ant. Piazza Filippine	2	1	1	1
IT013067037006	Roseto A.	Zona ant. Via Claudio	1	1	1	1
IT013067037010	Roseto A.	300 m Nord foce fiume Vomano	2	1	1	1
IT013067035001	Pineto	In corrispondenza km 424,100 SS16	3	3	2	2
IT013067035002	Pineto	In corrispondenza km 425 Villa Fumosa	1	1	1	1
IT013067035003	Pineto	Zona ant. Via Liguria	1	1	1	1
IT013067035007	Pineto	Zona ant. Foce torrente Calvano	3	3	2	2
IT013067035004	Pineto	100 m Nord foce torrente Le Foggette	1	1	1	1
IT013067035005	Pineto	Zona ant. Torre Cerrano	1	1	1	1
IT013067040008	Silvi	Zona ant. Via Forcella angolo Via Arenile N.				
IT013067040007	Silvi	Zona ant. Torrente Cerrano	2	3	3	2
IT013067040005	Silvi	Zona ant. foce fosso Concio	1	1	1	1
IT013067040001	Silvi	225 m Sud foce fosso Concio	1	1	1	1
IT013067040002	Silvi	Zona ant. Piazza dei Pini	1	1	1	1
IT013067040003	Silvi	Zona ant. Viale Cristoforo Colombo 74	1	1	1	1

ID_AREA_BALNEAZIONE	Comune	Denominazione Punto di prelievo	2015	2016	2017	2018
			classi	classi	classi	classi
IT013067040004	Silvi	Zona ant. Masseria Citerioni	1	1	1	1
IT013067040006	Silvi	50 m Nord foce torrente Piomba	2	1	1	1
IT013068012002	Città S.A.	50 m Sud foce torrente Piomba	4	3	3	3
IT013068012001	Città S.A.	300 m Nord foce fiume Saline	4	4	3	3
IT013068024004	Montesilvano	100 m Sud foce fiume Saline	2	1	1	2
IT013068024001	Montesilvano	Zona ant. Via Leopardi	1	1	1	1
IT013068024002	Montesilvano	Zona ant. Via Bradano	1	1	1	1
IT013068024003	Montesilvano	Zona ant. Foce fosso Mazzocco	1	1	1	1
IT013068028001	Pescara	Zona ant. Rotonda Viale Riviera Nord	1	1	1	1
IT013068028002	Pescara	Zona ant. Via Cadorna	1	1	1	1
IT013068028010	Pescara	Zona ant. Via Muzii				2
IT013068028011	Pescara	Zona ant. Via Galilei				4
IT013068028012	Pescara	Zona ant. Via Leopardi				
IT013068028007	Pescara	100 m Sud molo Porto Turistico	2	1	1	1
IT013068028005	Pescara	Zona ant. Teatro D'Annunzio	1	1	1	1
IT013068028008	Pescara	Zona ant. Fosso Vallelunga	3	4	3	2
IT013068028009	Pescara	100 m Nord foce fosso Pretaro	1	1	1	1
IT013069035004	Francavilla M.	100 m Sud foce fosso Pretaro	2	2	2	2
IT013069035001	Francavilla M.	Zona ant. Piazzale Adriatico	1	1	1	1
IT013069035006	Francavilla M.	350 m Nord fiume Alento	3	2	2	1
IT013069035007	Francavilla M.	350 m Sud fiume Alento	3	2	2	1
IT013069035002	Francavilla M.	In corrispondenza Stazione F.S.	3	2	3	1
IT013069035003	Francavilla M.	Via F. P. Tosti - Angolo Via Cattaro	1	1	1	1
IT013069035008	Francavilla M.	140 m Sud Fosso S. Lorenzo				4
IT013069058008	Ortona	350 m Nord foce fiume Foro	4	4	4	4
IT013069058009	Ortona	350 m Sud foce fiume Foro	4	4	4	4
IT013069058001	Ortona	200 m Nord Stazione F.S. Tollo	3	2	1	1
IT013069058010	Ortona	400 m Nord foce fiume Arielli	4	4	3	2
IT013069058007	Ortona	200 m Sud foce fiume Arielli	4	4	4	4
IT013069058002	Ortona	Zona ant. Foce fiume Riccio	2	1	1	2
IT013069058003	Ortona	100 m Nord Punta Lungo	1	1	1	1
IT013069058015	Ortona	Zona prospiciente molo Nord Porto	2	2	2	1
IT013069058004	Ortona	100 m Sud foce Torrente Saraceni	1	1	1	1
IT013069058006	Ortona	300 m Nord Fiume Moro	1	1	1	1
IT013069058005	Ortona	200 m Nord Punta Mucchiola	1	1	1	1
IT013069058012	Ortona	50 m Nord fosso Cintioni	3	4	4	4
IT013069086003	S. Vito C.	50 m Sud fosso Cintioni	4	4	4	3
IT013069086002	S. Vito C.	100 m Nord foce fiume Feltrino	4	4	4	4
IT013069086004	S. Vito C.	Zona ant. Molo Sud	2	1	1	1
IT013069086001	S. Vito C.	Zona ant. Calata Turchino	1	1	1	1
IT013069074003	Rocca S.G.	Zona ant. Km 482,700 SS16	1	1	1	1
IT013069074001	Rocca S.G.	Zona ant. Km 484,625 SS16	2	2	2	2
IT013069074002	Rocca S.G.	75 m Nord foce S. Biagio	1	1	1	1
IT013069033001	Fossacesia	75 m Sud Stazione FS Fossacesia M.	1	1	1	1
IT013069033002	Fossacesia	Zona ant. Km 489,100 SS16	1	1	1	1

ID_AREA_BALNEAZIONE	Comune	Denominazione Punto di prelievo	2015	2016	2017	2018
			classi	classi	classi	classi
IT013069033003	Fossacesia	800 m Nord foce fiume Sangro	1	1	1	1
IT013069091004	Torino S.	300 m Sud foce fiume Sangro	4	4	2	2
IT013069091001	Torino S.	Zona ant. Stazione FS Torino di Sangro	1	1	1	1
IT013069091006	Torino S.	Zona ant. Località Le Morge	1	1	1	1
IT013069091003	Torino S.	Zona ant. Casello Ferroviario 395	1	1	1	1
IT013069091005	Torino S.	100 m Nord foce fiume Osento	3	2	1	1
IT013069015003	Casalbordino	100 m Sud foce fiume Osento	3	2	2	2
IT013069015001	Casalbordino	Zona ant. Casa Santini	1	1	1	1
IT013069015002	Casalbordino	100 m Nord foce Torrente Acquachiara	1	1	1	1
IT013069015004	Casalbordino	200 m Nord foce fiume Sinello	1	1	1	1
IT013069099011	Vasto	300 m Sud foce fiume Sinello	3	1	1	2
IT013069099008	Vasto	Zona ant. Fosso Della Paurosa	4	2	1	1
IT013069099012	Vasto	Punta Aderci - foce fosso Apricino	1	1	1	1
IT013069099001	Vasto	650 m Nord Punta Della Lotta	1	1	1	1
IT013069099010	Vasto	800 m Sud fosso Lebba	3	1	1	1
IT013069099002	Vasto	200 m Sud Punta Vignola	1	1	1	1
IT013069099003	Vasto	Zona ant. Contrada Vignola	1	1	1	1
IT013069099013	Vasto	Zona ant. Contrada Torricella	1	1	1	1
IT013069099004	Vasto	L.M. E.Cordella - Monumento alla Bagnante	4	3	2	2
IT013069099014	Vasto	300 m Nord Pontile Marina di Vasto				1
IT013069099005	Vasto	Zona ant. Foce fosso Marino	2	2	2	1
IT013069099006	Vasto	Zona ant. Contrada S. Tommaso	1	1	1	1
IT013069099007	Vasto	100 m Nord Foce Torrente Buonanotte	3	2	2	2
IT013069083001	S. Salvo	650 m Sud torrente Buonanotte	2	1	2	2
IT013069083002	S. Salvo	700 m Nord foce fiume V. Mulino	1	1	1	1
IT013069083003	S. Salvo	150 m Nord foce fiume V. Mulino	1	1	1	1

**Tabella 6** Elenco delle acque di balneazione della costa Abruzzese e loro classificazione, dal 2015 al 2018

Per quanto riguarda la valutazione della stagione balneare 2019, in cui è in corso la classificazione definitiva, le 117 aree di balneazione regionali risultano classificate di qualità “eccellente” in 81 punti (69,3 %) , di qualità “buona” in 16 punti (13,7%) di qualità “sufficiente” in 10 punti (8,5%) e di qualità “scarsa” in 10 punti (8,5%) .

