

# 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*

### REDAZIONE:

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

\*\*\*

### DPE012

Via Catullo n.2, Pescara

Luglio 2020

### Analisi Disciplinari:

Progetto di Ricerca **AnCoRA**

Analisi di rischio della fascia Costiera della Regione Abruzzo



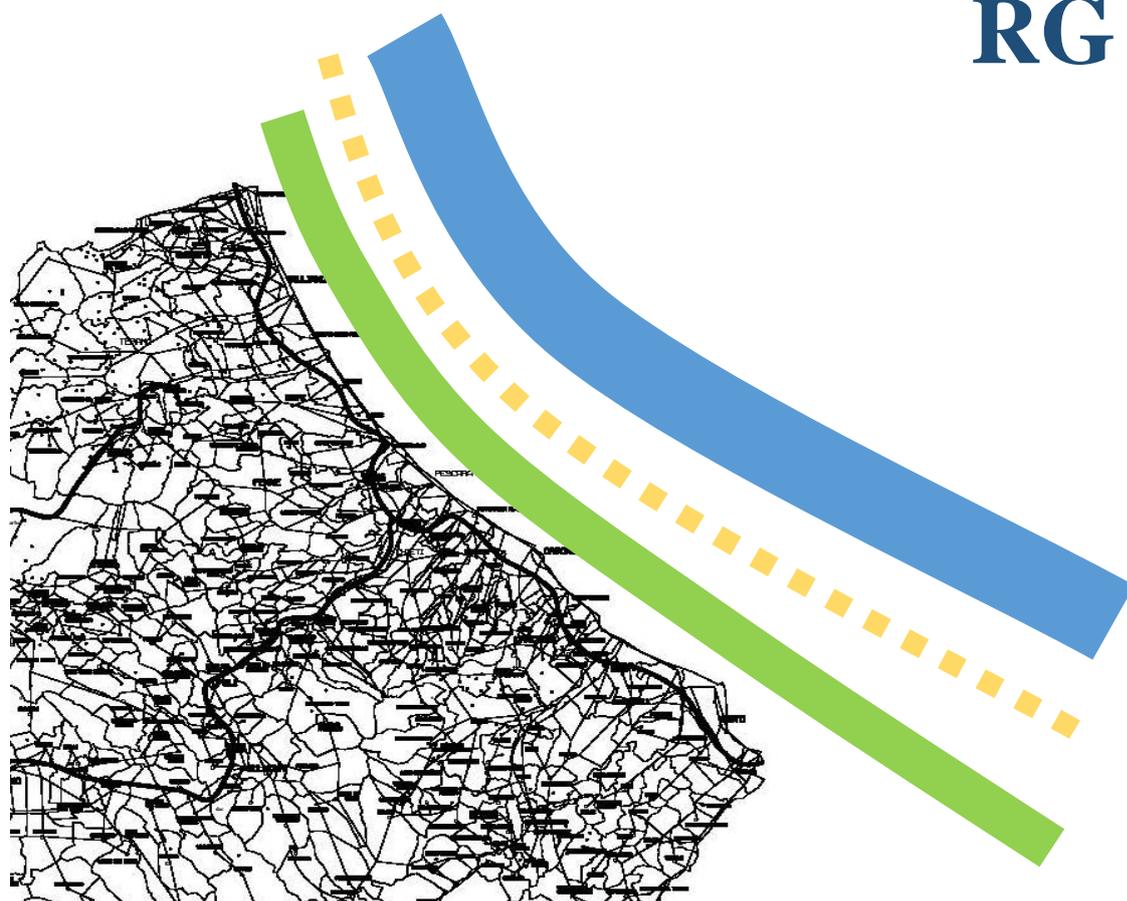
Regione Abruzzo SOMAM  
Università degli Studi L'Aquila  
DICEAA - Liam

Coordinamento scientifico:  
Prof. Marcello Di Risio

### TITOLO ELABORATO:

## Relazione Generale

# RG



### RIFERIMENTI:

DGR n. 32 del 20.01.2020 **Indirizzi generali e Valutazione Ambientale Strategica (VAS).**  
DGR n. 841 del 27.12.2017 **Analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera – Ricerca AnCoRa**

### RIFERIMENTI NORMATIVI:

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 .....   | 3         |
| INTRODUZIONE .....   | 4         |
| PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI .....   | 6         |
| I cenni generali .....   | 6         |
| L'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (D. Lgs. 49/2010) .....  | 6         |
| 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) ..... | 8         |
| Le norme in materia ambientale (D. Lgs. 152/2006) .....  | 9         |
| Le disposizioni per la difesa del mare (Legge 979/1982) .....  | 10        |
| 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) .....                       | 10        |
| Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici .....   | 11        |
| Normativa per la qualità delle acque di balneazione .....  | 11        |
| Norme e riferimenti per gli ambiti costieri .....  | 11        |
| LA PIANIFICAZIONE DI DIFESA COSTIERA IN ABRUZZO .....  | 13        |
| Il Piano vigente .....   | 13        |
| Il Masterplan Abruzzo per la difesa della costa .....  | 14        |
| L'ANALISI DELLA RISCHIO DELLA FASCIA COSTIERA ABRUZZESE .....  | 16        |
| La ricerca <i>AnCoRa</i> .....   | 16        |
| La sintesi dei risultati dell'aggiornamento dell'analisi di rischio .....  | 21        |
| Il confronto dei risultati del progetto An.Co.Ra e del progetto SI.Co.RA .....   | 22        |
| Le aree omogenee .....   | 23        |
| Le criticità localizzate .....   | 27        |
| LA DESCRIZIONE SINTETICA DELLO STATO DELLA COSTA .....   | 29        |
| Il sistema costiero .....  | 29        |
| Le caratteristiche della costa abruzzese .....   | 30        |
| La descrizione della costa abruzzese .....   | 31        |
| Elementi di pregio della fascia costiera .....   | 34        |
| Il Catasto delle Opere Marittime .....   | 36        |
| Le unità fisiografiche della costa abruzzese .....   | 38        |
| Il supporto cartografico per la costa .....  | 40        |
| L'esposizione meteomarina del paraggio .....   | 41        |
| Le tendenze evolutive della costa .....  | 44        |
| Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018 .....   | 45        |
| I determinanti di adattamento ai cambiamenti climatici .....   | 48        |
| La balneazione della costa abruzzese .....   | 50        |
| LA DESCRIZIONE ANALITICA DEL RISCHIO DELLA COSTA ABRUZZESE .....   | 56        |
| La vulnerabilità della fascia costiera .....   | 59        |
| L'esposizione della fascia costiera .....  | 60        |
| La pericolosità della fascia costiera .....  | 62        |
| Il rischio della fascia costiera .....   | 64        |
| I PRINCIPI DEL PIANO .....   | 65        |
| I REQUISITI DEL PIANO .....  | 65        |
| GLI OBIETTIVI GENERALI DEL PIANO .....   | 67        |
| Gli obiettivi diretti .....  | 68        |
| Gli obiettivi indiretti .....  | 68        |
| <b>LA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DEL PDC .....</b>   | <b>69</b> |
| <b>LE ALTERNATIVE: SCENARI DI PIANO. ....</b>  | <b>70</b> |
| Evidenze tra le ipotesi di scenario .....  | 75        |
| <b>LA METODOLOGIA DEL PDC .....</b>  | <b>77</b> |
| I regimi del PDC (RdP) .....   | 80        |
| Gli scenari d'intervento (RdI) .....   | 83        |
| Scenario UF1 Foce del Tronto – Porto di Giulianova .....   | 83        |
| Scenario UF2 Porto di Giulianova – Foce del Vomano .....   | 85        |
| Scenario UF3 Foce del Vomano – Foce del Saline .....   | 86        |
| Scenario UF4 Foce del Saline – Porto di Pescara .....  | 88        |

---

|  |     |
|--|-----|
| Scenario UF5 Porto di Pescara – Darsena di Francavilla .....                         | 89  |
| Scenario UF6 Darsena di Francavilla – Torre Mucchia .....                            | 89  |
| Scenario UF7 Torre Mucchia – Porto di Ortona .....                                   | 89  |
| Scenario UF8 Porto di Ortona – Punta Cavalluccio .....                               | 90  |
| Scenario UF9 Punta Cavalluccio – Punta Penna .....                                   | 91  |
| Scenario UF10 Punta Penna – Foce del Trigno.....                                     | 92  |
| La gestione dei sedimenti .....  | 94  |
| La proposta del PDR di un nuovo sito di immersione per i sedimenti di dragaggio..... | 96  |
| Verifiche e valutazioni operative PDR per l’attuazione degli scenari .....           | 100 |
| <b>LA STRUTTURA DEL PIANO</b> .....  | 101 |
| Le norme tecniche di attuazione del PDC .....  | 103 |
| Le risorse per l’attuazione del PDR.....   | 104 |
| Strumenti conoscitivi del PDR per la gestione integrata della costa.....             | 104 |
| Il Piano misure di monitoraggio .....  | 105 |

## PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione generale 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 si è reso 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:

*"Linee Guida per la Difesa della Costa dai fenomeni di Erosione e dagli effetti dei Cambiamenti Climatici"* 2018 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).

### **Normativa per la qualità delle acque di balneazione**

Per quello che concerne la qualità delle acque di balneazione il PDC fa inoltre riferimento a:

- alla Direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 15 febbraio 2006, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione, che abroga la direttiva 76/160/CEE;
- al D.lgs. 30 maggio 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"*, così come modificato dal D.L. 30 dicembre 2008, n. 207;
- al D.M. 30.03.2010 inerente *la definizione di criteri per determinare il divieto di balneazione*, nonché le modalità e le specifiche tecniche per l'attuazione del D.lgs. 30 maggio 2008, n. 116;
- alla Decisione di Esecuzione della Commissione del 27 maggio 2011 sui segni e i simboli delle Acque di Balneazione;
- al D.M. 19 aprile 2018, di modifica del D.M. 30 marzo 2010;

### **Norme e riferimenti per gli ambiti costieri**

- DECRETO LEGISLATIVO 17 ottobre 2016, n. 201 Attuazione della direttiva 2014/89/UE che istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo.
- DECRETO LEGISLATIVO 13 ottobre 2010, n. 190 Attuazione della direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino.

- D.M. 17 ottobre 2007, “Rete natura 2000. Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a ZSC e ZPS”
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009 ,  
concernente la conservazione degli uccelli selvatici

## 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.

Il piano vigente definiva una stima complessiva dal 2002 di complessivi 96,6 M€ con un orizzonte temporale a 10 anni. Il costo complessivo era espressione della sommatoria dei singoli studi di fattibilità, sette siti individuati come prioritari, con una stima manutentiva del territorio.

Il piano stimava nel primo quinquennio l’impiego di 80 M€ per gli interventi di struttura e i restanti 16,6 M€ per interventi manutentivi nel secondo quinquennio.

Nel 2005 i costi di attuazione dell’intero piano sono stati rivalutati, alla luce degli incrementi economici dei prezzi, portando la somma complessiva a 150 M€. L’orizzonte temporale dei costi delle manutenzioni inseriti nel piano era stato quindi definito fino al 2015 (10 anni).

Il calcolo di stima effettuato sui dati presso il Servizio Opere Marittime ed Acque Marine, attraverso una ricognizione sugli importi complessivi destinati ad interventi riconducibili al piano, ad oggi

ammonta a 53 M€ e vede come ultimo atto programmatorio ordinario gli interventi PSRA 44 del Masterplan Abruzzo.

I principali programmi di finanziamento degli interventi sono stati:

- Delibere 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;
- 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;

Restano pertanto ad oggi, non effettuando l'attualizzazione dei costi, in eredità per gli interventi previsti nel vigente piano e non attuati, nella situazione di scenario in continuità, circa 97 M€ al netto degli interventi da effettuare, annualmente o a seguito delle mareggiate, per i ripristini sui tratti di costa, attualmente in crisi, per cui il piano del 2003 non prevedeva interventi strutturali.

## **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 Acquachiara 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'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>1</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>1</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>2</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 al link: <http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici>

| <b>Titolo</b>                                      | <b>Sommario</b>  | <b>Link</b> | <b>Ultimo aggiornamento</b> |
|--|--|-------------|-----------------------------|
| 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>2</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**

| <b>Titolo</b>                             | <b>Note</b>   | <b>formato</b>                           | <b>Ultimo agg.o</b> |
|---|---|--|---------------------|
| 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 Unità 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

Inoltre a seguito indicazioni ricevute nella fase di coinvolgimento istituzionale della procedura di VAS e nelle attività ricognitive e di approfondimento per la redazione del PDC, i dati della Ricerca AnCoRa hanno realizzato un sistema conoscitivo cartografico di analisi per il piano. Si riportano di seguito gli elementi di tale sistema, la cartografia è disponibile sul sito istituzionale della Regione Abruzzo al link [piano\\_difesa\\_costa](#):

| Unità Fisiografica di Gestione | Studi propedeutici per l'analisi di rischio della fascia costiera della Regione Abruzzo | 10 tavole in formato .pdf   |              |
|--------------------------------|---|---|--------------|
|                                | Note  | Link  | Ultimo agg.o |
| UF1                            | Foce del Tronto – Porto di Giulianova   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 2                           | Porto di Giulianova – Foce del Vomano   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 3                           | Foce del Vomano – Foce del Saline   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 4                           | Foce del Saline – Porto di Pescara  | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 5                           | Porto di Pescara – Darsena di Francavilla   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 6                           | Darsena di Francavilla – Torre Mucchia  | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 7                           | Torre Mucchia – Porto di Ortona   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 8                           | Porto di Ortona – Punta Cavalluccio   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 9                           | Punta Cavalluccio – Punta Penna   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |
| UF 10                          | Punta Penna – Foce del Trigno   | <a href="http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici">http://www.regione.abruzzo.it/content/analisi-e-documenti-propedeutici</a> | 06/08/2020   |

**Tabella 2** Studi propedeutici per l'analisi di rischio della fascia costiera 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 An.Co.Ra e del progetto SI.Co.RA**

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, poiché 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          | Francavilla 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          |
| Francavilla 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        |
| Francavilla 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         |

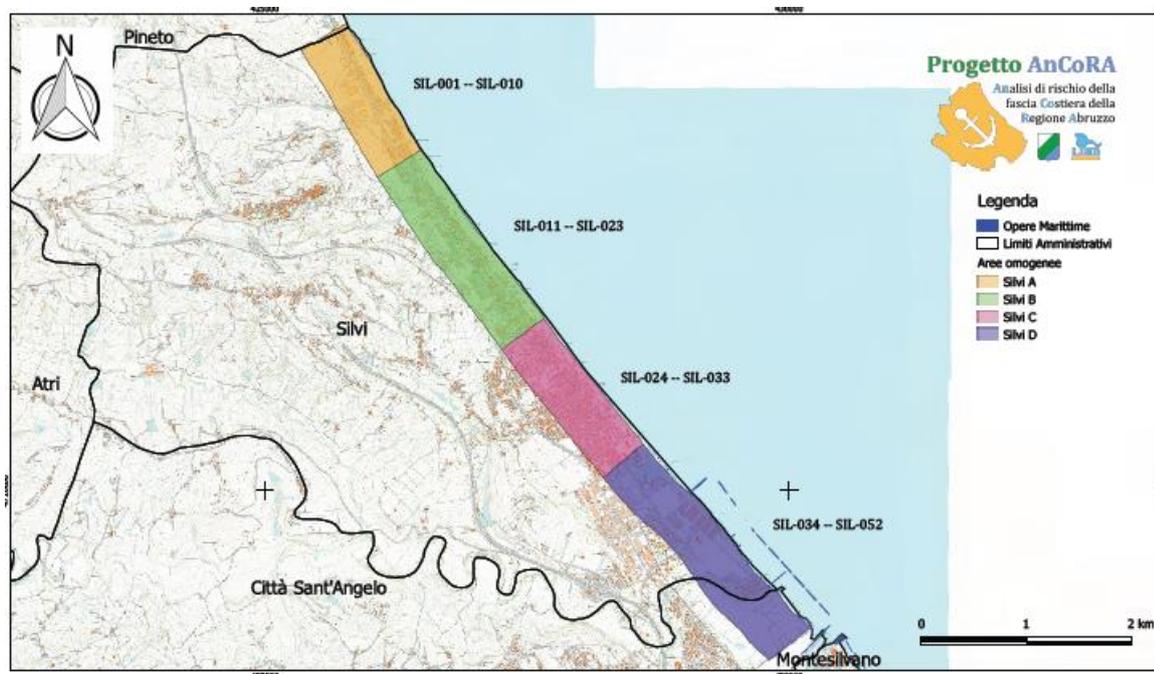
**Tabella 3** Confronto AnCoRa-SiCoRa

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

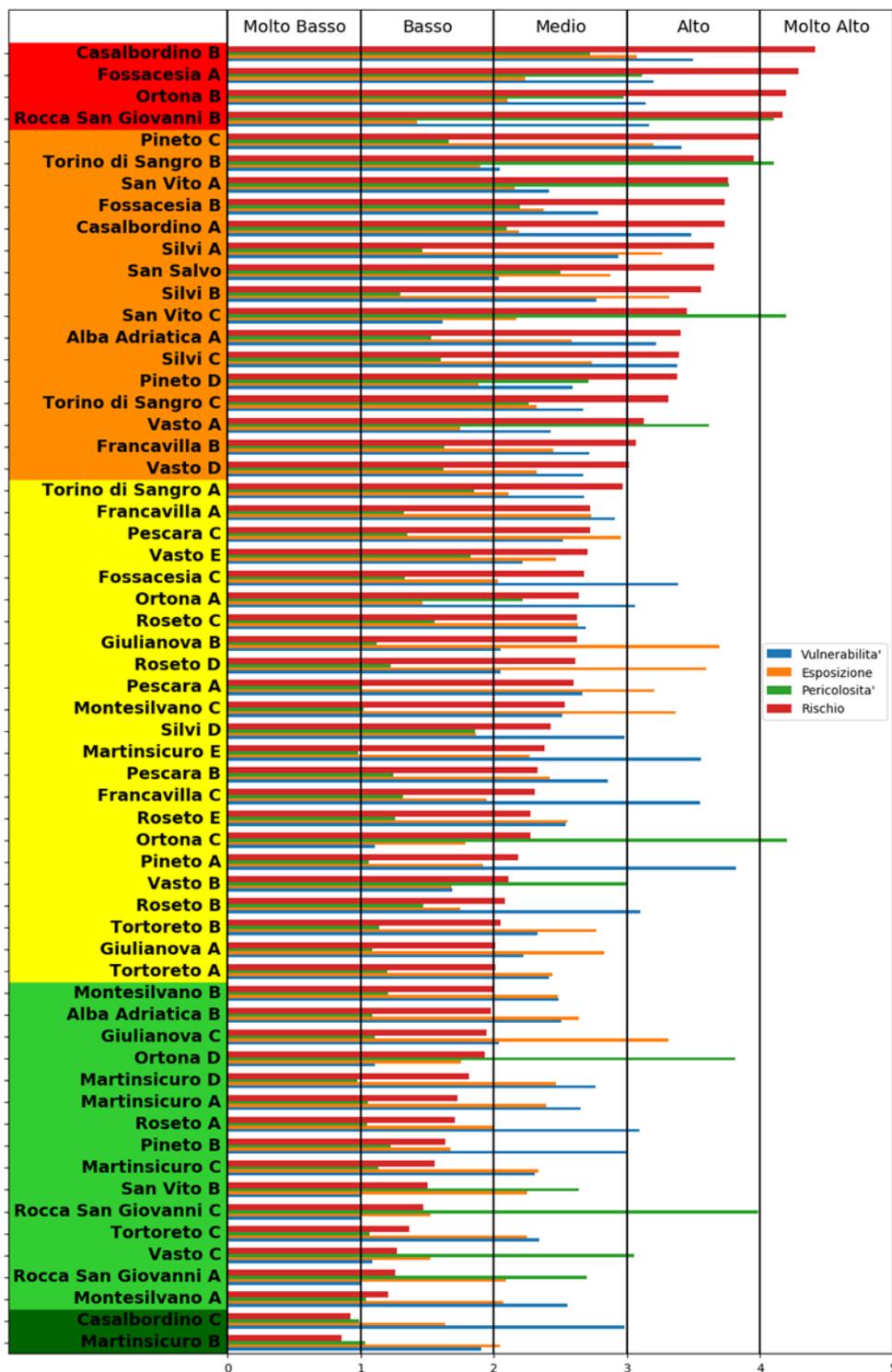
| Area omogenea        | IV   | IE   | IP   | IR   |
|----------------------|------|------|------|------|
| Casalbordino B       | 3.49 | 3.07 | 2.72 | 4.41 |
| Fossacesia A         | 3.20 | 2.23 | 1.66 | 4.29 |
| Ortona B             | 3.14 | 2.10 | 1.55 | 4.20 |
| Rocca San Giovanni B | 3.16 | 1.43 | 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 |
| Giulianova C         | 2.04 | 3.31 | 1.09 | 1.94 |
| Ortona D             | 1.11 | 1.75 | 0.99 | 1.93 |
| Martinsicuro D       | 2.76 | 2.46 | 2.64 | 1.81 |
| Martinsicuro A       | 2.65 | 2.39 | 1.09 | 1.73 |
| Roseto A             | 3.09 | 2.00 | 0.98 | 1.71 |
| Pineto B             | 3.01 | 1.67 | 1.04 | 1.64 |
| Martinsicuro C       | 2.31 | 2.34 | 1.20 | 1.55 |
| San Vito B           | 1.00 | 2.25 | 0.97 | 1.50 |
| Rocca San Giovanni C | 1.00 | 1.52 | 1.05 | 1.47 |
| Tortoreto C          | 2.34 | 2.25 | 1.10 | 1.36 |
| Vasto C              | 1.09 | 1.52 | 2.70 | 1.27 |
| Rocca San Giovanni A | 1.00 | 2.09 | 1.13 | 1.26 |
| Montesilvano A       | 2.55 | 2.07 | 1.04 | 1.21 |
| Casalbordino C       | 2.98 | 1.64 | 1.03 | 0.92 |
| Martinsicuro 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**