I punti non ancora classificati, in quanto acque di nuova istituzione, sono 4.

Inoltre sono stati calcolati 10,735 Km di aree non adibite alla balneazione e permanentemente vietate, corrispondenti a Foci dei Fiumi, dei Torrenti e Aree Portuali (4,480 Km).

Sono inoltre vietate alla balneazione le acque lacustri non specificatamente individuate nell’allegato “A” e pertanto non sottoposte a campionamento ed analisi;

Dai primi dati in fase comunque di elaborazione su una comparazione della classificazione di qualità delle acque di balneazione con riferimento alle annualità 2018 si rileva che in 5 aree si è verificato un passaggio alla classe di qualità superiore ed in 17 aree un declassamento della qualità.

Il mantenimento nel programma di monitoraggio anche dei tratti di costa con divieto temporaneo di balneazione per motivi igienico-sanitari, è legato all’esigenza dei Comuni costieri di tenere sotto costante controllo l’inquinamento di tali aree, spesso caratterizzate dalla presenza di strutture ricettive

ad ampia valenza turistica, ed alla possibilità di verificare l'efficacia delle misure di risanamento attuate, al fine della riapertura dei tratti interdetti.

Nel provvedimento regionale è stata inoltre ottimizzata la localizzazione di alcuni punti di prelievo, anche a seguito di specifica richiesta pervenuta dalle amministrazioni comunali.

Lo stato di qualità delle acque marine regionali registra complessivamente un andamento positivo, anche in relazione alle misure di gestione adottate. Gli episodi di inquinamento rilevati nelle scorse stagioni balneari, nella quasi totalità dei casi sono da ricondurre alla veicolazione in mare di carichi contaminanti da parte dei corsi d'acqua o a circostanze eccezionali o accidentali inerenti ai sistemi di collettamento e depurazione. Pertanto, al fine di eliminare le criticità emerse, si ritiene che debba essere posta particolare attenzione all'efficienza del sistema depurativo regionale, che va adeguato e migliorato.

In particolare per la questione del Comune di Pescara nella zona immediatamente a nord del Fiume Pescara si è adottata la DGR n. 606 del 23/10/2019 recante "D.lgs 03/04/2008, n. 116 - D.M. 30.03.2010 - Gestione acque di balneazione nella Città di Pescara - Strategie di intervento e costituzione gruppo di lavoro."

## LA DESCRIZIONE ANALITICA DEL RISCHIO DELLA COSTA ABRUZZESE

Il rischio non è associato alla sola probabilità che un evento possa accadere ed esercitare le sue azioni su un sistema, bensì anche alle conseguenze (sia sociali, sia economiche, sia ambientali) che l'evento può comportare e alla capacità del sistema di adattarsi all'evento stesso (legata al concetto di resilienza)<sup>5</sup>.

Si evince che il concetto di rischio della costa abruzzese è quindi relazionato alle sue caratteristiche e alle tipologie di evento determinante. L'evento "allagamento della fascia costiera" è intimamente legato a quello dell'evoluzione dei litorali (naturale o indotta dalla pressione antropica). Il rischio (R) è determinato come il prodotto della pericolosità dell'evento (P), della vulnerabilità del sistema (V) e dell'esposizione (E):  $RISCHIO = PERICOLOSITÀ \times VULNERABILITÀ \times ESPOSIZIONE$ .

Più nel dettaglio, la pericolosità è definita in relazione all'evento che rappresenta una minaccia al sistema. In questo modo essa è definita in funzione della sua probabilità di accadimento o, in altre parole, del suo tempo di ritorno. La vulnerabilità è definita in relazione al sistema. Essa è legata alla capacità del sistema a reagire (o resistere) alla minaccia dell'evento (cioè alla pericolosità). L'esposizione è definita, in analogia con il concetto di vulnerabilità, in relazione al sistema. In questo caso, tuttavia, essa si riferisce al valore (economico, sociale e ambientale) delle componenti esposte all'evento.

Si osserva che l'unica componente che può essere valutata in maniera affidabile è la pericolosità (P). Infatti, sono disponibili strumenti (tipicamente numerici e sperimentali) in grado di valutare la pericolosità di allagamento costiero. La vulnerabilità e l'esposizione risultano tipicamente di difficile stima quantitativa e, comunque, con livelli di affidabilità e generalizzazione che spesso non giustificano l'applicazione di metodi sofisticati. Questa osservazione ha portato ad una definizione qualitativa (e comparativa) del rischio. La natura qualitativa della valutazione del rischio continua a rispondere al dettato normativo che richiede la definizione "dell'ordine di priorità" degli interventi da attuare per una corretta gestione del rischio. La valutazione qualitativa del rischio presuppone la definizione e la quantificazione della pericolosità, vulnerabilità ed esposizione sotto forma di indici (denominati pertanto Indice di Pericolosità – IP – Indice di Vulnerabilità – IV – Indice di Esposizione – IE – e Indice di Rischio - IR). Il rischio in termini di indice sarà:  $IR=IP \times IV \times IE$

La definizione e l'utilizzo degli indici ha permesso la classificazione del sistema secondo una gradazione in classi della pericolosità, vulnerabilità, esposizione e rischio (es. molto basso, basso, medio, alto, molto alto). La classificazione ha richiesto la definizione degli estremi delle classi. Questa necessità sottolinea la tipologia di approccio dell'analisi di rischio che, di fatto, costituisce un'analisi comparativa. Infatti, la letteratura internazionale suggerisce la definizione delle classi in funzione di

---

<sup>5</sup> Si faccia riferimento per maggiori approfondimenti ai documenti costituenti l'analisi di rischio *Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio*.

argomentazioni fisiche (ad esempio una spiaggia con grande pendenza ha una vulnerabilità inferiore rispetto a quella di una spiaggia a debole pendenza), ma anche in funzione della distribuzione nell'ambito dell'area in analisi<sup>6</sup>.

Alla luce delle definizioni adottate, alcuni commenti sono d'obbligo.

Il rischio di un'area costiera non è legato soltanto alla probabilità di allagamento (pericolosità), ma anche alla presenza di beni esposti al pericolo. Secondo questa definizione, pertanto, una zona della fascia costiera facilmente (e frequentemente) allagabile è valutata ad alto rischio soltanto se vi sono attività antropiche o aree sensibili (da un punto di vista ambientale, sociale e/o economico) effettivamente minacciate dal fenomeno.

Un commento merita anche il concetto di "gestione del rischio". Infatti, esso non è legato soltanto alla definizione di azioni volte alla riduzione del rischio, ma, più in generale, alla definizione di uno sviluppo sostenibile finalizzato al soddisfacimento ottimale dei bisogni sociali (es. sviluppo turistico di un'area di pregio) come risultato di un compromesso tra riduzione del rischio e minimizzazione dei costi sociali<sup>7</sup>. In altre parole, la "gestione del rischio" coinvolge non soltanto la pericolosità, ma anche la vulnerabilità e l'esposizione. Tale approccio è del tutto diverso da quello perseguito nel passato (almeno fino agli anni '90 del secolo scorso) che mirava alla difesa o al controllo degli allagamenti, agendo pertanto sulla sola pericolosità.

Questi commenti sottolineano la variazione temporale del rischio che, a causa dell'evoluzione sociale, ambientale ed economica della fascia costiera è destinata a modificarsi nel tempo. Da ciò nasce la necessità di aggiornare le analisi di rischio, obiettivo dello studio in epigrafe.

Nel seguito si illustra nel dettaglio la definizione degli indici utilizzati per la valutazione del rischio della fascia costiera Abruzzese.

In base alle definizioni riportate nel paragrafo precedente, la metodologia adottata per valutare l'indice di rischio costiero (IR) prevede la determinazione degli indici di vulnerabilità (IV), esposizione (IE) e pericolosità (IP). Ognuno di essi è definito, a sua volta, da altri fattori a cui viene assegnata una classificazione che permette di attribuire una classe di appartenenza ad ognuno di essi (ovvero all'indice). In questo modo tutti i fattori risultano essere omogenei e confrontabili. Ai fini di una valutazione affidabile, il valore di ogni fattore viene calcolato considerando aree di riferimento in cui è opportunamente suddivisa la fascia costiera. Nel seguito, si riportano i singoli che concorrono alla definizione di ogni indice (IV, IE, IP e IR), la distinzione delle classi e il supporto topologico per il quale sono determinati.

Si distinguono cinque classi (molto basso, basso, medio, alto, molto alto) in cui ogni indice viene quantificato, alle quali viene attribuito un valore da 1 a 5. Il valore 1 indica un basso contributo e 5 un alto contributo alla vulnerabilità, esposizione o pericolosità. (Tabella 7)

<sup>6</sup> Thieler e Hammar-Klose, 1999; Di Risio et al., 2017

<sup>7</sup> De Bruijn et al., 2009

Classi	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Classificazione	1	2	3	4	5

**Tabella 7** Analisi di Rischio Criterio di classificazione degli indici

Il criterio con cui ogni indice viene classificato dipende dalla tipologia dell'indice stesso.

Come anticipato, gli indici possono dipendere da uno o più fattori. Nel primo caso la classificazione si applica direttamente all'indice. Nel secondo caso, la classificazione si applica alla media pesata dei fattori identificati. Ciò permette di assegnare un peso maggiore al contributo che ha più importanza sul valore complessivo dell'indice.

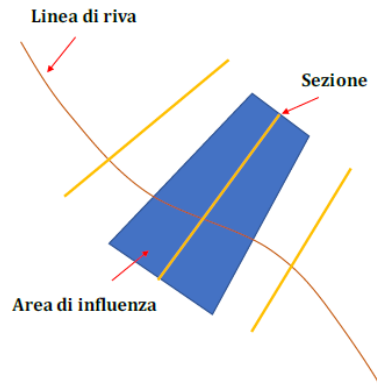
Ognuno dei fattori utilizzati deve essere valutato in corrispondenza delle aree di interesse. Alcuni di essi sono valutati in corrispondenza di sezioni trasversali (alla linea di riva), altri in corrispondenza dell'area di influenza che la sezione trasversale rappresenta. La Figura 1 mostra uno schema qualitativo delle sezioni e delle aree di influenza. Sia la sezione trasversale, sia la relativa area di influenza, si estendono verso mare e verso terra. L'estensione verso mare è pari a circa 2500 m con l'obiettivo di raggiungere profondità superiori a 10 m. L'estensione verso terra è pari a 500 m mutuando, almeno parzialmente, il concetto di Area in Influenza dell'Erosione Costiera<sup>8</sup> proposta nell'ambito del progetto europeo EUROSION<sup>9</sup>.

In sintesi, l'intero litorale regionale è stato suddiviso in 780 aree di influenza (di estensione longitudinale pari a circa 200 m). Ne deriva che sono ottenuti 780 valori per IV (e relativi fattori), IE (e relativi fattori), IP e IR. In questo modo, i risultati sono molto dettagliati, ma piuttosto frammentati e di difficile lettura ai fini di gestione della fascia costiera. Pertanto, in analogia con il Progetto SiCoRA (e dell'attuale Piano di Gestione), gli indici sono stati aggregati ricorrendo alla definizione di una serie di "area omogenee", quali porzioni di litorale aventi al loro interno lo stesso assetto urbanistico, territoriale, morfologico e socio-economico. In questo modo si forniscono 60 valori di IV, IE, IP e IR. Si precisa che nell'ambito del progetto SiCoRA erano state identificate 57 aree omogenee. Alla luce delle mutate caratteristiche della fascia costiera regionale la suddivisione è stata rivista e aggiornata. Si sottolinea che la suddivisione in 780 aree di influenza resta comunque valida e utile, poiché permette l'identificazione di criticità localizzate.

<sup>8</sup> RICE, Radius of Influence of Coastal Erosion

<sup>9</sup> Coastal erosion – Evaluation of the need for action, es. Niesing, 2005





**Figura 10** Definizione qualitativa di sezione trasversale e di area di influenza

Nel seguito viene illustrata la metodologia con la quale ogni singolo indice è stato definito e classificato. Tra di essi si distinguono indici pesati, il cui valore è stato determinato tramite la definizione di una media pesata di una serie di singoli fattori.

### **La vulnerabilità della fascia costiera**

La vulnerabilità, come già ampiamente descritto, dipende dalla capacità degli elementi esposti al rischio di sopportare le sollecitazioni esercitate dall'evento.

L'indice di vulnerabilità (IV) dipende, pertanto, da una molteplicità di aspetti fisici degli elementi esposti. Questo studio considera i seguenti aspetti:

La vulnerabilità della fascia costiera dipende dalle caratteristiche geomorfologiche del litorale. Le coste alte e rocciose sono poco vulnerabili ai fenomeni di allagamento, mentre coste basse e sabbiose sono molto vulnerabili. Inoltre, nel caso di presenza di opere radenti, la costa viene assimilata da un punto di vista morfodinamico (inerodibilità) alla costa alta.

Altro fattore è lo stato morfodinamico: la tendenza evolutiva alla stabilità o all'avanzamento della linea di costa unito ad adeguate dimensioni e pendenze è inversamente proporzionale al grado di vulnerabilità.

La quota della spiaggia emersa ha un'evidente influenza sulla vulnerabilità che aumenta al diminuire della quota della linea di costa non erodibile. Tale aspetto ha una forte correlazione con gli scenari di cambiamento climatico in discussione nella letteratura scientifica.

Per quello che concerne le considerazioni della esposizione meteomarina della costa e la incidenza sulla vulnerabilità si verifica la relazione diretta con l'altezza d'onda significativa massima annuale.

L'eventuale presenza di opere di difesa costiera influisce sulla vulnerabilità. Tuttavia, tale influenza dipende sia dalla tipologia di opere (che influenzano in maniera diversa la variazione dei livelli di sovrizzo), sia dallo stato di ammaloramento delle eventuali strutture rigide. Nell'analisi vengono considerate opere trasversali (es. pennelli), opere longitudinali (es. barriere emerse o sommerse) e

sistemi di difesa misti; vengono escluse da questa classificazione le barriere radenti, le quali invece vengono incluse nell'ambito dell'analisi delle caratteristiche geomorfologiche.

Gli indici calcolati che ci restituiscono, come media geometrica pesata, l'indice di vulnerabilità per la costa abruzzese sono:

- Indice geomorfologico (IV-G)
- Indice di evoluzione della linea di riva (IV-LR)
- Indice di ampiezza della spiaggia emersa (IV-A)
- Indice di pendenza della spiaggia emersa (IV-PE)
- Indice di pendenza della spiaggia sommersa (IV-PS)
- Indice di quota emersa (IV-QE)
- Indice di esposizione meteomarina (IV-M)
- Indice di difesa (IV-D)
- Indice di vulnerabilità idraulica (IV-I)

Il dettaglio di tali valori calcolati è su 780 tratti di influenza che di conseguenza permettono di individuare le criticità localizzate della costa. L'ulteriore restituzione, ottenuta per accorpamento in 60 aree omogenee di litorale, aventi al loro interno lo stesso assetto urbanistico, territoriale, morfologico e socio-economico, facilita le considerazioni analitiche e quindi di dettaglio ai fini della lettura integrata costiera.

Il dato della vulnerabilità costiera della regione Abruzzo è rappresentata nelle tavole cartografiche del progetto di ricerca AnCoRa e di seguito si fornisce una lettura sintetica.

Procedendo da Nord verso Sud, si nota che la tendenza principale è la seguente: il litorale settentrionale, principalmente basso e sabbioso, è più vulnerabile rispetto al tratto meridionale del litorale regionale, principalmente alto e roccioso.

Il comune di Martinsicuro mostra una vulnerabilità che spazia da bassa ad alta, Alba Adriatica alta e media, Tortoreto media, Giulianova media e bassa; Roseto degli Abruzzi invece appare diviso in due aree: quella Nord presenta valori medio-alti, mentre quella Sud presenta valori medio-bassi generalmente. Pineto e Silvi sono i comuni con la vulnerabilità maggiore: medio-alta e talvolta molto alta. Montesilvano, Pescara, Francavilla e il litorale Nord di Ortona sono caratterizzati anch'essi da una vulnerabilità medio-alta. Da questo punto in poi inizia il tratto di costa alto e roccioso, che si rivela con vulnerabilità molto bassa; occasionalmente si evidenziano delle coste basse con vulnerabilità medio-alta. I comuni interessati da questa situazione sono Ortona, San Vito Chietino e Rocca San Giovanni. Il tratto di costa che comprende Fossacesia, Torino di Sangro, Casalbordino e il litorale Nord di Vasto è più vulnerabile a causa della diversa configurazione morfologica del litorale (classe medio-alta), con poche eccezioni (ad esempio l'area protetta da una barriera radente a Torino di Sangro). A Sud del Porto di Vasto, è presente un tratto roccioso molto esteso, caratterizzato pertanto da una vulnerabilità molto bassa. La spiaggia di Marina di Vasto, non difesa da opere marittime, mostra una vulnerabilità

media, mentre la spiaggia di San Salvo, difesa da opere marittime, presenta una vulnerabilità perlopiù bassa.