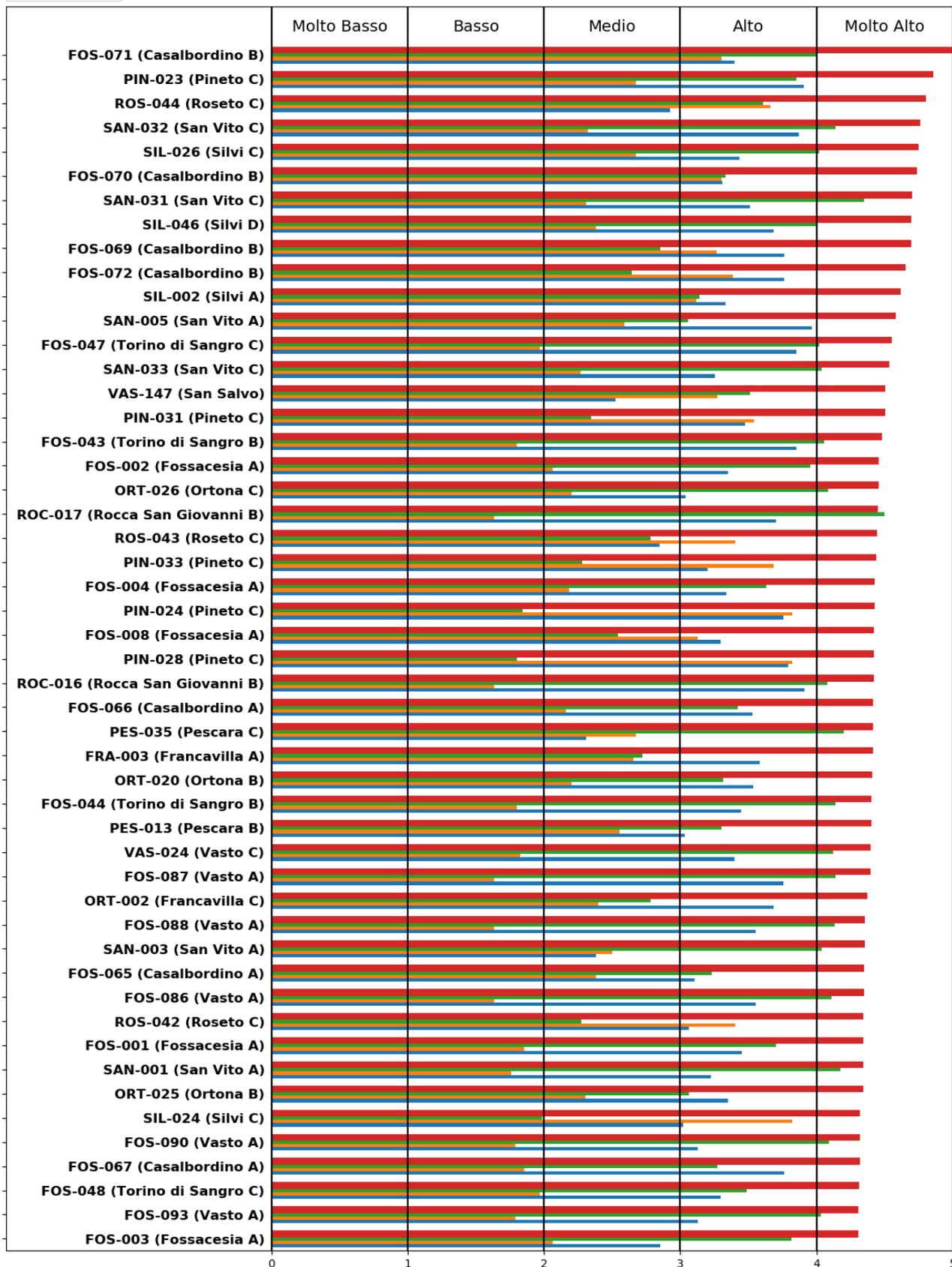
Analizzando le 780 aree di influenza ricavate lungo la costa abruzzese, si perviene a risultati diversi in quanto ci si riferisce ad una unità areale diversa, di notevole maggior dettaglio. In questo modo è possibile individuare criticità localizzate, a cui è associato un indice di rischio "alto" oppure "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

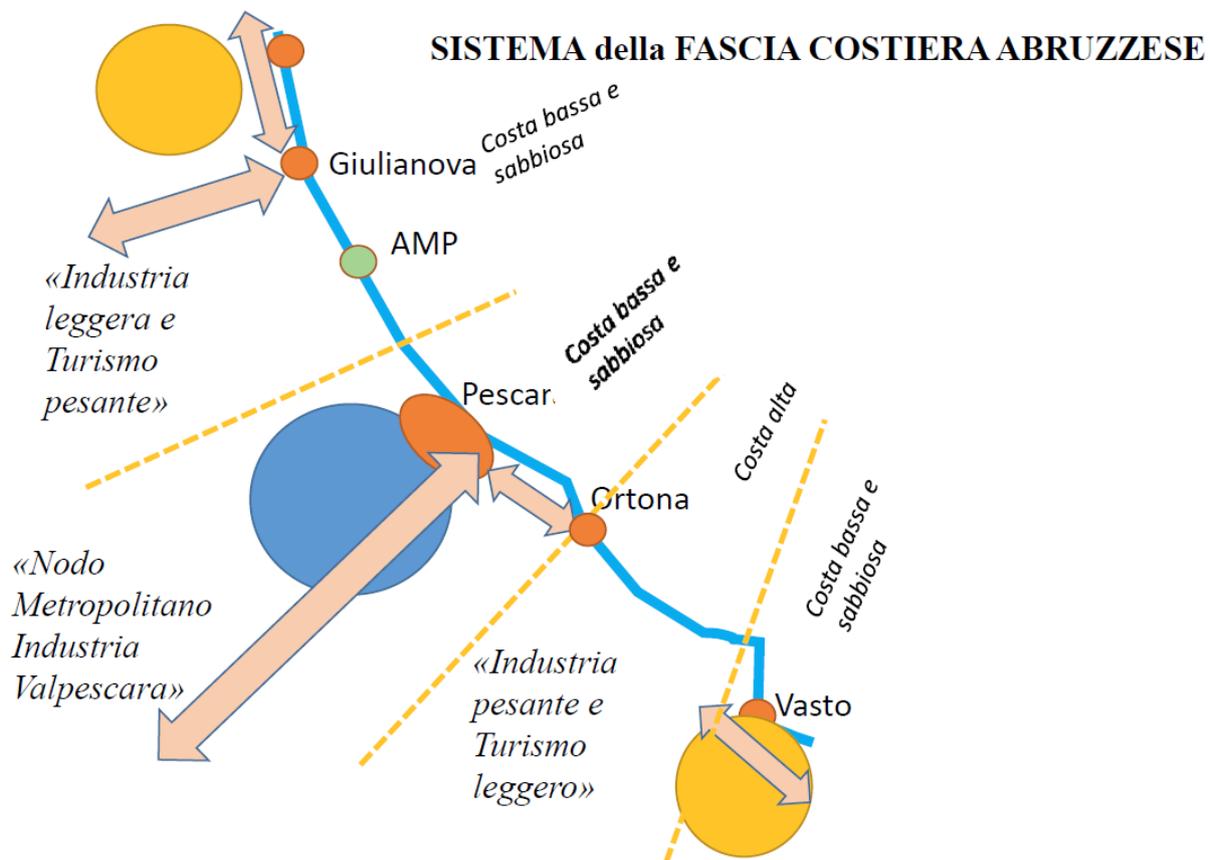
### Criticita' localizzate



## 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 descrizione della costa abruzzese**

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 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.

### Elementi di pregio della fascia costiera

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 Natura 2000;
- Aree protette;
- Aree archeologiche;
- Trabocchi;
- Regio Tratturo;

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.

| Elementi esposti | Lunghezza (km) | Lunghezza (%) |
|------------------|----------------|---------------|
| Siti Natura 2000 | 23.76          | 19.30         |
| Aree protette    | 24.75          | 20.10         |
| Trabocchi        | 3.42           | 2.78          |
| Regio Tratturo   | 7.63           | 6.20          |

**Tabella 4** Elementi di pregio della costa

In Abruzzo insistono direttamente sulla costa quattro i Siti Natura 2000 e sei le Riserve Naturali.

| Sito  | Codice                | Area (ha) |
|---|-----------------------|-----------|
| <b>Siti Natura 2000</b>                                       |                       |           |
| Area marina protetta Torre del Cerrano                        | IT7120215 - EUAP1226  | 3415      |
| Lecceta litoranea di Torino di Sangro e foce del Fiume Sangro | IT7140107 - EUAP 1165 | 552       |
| Fosso delle farfalle  | IT7140106             | 792       |
| Punta Aderci – Punta della Penna                              | IT7140108             | 317       |
| Marina di Vasto   | IT7140109 EUAP 1090   | 57        |
|   | EUAP 1207             |           |
| <b>Riserve naturali</b>                                       |                       |           |
| Pineta di Santa Filomena                                      | EUAP0029              | 20        |
| Pineta Dannunziana  | EUAP1164              | 56        |
| Lecceta di Torino di Sangro                                   | EUAP 1165             | 35        |
| Ripari di Giobbe  | EUAP1206              | 1100      |
| Borsacchio  | EUAP1202              | 28        |
| Punta dell'Acquabella   | EUAP1205              | 510       |
| Grotta delle Farfalle   | EUAP1204              |           |
| Punta Aderci  | EUAP 1090             |           |
| Marina di Vasto   | EUAP 1207             |           |

**Tabella 5** Siti Natura 2000 e Riserve Naturali del litorale Abruzzese

Il PDC pone a proprio principio la sostenibilità ambientale e la compatibilità ambientale specialmente per quanto attiene la tutela degli ecosistemi marini e gli habitat della Rete natura 2000.

Il principio di precauzione, di riferimento del PDC individua inoltre attraverso l'obiettivo generale n. 6. "Promuovere la conservazione delle aree protette e di quelle ad elevato pregio naturalistico, ambientale e culturale" esplicita che le previsioni del piano sono sottoposte, nella fase progettuale e antecedentemente alla fase di realizzazione a valutazione ambientale, secondo quanto disposto dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i, in relazione alle tipologie e alle soglie dimensionali ricorrenti.

Il PDC è sottoposto dal punto di vista della pianificazione territoriale a Valutazione Ambientale Strategica e le prescrizioni inserite nel parere motivato saranno di riferimento nelle elaborazioni delle successive di valutazione dei progetti per quello che concerne possibili effetti ed eventuali incidenze con i Siti Natura 2000.

Il PDC è sottoposto, successivamente alla adozione al parere di merito del C.C.R. V.I.A. della Regione Abruzzo al fine di valutare degli aspetti specifici del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, Allegato G, attraverso lo studio di incidenza ambientale per considerare le possibili interazioni del Piano con il sistema dei siti Natura 2000 (S.I.C. e Z.P.S.).

Il PDC prescrive di valutare gli aspetti specifici del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, Allegato G, per progetti ricadenti nelle Aree Marine Protette e nelle aree di valore naturalistico (SIC e ZPS).

Il soggetto attuatore degli interventi dovrà valutare e motivare di procedere alla valutazione di incidenza qualora si ravvisi la possibilità di incidenze e disturbi anche per progetti da realizzare in aree limitrofe a tali aree di valore naturalistico in presenza di biotopi e/o zone di riproduzione/dimora di fauna e flora protetta segnalate dalle associazioni ambientaliste, dagli enti gestori delle aree protette e dagli enti di ricerca.

## Il Catasto delle Opere Marittime

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.

| Tipologia di costa   | Lunghezza (km) | Lunghezza (%) |
|--|----------------|---------------|
| 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 6** Consistenza e stato delle opere di difesa

Il sistema regionale delle opere di difesa, barriere longitudinali e trasversali, emerse e sommerse conta 647 elementi censiti, di questi 538 sono barriere longitudinali mentre 109 sono opere trasversali. Le

barriere longitudinali sono sommerse per il 21%, emerse per il 70% e a costituire radenti per il 9%. Le barriere trasversali sono strutture sommerse per il 34%.

Lo stato di conservazione ed efficienza delle opere risulta per il 71% ottimo/buono, per il 20% sufficiente e per il 19% scarso. Il Piano vigente, nei 17 anni dal 2003 al 2020, ha realizzato o è intervenuto con modifiche e manutenzioni in circa il 26% del patrimonio infrastrutturale di difesa.

Tale patrimonio infrastrutturale ha un valore realizzato stimabile in almeno un investimento di 240 M€.

## 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 (UFT), 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 UFT individuate sono le seguenti:

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

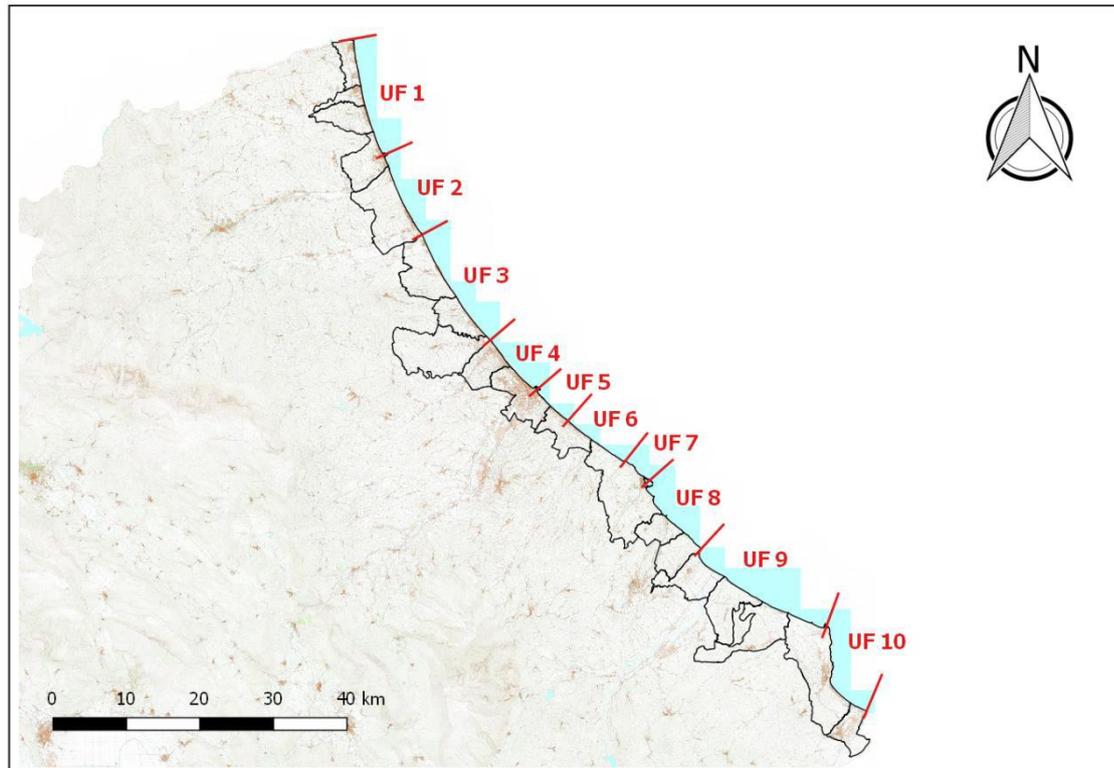
Tale suddivisione è coincidente con quanto riportato in Lisi et al. (2009). È importante osservare come la presenza di interventi antropici, come i Porti o l'armatura di foci fluviali, abbia modificato significativamente il flusso naturale dei sedimenti e quindi abbia portato alla necessità di individuare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



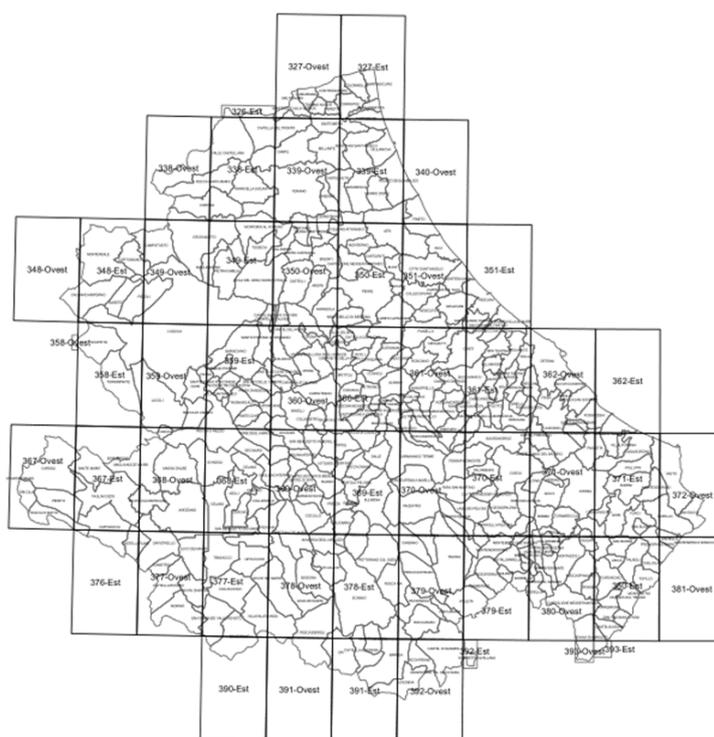
**Figura 4** Limiti longitudinali delle unità fisiografiche

## 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 5** Quadro d'unione

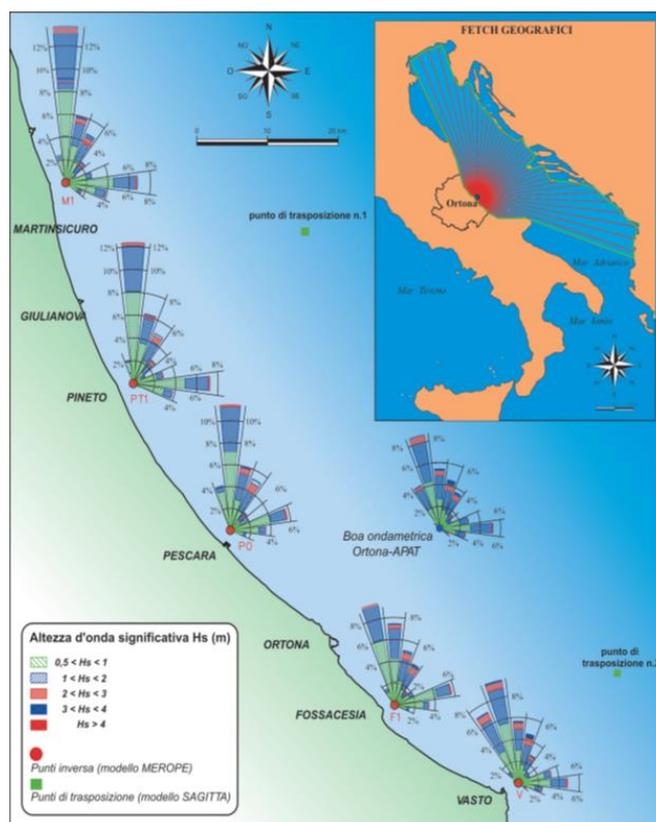
Le tavole d'interesse sono quelle relative alla fascia costiera; nello specifico, sono:

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

## 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.

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.