### **L'esposizione della fascia costiera**

La descrizione dello stato della costa abruzzese, ai fini del piano è effettuato mediante l'analisi e l'indicizzazione della sua esposizione. Tale parametro, calcolato nell'analisi di rischio, riferisce al valore (economico, sociale e ambientale) degli elementi esposti all'evento. L'indice di esposizione (IE) dipende, pertanto, dalla tipologia e dalle caratteristiche degli elementi esposti.

Il primo elemento che entra nella quantificazione dell'esposizione è il numero di abitanti residenti (popolazione totale). Il numero di abitanti totale, associato alle singole aree di influenza considerate ipotizzando una densità di abitanti omogenea sulle singole sezioni di censimento.

L'esposizione in termini di popolazione dipende fortemente anche dall'età degli individui. In questo modo è possibile tener conto della capacità di reazione degli individui e della possibilità di informarsi sugli adeguati comportamenti nella valutazione delle possibili perdite di vita umana.

Oltre alla popolazione presente, anche la presenza di edifici nelle aree potenzialmente interessate dall'evento contribuisce alla quantificazione dell'esposizione. Il numero di edifici è associato alle singole aree di influenza considerate ipotizzando una distribuzione di edifici omogenea sulle singole sezioni di censimento e applicando un coefficiente di riduzione pari al rapporto areale tra l'area di influenza considerata e l'area dell'intera sezione di censimento.

L'analisi sul patrimonio edificato registra l'influenza sull'esposizione costiera in relazione all'anno di costruzione del patrimonio edificato stesso e del numero di piani degli stessi. Considerando in maniera puntuale le singolarità di architettoniche di pregio storico, è stata considerata la distribuzione degli edifici totali (così come definito nel paragrafo precedente) associando pesi diverse alle classi definite in funzione dell'anno di costruzione e del numero di piani.

Nella stima delle componenti dell'esposizione si tiene conto di eventuali attività turistiche presenti direttamente sulla spiaggia (es. stabilimenti balneari o strutture simili). L'eventuale presenza di attività turistiche è associata alle singole aree di influenza.

La descrizione dell'esposizione dipende anche dall'eventuale presenza di elementi (oppure aree costiere) di particolare importanza/sensibilità ambientale o culturale. Si è considerata la presenza di: Siti di Interesse (SIN/SIR), Siti Natura 2000, Aree protette, Impianti a Rischio di Incidenti Rilevanti, Aree archeologiche, Trabocchi, Regio Tratturo, Bandiere Blu.

Tra gli elementi esposti, vanno annoverate le infrastrutture stradali o ferroviarie direttamente esposte all'evento. Con questo obiettivo vengono considerate le infrastrutture stradali (comprese nelle categorie A3, A4, A5, A6, A7 e barriere a pedaggio) eventualmente presenti a distanze comprese tra 0 m e 500 m dalla linea di riva. L'eventuale presenza di infrastrutture stradali o ferroviarie a distanze comprese tra 0 m e 500 m è stata associata alle singole aree di influenza.

Si può osservare che l'esposizione può diminuire se esistono infrastrutture potenzialmente utilizzabili durante e dopo l'evento pericoloso. Con questo obiettivo vengono considerate le infrastrutture stradali (comprese nelle categorie A3 e barriere a pedaggio) eventualmente presenti a distanze comprese tra 0 m e 1000 m dalla linea di riva. L'eventuale presenza di infrastrutture stradali di supporto a distanze comprese tra 500 m e 1000 m è associata alle singole aree di influenza. L'ultimo elemento che è stato considerato per descrivere l'esposizione consiste nel rilevare la presenza di attività economiche nell'area, che si traduce nel ricercare il numero di addetti impegnati nei vari settori produttivi.

Gli indici calcolati che ci restituiscono l'indice di esposizione, come media geometrica pesata, per la costa abruzzese sono:

- Indice di densità di popolazione totale (IE-PT)
- Indice di densità di popolazione pesata sull'età (IE-PE)
- Indice di densità edificata (IE-E)
- Indice di densità edificata pesata sull'anno di costruzione (IE-EC)
- Indice di densità edificata pesata sul numero di piani (IE-EP)
- Indice di presenza di stabilimenti balneari o similari (IE-SB)
- Indice di esposizione culturale e ambientale (IE-CA)
- Indice di infrastrutture esposte (IE-IE)
- Indice di infrastrutture di supporto (IE-IS)
- Indice delle attività economiche (IE-AE)

Il dato dell'esposizione costiera della regione Abruzzo è rappresentato nelle tavole cartografiche del progetto di ricerca AnCoRa e di seguito si fornisce una lettura sintetica.,

La tendenza generale è, come atteso, che l'esposizione maggiore è associata alle aree in diretta corrispondenza dei centri abitati. Procedendo da Nord verso Sud, si nota come i primi tre comuni (Martinsicuro, Alba Adriatica e Tortoreto) presentino valori di esposizione prevalentemente medi (a causa dell'assenza di rilevanti luoghi di interesse ambientale, a fronte di una forte esposizione direttamente riconducibile alle attività economiche), mentre Giulianova mostra un'esposizione alta. Nel comune di Roseto degli Abruzzi, i valori ottenuti sono in linea di massima più bassi a Nord (esposizione bassa) e più alti a Sud (esposizione medio-alta). A Pineto e Silvi si evidenzia che l'esposizione è mediamente alta in corrispondenza dei centri abitati, e diminuisce allontanandosi da essi. Montesilvano è divisa in due tratti omogenei: a Nord l'esposizione è media, a Sud è alta. A Pescara e Francavilla si ottengono valori medio-alti, ma a partire dal litorale Sud di Francavilla, e fino a comprendere tutta la costa di Ortona, l'esposizione diminuisce sensibilmente. Il comune di San Vito Chietino mostra una esposizione media, che a Rocca San Giovanni torna a scendere nuovamente. A Fossacesia, Torino di Sangro e Casalbordino l'esposizione si alterna tra valori bassi e valori medi, con poche eccezioni (ad esempio al centro abitato costiero di Casalbordino è associata una esposizione alta). Per quanto riguarda il comune di Vasto, sia il tratto a monte del porto, sia quello a valle dello

stesso sono caratterizzati da bassa esposizione, la quale invece aumenta a Marina di Vasto diventando media. Infine, a San Salvo continua a crescere (medio-alta).

### **La pericolosità della fascia costiera**

Gli eventi di allagamento sono dovuti alle azioni meteorologiche che, a causa di una serie di fenomeni fisici, inducono l'aumento del valor medio del livello idrico. Le principali forzanti che inducono il cosiddetto "sovrizzo" sono costituite dal vento, dalle anomalie bariche e dall'azione del moto ondoso frangente. In questo studio, la pericolosità viene descritta dalla sola componente indotta dal moto ondoso frangente. Il sovrizzo indotto dal moto ondoso frangente può essere stimato, con diversi gradi di affidabilità, tramite diversi strumenti. Esistono formulazioni empiriche, modellazioni teoriche e modelli numerici in grado di fornire la stima. I diversi gradi di affidabilità sono associati a diversi costi computazionali. I modelli empirici sono meno affidabili, ma utilizzabili con efficacia per studi a grande scala quali le analisi di rischio. Pertanto, è stata utilizzata la formulazione proposta da Stockdon et al. (2006) che fornisce il valore che viene superato il 2% delle volte in funzione delle caratteristiche delle onde incidenti e della sezione trasversale dell'area in studio. Per poter ottenere il livello di ritorno della risalita  $R$  associato ad un fissato tempo di ritorno è necessario calcolare la serie storica della risalita ed effettuare l'analisi estrema. Infatti, il valore di  $R$  non dipende soltanto dall'altezza d'onda significativa a largo, ma anche dalla relativa lunghezza d'onda (legata al periodo dell'onda). Un'alternativa è quella di effettuare l'analisi estrema della variabile aleatoria  $H_{0L0}$  e di utilizzare il suo livello di ritorno per ottenere il valore di  $R$ . Quest'ultima metodologia è stata adottata per ognuna delle sezioni trasversali identificate. L'indice di pericolosità si pone pari a 1 (pericolosità molto bassa) se il valore della risalita  $R$  è inferiore a 0.5 m. Per risalite via via crescenti, il valore di  $IP$  assume i valori pari a 2 (pericolosità bassa,  $0.5 < R < 1.0$ ), 3 (pericolosità media,  $1.0 < R < 1.5$ ), pari a 4 (pericolosità alta,  $1.5 < R < 2.0$ ) e pari a 5 (pericolosità molto alta,  $R > 2.0$ ). La Tabella 4.25 sintetizza il criterio di classificazione dell'indice. Il dato della pericolosità costiera della regione Abruzzo è rappresentata nelle tavole cartografiche del progetto di ricerca AnCoRa e di seguito si fornisce una lettura sintetica.

L'analisi di pericolosità (in termini comparativi, poiché l'analisi quantitativa è rimandata alle analisi di dettaglio dei singoli ambiti di pianificazione) rivela che, procedendo da Nord verso Sud, i primi 4 comuni (Martinsicuro, Alba Adriatica, Tortoreto e Giulianova) mostrano una pericolosità molto bassa e bassa; nei successivi 3 comuni (Roseto degli Abruzzi, Pineto e Silvi) la situazione cambia lievemente poiché alcune aree di influenza si contraddistinguono per una pericolosità media, alta e talvolta molto alta. A Montesilvano, Pescara e Francavilla essa si assesta di nuovo su valori molto bassi e bassi, con pochissime eccezioni. A Ortona la situazione cambia: il litorale Nord presenta una pericolosità molto variabile, mentre nel successivo tratto alto e roccioso essa diventa molto alta. Anche a San Vito Chietino e Rocca San Giovanni sono predominanti i tratti in cui la pericolosità è molto alta, cosa che conferma la dipendenza del sovrizzo d'onda dalla pendenza della spiaggia. Fossacesia e Torino di Sangro mostrano una pericolosità medio-bassa, fatta eccezione per il tratto protetto da una barriera

radante che presenta valori molto alti. A Casalbordino la pericolosità è molto variabile, invece a Vasto essa si presenta molto alta sia sopraflutto al molo Nord del Porto, sia sottoflutto per buona parte del tratto alto e roccioso. Il restante litorale roccioso, comprendendo anche la spiaggia di Marina di Vasto, ha una bassa pericolosità. Infine, nel comune di San Salvo essa aumenta fino a raggiungere valori alti.

## **Il rischio della fascia costiera**

L'indice di rischio è dato dal prodotto degli indici di vulnerabilità, esposizione e pericolosità classificati secondo i criteri descritti. Il dettaglio di tali valori calcolati è, come per gli indici che lo compongono, su 780 tratti di influenza che di conseguenza permettono di individuare le criticità localizzate della costa. L'ulteriore restituzione è ottenuta per accorpamento in 60 aree omogenee di litorale. Si riportano di seguito alcune considerazioni riguardanti i risultati ottenuti nell'ambito della valutazione del rischio della fascia costiera abruzzese, evidenziando le criticità localizzate (in altre parole, le aree di influenza in cui il rischio è alto o molto alto). Nel tratto compreso tra Martinsicuro e il Porto di Giulianova, si osserva che il livello di rischio si mantiene perlopiù basso e molto basso lungo il litorale di Martinsicuro, con l'eccezione del litorale Sud dove assume valori medi laddove vi è l'assenza di opere di difesa. Il tratto settentrionale di Alba Adriatica (in particolare in corrispondenza della struttura denominata Bambinopoli) è caratterizzato da un rischio molto alto. Procedendo verso Sud, il livello di rischio diminuisce sino al Porto di Giulianova. Tra la Foce del Tordino a Nord, e la Foce del Vomano a Sud, il livello di rischio del litorale di Roseto degli Abruzzi si presenta molto eterogeneo, spaziando da valori molto bassi a molto alti.

A Sud della Foce del Vomano si evidenzia un livello di rischio molto alto in corrispondenza del centro abitato di Pineto e dell'area dell'Area Marina Protetta Torre del Cerrano. Stessi livelli piuttosto alti del livello di rischio si osservano per il litorale in corrispondenza di Silvi e Città Sant'Angelo.

Procedendo verso i litorali di Montesilvano e Pescara, il livello di rischio decresce notevolmente (a causa della forte presenza di opere emerse a difesa del litorale) con alcune criticità localizzate. A Sud del Porto di Pescara si evidenzia la presenza di varie criticità localizzate (rischio alto e molto alto), il cui numero tende a diminuire notevolmente procedendo verso Sud per poi aumentare nuovamente in corrispondenza del tratto settentrionale del litorale (sabbioso) di Ortona. Il tratto di costa alta che si incontra procedendo verso Sud è caratterizzato da un livello di rischio medio-basso. Il successivo tratto di litorale (comuni di San Vito Chietino e Rocca San Giovanni) è caratterizzato da un'alternanza di tratti con rischio molto alto e molto basso. Nell'unità fisiografica compresa tra Fossacesia e il Porto di Vasto si osserva la presenza di tratti con livelli di rischio molto alto (Fossacesia e Casalbordino in particolare). Il tratto più meridionale del litorale regionale è caratterizzato da un livello di rischio molto basso, fatta eccezione per alcune aree in corrispondenza della costa alta settentrionale e per il litorale di San Salvo.

## I PRINCIPI DEL PIANO

Il “*Piano di Difesa della Costa dall’erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti*”, deve considerare dei principi di riferimento al fine di garantire il corretto ed equilibrato approccio tra la tutela dei valori, intesi sia come sistema naturale (aree protette, biodiversità, paesaggio ecc.) che come sistema antropico insediativo (infrastrutturale, economico e culturale), e lo sviluppo socio economico.

I principi cardine riconosciuti dal piano sono:

- Principio di Precauzione
- Principio di Sostenibilità e di Compatibilità Ambientale
- Principio Sostenibilità Economica e Sociale
- Principio di Condivisione e Coinvolgimento

## I REQUISITI DEL PIANO

Il PDC, ai fini di garantire le prestazioni attese, in ottemperanza ai sopra elencati principi cardine e in aderenza alle finalità e agli obiettivi fissati, deve contenere requisiti di:

- Unitarietà sulle unità fisiografiche (UF) e Scalarità delle Conoscenze
- Efficacia e Efficienza delle Soluzioni
- Approccio sistematico per la Valorizzazione (tutela/sviluppo)
- Evidenza e Argomentazione delle scelte

Volendo avviare un confronto sulle problematiche legate alla vulnerabilità costiera, tra gli attori istituzionali e i portatori di interesse regionale, mediante iniziative di divulgazione e comunicazione sul territorio, è opportuno che l’apparato conoscitivo del piano ponga in modo esplicito le questioni territoriali definendo le relazioni tra i fattori determinanti e le possibilità di scelta di intervento.

La proposizione di una pianificazione di gestione delle dinamiche territoriali e con relazioni collettive deve necessariamente affrontare i temi della fattibilità tecnica, economica e di sostenibilità ambientale. Le risorse necessarie agli interventi hanno scale di valore e di investimento di grande entità e pertanto possono essere giustificate e accettate solo a seguito di accurate verifiche positive costi /benefici.

Il margine della verifica delle interferenze e degli effetti di bordo o collaterali permette di porre in essere apparati di difesa idonei al contesto e neutri rispetto alla tutela dei valori limitrofi.

La scala di riferimento delle analisi, delle proposte e dei cronoprogrammi economici e realizzativi non può che essere ricondotta all’unità fisiografica di riferimento che può contemplare gli effetti diretti e indiretti delle scelte operate.

Le strumentazioni analitiche e conoscitive avanzate permettono la gestione e il confronto delle informazioni alle varie scale e l'apparato strumentale del piano deve prevedere la possibilità di verifica continua e l'argomentazione derivante dagli approfondimenti tematica e disciplinare.

Il D.lgs. 152/2006 e s.m.i., che all'art. 6, comma 1 e 2, stabilisce che siano sottoposti a valutazione ambientale strategica (VAS) tutti i piani che come il *Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei Cambiamenti climatici e dagli inquinamenti* afferiscono alla pianificazione territoriale, e che sono quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i.,.

Tali strumenti di area vasta inoltre interagiscono evidentemente con i siti di protezione speciale e di importanza comunitaria, necessitando della valutazione di incidenza ai sensi dell'articolo 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i.;

Assoggettare a Valutazione Ambientale Strategica l'aggiornamento 2019 del Piano: "Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei Cambiamenti climatici e dagli inquinamenti", è una modalità di rendere evidenti le scelte e incrementare l'analisi di scenari alternativi in termini di efficacia e efficienza ambientale e di riduzione del rischio.