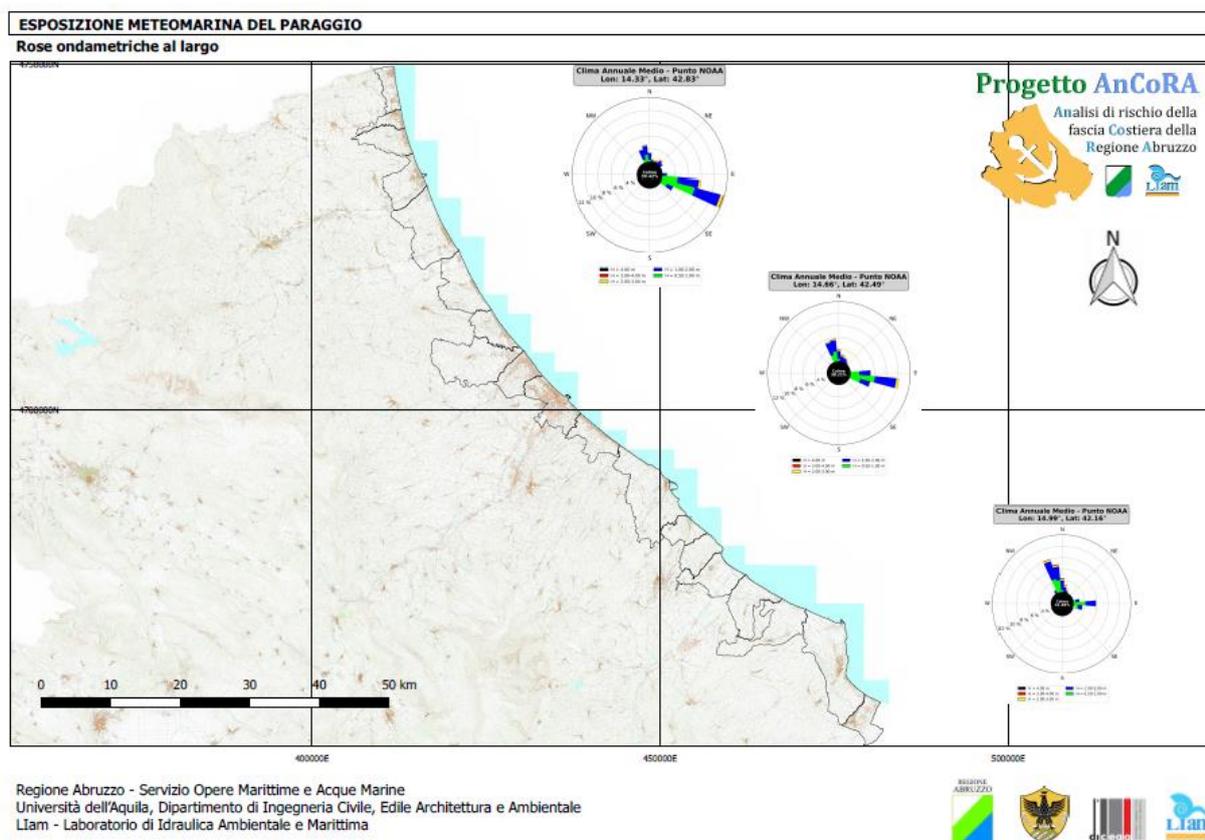
**Figura 6** Esposizione meteomarina

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.

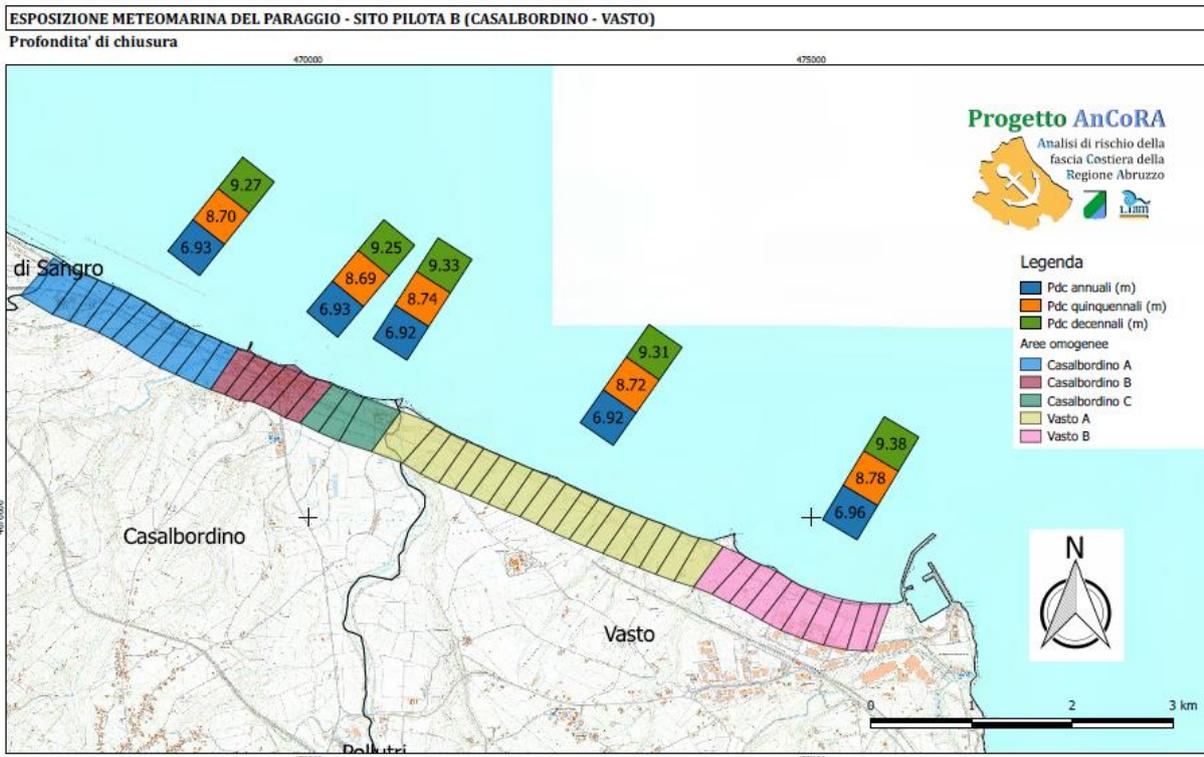
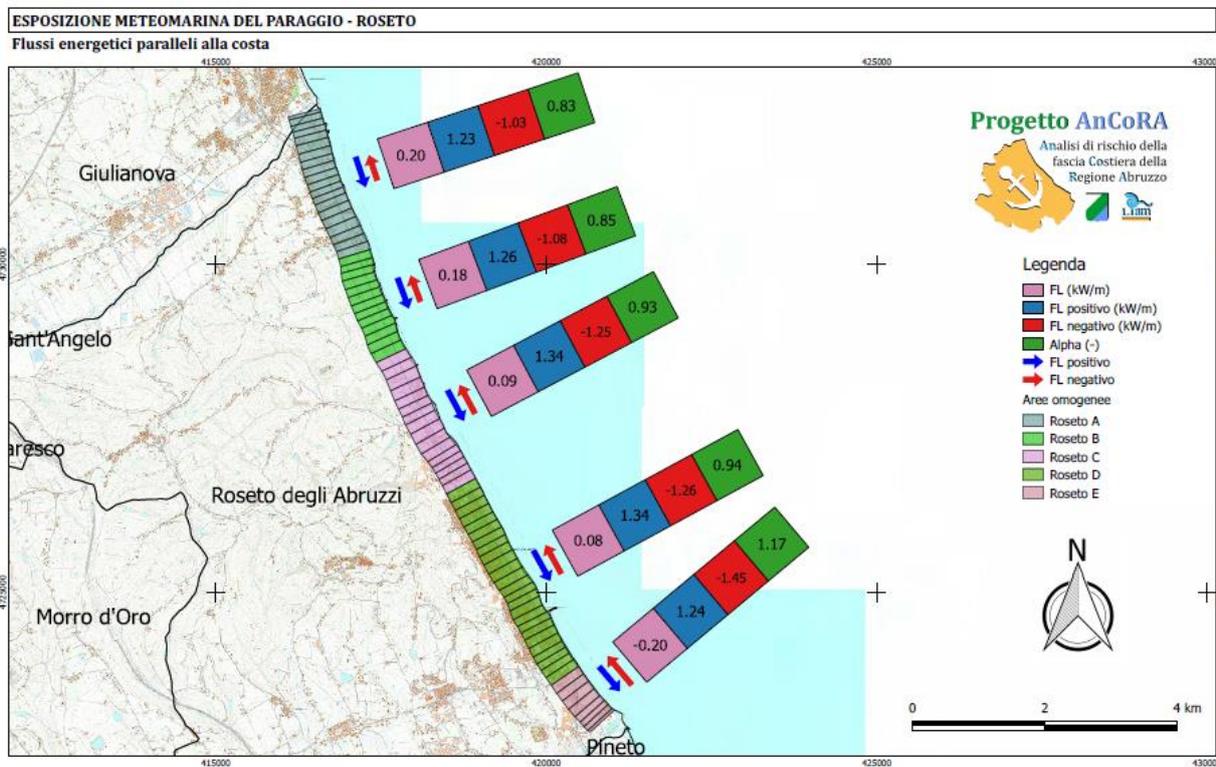


Figura 8 Carta della profondità di chiusura



Regione Abruzzo - Servizio Opere Marittime e Acque Marine  
 Università dell'Aquila, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile Architettura e Ambientale  
 LIAM - 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 7 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:

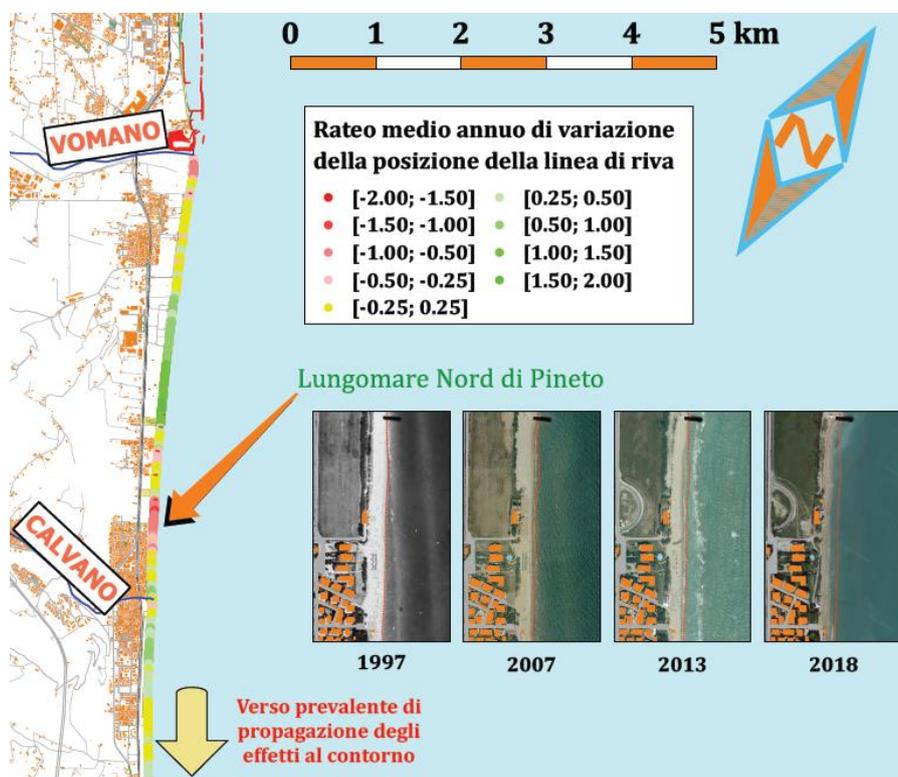
- In termini di evoluzione morfodinamica recente, alle zone comprese tra Martinsicuro e Alba Adriatica e di Casalbordino, si aggiungono le aree del tratto settentrionale di Roseto (area Omogenea Roseto A), del tratto urbano del litorale di Pineto, in località Vignola a Vasto e nel tratto più settentrionale 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<br>(da Martinsicuro a<br>Giulianova)  | Martinsicuro A              | -5514                            | 2014                             | 0.13                               |
|   | Martinsicuro B              | 7706                             |                                  |                                    |
|   | Martinsicuro C              | 8030                             |                                  |                                    |
|   | Martinsicuro D              | 633                              |                                  |                                    |
|   | Martinsicuro E              | -17354                           |                                  |                                    |
|   | Alba Adriatica A            | -10376                           |                                  |                                    |
|   | Alba Adriatica B            | -3651                            |                                  |                                    |
|   | Tortoreto A                 | 581                              |                                  |                                    |
|   | Tortoreto B                 | 6214                             |                                  |                                    |
|   | Tortoreto C                 | 10974                            |                                  |                                    |
|   | Giulianova A                | 12191                            |                                  |                                    |
|   | Giulianova B                | -7419                            |                                  |                                    |
| 2<br>(da Giulianova a<br>Roseto)        | Giulianova C                | 20947                            | 39426                            | 3.37                               |
|   | Roseto A                    | 4926                             |                                  |                                    |
|   | Roseto B                    | 3390                             |                                  |                                    |
|   | Roseto C                    | 117                              |                                  |                                    |
|   | Roseto D                    | 7829                             |                                  |                                    |
|   | Roseto E                    | 2218                             |                                  |                                    |
| 3<br>(da Pineto a Città<br>Sant'Angelo) | Pineto A                    | 3131                             | 25191                            | 1.48                               |
|   | Pineto B                    | 15307                            |                                  |                                    |
|   | Pineto C                    | 1448                             |                                  |                                    |
|   | Pineto D                    | 954                              |                                  |                                    |
|   | Silvi A                     | 6251                             |                                  |                                    |
|   | Silvi B                     | 7975                             |                                  |                                    |
|   | Silvi C                     | -6773                            |                                  |                                    |
|   | Silvi D / Città Sant'Angelo | -3101                            |                                  |                                    |
| 4<br>(da Montesilvano a<br>Pescara)     | Montesilvano A              | 9153                             | 43463                            | 4.50                               |
|   | Montesilvano B              | 16527                            |                                  |                                    |
|   | Montesilvano C              | 23934                            |                                  |                                    |
|   | Pescara A                   | 7329                             |                                  |                                    |
|   | Pescara B                   | -13480                           |                                  |                                    |
| 5<br>(da Pescara a<br>Francavilla)      | Pescara C                   | 12103                            | 13758                            | 2.24                               |
|   | Francavilla A               | 1655                             |                                  |                                    |
| 6<br>(da Francavilla a<br>Ortona)       | Francavilla B               | 19149                            | 31821                            | 3.61                               |
|   | Francavilla C               | -947                             |                                  |                                    |
|   | Ortona A                    | 18018                            |                                  |                                    |
|   | Ortona B                    | -4398                            |                                  |                                    |
| 7<br>(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<br>(da Ortona a Rocca San Giovanni) | Ortona D             | 8814                             | 16303                            | 1.51                               |
|                                       | San Vito A           | 3342                             |                                  |                                    |
|                                       | San Vito B           | 431                              |                                  |                                    |
|                                       | San Vito C           | 1978                             |                                  |                                    |
|                                       | Rocca San Giovanni A | 158                              |                                  |                                    |
|                                       | Rocca San Giovanni B | 1580                             |                                  |                                    |
| 9<br>(da Rocca San Giovanni a Vasto)  | Rocca San Giovanni C | 3148                             | 20962                            | 0.98                               |
|                                       | Fossacesia A         | 1718                             |                                  |                                    |
|                                       | Fossacesia B         | 6023                             |                                  |                                    |
|                                       | Fossacesia C         | -5208                            |                                  |                                    |
|                                       | Torino Di Sangro A   | 2251                             |                                  |                                    |
|                                       | Torino Di Sangro B   | -7417                            |                                  |                                    |
|                                       | Torino Di Sangro C   | 13810                            |                                  |                                    |
|                                       | Casalbordino A       | -12183                           |                                  |                                    |
|                                       | Casalbordino B       | -1731                            |                                  |                                    |
|                                       | Casalbordino C       | 952                              |                                  |                                    |
|                                       | Vasto A              | 5258                             |                                  |                                    |
|                                       | Vasto B              | 14343                            |                                  |                                    |
| 10<br>(da Vasto a San Salvo)          | Vasto C              | 3841                             | 27740                            | 1.81                               |
|                                       | Vasto D              | -1460                            |                                  |                                    |
|                                       | Vasto E              | 10430                            |                                  |                                    |
|                                       | San Salvo            | 14928                            |                                  |                                    |

**Tabella 7** Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018.



**Figura 10** Estratto dalla sezione inquadramento evoluzione recente dell'Analisi Conoscitiva UF3

## Evoluzione della linea di riva

| UF            | NUMERI ASSOLUTI (m) |              |              |               | HOT SPOT<br>DY<-1.5 | PERCENTUALI              |                     |                            |              | HOT SPOT<br>In forte arretramento<br>DY<-1.5 |
|---------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|---------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|--------------|--|
|               | DY>0.25             | DY <0.25     | DY<-0.25     | TOTALE        |                     | In avanzamento<br>DY>0.5 | Stabile<br> DY <0.5 | In arretramento<br>DY<-0.5 | TOTALE       |  |
| 1             | 11620               | 740          | 3870         | 16230         | 2250                | 71,6                     | 4,6                 | 23,8                       | 100,0        | 13,86  |
| 2             | 8210                | 2580         | 1250         | 12040         | 0                   | 68,2                     | 21,4                | 10,4                       | 100,0        | 0,00   |
| 3             | 8970                | 5170         | 3350         | 17490         | 140                 | 51,3                     | 29,6                | 19,2                       | 100,0        | 0,80   |
| 4             | 6500                | 1230         | 1600         | 9330          | 240                 | 69,7                     | 13,2                | 17,1                       | 100,0        | 2,57   |
| 5             | 3600                | 1430         | 1010         | 6040          | 0                   | 59,6                     | 23,7                | 16,7                       | 100,0        | 0,00   |
| 6             | 5760                | 1690         | 1690         | 9140          | 0                   | 63,0                     | 18,5                | 18,5                       | 100,0        | 0,00   |
| 7             | 390                 | 1750         | 420          | 2560          | 0                   | 15,2                     | 68,4                | 16,4                       | 100,0        | 0,00   |
| 8             | 1090                | 7800         | 1710         | 10600         | 50                  | 10,3                     | 73,6                | 16,1                       | 100,0        | 0,47   |
| 9             | 8460                | 4940         | 6160         | 19560         | 390                 | 43,3                     | 25,3                | 31,5                       | 100,0        | 1,99   |
| 10            | 5940                | 660          | 1850         | 8450          | 450                 | 70,3                     | 7,8                 | 21,9                       | 100,0        | 5,33   |
| <b>INTERO</b> | <b>60540</b>        | <b>27990</b> | <b>22910</b> | <b>111440</b> | <b>3520</b>         | <b>54,3</b>              | <b>25,1</b>         | <b>20,6</b>                | <b>100,0</b> | <b>3,16</b>                                  |

**Tabella 8** Evoluzione della linea di Riva (elaborazione Ricerca AnCoRa)

La tabella sintetizza la tendenza evolutiva dell'intero litorale regionale e per le singole unità fisiografiche di gestione valutate per il periodo 1997-2018. Sono riportate le estensioni (e le relative percentuali) dei tratti di litorale in avanzamento (rateo annuo di avanzamento della posizione della linea di riva superiore a 0.25 m/anno), in arretramento (rateo di arretramento della posizione della linea di riva superiore a 0.25 m/anno) e in sostanziale stabilità (rateo annuo di variazione della posizione della linea di riva superiore a 0.25 m/anno). Sono altresì evidenziate le estensioni dei tratti in forte arretramento ("hot spot" erosivi, rateo annuo di arretramento della posizione della linea di riva superiore a 1.5 m/anno).