La valutazione delle strategie è uno strumento necessario di approfondimento del piano anche in considerazione del fatto lo Studio di Fattibilità denominato: "Gestione integrata dell'area costiera. Piano organico per il rischio delle aree vulnerabilità", approvato con la DGR n. 964 del 13/11/2002, non era stato sottoposto a valutazione ambientale, essendo stato approvato antecedentemente alla entrata in vigore direttiva. In questa procedura si potrà tenere conto degli aspetti specifici del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, Allegato G, attraverso lo studio di incidenza ambientale da sottoporre al parere di merito del C.C.R. V.I.A. della Regione Abruzzo al fine di considerare le possibili interazioni del Piano con il sistema dei siti Natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.);



## GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO

Il “Piano di difesa della costa dall’erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti” della Regione Abruzzo ha come riferimento n.7 obiettivi generali, diretti e indiretti, che nella formulazione e nell’attuazione complessiva garantiscono il raggiungimento delle finalità di tutela e sviluppo del sistema costiero attraverso il mantenimento delle condizioni di stabilità fisica, dei valori naturalistici presenti e di quella parte di economia strettamente connessa ai territori rivieraschi.

I particolare gli obiettivi generali sono:

- 1. Difesa delle spiagge e della costa dall’erosione, dai cambiamenti climatici e dall’inquinamento;*
- 2. Tutela della qualità delle acque marine, degli ecosistemi e delle acque di balneazione;*
- 3. Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse de sistema costiero abruzzese, individuando economie di scala anche attraverso interventi innovativi;*
- 4. Efficace azione tecnica ed amministrativa nelle azioni di tutela costiera;*
- 5. Promuovere la conoscenza delle tecniche analitiche e di intervento*
- 6. Promuovere la conservazione delle aree protette e di quelle ad elevato pregio naturalistico, ambientale e culturale;*
- 7. Partecipare alle politiche e alle pianificazioni nazionali e alle esperienze comunitarie.*

All’interno degli obiettivi generali sono definiti ed esplicitati una serie di obiettivi-missione che descrivono le azioni che il piano propone di perseguire.

### Gli obiettivi diretti

#### ***1. Difesa delle spiagge e della costa dall’erosione, dai cambiamenti climatici e dall’inquinamento***

- Mantenere la funzionalità dei sistemi di difesa costiera esistenti;
- Migliorare i sistemi di difesa costiera esistenti limitandone l’effetto ai bordi;
- Individuare le unità fisiografiche del litorale procedendo a una pianificazione integrata che supera i confini amministrativi;
- Realizzare e valutare la fattibilità degli schemi attuativi per le unità fisiografiche della Regione Abruzzo e dei successivi sviluppi progettuali tenendo conto anche dei futuri scenari di cambiamento climatico;
- Aggiornare la valutazione il livello di rischio dell’intero litorale abruzzese;
- Censire le opere di difesa esistenti;
- Tenere conto degli effetti dei cambiamenti climatici nelle misure e nelle progettazioni di piano;

## **2. *Tutela della qualità delle acque marine, degli ecosistemi e delle acque di balneazione***

- Risolvere l'interferenza tra gli scarichi delle acque meteoriche e le spiagge;
- Limitare gli effetti indotti sulla qualità delle acque di balneazione dalle strutture e dalle acque di transizione (foce dei fiumi);
- Valutare gli effetti degli attuali schemi di difesa costiera;

## **3. *Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse de sistema costiero abruzzese, individuando economie di scala anche attraverso interventi innovativi***

- Proteggere i valori immobiliari e i flussi di formazione del reddito esposti al rischio costiero;
- Valutare la possibilità di utilizzo di sistemi innovativi per la gestione integrata della fascia costiera;
- Integrare le attività di ripascimento con le manutenzioni delle imboccature portuali e dei bacini;
- Promuovere l'economia circolare nella gestione dei sedimenti (reperimento delle sabbie, trattamento e localizzazione finale);
- Individuare i sistemi operativi sul territorio regionale per la realizzazione degli interventi (siti di approvvigionamento materiale, di carico e scarico del materiale);
- Promuovere la gestione economica e sostenibile del litorale e l'utilizzo integrato delle risorse;
- Fornire valutazione e indicazioni sugli interventi proposti nella fascia retrostante la spiaggia;

### **Gli obiettivi indiretti**

## **4. *Efficace azione tecnica ed amministrativa nelle azioni di tutela costiera***

- Realizzare un sistema di pianificazione costiera integrato e implementabile in modo continuo;
- Semplificare le procedure amministrative e autorizzative degli interventi di gestione integrata della costa;
- Integrare i contenuti di piano con il sistema della pianificazione regionale, e in particolare con quelli del Piano Demaniale Regionale (misure degli interventi e procedure)

## **5. *Promuovere la conoscenza delle tecniche analitiche e di intervento***

- Definire le tipologie di intervento per la difesa costiera;
- Definire le tecniche di progettazione e di realizzazione degli interventi per la difesa costiera (ripascimenti strutturali, ripascimenti manutentivi, ripristini dei litorali, opere di difesa rigide);

- Promuovere e divulgare la conoscenza dei fenomeni legati alla gestione costiera alla cittadinanza;

**6. Promuovere la conservazione delle aree protette e di quelle ad elevato pregio naturalistico, ambientale e culturale**

- Valutare l'incidenza del Piano nei siti Natura 2000;
- Valutare la compatibilità ambientale e paesaggistica del Piano;
- Individuare soluzioni tecniche e di intervento ambientalmente sostenibili;

**7. Partecipare alle politiche e alle pianificazioni nazionali e alle esperienze comunitarie**

- Fornire una valutazione di massima degli oneri complessivi e di dettaglio per la gestione integrata della costa abruzzese al fine di attivare il reperimento delle risorse;
- Verificare la coerenza delle scelte di piano con la pianificazione Nazionale e Comunitaria

**LA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DEL PDC**

Si riporta nella figura che segue la procedura prevista per la redazione del PDC, si può distinguere nelle quattro macrofasi: Preliminare, Redazione, Formazione, Emissione.



**Figura 11** Le fasi per il PDC della Regione Abruzzo

## LA METODOLOGIA DEL PDC

L'approccio metodologico del PDC prevede la relazione tra i fattori determinanti, provenienti dall'analisi di stato, scenario zero e scenario tendenziale, attraverso la lettura da una parte delle risultanze dell'analisi di rischio costiero e dall'altra della considerazione delle attività in essere.

In tale prima attività ricognitiva si costruisce il quadro analitico di riferimento.

In particolare sono previsti i seguenti approfondimenti:

- Il rilievo, la graficizzazione e la georeferenziazione delle opere rigide esistenti;
- La verifica dello stato di attuazione del Piano di Difesa vigente (attuato/non previsioni attuate, analisi di dettaglio);
- Le analisi delle strutture e delle opere rigide esistenti sia in termini funzionali che di efficacia (analisi di dettaglio);
- L'analisi dello stato di consistenza e manutentivo delle opere rigide esistenti;
- L'analisi della linea di costa e la valutazione delle tendenze evolutive;
- L'analisi delle criticità e degli effetti di bordo;
- L'analisi del rischio della fascia costiera;
- L'analisi delle migliori tecniche (LG);
- L'analisi degli scenari erosivi;
- L'analisi della normativa tecnica vigente (LG)
- Analisi di adattamento delle tecniche di intervento al cambiamento climatico (eustatismo/subsidenza, variazione della frequenza degli eventi)
- Analisi degli effetti delle tecniche di intervento sull'inquinamento delle acque di balneazione (LG)

La riflessione sugli esiti delle esperienze passate, realizzate attraverso i monitoraggi della linea di costa effettuati dal SOMAM, le progettazioni e le realizzazioni operate sulle aree critiche permette di calibrare un sistema di relazione intervento-effetto che a livello di pianificazione esprime l'indicazione dei possibili regimi di intervento e definisce le tipologie di intervento sui siti.



**Figura 12** Relazioni del PDC per i regimi d'intervento

Questa relazione tra esperienza/analisi rischio e regime previsto d'intervento è realizzata attraverso un sistema di performance del Piano che sintetizza le finalità e gli obiettivi dello stesso.

Le categorie della stabilità della linea di costa, dello stato ecologico e ambientale, dell'opportunità ed dell'efficacia d'intervento, determinano la matrice di gestione integrata della costa in un sistema di scelta multicriterio.