Si può osservare che circa il **21%** dell'intero litorale risulta in arretramento (con circa il 3% dell'intero litorale in forte arretramento), il **25%** è sostanzialmente stabile, e circa il **54%** è in avanzamento. Limitando l'analisi ai soli litorali bassi e sabbiosi (che coprono un'estensione di circa 99 km, pari a circa l'80% dell'intera estensione regionale), si può affermare che circa il **23%** dei litorali bassi e sabbiosi mostrano una tendenza all'arretramento, circa il **28%** sono in sostanziale stabilità, circa il **49%** mostra una tendenza all'avanzamento.

## 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 costituisce 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.

Il PDC fa propri come valori di riferimento per le attività di progettazione quelli elaborati per ciascuna unità fisiografiche di gestione nelle tavole dell'analisi conoscitiva e nelle relazioni della Ricerca An.Co.Ra per l'aggiornamento dell'analisi di rischio.

| SCENARIO | 2040 (2031-2050) |               |               | 2050 (2046-2065) |               |               | 2090 (2081-2100) |               |               |
|----------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
|          | Med. (m)         | Lim. Sup. (m) | Lim. Inf. (m) | Med. (m)         | Lim. Sup. (m) | Lim. Inf. (m) | Med. (m)         | Lim. Sup. (m) | Lim. Inf. (m) |
| RCP2.6   | <b>0.14</b>      | 0.19          | 0.09          | <b>0.20</b>      | 0.26          | 0.14          | <b>0.30</b>      | 0.40          | 0.21          |
| RCP4.5   | <b>0.14</b>      | 0.20          | 0.08          | <b>0.20</b>      | 0.28          | 0.14          | <b>0.38</b>      | 0.50          | 0.27          |
| RCP8.5   | <b>0.16</b>      | 0.22          | 0.10          | <b>0.26</b>      | 0.35          | 0.18          | <b>0.56</b>      | 0.75          | 0.40          |

**Figura 11** UF4 Previsione a lungo termine dell'innalzamento del livello del mare

## 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 DGR n. 289 del 25/05/2020 sugli adempimenti regionali per la stagione balneare 2020, 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 2016 – 2019, 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              | 2016<br>classi | 2017<br>classi | 2018<br>classi | 2019<br>classi |
|---------------------|-------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|
| IT013067047007      | Martinsicuro      | 25 m sud molo Porticciolo                    | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067047001      | Martinsicuro      | Zona ant. Lungo Mare Sud 48                  | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067047002      | Martinsicuro      | Zona ant. Scarico Ditta VECO                 | 1              | 2              | 1              | 1              |
| IT013067047003      | Martinsicuro      | 300 m Sud fosso Fontemaggiore                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067047004      | Martinsicuro      | Villa Rosa                                   | 1              | 1              | 1              | 2              |
| IT013067047005      | Martinsicuro      | Zona ant. Lungo Mare Italia 6                | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067047006      | Martinsicuro      | 250 m Nord foce fiume Vibrata                | 4              | 4              | 3              | 1              |
| IT013067001004      | Alba<br>Adriatica | 250 m Sud foce fiume Vibrata                 | 4              | 3              | 3              | 2              |
| IT013067001001      | Alba<br>Adriatica | Zona ant. Via Sardegna                       | 2              | 2              | 1              | 2              |
| IT013067001002      | Alba<br>Adriatica | Zona ant. Via Adda                           | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067001003      | Alba<br>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               | 2              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067025001      | Giulianova        | Lungo Mare Zara 50 - Sud Via Ancona          | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067025002      | Giulianova        | Lungo Mare Zara 7                            | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067025003      | Giulianova        | Zona ant. Lungo Mare Spalato 80              | 1              | 1              | 1              | 2              |
| IT013067025005      | Giulianova        | 360 m Nord foce fiume Tordino                | 4              | 4              | 4              | 4              |
| IT013067037007      | Roseto A.         | 300 M Sud foce fiume Tordino                 | 4              | 4              | 4              | 4              |
| IT013067037001      | Roseto A.         | Zona ant. Via del Mare                       | 1              | 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                       | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067037005      | Roseto A.         | Zona ant. Piazza Filippine                   | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067037006      | Roseto A.         | Zona ant. Via Claudio                        | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067037010      | Roseto A.         | 300 m Nord foce fiume Vomano                 | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013067035001      | Pineto            | In corrispondenza km 424,100 SS16            | 3              | 2              | 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              | 2              | 2              | 1              |
| 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. |                |                |                | N.C.           |
| IT013067040007      | Silvi             | Zona ant. Torrente Cerrano                   | 3              | 3              | 2              | 3              |
| 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      | 2016   | 2017   | 2018   | 2019   |
|---------------------|----------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                     |                |                                      | classi | classi | classi | classi |
| IT013067040004      | Silvi          | Zona ant. Masseria Citerioni         | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013067040006      | Silvi          | 50 m Nord foce torrente Piomba       | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013068012002      | Città S.A.     | 50 m Sud foce torrente Piomba        | 3      | 3      | 3      | 3      |
| IT013068012001      | Città S.A.     | 300 m Nord foce fiume Saline         | 4      | 3      | 3      | 3      |
| IT013068024004      | Montesilvano   | 100 m Sud foce fiume Saline          | 1      | 1      | 2      | 3      |
| 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      | 2      |
| IT013068028011      | Pescara        | Zona ant. Via Galilei                |        |        | 4      | 4      |
| IT013068028012      | Pescara        | Zona ant. Via Leopardi               |        |        |        | N.C.   |
| IT013068028007      | Pescara        | 100 m Sud molo Porto Turistico       | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013068028005      | Pescara        | Zona ant. Teatro D'Annunzio          | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013068028008      | Pescara        | Zona ant. Fosso Vallengua            | 4      | 3      | 2      | 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      | 1      |
| IT013069035001      | Francavilla M. | Zona ant. Piazzale Adriatico         | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013069035006      | Francavilla M. | 350 m Nord fiume Alento              | 2      | 2      | 1      | 2      |
| IT013069035007      | Francavilla M. | 350 m Sud fiume Alento               | 2      | 2      | 1      | 1      |
| IT013069035002      | Francavilla M. | In corrispondenza Stazione F.S.      | 2      | 3      | 1      | 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      | 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       | 2      | 1      | 1      | 3      |
| IT013069058010      | Ortona         | 400 m Nord foce fiume Arielli        | 4      | 3      | 2      | 3      |
| IT013069058007      | Ortona         | 200 m Sud foce fiume Arielli         | 4      | 4      | 4      | 4      |
| IT013069058002      | Ortona         | Zona ant. Foce fiume Riccio          | 1      | 1      | 2      | 2      |
| IT013069058003      | Ortona         | 100 m Nord Punta Lungo               | 1      | 1      | 1      | 1      |
| IT013069058015      | Ortona         | Zona prospiciente molo Nord Porto    | 2      | 2      | 1      | 2      |
| 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             | 4      | 4      | 4      | 4      |
| IT013069086003      | S. Vito C.     | 50 m Sud fosso Cintioni              | 4      | 4      | 3      | 4      |
| IT013069086002      | S. Vito C.     | 100 m Nord foce fiume Feltrino       | 4      | 4      | 4      | 4      |
| IT013069086004      | S. Vito C.     | Zona ant. Molo Sud                   | 1      | 1      | 1      | 2      |
| 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      | 3      |
| 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      |

| D_AREA_BALNEAZIONE | Comune       | Denominazione Punto di prelievo           | 2016<br>classi | 2017<br>classi | 2018<br>classi | 2019<br>classi |
|--------------------|--------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|
| IT013069033003     | Fossacesia   | 800 m Nord foce fiume Sangro              | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013069091004     | Torino S.    | 300 m Sud foce fiume Sangro               | 4              | 2              | 2              | 3              |
| 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              | 2              | 1              | 1              | 1              |
| IT013069015003     | Casalbordino | 100 m Sud foce fiume Osento               | 2              | 2              | 2              | 3              |
| IT013069015001     | Casalbordino | Zona ant. Casa Santini                    | 1              | 1              | 1              | 2              |
| 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              | 1              | 1              | 2              | 2              |
| IT013069099008     | Vasto        | Zona ant. Fosso Della Paurosa             | 2              | 1              | 1              | 2              |
| 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                     | 1              | 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 | 3              | 2              | 2              | 1              |
| IT013069099014     | Vasto        | 300 m Nord Pontile Marina di Vasto        |                |                | 1              | 1              |
| IT013069099005     | Vasto        | Zona ant. Foce fosso Marino               | 2              | 2              | 1              | 1              |
| IT013069099006     | Vasto        | Zona ant. Contrada S. Tommaso             | 1              | 1              | 1              | 1              |
| IT013069099007     | Vasto        | 100 m Nord Foce Torrente Buonanotte       | 2              | 2              | 2              | 2              |
| IT013069083001     | S. Salvo     | 650 m Sud torrente Buonanotte             | 1              | 2              | 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 9** Elenco delle acque di balneazione della costa Abruzzese e loro classificazione, dal 2015 al 2018

Per quanto riguarda la valutazione della qualità delle acque nella stagione balneare 2019, in riferimento alla D.G.R. n. 201 del 15/04/2019, i 121 punti di controllo regionali (113 sulla costa e 8 sui laghi interni) hanno registrato acque classificate di qualità “eccellente” nel 67 % del totale, di qualità “buona” nel 13% di qualità “sufficiente” nell’ 8 % e di qualità “scarsa sempre per l’8 %. I punti non ancora classificati, in quanto acque di nuova istituzione, rappresentato il 4%. L’analisi evidenzia un generale mantenimento della situazione degli anni precedenti registrando le criticità alle foci dei fiumi. La lunghezza dei tratti di litorale nelle cui acque è permessa la balneazione in Abruzzo nel 2020 è di circa 116 km, avendo escluso i tratti interessati dalle foci dei fiumi, dei torrenti e dalle aree portuali nonché i tratti in cui è vietata, temporaneamente o permanentemente, la balneazione per qualità scarsa delle acque.

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 dati elaborati 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>3</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>3</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>4</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. 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 10)

|        |       |       |       |      |            |
|--------|-------|-------|-------|------|------------|
| Classi | Molto | Basso | Medio | Alto | Molto alto |
|--------|-------|-------|-------|------|------------|

<sup>4</sup> Thieler e Hammar-Klose, 1999; Di Risio et al., 2017

|                 |       |   |   |   |   |
|-----------------|-------|---|---|---|---|
|                 | basso |   |   |   |   |
| Classificazione | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 |

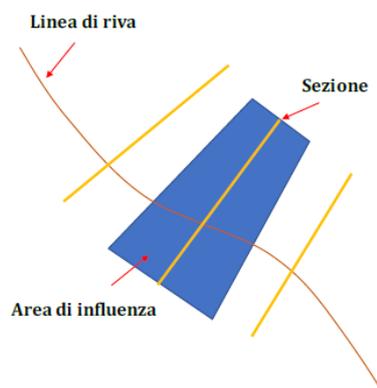
**Tabella 10** Analisi di Rischio Criterio di classificazione degli indici

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>5</sup> proposta nell'ambito del progetto europeo EUROSION.

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.



## Figura 12 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)

---

<sup>5</sup> RICE, Radius of Influence of Coastal Erosion

- 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 stato 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 valore 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 sovralzò 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 estremale. 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 estremale 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 sovralzò 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 radente 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*”, considera propri 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, esprime i seguenti 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 pianificazione di gestione delle dinamiche territoriali, con relazioni collettive, affronta 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 sui possibili scenari d’intervento.

Il margine della verifica delle interferenze e degli effetti di bordo o collaterali, nelle fasi definitive della progettazione, 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.

La DRG 32/2020 in adesione al D.lgs. 152/2006 e s.m.i., che all'art. 6, comma 1 e 2, ha stabilito che il PDC sia sottoposto a valutazione ambientale strategica (VAS) e pertanto è stata effettuata la procedura di coinvolgimento istituzionale. Infatti, 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., hanno necessità di verificare i propri livelli di sostenibilità in un processo sistematico di valutazione.

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 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 al recepimento della 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” (PDC) della Regione Abruzzo 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. L’ambito di riferimento è la costa abruzzese nei limiti propri del demanio marittimo. Il piano norma altresì gli usi del mare specifici delle proprie finalità. Al Piano Demaniale Marittimo (PDM) il PDC fa rimando per le tematiche connesse all’utilizzo dell’arenile fornendo a questo ulteriori indicazioni di riferimento.

Il PDC 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.

In particolare gli obiettivi generali sono:

In 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 del 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***
  - 1.1. Mantenere la funzionalità dei sistemi di difesa costiera esistenti;
  - 1.2. Migliorare i sistemi di difesa costiera esistenti limitandone l'effetto ai bordi;
  - 1.3. Individuare le unità fisiografiche di gestione del litorale procedendo a una pianificazione integrata che supera i confini amministrativi;
  - 1.4. Realizzare e valutare la fattibilità degli schemi attuativi per le unità fisiografiche di gestione della Regione Abruzzo e dei successivi sviluppi progettuali tenendo conto anche dei futuri scenari di cambiamento climatico;
  - 1.5. Aggiornare la valutazione del livello di rischio dell'intero litorale abruzzese;
  - 1.6. Censire le opere di difesa esistenti;
  - 1.7. 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***
  - 2.1. Risolvere l'interferenza tra gli scarichi delle acque meteoriche e le spiagge;
  - 2.2. Limitare gli effetti indotti sulla qualità delle acque di balneazione dalle strutture e dalle acque di transizione (foce dei fiumi);
  - 2.3. Valutare gli effetti degli attuali schemi di difesa costiera;
3. ***Gestione sostenibile ed efficiente delle risorse del sistema costiero abruzzese, individuando economie di scala anche attraverso interventi innovativi***
  - 3.1. Proteggere i valori immobiliari e i flussi di formazione del reddito esposti al rischio costiero;
  - 3.2. Valutare la possibilità di utilizzo di sistemi innovativi per la gestione integrata della fascia costiera;
  - 3.3. Integrare le attività di ripascimento con le manutenzioni delle imboccature portuali e dei bacini;
  - 3.4. Promuovere l'economia circolare nella gestione dei sedimenti (reperimento delle sabbie, trattamento e localizzazione finale);
  - 3.5. Individuare i sistemi operativi sul territorio regionale per la realizzazione degli interventi (siti di approvvigionamento materiale, di carico e scarico del materiale);
  - 3.6. Promuovere la gestione economica e sostenibile del litorale e l'utilizzo integrato delle risorse;
  - 3.7. 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***
  - 4.1. Realizzare un sistema di pianificazione costiera integrato e implementabile in modo continuo;
  - 4.2. Semplificare le procedure amministrative e autorizzative degli interventi di gestione integrata della costa;

- 4.3. 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**
- 5.1. Definire le tipologie di intervento per la difesa costiera;
- 5.2. 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, ripristino delle dune costiere);
- 5.3. Promuovere e divulgare alla cittadinanza la conoscenza dei fenomeni legati alla gestione costiera.
6. **Promuovere la conservazione delle aree protette e di quelle ad elevato pregio naturalistico, ambientale e culturale**
- 6.1. Valutare l'incidenza del Piano nei siti Natura 2000;
- 6.2. Valutare la compatibilità ambientale e paesaggistica del Piano;
- 6.3. Individuare soluzioni tecniche e di intervento ambientalmente sostenibili.
7. **Partecipare alle politiche e alle pianificazioni nazionali e alle esperienze comunitarie**
- 7.1. 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;
- 7.2. Verificare la coerenza delle scelte di piano con la pianificazione Nazionale e Comunitaria.

#### LA PROCEDURA PER LA REDAZIONE DEL PDC

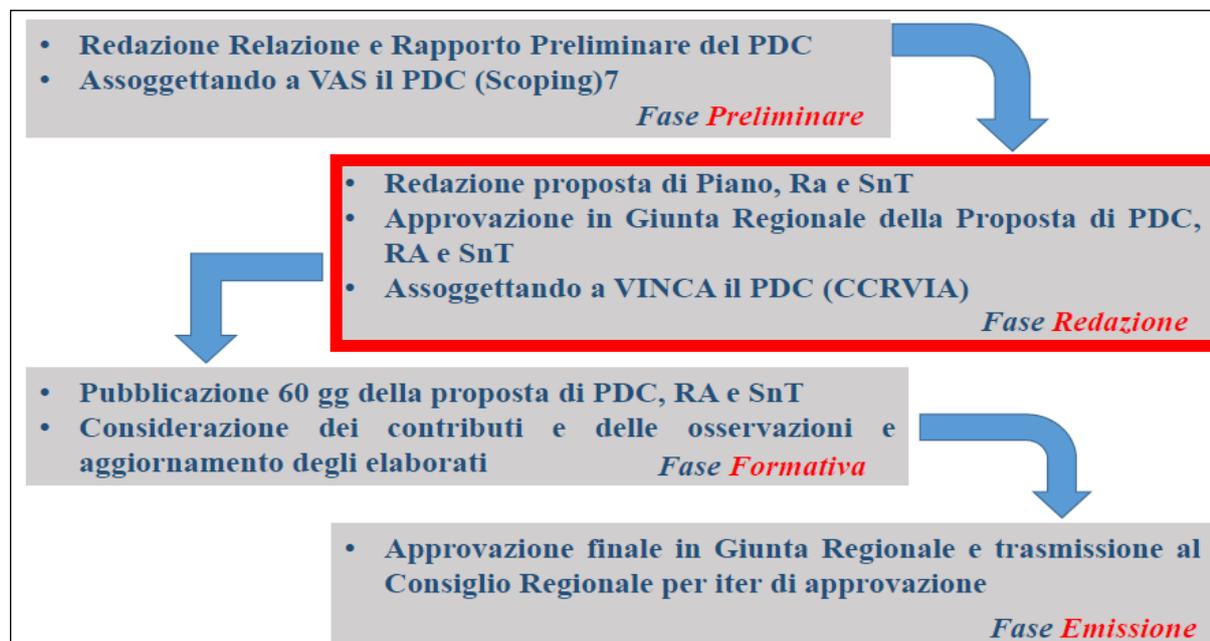


Figura 13 Le fasi per il PDC della Regione Abruzzo

La figura riporta la procedura prevista per la redazione del PDC, si può distinguere nelle quattro macrofasi: Preliminare, Redazione, Formazione, Emissione. La fase di redazione si conclude con l'adozione in giunta del Piano per poi attivare le procedure di evidenza pubblica.

## LE ALTERNATIVE: SCENARI DI PIANO.

Il PDC, nei suoi dispositivi deve riferirsi in coerenza con la DGR32/2020 della Giunta Regionale agli indirizzi ed in particolare ai principi e agli obiettivi da questa forniti. Rispetto alle valutazioni di impostazioni che perseguono gli obiettivi di piano ma con diverse connotazioni e adesioni percentuali tra i diversi scenari di piano, sarà la valutazione costi/benefici a fornire il criterio di scelta.

In generale, per definire i possibili scenari e ipotesi di impostazione del il PDC, si devono individuare le caratteristiche dispositive di tale strumento e analizzare i caratteri del sistema interagente su cui il piano si esplica ed infine evidenziare gli elementi puntuali descrivendone le criticità e le opportunità e le relazioni.

Dalla lettura critica e comparata dei caratteri e delle relazioni evidenziate, in considerazione dei principi e degli indirizzi, si determina l'esito selettivo degli scenari.

Si evidenzia che il PDC, come strumento di settore, se pur perseguendo la logica interna di integrazione dei propri ambiti decisori, è unicamente di indirizzo e quadro di coerenza orizzontale per le scelte e le disposizioni degli altri strumenti di settore che operano su elementi di cui pure gli esiti si registrano del sistema costiero risentono. E' il caso dei piani territoriali di tutela delle acque, delle infrastrutture, di difesa del suoli e dei bacini, della tutela delle componenti ambientali dagli inquinamenti in genere.

Riguardo alle politiche ambientali di contrasto al cambiamento climatico è anche qui evidente non utilizzabilità dello strumento PDC per la riduzione dei determinanti. Diversamente, nelle prescrizioni di adattamento il PDC è utile alla definizione dei parametri da utilizzare ai fini di incrementare la capacità di resistenza del sistema costiero.

Il PDC della Regione Abruzzo ha, in riferimento alle proprie capacità conformative, i seguenti nessi di implicazione:

| Caratteristiche dispositive del PDC  | Livello |
|--|---------|
| effetti diretti e reversibili con tempistiche e costi elevati  | Elevati |
| connessione di effetti tra ambiti territoriali limitrofi e connessi da dinamiche naturali  | Elevata |
| valore della infrastruttura di difesa esistente  | Elevato |
| costo annuale e complessivo (ai 20 anni) di gestione del patrimonio  | Elevato |
| costi operativi di realizzazione delle opere   | Elevati |
| capacità del PDC sul mercato, sul sistema della disponibilità e del reperimento dei materiali per le realizzazioni (massi lapidei e sedimenti)           | Scarsa  |
| capacità sul sistema realizzativo rispetto all'introduzione di innovazioni e del progresso tecnologico (strutture con requisiti connessi alla massività) | Scarsa  |
| complessità progettuale (percorsi amministrativi) ed realizzativa degli interventi   | Elevata |
| durata delle procedure di reperimento delle risorse finanziarie  | Elevata |
| entità del periodo previsivo (scenario a 20 anni)  | Media   |

**Tabella 11** Caratteristiche delle disposizioni esprimibili con il PDC

Esaminando ora i caratteri del sistema interagente si individuano per al PDC si identifica:

| <b>Caratteri del sistema di interazione al PDC</b>                                       | <b>Categoria</b>                                    | <b>Principi PDR</b> |
|--|---|---------------------|
| criticità erosiva localizzata  | <b>EROSIONE COSTIERA</b>                            | 2,3                 |
| criticità erosiva localizzate di prevedibile danno futuro                                |   | 1,2,3               |
| criticità erosive ai margini delle opere di difesa                                       |   | 2,3                 |
| nuove criticità erosive per mancata manutenzione   |   | 1                   |
| nuove criticità per migrazione sottoflutto dell'azione erosiva                           |   | 1                   |
| mancanza di apporto sedimentario fluviale  |   | 2,3                 |
| rischio costiero   |   | 1,2,3               |
| tutela naturalistica   | <b>SOSTENIBILITA' AMBIENTALE</b>                    | 2                   |
| tutela biodiversità  |   | 2                   |
| tutela della qualità delle acque marine di balneazione                                   |   | 2,3                 |
| tutela paesaggistica   |   | 2,3                 |
| conflittualità tra i diversi portatori d'interesse                                       | <b>SOSTENIBILITA' SOCIALE</b>                       | 3,4                 |
| conflittualità tra la cittadinanza   |   | 3,4                 |
| condivisione e coinvolgimento nelle scelte   |   | 3,4                 |
| manutenzione delle opere di difesa costiera  | <b>PATRIMONIO INFRASTRUTTURE DI DIFESA COSTIERA</b> | 1                   |
| rifunzionalizzazione dei sistemi di difesa   |   | 1,2                 |
| tutela del patrimonio immobiliare pubblico e privato                                     | <b>CONTI ECONOMICI</b>                              | 3                   |
| mantenimento dei valori di trasformazione dei suoli liberi a ridosso delle aree costiere |   | 3                   |
| mantenimento dei livelli economici legati al turismo balneare                            |   | 3                   |
| contenere i costi di gestione costiera attraverso l'integrazione delle attività          | <b>COSTI</b>  | 3                   |
| contenere i costi di riparazione dei danni da eventi meteomarinari                       |   | 1,3                 |
| costi di manutenzione dei bacini delle infrastrutture portuali                           |   | 3                   |
| sviluppo turistico legata al turismo balneare  | <b>SVILUPPO TURISTICO</b>                           | 3                   |
| sviluppo turistico generale  |   | 3                   |
| funzionalità della rete infrastrutturale per la mobilità                                 |   | 1,3                 |

**Tabella 12** Caratteri del sistema interagente per il PDC

Nella tabella precedente si sono riportati ei riferimenti ai principi del PDC.

| N        | PRINCIPI DEL PDC                            |
|----------|---|
| <b>1</b> | Precauzione                                 |
| <b>2</b> | Sostenibilità e di Compatibilità Ambientale |
| <b>3</b> | Sostenibilità Economica e Sociale           |
| <b>4</b> | Condivisione e Coinvolgimento               |

Nella tabella, vengono riprese dall'analisi conoscitive, gli elementi puntuali di attenzione per il piano. Essi sono i luoghi delle maggiori questioni aperte di cui il PDC dispone e sviluppa specifici regimi di intervento:

| <b>Caratteri del sistema di interazione al PDC</b>                                       | <b>Categoria</b>                 | <b>UF1</b>                              | <b>UF2</b>                        | <b>UF3</b>  | <b>UF4</b>                 | <b>UF5</b>                      |
|--|----------------------------------|---|-----------------------------------|---|----------------------------|---------------------------------|
| criticità erosiva localizzata  | <b>EROSIONE COSTIERA</b>         | Alba Adriatica nord<br>Villa Rosa,      | Borsacchio, Cologna<br>Roseto sud | Pineto a nord del Calvano<br>Silvi a sud villaggio del<br>Fanciullo |                            | Francavilla al Mare Nord        |
| criticità erosiva localizzate di prevedibile danno futuro                                |                                  | Alba Adriatica nord                     | Borsacchio, Cologna               | Pineto C, D. Silvi A, B, C  | Montesilvano Sud           |                                 |
| criticità erosive ai margini delle opere di difesa                                       |                                  | Martinsicuro, Villarosa                 |                                   |   | Pescara                    | Pescara Sud                     |
| nuove criticità erosive per mancata manutenzione   |                                  | Martinsicuro                            | Borsacchio, Cologna               |   | Montesilvano Sud           | Francavilla al mare nord        |
| nuove criticità per migrazione sottoflutto dell'azione erosiva                           |                                  | Alba Adriatica nord                     | Roseto nord                       | A sud del Calvano   |                            |                                 |
| mancanza di apporto sedimentario fluviale  |                                  | Tronto, Vibrata                         | Tordino, Vomano                   | Vomano, Calvano,<br>Cerrano, Piomba, Saline                         | Saline, Pescara            | Pescara, Vallelunga, Alento     |
| rischio costiero alto  |                                  | Alba Adriatica A                        | Roseto C                          | Pineto C, D. Silvi A, B, C  |                            |                                 |
| tutela naturalistica   | <b>SOSTENIBILITA' AMBIENTALE</b> |   | Riserva Borsacchio                | Area Marina Protetta  | Riserva Santa Filomena     | Riserva Pineta dannunziana      |
| tutela biodiversità  |                                  |   | Riserva Borsacchio                | Area Marina Protetta  |                            |                                 |
| tutela della qualità delle acque marine di balneazione                                   |                                  |   |                                   |   |                            |                                 |
| tutela paesaggistica   |                                  |   |                                   | Torre Cerrano, Pineta   |                            |                                 |
| conflittualità tra i diversi portatori d'interesse                                       | <b>SOSTENIBILITA' SOCIALE</b>    | si                                      |                                   | si  |                            |                                 |
| conflittualità tra la cittadinanza   |                                  |   |                                   | si  |                            |                                 |
| condivisione e coinvolgimento nelle scelte   |                                  |   |                                   |   |                            |                                 |
| manutenzione delle opere di difesa costiera  | <b>PIIC</b>                      | Martinsicuro, Villarosa                 |                                   | Silvi   | Montesilvano, Pescara nord | Pescara Sud                     |
| rifunzionalizzazione dei sistemi di difesa   |                                  |   | Cologna, Borsacchio               | Silvi   | Montesilvano nord          | Francavilla Nord                |
| tutela del patrimonio immobiliare pubblico e privato                                     | <b>CONTI ECONOMICI</b>           | si                                      | si                                | si  | si                         | si                              |
| mantenimento dei valori di trasformazione dei suoli liberi a ridosso delle aree costiere |                                  | si                                      | si                                | si  |                            |                                 |
| mantenimento dei livelli economici legati al turismo balneare                            |                                  | si                                      | si                                | si  | si                         | si                              |
| contenere i costi di gestione costiera attraverso l'integrazione delle attività          | <b>COSTI</b>                     |   |                                   |   |                            |                                 |
| contenere i costi di riparazione dei danni da eventi meteomarini                         |                                  | si                                      | si                                | si  | si                         | si                              |
| costi di manutenzione dei bacini delle infrastrutture portuali                           |                                  | Approdo Martinsicuro e Porto Giulianova | Porto di Giulianova               |   |                            | Porto Pescara e Porto Turistico |
| sviluppo turistico legata al turismo balneare  | <b>SVILUPPO TURISTICO</b>        | si                                      | si                                | si  | si                         | si                              |
| sviluppo turistico generale  |                                  | si                                      | si                                | si  | si                         | si                              |
| funzionalità della rete infrastrutturale per la mobilità                                 |                                  | Pista ciclabile, viabilità              |                                   | Pista ciclabile   |                            | si                              |

| Caratteri del sistema di interazione al PDC  | Categoria                 | UF6   | UF7                    | UF8                                       | UF9  | UF10                         |
|--|---------------------------|---|------------------------|---|--|------------------------------|
| criticità erosiva localizzata  | EROSIONE COSTIERA         | Francavilla Centro, Zona Foro, Ortona lido riccio | Torre Mucchia          | Nord e Sud foce Feltrino, Foce del Grande | Fossacesia, Torino di Sangro, Casalbordino                         | Vasto Marina,                |
| criticità erosiva localizzate di prevedibile danno futuro                                |                           | Francavilla Centro, Zona Foro, Ortona lido riccio | Torre Mucchia          | Si  | Casalbordino   | Vasto Vignola                |
| criticità erosive ai margini delle opere di difesa                                       |                           | Zona Foro   |                        | si  | Casalbordino   |                              |
| nuove criticità erosive per mancata manutenzione   |                           | Francavilla Centro, Zona Foro, Ortona lido riccio | si                     | si  | Si   | Vasto e San Salvo            |
| nuove criticità per migrazione sottoflutto dell'azione erosiva                           |                           |   |                        | si  | si   |                              |
| mancanza di apporto sedimentario fluviale  |                           | Alento, S.Lorenzo, Arielli Foro                   |                        | Moro , Feltrino, Grande                   | Sangro, Osento, Acquachiara, Sinello                               | Dell'Opera, Buonanotte       |
| rischio costiero alto  |                           | Francavilla B, Ortona A                           |                        | San Vito A, C, Rocca San Giovanni C       | Fossacesia A, B, Torino di Sangro B, C, Casalbordino A, B, Vasto A | Vasto D, San Salvo           |
| tutela naturalistica   | SOSTENIBILITA' AMBIENTALE |   | Fosso delle Farfalle   | Punta dell'Acquabella                     | Punta Aderci   | Punta Aderci Marina di Vasto |
| tutela biodiversità  |                           |   | Fosso delle Farfalle   | Punta dell'Acquabella                     | Punta Aderci   | Punta Aderci Marina di Vasto |
| tutela della qualità delle acque marine di balneazione                                   |                           | Sud S.Lorenzo, Sud Arielli, Sud Foro              |                        |   |  |                              |
| tutela paesaggistica   |                           |   | Costa dei Trabocchi    | Costa dei Trabocchi                       |  |                              |
| conflittualità tra i diversi portatori d'interesse                                       | SOSTENIBILITA' SOCIALE    | si  |                        |   |  |                              |
| conflittualità tra la cittadinanza   |                           |   |                        |   |  |                              |
| condivisione e coinvolgimento nelle scelte   |                           |   |                        |   |  |                              |
| manutenzione delle opere di difesa costiera  | PIIC                      | Ortona  |                        | si  | Si   |                              |
| rifunzionalizzazione dei sistemi di difesa   |                           | Francavilla                                       | A nord Porto di Ortona | si  | Casalbordino   | si                           |
| tutela del patrimonio immobiliare pubblico e privato                                     | CONTI ECONOMICI           | si  | si                     | si  | si   | si                           |
| mantenimento dei valori di trasformazione dei suoli liberi a ridosso delle aree costiere |                           | si  | si                     | si  |  |                              |
| mantenimento dei livelli economici legati al turismo balneare                            |                           | si  | si                     | si  | si   | si                           |
| contenere i costi di gestione costiera attraverso l'integrazione delle attività          | COSTI                     |   |                        |   |  |                              |
| contenere i costi di riparazione dei danni da eventi meteomarinari                       |                           | si  | si                     | si  | si   | si                           |
| costi di manutenzione dei bacini delle infrastrutture portuali                           |                           | Approdo Francavilla Porto di Ortona               | Porto di Ortona        | Porto di Ortona                           | Porto di Vasto   | Porto di Vasto               |
| sviluppo turistico legata al turismo balneare  | SVILUPPO TURISTICO        | si  | si                     | si  | si   | si                           |
| sviluppo turistico generale  |                           | si  | si                     | si  | si   | si                           |
| funzionalità della rete infrastrutturale per la mobilità                                 |                           | Pista ciclabile                                   | Pista ciclabile        | Pista ciclabile                           | Pista ciclabile  | si                           |

Le ipotesi di scenario, che tengano conto delle considerazioni su riportate, possono identificarsi in quattro soluzioni integrali e generali. Le ipotesi hanno diversificate implicazioni dirette, su un periodo di 20 anni, che portano a poter identificare gli scenari:

- dell'inazione (scenario zero )
- della continuità con impostazione intervento attuale
- della continuità con impostazione intervento attuale con abbandono
- della continuità con impostazione intervento attuale e il completamento delle previsioni.

| Categoria                 | Caratteri del sistema di interazione al PDC  | S0 | S1 | S2 | S3 | EVIDENZE |
|---------------------------|--|----|----|----|----|----------|
| EROSIONE COSTIERA         | criticità erosiva localizzata  |    |    |    |    | 1        |
|                           | criticità erosiva localizzate di prevedibile danno futuro                                |    |    |    |    |          |
|                           | criticità erosive ai margini delle opere di difesa                                       |    |    |    |    |          |
|                           | nuove criticità erosive per mancata manutenzione   |    |    |    |    |          |
|                           | nuove criticità per migrazione sottoflutto dell'azione erosiva                           |    |    |    |    |          |
|                           | mancanza di apporto sedimentario fluviale  |    |    |    |    |          |
|                           | rischio costiero alto  |    |    |    |    |          |
| SOSTENIBILITA' AMBIENTALE | tutela naturalistica   |    |    |    |    | 2        |
|                           | tutela biodiversità  |    |    |    |    |          |
|                           | tutela della qualità delle acque marine di balneazione                                   |    |    |    |    |          |
|                           | tutela paesaggistica   |    |    |    |    |          |
| SOSTENIBILITA' SOCIALE    | conflittualità tra i diversi portatori d'interesse                                       |    |    |    |    | 3        |
|                           | conflittualità tra la cittadinanza   |    |    |    |    |          |
|                           | condivisione e coinvolgimento nelle scelte   |    |    |    |    |          |
| PIIC                      | manutenzione delle opere di difesa costiera  |    |    |    |    | 4        |
|                           | rifunzionalizzazione dei sistemi di difesa   |    |    |    |    |          |
| CONTI ECONOMICI           | tutela del patrimonio immobiliare pubblico e privato                                     |    |    |    |    | 5        |
|                           | mantenimento dei valori di trasformazione dei suoli liberi a ridosso delle aree costiere |    |    |    |    |          |
|                           | mantenimento dei livelli economici legati al turismo balneare                            |    |    |    |    |          |
| COSTI                     | contenere i costi di gestione costiera attraverso l'integrazione delle attività          |    |    |    |    | 6        |
|                           | contenere i costi di riparazione dei danni da eventi meteomarini                         |    |    |    |    |          |
|                           | costi di manutenzione dei bacini delle infrastrutture portuali                           |    |    |    |    |          |
| SVILUPPO TURISTICO        | sviluppo turistico legata al turismo balneare  |    |    |    |    | 7        |
|                           | sviluppo turistico generale  |    |    |    |    |          |
|                           | funzionalità della rete infrastrutturale per la mobilità                                 |    |    |    |    |          |

**Tabella 13** Confronto tra i caratteri di PDC riferibili alle tre ipotesi di scenario

In queste ipotesi è presente anche quella dello scenario della inazione antropica, che pur ipotizzabile in termini assoluti, prevedendo di lasciare al sistema la possibilità di riequilibrarsi autonomamente, non è però contemplabile. Tale ipotesi infatti è in contrasto sia il sistema dei principi e obiettivi di piano e

produrrebbe effetti non accettabili, con evidenti squilibri all'attuale situazione dei valori sugli ambiti costieri antropici e anche naturali.

### **Evidenze tra le ipotesi di scenario**

Evidenza 1 Nessuno degli scenari permette l'intervento in litorali di criticità localizzata (es. Alba Adriatica Nord, Pineto a nord del Calvano) in cui non sono presenti strutture di difesa rigide e il vigente piano non ne contempla l'impianto né offre ipotesi fattibili di intervento. Studi successivi hanno fornito indicazioni che possono essere inserite totalmente o parzialmente in una nuova proposizione di PDC. Tale mancanza lascia prevedibili accadimenti di danno futuro e migrazione del fenomeno erosivo sottoflutto che comporta necessariamente la compromissione di valori attuali naturali ed economici. La sostenibilità sociale degli interventi in queste aree di criticità localizzata è inficiata da emergenti fenomeni di conflittualità tra i portatori d'interesse, la cittadinanza e il livello amministrativo. Non vengono fornite indicazioni circa la possibilità di surrogare la diminuzione di apporto fluviale dei sedimenti, non vengono date indicazioni sulle possibili modalità di reperimento dei sedimenti. Il PDR vigente stimava la necessità in circa 7.000.000 di m<sup>3</sup>.

Evidenza 2 Gli scenari a questa scala, non identificano una incidenza diretta sulle aree in cui sono presenti valori naturali e sede di biodiversità. Sarà la scala del progetto a identificare possibili effetti. In generale si può comunque considerare che alcune strutture naturali (ad esempio le pinete litoranee) nel trend attuale potrebbero subire danni dall'allagamento. Gli scenari percorribili con l'impostazione attuale non prevedono oltre alla difesa costiera nessuna attività contermina di riqualificazione finalizzata alla valorizzazione naturalistica ed ambientale oltre che a possibili progetti di tutela specifica.

Gli scenari non trattano il tema della qualità delle acque marine costiere e le acque di balneazione. Le considerazioni sul ricambio d'acqua all'interno delle strutture, in particolare quelle emerse è un tema importante per alcune situazioni puntuali della costa abruzzese. La componente paesaggistica è trattata solo nello scenario del piano vigente che prevede la trasformazione delle strutture emerse in sommerse nel litorale di Francavilla al Mare.

Evidenza 3 Vedasi le considerazioni dell'evidenza 1 a proposito degli interventi in aree di criticità erosiva locale.

Non è presente in nessuno scenario le attività necessarie al coinvolgimento e alla condivisione preliminare delle scelte effettuate.

Evidenza 4 La tematica della manutenzione delle opere di difesa è trattata da tutti gli scenari ma senza un'impostazione econometrica che ne definisca le risorse necessarie e la loro imputazione di fase. La

gestione non calibrata per unità fisiografica non permette una valutazione complessiva determinando squilibri che portano inevitabilmente a possibili decadimenti strutturali molto prossimi alla perdita complessiva della efficacia di difesa.

Come detto all'evidenza 2 solo lo scenario di completamento del piano vigente affronta in alcuni casi il tema della rifunzionalizzazione/trasformazione dei sistemi di difesa non coerenti senza però considerarne una scansione temporale e di priorità per la fase d'intervento.