Gli esiti sono i regimi di:

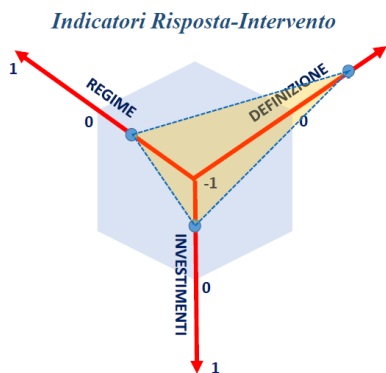
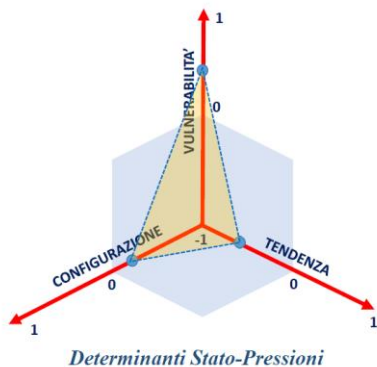
- Interventi di conservazione/valorizzazione, nelle casistiche di riconoscimento di valori utili espressi;
- Interventi di trasformazione mirata, nelle casistiche di conflittualità (V/R) o di incompatibilità dei sistemi esistenti o previsti;
- Interventi di nuovo impianto nelle casistiche di intervento su sistemi di gestione costiera non ancora definiti;

Ai tre regimi generali su descritti il PDC associa le tipologie progettuali di fattibilità, con le indicazioni procedurali, i requisiti e gli approfondimenti tecnico-scientifici necessari e il relativo parametro economico complessivo di riferimento. L'argomentatività e la valutazione/mantenimento delle scelte è prevista proporzionale agli approfondimenti di conoscenza. Il sistema delle conoscenze della Regione Abruzzo e il livello di partenza per il riconoscimento valoriale del ambito costiero Abruzzese e su questo il PDM produce le proprie elaborazioni pianificatorie.



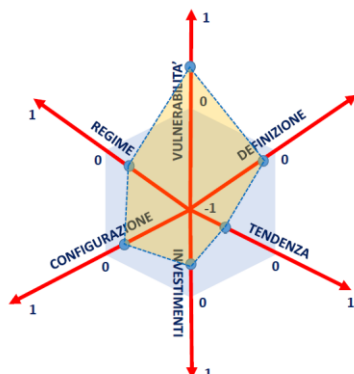
**Figura 13** Tipologie progettuali di fattibilità e regimi d'Intervento

Si riportano di seguito gli indici sintetici di lettura del Piano che saranno poi strutturati, a livello di scheda di dettaglio, sia per le attività di monitoraggio delle performance attuative che su quelle ambientali del PDC. Descrivono i due temi: *Determinanti Stato-Pressioni* e *Risposta Intervento*. Possono combinarsi in un unico indice grafico.



**INDICATORE  
 AMBITO D'INTERVENTO**

- Tendenza: arretramento -1, stabile 0, avanzamento 1
- Configurazione : non prevista -1, attuata 0, non attuata 1
- Vulnerabilità: bassa -1, media 0, molto alta 1
- Regime: conservazione -1, manutenzione 0, trasformazione/nuovo impianto 1
- Definizione : esecutiva -1, definitiva 0, fattibilità 1
- Investimento: breve termine -1, medio termina 0, lungo termine 1



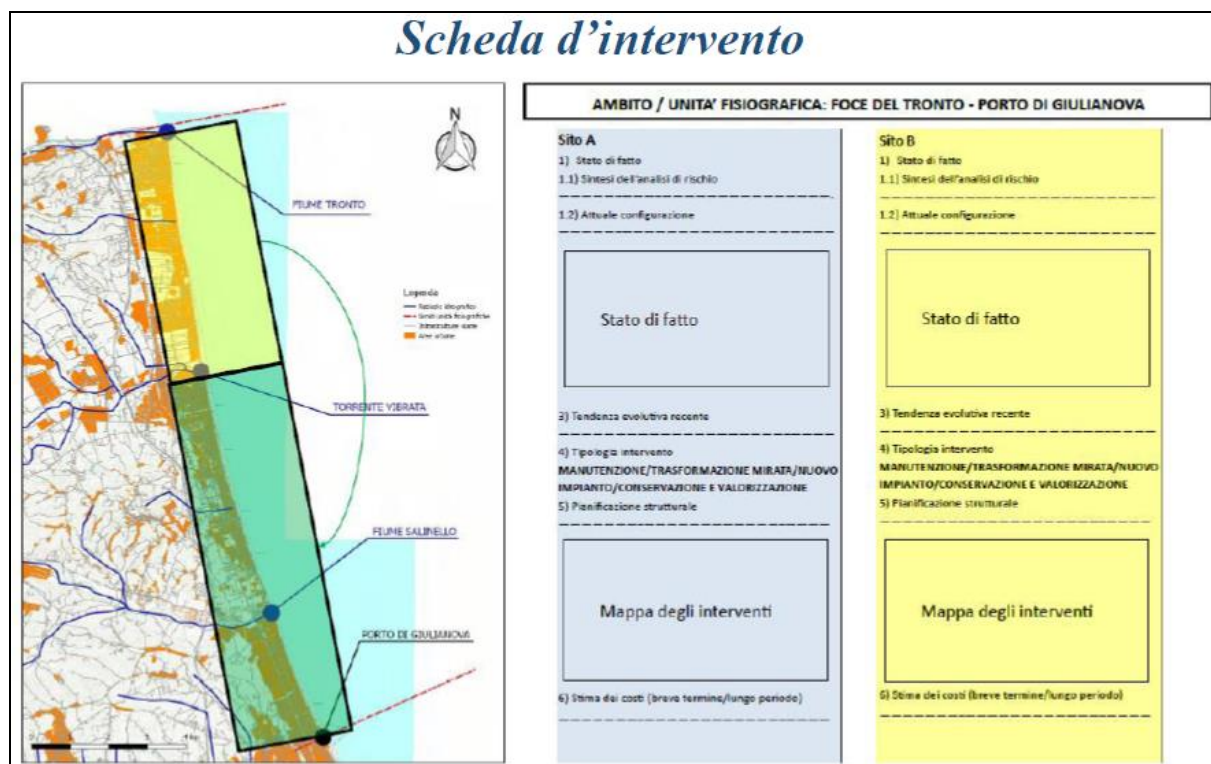
**Figura 14** Sistema di indicatore di performance del PDC

## LA STRUTTURA DEL PIANO

Il piano si struttura su una serie di elaborati testuali e grafici che hanno la finalità di descrivere i regimi urbanistici di pianificazione della costa Abruzzese ai fini della gestione integrata.

Elemento principale per la rappresentazione del PDC saranno le schede di intervento che, definite sulle dieci unità fisiografiche della costa Abruzzese e organizzate in siti, contengono gli elementi utili alla definizione degli interventi, evidenziano le dipendenze e le relazioni di continuità del litorale, permettono la comprensione unitaria degli scenari di riferimento e di quelli di proposizione.

Le informazioni riportate riguardano i regimi d'intervento possibili e la pianificazione delle strutture previste corredate dai costi attuativi. Nelle figura che segue si riporta il progetto della scheda da tipo di intervento del PDC.



**Figura 15** Esempio di scheda d'intervento del PDC della Regione Abruzzo

Tutte le quantità numeriche e le graficizzazioni fanno riferimento al sistema GIS del piano e quindi hanno come livello di computo e interpolazione una serie di dati in background. Il piano fornisce infatti una lettura aggregata e sintetica degli stessi. Gli elementi desunti dall'Analisi di Rischio, nel suo aggiornamento 2019, con le sue elaborazioni costitutive è formalizzata su formati consultabili in maniera singola o aggregata proprio negli elaborati costituenti l'analisi di Rischio del progetto Ancora. Il piano fa propri tali elaborazioni che sono il proprio riferimento analitico e li utilizza come percorso anche per il proprio monitoraggio attuativo e di sostenibilità.

Le elaborazioni del progetto AnCora sono utilizzate anche nella redazione del sistema conoscitivo di base per la valutazione Ambientale strategica unitamente al Sistema delle Conoscenze condivise che la Regione Abruzzo ha realizzato e disponibile sul Geoportale Regionale

La ricerca di relazioni diretta ma separata con i dati conoscitivi della Regione Abruzzo permette di ottenere il duplice scopo della verifica dei contenuti del Piano e dell'aggiornabilità e implementazione separata in fase di monitoraggio delle azioni.