Evidenza 5 Il tema dei conti economici connessi al mantenimento dell'attuale situazione costiera ai fini anche del mantenimento dei valori immobiliari e reddituali è trattato dagli scenari. Restano fuori unicamente le aree a criticità localizzata in cui l'attuale impostazione non permette interventi.

Evidenza 6 Solo lo scenario 3 tratta l'evidenza dei costi anche se il tema dei costi di reperimento dei materiali (massi naturali e sedimenti) e della logistica operativa non sono trattati. In più non viene analizzato il rapporto di economia di scala delle attività di dragaggio portuale e degli avamposti con le operazioni manutentive e strutturali necessarie agli arenili. Le questioni di indirizzo sulla gestione dei sedimenti classificati ai sensi del DM173/2016 non ha una struttura pianificata e non sono individuati i siti e le modalità di prelievo, immersione, stoccaggio e accumulo.

Evidenza 7 Il PDC non si indirizza direttamente ai temi dello sviluppo turistico e più in generale a quello balneare mentre sono diretti gli effetti che questo determina sul settore in attuazione o non attuazione di intervento. La perdita dell'arenile, oltre a costituire un avanzamento marino e la perdita di un sistema di dissipazione dell'energia delle onde costituisce anche una perdita di competitività nel settore con ricadute generali sul sistema. I tre scenari non trattano direttamente l'ambito che, oltre all'arenile utile, ha nella qualità delle acque di balneazione e nella tutela delle emergenze paesaggistiche il riferimento su cui operare.

L'infrastrutturazione esistente dei lungomare e delle connessioni turistiche (ciclovía Bike To Coast) oltre alla evidente esigenza di tutela dal mare non è trattata dagli scenari esaminati nella possibile opzione di integrazione e potenzialità strutturale con le opere di gestione costiera.

## LA METODOLOGIA DEL PDC

L'approccio metodologico di redazione del PDC ha costruito un sistema di confronto tra gli apparati conoscitivi a disposizione ed utili a descrivere gli ambiti di relazione che gli obiettivi per il piano della DGR n.32/2020 hanno definito.

La finalità generale e i principi su richiamati hanno permesso di delineare agevolmente l'ambito di efficacia del PDC che, nello specifico disegno di riduzione del rischio di erosione costiera integra considera anche le determinanti dovute al cambiamento climatico e all'inquinamento delle acque, che per dominio del piano si rivolge specificatamente alle acque di balneazione.

Naturalmente nelle impostazioni lo strumento realizzato descrive i propri indirizzi di gestione e di approccio ma evidentemente, come strumento di settore, di difesa costiera non può che registrare come effetti alcune pressioni e determinanti che vengono governate con altri strumenti e con cui, anche nelle fasi attuative degli interventi sottocosta scarsi sono le reali interazioni. E' il caso per esempio della gestione dei sedimenti lungo le aste fluviali e in merito al ciclo di depurazione e della qualità delle acque superficiali interne. Il piano per queste tematiche non può avere ruoli efficaci né ambizioni.

Il confronto tra gli apparati conoscitivi per il PDC vede da un lato le analisi e i dati a disposizione per la descrizione dello stato della costa svolte nell'ambito dell'aggiornamento della Analisi di Rischio nel progetto di ricerca AnCoRa.

Le analisi ricognitive, riportate nelle specifiche tavole del Sistema delle conoscenze, gestiscono in un sistema informativo geografico le seguenti informazioni per la definizione dello stato della costa.

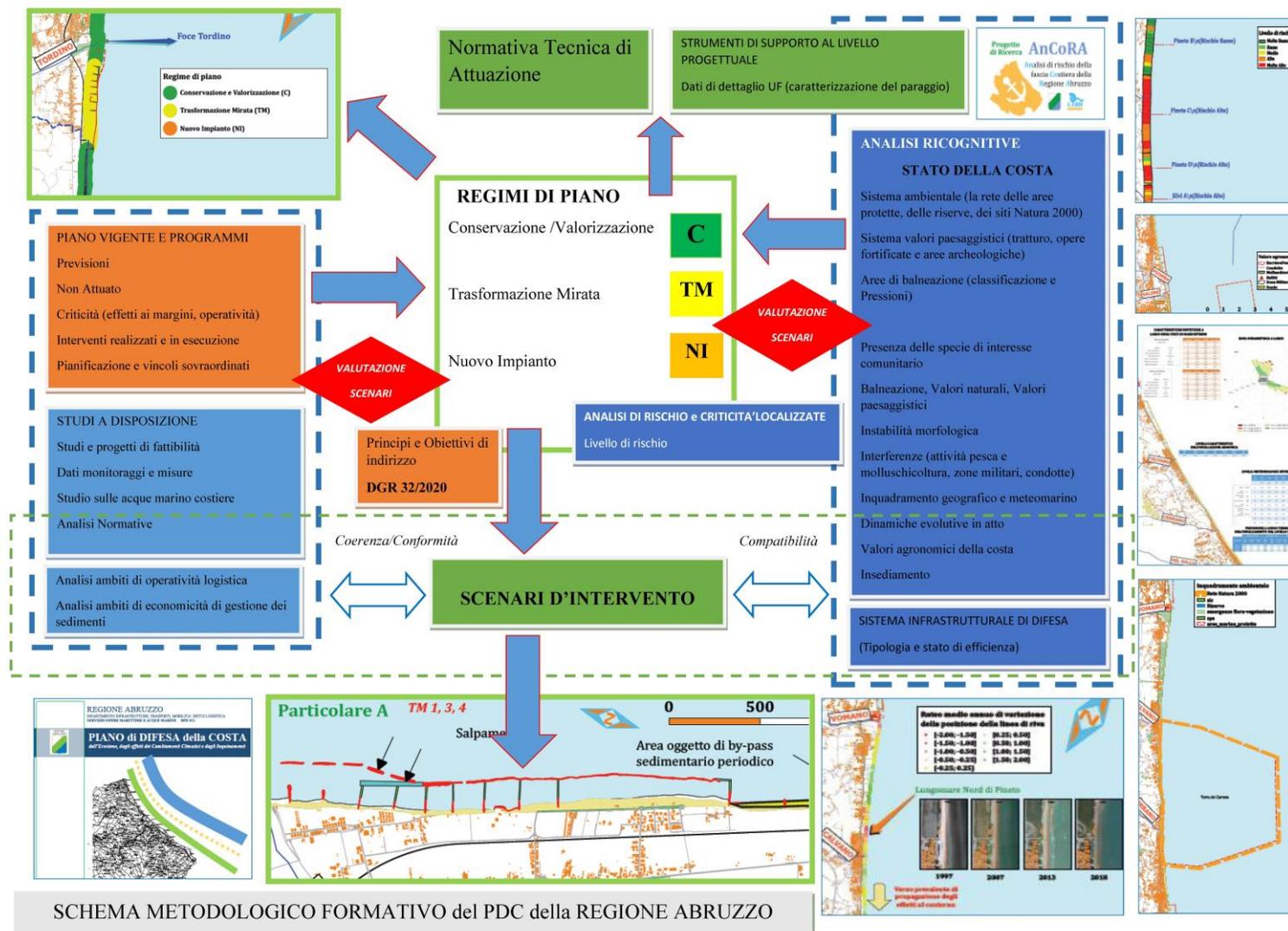
- Sistema ambientale (la rete delle aree protette, delle riserve, dei siti Natura 2000)
- Sistema valori paesaggistici (tratturo, opere fortificate e aree archeologiche)
- Aree di balneazione (Classificazione 2019 e Pressioni)
- Presenza delle specie di interesse comunitario
- Balneazione, Valori naturali, Valori paesaggistici
- Instabilità morfologica dei versanti costieri
- Interferenze Operative (attività pesca e molluschicoltura, zone militari, condotte)
- Inquadramento geografico e meteomarinario
- Dinamiche evolutive in atto
- Valori agronomici della costa
- Insediamento

Al sistema fa da corollario il Catasto delle Opere di difesa della Regione Abruzzo che permette di analizzare tipologia e stato di efficacia.

Questo sistema di conoscenze ricognitive si confronta con quelle di progetto ed attuative che hanno come fulcro le previsioni del vecchio piano, gli studi di fattibilità realizzati nel corso degli anni e le

esperienze operative. Gli approfondimenti in questo ambito riguardano l'analisi dell'attuato i termini di effetti e il non attuato in termini di conferma. Anche le attività in corso sono state considerate e valutate in merito alle possibilità di modifica (previsioni, non attuato, criticità riscontrate, effetti ai margini, operatività, interventi realizzati e in esecuzione).

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 ha permesso 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 critici.



**Figura 14** Schema metodologico formativo dei regimi di piano e degli scenari d'intervento

## IL PIANO DI DIFESA DELLA COSTA

### I regimi del PDC (RdP)

Dalla lettura dei due sistemi, pesato sulle classi dell'analisi di rischio che è il sistema conoscitivo di riferimento per la definizione del grado di trasformabilità della costa abruzzese, si ottiene la mappatura dei gradi di trasformabilità della costa che si esprime attraverso tre diversi livelli regolativi:

conservazione/valorizzazione (C), trasformazione mirata (TM), nuovo impianto (NI).

I criteri generali associano nelle casistiche di riconoscimento di valori utili espressi l'indirizzo di attuare interventi di conservazione/valorizzazione. Gli Interventi di trasformazione mirata sono identificati al verificare di casistiche di conflittualità (Valore/Rischio), di inefficacia o dannosità della conformazione attuale del sistema di difesa, per incompatibilità dei sistemi esistenti o previsti con i requisiti di sostenibilità e tutela dell'ambiente costiero.

Sono stati definiti gli ambiti per gli interventi di nuovo impianto quando è stato necessario introdurre sistemi di difesa costiera su litorali ancora sprovvisti.

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.

Sono sottoposti a *regime di conservazione e valorizzazione* tutti i tratti di litorale in cui il sistema delle analisi ricognitive e l'analisi di rischio hanno riconosciuto la presenza di valori sul sistema di equilibrio dinamico della spiaggia e condizioni accettabili di qualità ambientale e delle acque.

Sono sottoposti al *regime di trasformazione mirata* i tratti di litorale in cui il sistema delle analisi ricognitive e l'analisi di rischio hanno riconosciuto la presenza di conflittualità (presenza di valori sottoposto a pericolo di danno) o di bassa qualità ambientale del sistema dovuta alla incompatibilità degli elementi esistenti. In queste casistiche si ritrovano, a mero titolo di esempio, schemi di difesa realizzati e divenuti inefficaci o addirittura determinanti di fenomeni negativi. Si individuano in questa categoria anche gli interventi di margine ai sistemi di difesa per limitare/annullare gli effetti negativi "di bordo". Il regime permette inoltre interventi di trasformazione, da emerse a sommerse delle strutture esistenti, finalizzati alla riqualificazione ambientale connessi alla qualità delle acque.

Sono sottoposti a *regime di nuovo impianto* tutti i tratti di litorale in cui il sistema delle analisi ricognitive e l'analisi di rischio hanno riconosciuto necessità di porre in essere un intervento di difesa costiera in un tratto di costa ancora non dotato di tali sistemi. In queste casistiche si ritrovano, a mero titolo esemplificativo, la realizzazione di nuove strutture di difesa, sia longitudinali che trasversali, in ambiti in cui sia verificata o prevedibile l'attivazione di fenomeni erosivi. Rientrano in questa casistica anche gli interventi di ricostruzione attraverso il ripascimento strutturale con dimensioni progettuali

superiori ai 50 metri cubi per metro lineare di spiaggia ed interventi di sottrazione di aree al mare. Sono compresi inoltre gli interventi di implementazione dei sistemi esistenti con nuove strutture finalizzati ad estendere le opere di difesa costiera su ulteriori tratti di litorale, così come la rimozione e il salpamento completo dei sistemi di difesa esistenti finalizzati al ripristino per motivazioni di naturalistico/paesaggistico o per la cessata necessità di difesa o di contenimento dei sedimenti.

Alla definizione di tutti gli ambiti costieri abruzzesi sulle categorie dei regimi, riportata nella cartografia di piano negli scenari d'intervento, l'elaborazione del piano fa seguire una valutazione con gli scenari complessivi identificati a valle degli obiettivi.

Ai tre regimi generali 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.

Gli interventi previsti nella tipologia **conservazione** sono:

- C1 Interventi compatibili di valorizzazione naturalistica ed ambientale
- C2 Interventi specifici di tutela naturalistica
- C3 Interventi di miglioramento della qualità delle acque di balneazione e marine, anche innovativi
- C4 Interventi di manutenzione della spiaggia attraverso il ripascimento
- C5 Interventi di manutenzione della spiaggia attraverso il ripristino degli arenili
- C6 Interventi di manutenzione delle opere di difesa esistenti
- C7 Interventi di ripristino delle batimetrie ai varchi delle opere di difesa esistenti

Gli interventi previsti nella tipologia **trasformazione mirata** sono:

- TM1 Interventi di rifunionalizzazione delle strutture di difesa esistenti
- TM2 Interventi di riqualificazione ambientale delle strutture di difesa esistenti
- TM3 Interventi di aumento delle capacità delle strutture di difesa esistenti
- TM4 Interventi di margine ai sistemi di difesa

Gli interventi previsti nella tipologia **nuovo impianto** sono:

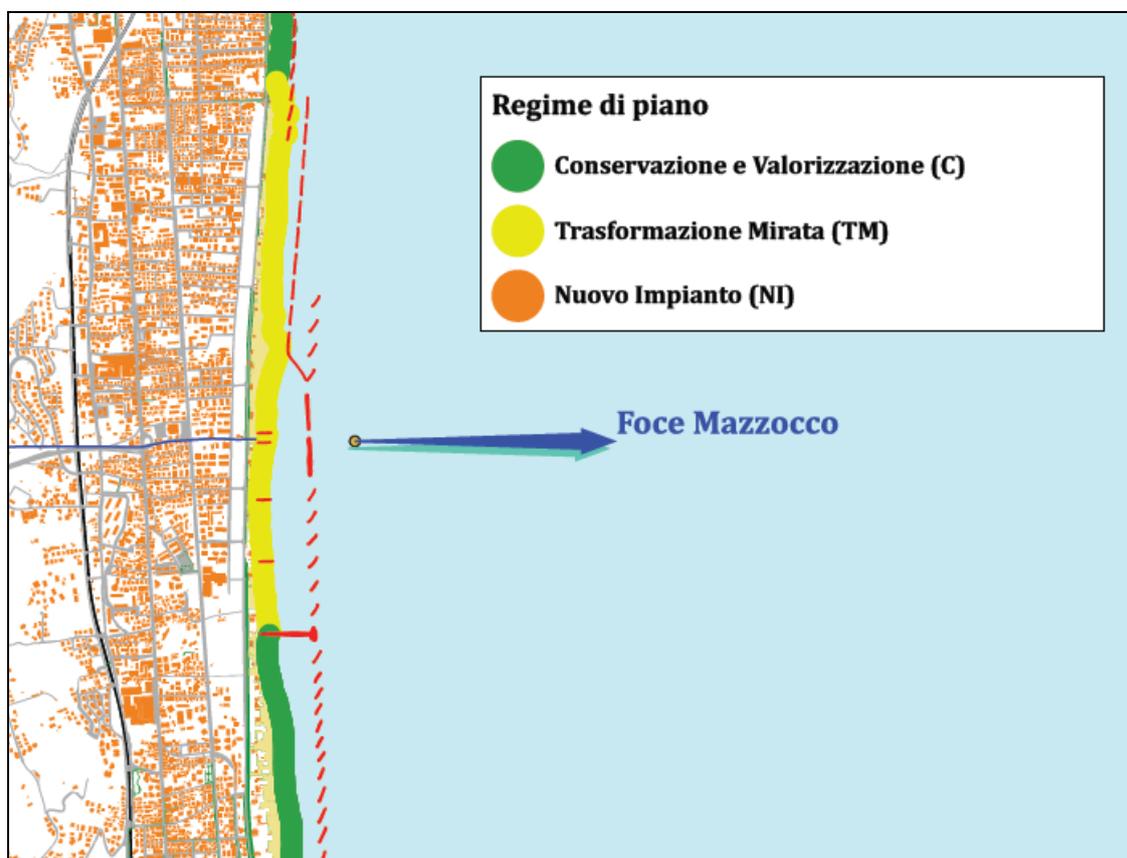
- NI 1 Interventi di nuovo impianto di sistemi di difesa
- NI 2 Interventi di implementazione dei sistemi di difesa esistenti
- NI 3 Interventi di rimozione dei sistemi di difesa esistenti ai fini del ripristino naturalistico/paesaggistico dei litorali o per cessata necessità di difesa del litorale
- NI 4 Interventi di ripascimento per la ricostruzione litorale
- NI 5 Interventi di alimentazione del litorale
- NI 6 Interventi di sottrazione di aree al mare

La proposta di PDC per i regimi di piano, nelle sue risultanze percentuali, per unità fisiografica di gestione e poi su tutto il territorio regionale, è riportata nella tabella che segue. Si evince che le disposizioni del piano per la sono per il 70,8 % di conservazione/valorizzazione (C) del 19,5 di trasformazione mirata (TM) e per il 9,7 di nuovo impianto (NI).

| UF | PERCENTUALI RdP |      |      |        |
|----|-----------------|------|------|--------|
|    | C               | TM   | NI   | TOTALE |
| 1  | 39,2            | 0,0  | 60,8 | 100,0  |
| 2  | 74,5            | 25,5 | 0,0  | 100,0  |
| 3  | 92,6            | 7,4  | 0,0  | 100,0  |
| 4  | 71,1            | 28,9 | 0,0  | 100,0  |
| 5  | 6,7             | 93,3 | 0,0  | 100,0  |
| 6  | 52,6            | 47,4 | 0,0  | 100,0  |
| 7  | 70,1            | 29,9 | 0,0  | 100,0  |
| 8  | 78,9            | 8,0  | 13,1 | 100,0  |
| 9  | 77,5            | 21,1 | 1,4  | 100,0  |
| 10 | 98,8            | 0,0  | 1,2  | 100,0  |

|                |             |             |            |       |
|----------------|-------------|-------------|------------|-------|
| <b>REGIONE</b> | <b>70,8</b> | <b>19,5</b> | <b>9,7</b> | 100,0 |
|----------------|-------------|-------------|------------|-------|

**Tabella 14** Percentuali dei regimi di PDC sul territorio regionale



## **Gli scenari d'intervento (RdI)**

Il PDC prevede, in conformità ai regimi ed in riferimento alla classificazione dei rischi e alle criticità localizzate identificate dall'analisi di rischio, in ciascuna delle dieci UF di gestione, gli **scenari d'intervento** ai fini di definire l'impostazione tecnica ed i parametri per le fasi progettuali successive e stimare le risorse necessarie all'attuazione. Il confronto di compatibilità è stato effettuato tramite l'apparato conoscitivo descrittivo dello Stato della Costa ed il confronto di coerenza/conformità con il sistema normativo e di pianificazione.

Gli scenari 'intervento sono descritti graficamente nella cartografia di piano in cui vengono descritti in relazione anche ai regimi.

Di seguito si riportano le descrizioni gli scenari d'intervento sulle criticità localizzate nelle unità fiografiche di gestione con le considerazioni di valutazione e verifica effettuate per ciascuno di questi.

### **Scenario UF1 Foce del Tronto – Porto di Giulianova**

Il litorale dell'unità fisiografica, che si estende dalla Foce del Tronto sino al Porto di Giulianova, è caratterizzato da un marcato arretramento della linea di riva che si propaga progressivamente verso Sud. L'analisi diacronica delle linee di riva, infatti, rivela in maniera evidente la migrazione del processo erosivo. 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 prevalente della componente longitudinale del trasporto solido indotto dal moto ondoso. Di conseguenza la riduzione degli apporti solidi fluviali ha interessato dapprima il litorale di Martinsicuro. L'intervento con opere di difesa di tipo rigido ha contribuito ad accelerare l'erosione verso Sud. Attualmente il processo interessa la porzione settentrionale del litorale di Alba Adriatica. Accanto alla riduzione degli apporti solidi fluviali una ulteriore causa che 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 meteomarinari estremi.

A Sud del litorale settentrionale di Alba Adriatica, il processo erosivo non influenza la dinamica della spiaggia che, anche in assenza di opere, sembra in ottimo stato morfologico. Ottimo stato morfologico testimoniato dalla presenza di regolari barre parallele alla costa. Il Porto di Giulianova, a Sud, sostiene l'intero litorale e si evidenzia un'area, prossima al molo Nord del Porto, di evidente accumulo sedimentario che favorisce anche l'interrimento dell'area di avamposto.

L'analisi di rischio ha evidenziato che il tratto settentrionale del litorale di Martinsicuro è caratterizzato da un livello di rischio "basso" o "molto basso". A partire dal litorale di Villa Rosa, e procedendo verso

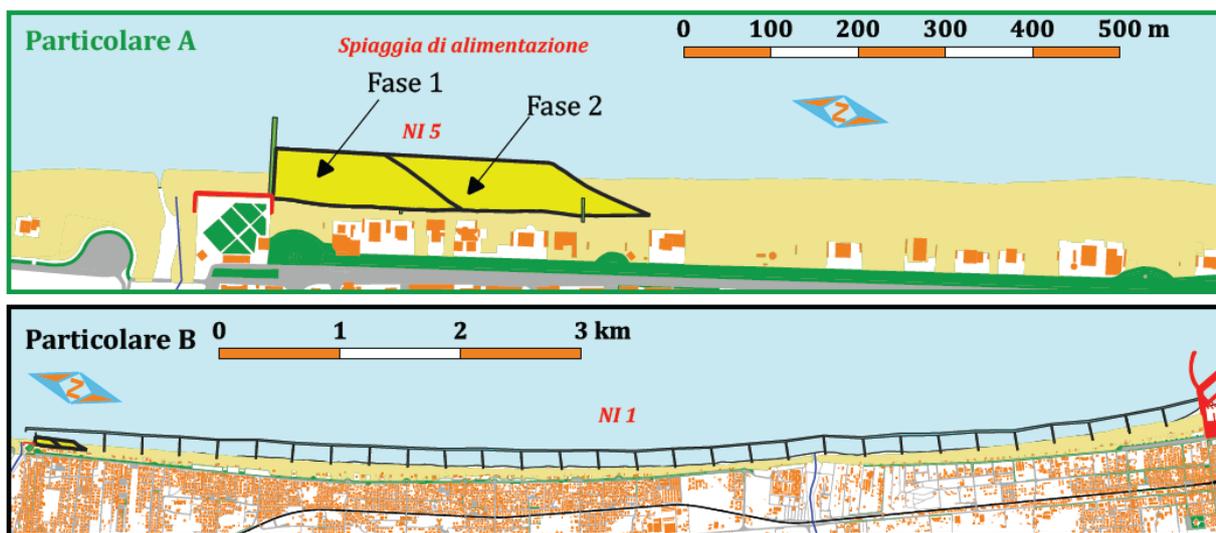
Sud, l'evolversi del processo erosivo e la presenza di attività economiche (legate alla fascia costiera), fanno salire il livello di rischio ("Alto") nelle aree settentrionali di Alba Adriatica. Il livello di rischio si mantiene "medio" o "basso" fino al porto di Giulianova.

Il Piano previgente prevedeva la realizzazione di un sistema di difesa a celle nel tratto di costa prospiciente a Villa Rosa e il versamento di 820'000 m<sup>3</sup> di sabbia da Villa Rosa fino a circa 600 m a Sud della foce del Vibrata. Il piano previgente evidenziava che il ripascimento libero, previsto a sud del sistema di difese a celle, aveva l'obiettivo di alimentare il trasporto longitudinale a beneficio del litorale di Alba Adriatica.

Il litorale di Martinsicuro è stato oggetto di intervento in accordo con le previsioni del Piano previgente ed è stato recentemente (2019) realizzato un intervento di chiusura del sistema di protezione con la realizzazione di una serie di tre opere trasversali di lunghezza decrescente procedendo verso Sud.

Il processo erosivo si è propagato verso Sud, raggiungendo il tratto settentrionale del litorale di Alba Adriatica. La struttura denominata "Bambinopoli" è stata oggetto di intervento con la realizzazione di un'opera radente a seguito di eventi che ne hanno minacciato la stabilità strutturale.

Gli interventi previsti dal Piano, non possono non tenere conto dell'evoluzione passata e del risultato delle opere realizzate nel passato. In sintesi, l'ipotesiolutiva non può essere concepita su scala locale, ma deve tener conto dell'evolversi verso Sud del processo erosivo e del mancato apporto di materiale sedimentario dai fiumi. L'eventuale realizzazione di opere rigide deve partire dall'area sottoflutto, nel caso specifico dal Porto di Giulianova, per poi procedere verso Nord.



Gli effetti della forte diminuzione dell'apporto sedimentario dai fiumi può essere limitato soltanto con lo sversamento sopra flutto di sedimento proveniente dall'esterno dell'Unità Fisiografica (cioè da aree di prestito con profondità superiori alla profondità di chiusura annuale, stimata in circa 6.80 m). L'area oggetto di sversamento, pertanto, è da intendersi quale spiaggia a smantellamento programmato o "spiaggia di alimentazione" (Nuovo Impianto, NI5). L'obiettivo è di sopperire al mancato apporto solido dei fiumi, in particolare del Fiume Tronto, localizzando nell'area sopra flutto una sorgente sedimentaria che continui ad alimentare l'intero litorale. L'analisi diacronica della linea di riva (tra il

1997 e il 2018) ha evidenziato un deficit sedimentario nell'area settentrionale del litorale di Alba Adriatica pari a circa 19'000 m<sup>3</sup> /anno. Lo scenario di intervento, in sintesi, prevede nel breve termine il versamento di circa 200'000 m<sup>3</sup> di sabbia su un'estensione di litorale pari a circa 500 m (con possibilità di dividere l'intervento in due fasi). Sulla base della stima del trasporto solido longitudinale, si stima in circa 10 anni la durata dell'intervento.

È superfluo, ma d'obbligo, sottolineare che la geometria dell'intervento andrà ottimizzata in fase di progetto di dettaglio che potrà prevedere modifiche strutturali volte all'incremento della vita tecnico-utile dell'intervento. Il versamento si completa con l'introduzione di opere di contenimento trasversale da realizzare al contorno sopra flutto e all'interno dell'area di sversamento con la finalità di incrementare la vita tecnico utile dell'intervento. Anche in questo caso, l'effettiva configurazione dell'intervento andrà identificata in fase di ottimizzazione.

A lungotermine, si prevede la realizzazione, partendo dall'area sotto flutto in corrispondenza del molo Nord del Porto di Giulianova, di un sistema a celle costituito da opere trasversali parzialmente sommerse che si intestano su un'opera longitudinale sommersa. In fase di ottimizzazione dell'intervento dovranno essere valutate con estrema cura gli aspetti ambientali e di qualità delle acque, nel rispetto degli obiettivi del piano.

### **Scenario UF2 Porto di Giulianova – Foce del Vomano**

Il litorale dell'unità fisiografica, che si estende dal Porto di Giulianova sino al Porto di Roseto (Foce del Fiume Vomano), è caratterizzato da una diffusa presenza di strutture rigide di difesa. La maggior parte delle opere è costituita da barriere distaccate emergenti sono state realizzate prevalentemente tra gli anni '70 e '80. Un'eccezione è rappresentata dall'area settentrionale del litorale, in corrispondenza della frazione "Cologna Spiaggia", ove sono stati effettuati interventi sulla scorta delle previsioni del piano previgente. La difesa del litorale è stata motivata, negli anni, da un processo erosivo verosimilmente imputabile principalmente alla riduzione del trasporto solido fluviale. In linea del tutto generale, il sistema di difesa ha assicurato una stabilità del litorale in corrispondenza del centro abitato di Roseto degli Abruzzi. Tuttavia, il piano previgente osservava 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), il verificarsi nel periodo 1994-2000 un arretramento medio della linea di riva pari a circa 10 m con valori massimi compresi tra 20 e 26 m. Per tale motivo, il piano previgente prevedeva, tra l'altro, una riqualificazione del sistema di difesa con la proposta di realizzazione di un sistema di difesa a celle di contenimento (per uno sviluppo complessivo di 2000 m) nel tratto di costa prospiciente Cologna Spiaggia. La proposta era costituita da una barriera sommersa da realizzare sagomando le barriere emergenti esistenti e otto opere trasversali parzialmente emersi. L'intervento è stato realizzato

parzialmente a partire dal 2012 e il fenomeno erosivo appare in diminuzione. Tuttavia, si è osservata una migrazione dell'erosione che oggi interessa il litorale della Riserva naturale del Borsacchio.

L'analisi di rischio ha evidenziato che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio "medio", fatta eccezione per il litorale di Cologna Spiaggia ove si il livello di rischio è "basso".

Gli interventi previsti, ricalcano, almeno parzialmente, quelli proposti dal piano previgente con il completamento degli interventi a Sud della Foce del Tordino e la previsione di un intervento di by-pass sedimentario che permetta di ricostituire, almeno parzialmente, la continuità morfologica ostacolata dalla presenza del Porto di Giulianova.

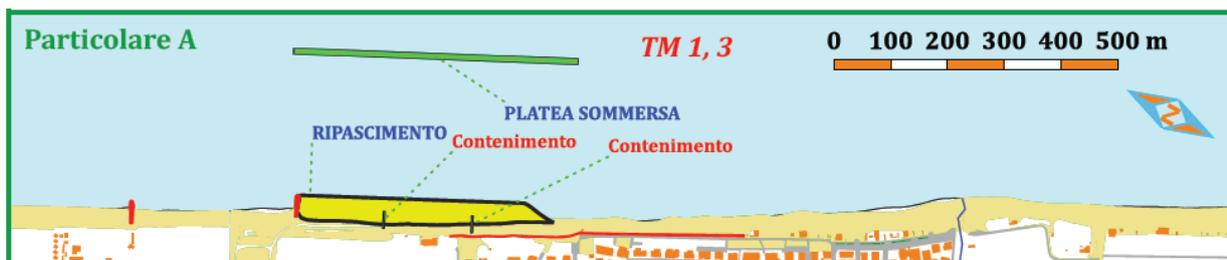
Lo scenario di intervento, in sintesi, prevede la manutenzione dell'intero litorale con interventi di conservazione e valorizzazione. In corrispondenza del litorale di Cologna Spiaggia, è previsto il completamento del sistema di difesa a celle di contenimento. In corrispondenza del litorale della Riserva Naturale del Borsacchio è previsto lo sversamento di sedimento proveniente da interventi di by-pass sedimentario dalle aree di prestito del Porto di Giulianova. Immediatamente a Sud della Riserva del Borsacchio è prevista la realizzazione di un sistema di difesa a celle costituito da opere trasversali parzialmente sommerse che si intestano su una barriera sommersa, a completamento del sistema esistente.

### **Scenario UF3 Foce del Vomano – Foce del Saline**

A Sud della Foce del Vomano, il lungomare di Scerne, frazione di Pineto, è caratterizzato da una spiaggia ciottolosa la cui conformazione è condizionata dalla presenza di una serie di sei pennelli realizzati a partire dal 1984, con interasse e lunghezza variabili. Il più meridionale dei pennelli, realizzato nel 2006, aveva l'obiettivo di limitare la migrazione delle ghiaie verso il litorale di Pineto. Infatti, nel tratto di litorale prospiciente l'abitato di Pineto, si registrava una regressione della linea di riva associata, anche a causa alla diminuzione della quota della spiaggia emersa, a un aumento delle frazioni ghiaiose e ciottolose dei sedimenti.

Il litorale prospiciente Pineto, con l'eccezione della sua porzione più settentrionale (contraddistinta da edifici alberghieri e residenziali le cui infrastrutture insistono direttamente sulla spiaggia), è caratterizzato dalla presenza della storica Pineta Catucci che ha contribuito a limitare il carico antropico diretto sulla spiaggia. Per il tratto di litorale prospiciente la porzione settentrionale del centro abitato di Pineto interessato dai fenomeni erosivi (per un'estensione circa pari a 750 m), gli effetti al contorno di qualsivoglia intervento devono essere evitati al fine di non influire sulla stabilità del litorale dell'Area Marina Protetta, attualmente alimentato dall'apporto solido del Torrente Calvano e dalla deriva sedimentaria proveniente da Nord. Uno studio di fattibilità (risalente al 2017) aveva proposto un sistema di difesa costituito da una serie di opere trasversali che si intestano a un'opera longitudinale sommersa affermando che un sistema più efficace a livello locale avrebbe esportato sottoflutto il fenomeno erosivo. Al fine di limitare ulteriormente gli effetti al contorno, lo scenario di intervento può

essere concepito soltanto agendo sul bilancio dei sedimenti a scala locale senza influire sulla naturale deriva diretta verso Sud. Nell'ambito dello scenario di "trasformazione mirata", pertanto, sono da escludere nuove opere rigide trasversali o longitudinali e lo scenario di intervento non può prescindere dall'apporto di nuovo sedimento da sversare sul litorale. Con il fine di incrementare la vita utile dell'intervento (che, si ricorda, è un intervento che agisce sul bilancio dei sedimenti e quindi non risolutivo del problema erosivo), lo scenario di intervento prevede la realizzazione di una platea sommersa (con profondità di sommersenza non inferiore a circa 2.0 m), da realizzare in corrispondenza della profondità circa pari a 3.5 m, finalizzata a sostenere l'intervento di ripascimento e ad indurre la dissipazione energetica dei soli eventi estremi. In quanto tale, l'intervento è da ritenersi una soluzione di compromesso che mira a rallentare il naturale processo erosivo evitando gli effetti al contorno. Si sottolinea l'importanza della profondità di sommersenza. Infatti, si può osservare che la realizzazione di opere sommerse distaccate a piccola sommersenza, senza l'accoppiamento con opere trasversali, può indurre correnti litoranee che inducono una perdita irreversibile di sedimenti verso il largo.



Lo scenario di intervento, in sintesi, prevede la realizzazione di una platea sommersa di lunghezza pari a circa 500 m, quota della berma posta alla -2.0 m lmm, larghezza della berma pari ad approssimativamente 10 m e profondità di imbasamento pari a circa 3.5 m. L'intervento si completa con il versamento di circa 150'000 m<sup>3</sup> di sabbia su un'estensione di litorale pari circa 400 m. La sezione più settentrionale dell'intervento è localizzata in corrispondenza del pennello presente immediatamente a Nord dell'area di intervento. Sulla base della stima del trasporto solido longitudinale, si stima in circa 10 anni la durata dell'intervento di ripascimento, comunque. È superfluo, ma d'obbligo, sottolineare che la geometria dell'intervento andrà ottimizzata in fase di progetto di dettaglio che potrà prevedere modifiche strutturali volte all'incremento della vita tecnico-utile dell'intervento che, tuttavia, devono scongiurare gli effetti al contorno sottoflutto. Per la stessa area, nell'ambito dello scenario di "trasformazione mirata" si propone anche un'opzione di massima magnitudo con l'introduzione di due opere di contenimento trasversale da realizzare all'interno dell'area di sversamento che hanno la finalità di incrementare ulteriormente la vita tecnico-utile dell'intervento. Anche in questo caso, l'effettiva configurazione dell'intervento andrà identificata in fase di ottimizzazione dell'intervento.

A Sud della Torre del Cerrano, dopo un breve tratto caratterizzato da una fascia di pineta simile a quella che contraddistingue il litorale di Pineto, iniziano a presentarsi gli insediamenti di Silvi Marina che insistono direttamente sul litorale. Dalla località denominata Villaggio del

Fanciullo iniziano a manifestarsi evidenti fenomeni erosivi dell'arenile.. Procedendo verso le foci dei Fiumi Piomba e Saline, l'evoluzione del litorale appare fortemente condizionata dalla presenza degli insediamenti abitativi e dalla riduzione dei contributi solidi dei corsi d'acqua e dagli effetti del sistema di difesa costiera oggetto di manutenzione ed integrazione sino a tempi recentissimi e per le quali è previsto in tempi breve un'ulteriore attività di manutenzione.

Per il tratto di litorale prospiciente il centro abitato di Silvi non vi sono problematiche significative relative agli effetti al contorno. Gli scenari di intervento, pertanto, si basano sui principi di sostenibilità (economica e ambientale). Nel rispetto di questi principi, essi ricadono nella tipologia di "trasformazione mirata", con il completamento dell'intervento già in essere (attualmente nella sua fase esecutiva) che si prevede potrà essere esteso verso Nord per circa 500 m. Con l'obiettivo di limitare l'utilizzo della risorsa sabbia, non si prevedono interventi di ripascimento, fatta eccezione per periodici ripristini stagionali effettuati utilizzando sedimento proveniente dall'area immediatamente prospiciente all'area di intervento.

#### **Scenario UF4 Foce del Saline – Porto di Pescara**

Il litorale è interamente difeso da tre serie di barriere distaccate emergenti in massi naturali realizzate a partire dagli anni '60 e, in corrispondenza del litorale di Montesilvano, dai recenti interventi in attuazione del piano previgente. 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 che attualmente risulta fortemente dipendente dalla presenza delle opere di difesa. Dalla foce del Saline si estende verso sud una prima fila di barriere distaccate. 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. Le barriere che difendono il tratto meridionale del litorale di Montesilvano e quello di Pescara sono caratterizzate da una giacitura obliqua rispetto a quella media della linea di riva e pressoché parallelo alla direzione del moto ondoso più intenso e più frequente. In parziale attuazione del piano previgente, quattro barriere oblique sono state ricollocate longitudinalmente alla giacitura media della linea di riva in corrispondenza della foce del fosso Mazzocco ed è stata realizzata un'opera trasversale a circa 300 m a Sud del confine comunale tra Montesilvano e Pescara.

L'analisi di rischio ha evidenziato che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio "basso" nella porzione settentrionale, e "medio" nel tratto meridionale.

Gli scenari di intervento si prefigurano come conservazione e valorizzazione del litorale, localmente come trasformazione mirata, volti al miglioramento della qualità ambientale delle acque e alla riqualificazione del sistema di difesa esistente. In particolare, a Montesilvano è prevista la

realizzazione di un sistema "a celle" costituito da pennelli parzialmente sommersi e da un'opera longitudinale sommersa, ottenuta per ricollocamento delle opere esistenti.

### **Scenario UF5 Porto di Pescara – Darsena di Francavilla**

Il litorale è caratterizzato dalla presenza di molte opere di difesa, recentemente modificate secondo le previsioni del piano previgente. La maggior parte delle barriere distaccate ha un orientamento obliquo rispetto all'andamento medio della linea di riva e pressoché parallelo alla direzione del moto ondoso più intenso e più frequente. Si rileva anche la presenza di opere di tipo trasversale. La presenza delle foci del fosso Vallelunga e del fiume Alento richiedono attenzione rispetto all'effetto dei sistemi di difesa in termini di qualità delle acque di balneazione. Si osserva altresì una tendenza alla deposizione dei sedimenti in corrispondenza dei fondali antistanti l'imboccatura portuale del Porto di Pescara con conseguenti necessità di gestione dei dragaggi per assicurare l'efficienza del porto.

L'analisi di rischio ha evidenziato che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio "medio". Il piano prevede il completamento di quanto contemplato dal piano previgente, con la realizzazione di un sistema di difesa a celle con opere trasversali parzialmente sommerse e opere longitudinali sommerse nel tratto settentrionale, e di un sistema di pennelli a T parzialmente sommersi per il tratto meridionale, ottenuto per salpamento delle opere longitudinali e riqualificazione delle opere trasversali esistenti.

### **Scenario UF6 Darsena di Francavilla – Torre Mucchia**

Il litorale compreso tra la Darsena di Francavilla e Torre Mucchia presenta caratteristiche simili a quello tra il Porto di Pescara e la stessa Darsena. È caratterizzato dalla presenza di molte opere di difesa. La maggior parte delle barriere distaccate ha un orientamento obliquo rispetto all'andamento medio della linea di riva e pressoché parallelo alla direzione del moto ondoso più intenso e più frequente. Fanno eccezione le opere immediatamente a Nord della foce dell'Arielli, ove le opere hanno una giacitura parallela alla riva. Non si rileva la presenza di opere di tipo trasversale.