I principali elaborati del Piano sono:

- Relazione Generale RG
- Cartografia Tecnica CT
- Quadro programmatico delle risorse
- Rapporto preliminare ambientale RPA (art. 13, D.Lgs. 152/2006)
- Rapporto ambientale e sintesi non tecnica RA e SnT
- Studio di incidenza SINCA (DPR 120/2003)
- Norme tecniche di attuazione NTA
- Piano misure di monitoraggio PMM

### **La relazione generale del PDC**

Nella relazione generale di Piano viene riportata la descrizione dello stato di fatto e le tendenze evolutive della costa. La relazione fonda il proprio sistema di conoscenza sull'analisi di rischio finalizzata all'individuazione dei tratti sensibili e degli elementi di criticità del litorale. Tale analisi mette in correlazione la vulnerabilità, l'esposizione e la pericolosità dell'intero litorale regionale fornendo la base conoscitiva per la definizione di scenario, della configurazione di riferimento e degli schemi pianificatori solutivi. Nella relazione generale saranno evidenziati le questioni legate alla difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti, sia in termini di adattamento, sia in termini di mitigazione.

Alla Relazione generale sono allegati le relazioni specialistiche di analisi redatte nell'ambito del progetto AnCora che il piano fa proprie e che, come detto in premessa a questo capitolo restano separate dallo stesso ai fini dell'aggiornamento e della implementazione.

Si riportano di seguito:

- Illustrazione metodologica dell'analisi di rischio;
- Sintesi dei risultati dell'analisi di rischio;
- Individuazione delle Unità Fisiografiche;
- Sintesi dell'esposizione meteomarina;
- Analisi dei livelli di marea astronomica e meteorologica;
- Stima delle profondità di chiusura;
- Flussi energetici longitudinali e trasporto solido potenziale.



Come detto il Piano è costruito su un sistema cartografico GIS (consultabile nella sua versione finale sul Geoportale della Regione Abruzzo). Pertanto, supera la tradizionale impostazione cartografica legata alla rappresentazione in scala. Gli elementi cartografici, che coprono l'intera fascia litoranea abruzzese, sono descrittivi delle varie parti di trattazione del Piano e sono emessi altresì in formato pdf e organizzati come segue:

- Cartografia dell'analisi conoscitiva;
- Catasto delle opere marittime;
- Carta delle interferenze;
- Carta dei vincoli;
- Carta dei valori;
- Carta dell'armatura urbana e territoriale;
- Cartografia della vulnerabilità;
- Cartografia dell'esposizione;
- Cartografia della pericolosità;
- Cartografia del rischio;
- Carta dell'esposizione ondametrica;
- Carta delle profondità di chiusura;
- Carta dei flussi energetici longitudinali;
- Carta del trasporto solido longitudinale;
- Cartografia degli scenari di intervento.

### **Le norme tecniche di attuazione del PDC**

La parte prescrittiva del piano è nelle norme tecniche di attuazione (NTA) che individueranno i regimi di pianificazione previsti per l'attuazione nei tratti del litorale regionale. Faranno riferimento alle procedure amministrative e autorizzative attualmente in vigore, fornendo indicazioni degli strumenti tecnici e conoscitivi necessari, per ogni tipologia di intervento. Le norme tecniche prevedono il riferimento a specifiche *linee guida* come indicazione puntuale dei vari temi di competenza del Piano:

- Linee Guida "*Gestione dei sedimenti*"  
Gli argomenti trattati sono relazionati alle necessità di dragaggio portuale (legate all'operatività degli avamporti e dei bacini portuali) e il successivo utilizzo ai sensi del DM 173/2016.
- Linee Guida "*Ripascimento e ripristino delle spiagge*"

Gli argomenti di approfondimento sono le procedure amministrative e autorizzative, i percorsi analitici e le tecniche operative, anche innovative, per attuare interventi di ricostituzione delle spiagge, ai fini di manutenzione e di prevenzione/tutela delle infrastrutture retrostanti e di tutela dei valori naturalistici. Sono trattati anche i temi del reperimento dei sedimenti (cave marine, anche sottocosta).

- Linee Guida "*Opere di difesa rigide*"

Sono specificate le tipologie funzionali delle opere di difesa di tipo rigido, anche innovative, in relazione al litorale abruzzese, alle modalità sostenibili di intervento e alle necessità di indagine/analisi dei sistemi locali, per tener conto delle caratteristiche peculiari del sito di intervento.

- Linee Guida "*Balneazione e qualità delle acque marine*"

Hanno riferimenti normativi e procedurali. Sono indicate le modalità di verifica del ricambio di acqua all'interno delle strutture di difesa rigide a celle. Le modalità di gestione delle acque di transizione

Il Piano affronta in maniera sistematica anche le tematiche del reperimento delle sabbie necessarie ai ripascimenti che il tema della immersione deliberata in mare oltre le tre MN per i sedimenti di dragaggio non utilizzabili sulla spiaggia emersa e sommersa.

L'elaborazione prevede l'individuazione di un punto di immersione per la Regione Abruzzo a largo tra Pescara e Ortona di riferimento per le due portualità nazionali.

## **Il quadro programmatico delle risorse (QPA)**

Il quadro programmatico delle risorse stima preliminarmente i costi necessari all'attuazione del Piano specificando gli stessi in relazione agli ambiti di intervento, alle fasi attuative e prioritarie e relativo orizzonte temporale (di breve termine e di lungo periodo). L'orizzonte temporale di attuazione del piano è stimato in 15 anni e su tale periodo di attuazione verranno elaborate le stime annuali necessarie agli interventi. Si prevede un primo periodo più consistente di investimenti (coincidente con i primi 5-7 anni) in cui dovranno essere realizzati principalmente le opere di nuovo impianto e trasformazione delle esistenti. Mentre nei successivi anni gli investimenti avranno entità annuale più limitata riguardando principalmente gli interventi manutentivi programmati. Gli investimenti sono prevedibili di provenienza pubblica ma nella seconda fase di attuazione per le manutenzioni delle opere e della spiaggia (ripascimenti) è ipotizzabile un minimo coinvolgimento degli operatori del settore turistico così come previsto dalla D.G.R. 169 del 2019.

## **Il Piano misure di monitoraggio (PMM)**

Descrive le attività da porre in essere dalla Regione Abruzzo, con il supporto dei vari Soggetti Attuatori degli interventi, per aggiornare, controllare e implementare il Piano durante la fase attuativa dello stesso. Le principali attività di monitoraggio saranno:

- Monitoraggio fisico del Piano (linea di costa, opere realizzate, etc...);
- Monitoraggio economico e degli investimenti (legato al quadro programmatico delle risorse);
- Monitoraggio ambientale (controllo delle incidenze/impatti del piano sulle componenti ambientali – piano di monitoraggio VAS).

## INDICE FIGURE

Figura 1 Schematizzazione delle fasi di lavoro del progetto AnCoRA.	18
Figura 2 Le fasce omogenee del litorale	26
Figura 3 Il sistema della fascia costiera della Regione Abruzzo	31
Figura 4 Quadro d'unione	38
Figura 5 Limiti longitudinali delle unità fisiografiche	40
Figura 6 Esposizione meteomarina	41
Figura 7 Esposizione meteomarina del paraggio	42
Figura 8 Carta della profondità di chiusura	43
Figura 9 Carta dei flussi energetici paralleli alla costa	43
Figura 10 Definizione qualitativa di sezione trasversale e di area di influenza	56
Figura 11 Le fasi per il PDC della Regione Abruzzo	66
Figura 12 Relazioni del PDC per i regimi d'intervento	68
Figura 13 Tipologie progettuali di fattibilità e regimi d'Intervento	69
Figura 14 Sistema di indicatore di performance del PDC	70
Figura 15 Esempio di scheda d'intervento del PDC della Regione Abruzzo	70

## INDICE TABELLA

Tabella 1 Apparato di conoscenza strutturato dal progetto AnCoRa della Regione Abruzzo	22
Tabella 2 Confronto AnCoRa-SiCoRa	25
Tabella 3 Consistenza e stato delle opere di difesa	34
Tabella 4 Elementi di pregio della costa	34
Tabella 5 Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018.	46
Tabella 6 Elenco delle acque di balneazione della costa Abruzzese e loro classificazione, dal 2015 al 2018	51
Tabella 7 Analisi di Rischio Criterio di classificazione degli indici	55