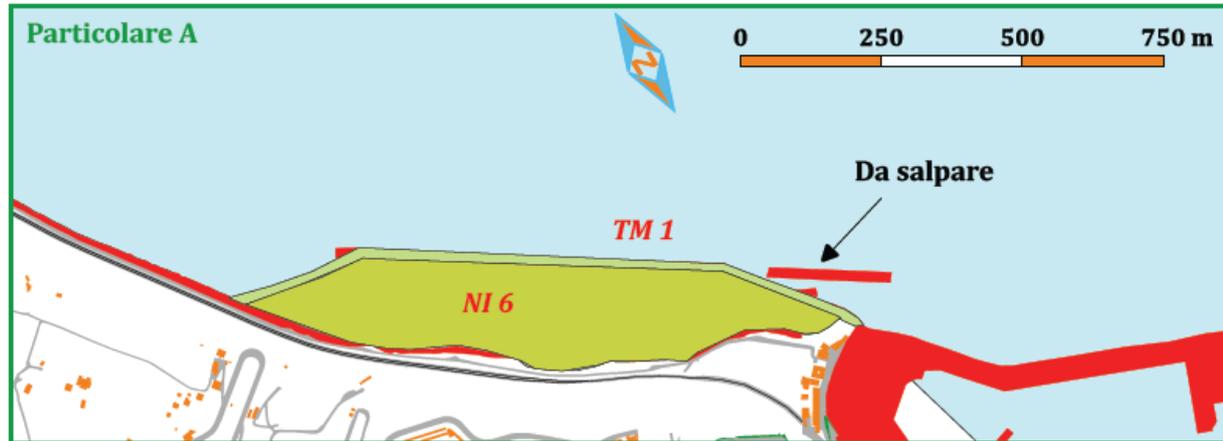
L'analisi di rischio ha evidenziato che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio da "medio" a "molto alto". Il piano prevede il completamento di quanto contemplato dal piano previgente, con la realizzazione di un sistema di difesa a celle e la realizzazione di un sistema di pennelli a T per il tratto settentrionale del litorale (ottenuto per salpamento e riqualificazione delle opere longitudinali esistenti) tenendo in debita considerazione la presenza della foce del fosso S. Lorenzo.

### **Scenario UF7 Torre Mucchia – Porto di Ortona**

Il litorale, che si estende per circa 3.5 km, è essenzialmente caratterizzabile come costa alta. Il tratto vede il succedersi di promontori rocciosi che delimitano brevi tratti di spiaggia, a loro volta costituenti

morfotipi costieri a sé stanti. Una serie di barriere sommerse sono situate nelle immediate vicinanze del molo Nord del Porto di Ortona.

L'analisi di rischio evidenzia che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio "medio". Il piano prevede interventi di Manutenzione, Conservazione e Valorizzazione fatta salva la porzione più meridionale in cui è prevista la realizzazione di una "spiaggia pensile" finalizzata a supportare la fruizione turistica della vicina "Via Verde" e a ospitare le sabbie (esclusivamente di categoria "A") nell'ambito di una strategia a scala regionale di gestione dei sedimenti.



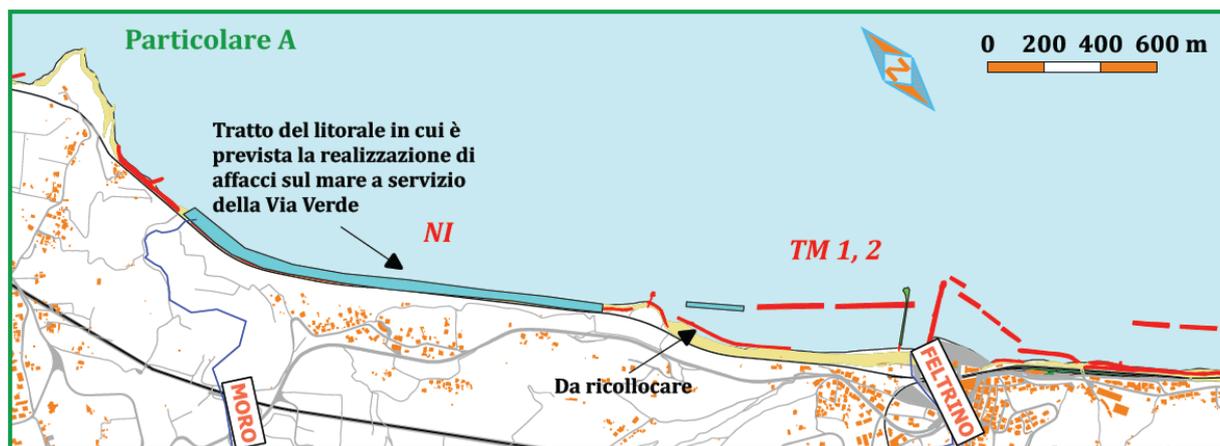
In tale sito costiero, a nord del Porto di Ortona e in presenza di strutture di difesa da riqualificare, è previsto dal PDC un intervento di realizzazione di una nuova spiaggia, sottraendo aree al mare, attraverso l'accumulo di sedimenti di categoria A con contenuto pelitico superiore al 30%. Tali sedimenti non sono utilizzabili per il ripascimento delle spiagge emerse e sommerse. L'area dovrà essere dotata di sistemi di contenimento dei sedimenti pelitici e dovranno essere progettati adeguati sistemi di utilizzo differenziale e specifico delle granulometrie depositate, al fine di ottenere, nella conformazione finale, la creazione di un nuovo tratto di spiaggia. Le aree di accumulo per la creazione di nuove spiagge sono i siti identificati dal piano per gli interventi di sottrazione di aree al mare (NI 6) e in presenza di strutture di difesa da trasformare e riqualificare sono compatibili con il regime di piano di Trasformazione Mirata.

### Scenario UF8 Porto di Ortona – Punta Cavalluccio

Il litorale è prevalentemente roccioso nella sua porzione settentrionale, dal Porto di Ortona sino a Punta della Macchiola, a Nord della foce del Feltrino. Le spiagge sono prevalentemente morfotipi indipendenti, debolmente alimentate dai sedimenti provenienti da fossi e torrenti minori. Nel suo insieme la costa risulta protetta con barriere emerse nelle sole zone poste a meridione della foce del Feltrino e in corrispondenza a Punta del Guardiano.

Sono presenti alcuni trabocchi e sono presenti opere longitudinali o radenti spesso in cattivo stato di manutenzione. In corrispondenza del tratto meridionale del litorale sono presenti alcune opere trasversali.

L'analisi di rischio evidenzia l'alternarsi dei livelli "basso" e "alto" sull'intero litorale. Il piano prevede interventi di Manutenzione, Conservazione e Valorizzazione per la maggior parte dell'estensione del litorale, in particolare in corrispondenza dei trabocchi presenti lungo il tratto (per il quali si prevedono interventi compatibili di valorizzazione naturalistica ed ambientale).



Fanno eccezione le aree in cui il piano prevede la realizzazione di aree conquistate a mare che possano fungere da infrastruttura di supporto allo sviluppo della Via Verde che percorre il vecchio tracciato della ferrovia. Inoltre, il piano prevede una trasformazione mirata volta alla soluzione della scarsa qualità delle acque di balneazione in diretta corrispondenza della foce del Feltrino.

### Scenario UF9 Punta Cavalluccio – Punta Penna

Il litorale è piuttosto articolato e si presenta ciottoloso nella sua parte settentrionale. Procedendo in direzione Sud, il litorale è contraddistinto dalla presenza di un'opera radente a difesa del tracciato della ferrovia, ora abbandonato e sostituito dalla Via Verde. Il litorale di Torino di Sangro e Casalbordino si presenta prevalentemente sabbioso per poi diventare ciottoloso a partire dall'area prossima alla foce del Sinello. Procedendo ancora verso Sud la costa diventa alta sino a giungere al Porto di Vasto, in corrispondenza del quale si trova un'ampia falcata sabbiosa in fase di accrescimento.

Il litorale di Fossacesia è stato oggetto degli interventi previsti dal piano previgente. In località Lago Dragoni si evidenzia un tratto una costruzione in posizione avanzata rispetto all'opera radente. Il litorale di Torino di Sangro è in forte stato di avanzamento a causa di un intervento di difesa costituito da opere longitudinali fortemente emergenti. Tale avanzamento, insieme alla diminuzione degli apporti fluviali, ha portato allo smantellamento della spiaggia di Casalbordino, posta nel tratto meridionale.

L'analisi di rischio evidenzia un livello mediamente "alto" su tutto il litorale.

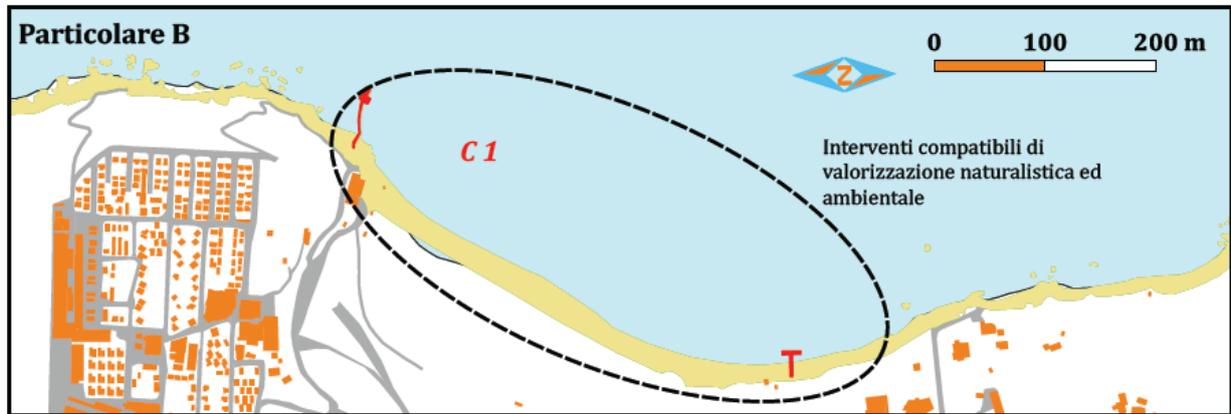
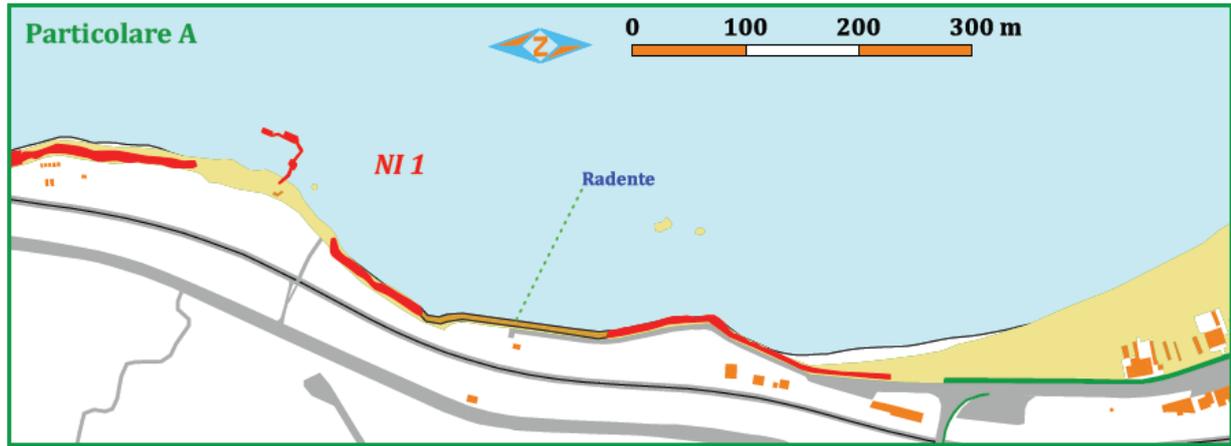
Il piano prevede interventi di Manutenzione, Conservazione e Valorizzazione, a meno dell'area di Lago Dragoni in corrispondenza della quale è previsto un nuovo impianto e a meno dell'area immediatamente a Nord della Darsena di Fossacesia. Inoltre, in corrispondenza del litorale di Casalbordino sono previsti interventi di trasformazione mirata atti a limitare gli effetti al contorno degli interventi già realizzati, anche sulla base di analisi specifiche effettuate nell'ambito del Piano.

### **Scenario UF10 Punta Penna – Foce del Trigno**

Per circa 8 km, fino all'inizio dell'abitato di Marina di Vasto, il litorale si sviluppa secondo la direttrice N-S per poi seguire la direttrice NO-SE fino alla foce del Trigno, circa 7 km. Oltre alla porzione meridionale del litorale di Vasto, la sub-unità comprende il litorale di San Salvo Marina. Tra il porto di Vasto e Marina di Vasto la costa è alta e risulta costituita da numerose insenature, ognuna delle quali può essere considerata una piccola sub-unità fisiografica. Tra Marina di Vasto e la foce del Trigno, comprendente il litorale di San Salvo Marina e il confine con la regione Molise. Il litorale, a granulometria prevalentemente sabbiosa, si presenta difeso da barriere distaccate in corrispondenza di San Salvo.

L'analisi di rischio ha evidenziato che il litorale è caratterizzato da un livello di rischio "basso" nella porzione settentrionale (a costa alta), e "medio" e "alto" nel tratto meridionale.

Gli scenari di intervento sono costituiti prevalentemente da "Manutenzione, Conservazione e valorizzazione" e da un nuovo impianto costituito dal completamento dell'opera radente in corrispondenza del limite settentrionale del litorale sabbioso di Vasto Marina. In corrispondenza di Località Vignola è previsto un regime di interventi compatibili di valorizzazione naturalistica ed ambientale (C1).



## La gestione dei sedimenti

La gestione dei sedimenti è un tema del PDR che ha, nell'Obiettivo Generale n.3 per una gestione sostenibile ed efficiente delle risorse del sistema costiero, e, più dettagliatamente, negli obiettivi diretti di missione n. 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5 l'indirizzo di promuovere azioni integrate ai fini dell'economia circolare e della massimizzazione dei risultati in relazione alle risorse investite.

Il Piano affronta in maniera sistematica sia 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.

La visione proposta è dinamica e concepisce gestione dei sedimenti funzionale alla manutenzione delle spiagge, considerando questi costi necessari al mantenimento dello stato attuale. I siti di deposito sono considerati ,in questa impostazione, elementi a disfacimento programmato e di conseguente alimentazione del litorale limitrofo con la duplice finalità di ripristinare in continuo le aree critiche in erosione ed impedire la migrazione sottoflutto del fenomeno.

Pertanto il PDR, oltre ad introdurre tipologie di strutture innovative e risolutive di problematiche annose per le i litorali abruzzesi (spiaggia di alimentazione, realizzazione di nuove spiagge in aree sottratte al mare, stoccaggi provvisori) affronta anche il tema del reperimento della risorse sabbia e quello, ugualmente necessario) della definizione dell'immersione in mare a largo oltre le 3 MN così come indicato dalle ipotesi di gestione del DM 173/16.

|          | Sigla       | Estensione (m <sup>2</sup> ) | Coordinate NW (UTM33)        | Coordinate NE (UTM33)          | Coordinate SE (UTM33)        | Coordinate SW (UTM33)        |            |
|----------|-------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| <b>1</b> | MS1-N (UF1) | 442.782                      | 413 721.47E<br>4 747 733.65N | 414 016.74E<br>4 747 786.71N   | 414 254.55E<br>4 746 305.71N | 413 959.28E<br>4 746 252.65N | <b>MSI</b> |
| <b>2</b> | MS1-C (UF1) | 442.782                      | 413 959.28E<br>4 746 252.65N | 414 254.55E<br>4 746 305.71N   | 414492.36E<br>4 744 824.71N  | 414 197.09E<br>4 744 824.71N |            |
| <b>3</b> | MS1-S (UF1) | 442.782                      | 414 197.09E<br>4 744 824.71N | 414492.36E<br>4 744 824.71N    | 414 730.17E<br>4 743 343.71N | 414 444.66E<br>4 743 292.29N |            |
| <b>4</b> | SV1-N (UF3) | 451.044                      | 428 707.00E<br>4 713 711.00N | 428 945.00E<br>4 713 896.00N   | 429 956.00E<br>4 712 788.00N | 429 718.00E<br>4 712 603.00N | <b>SVI</b> |
| <b>5</b> | SV1-C (UF3) | 451.044                      | 429 718.00E<br>4 712 603.00N | 429 956.00E<br>4 712 788.00N   | 430967.00E<br>4711680.00N    | 430 729.00E<br>4 711 495.00N |            |
| <b>6</b> | SV1-S (UF3) | 451.044                      | 430 729.00E<br>4 711 495.00N | 430967.00E<br>4 711 680.00N    | 431 978.00E<br>4 710 572.00N | 431 740.00E<br>4 710 387.00N |            |
| <b>7</b> | FV1-N (UF6) | 472.190                      | 441 928.00E<br>4 699 277.00N | 442 120.00E<br>4 699 507.00N   | 443 466.90E<br>4 698 588.59N | 443 311.00E<br>4 698 361.00N | <b>FV1</b> |
| <b>8</b> | FV1-C (UF6) | 472.190.                     | 443 311.00E<br>4 698 361.00N | 443 466.90 E<br>4 698 588.59 N | 444 849.90E<br>4 697 672.59N | 444 694.00E<br>4 697 445.00N |            |
| <b>9</b> | FV1-S (UF6) | 472.190                      | 444 694.00E<br>4 697 445.00N | 444 849.90E<br>4 697 672.59N   | 446 232.90E<br>4 696 756.59N | 446 077.00E<br>4 696 529.00N |            |
|          | <b>Tot</b>  | <b>4.098.048</b>             |                              |                                |                              |                              |            |

**Tabella 15** Aree di PDC per il prelievo di sedimenti a largo

L'approvvigionamento dei circa 1,5 milioni di m<sup>3</sup> in venti anni è gestito dal PDR attraverso un mix di soluzioni che vanno dal prelievo a largo, nei tre siti individuati a largo di Martinsicuro, Silvi e Francavilla, al prelievo nelle aree prospicienti gli avamposti e nei siti di accumulo delle UF di Gestione. Il rateo previsto annualmente da dragaggio manutentivo in ambito portuale e avampostuale è stimata di circa 20.000 mc.

Il PDC nell'ambito delle politiche di reperimento delle sabbie ai fini si manutentivi che di difesa costiera ha individuato e conservativi della costa nove siti di prelievo a largo da utilizzare nei 20 anni di attuazione del PDC, con una disponibilità potenziale stimata di circa 2.000.000 di mc. Le dimensioni sono contenute nei 1.500 m x 300 m e si trovano mediamente oltre i 2,1 Km dalla costa.

Le aree andranno caratterizzate e classificate per poter definire la disponibilità di sabbie nelle attività proprie della progettazione o di indagine preliminare. La valutazione dell'idoneità è stata effettuata durante gli studi per l'ottenimento del giudizio positivo di CCR-VIA della Regione Abruzzo n. 2595 del 15.12.2015 e che ha escluso le attività dalla VIA.

Tra le aree individuate dal PDC infatti la MSC1-C, SV1-C e la FV1-C sono già state caratterizzate e classificate da Arta Abruzzo con sedimenti di tipologia A con frazione pelitica inferiore al 10% ed autorizzate dalla Regione Abruzzo ai sensi del DM173/2016 per un intervento sulla Linea di Azione IV.2.1.a del PAR-FAS 2007-2013, è previsto il prelievo nello strato superficiale dei 50 cm per essere utilizzati ai fini del PDC.

Ulteriore pianificazione del PDC in funzione della gestione dei sedimenti è quella di destinare i sedimenti dragati, di tipologia A con contenuto pelitico superiore al 30%, a formare la stratigrafia interna e conterminata nella realizzazione di nuove spiagge in sottrazione di aree al mare.

Si tratta infine nel PDR della disponibilità per la regione Abruzzo di un sito, baricentrico alle principali strutture portuali, per l'immersione in mare dei sedimenti oltre le 3MN. Il sito è stato individuato e verificato in base a quanto disposto dal DM173/2016 con un'analisi preliminare di fattibilità effettuata nell'Ambito del progetto di Ricerca An.Co.Ra. Attualmente è in fase di caratterizzazione da parte di Arta Abruzzo su convenzione con la Regione Abruzzo Servizio Opere Marittime ed Acque Marine.

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

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;
- 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.

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;

---

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

<sup>2</sup> Icram, 2002

- 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 criteri 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:

- caratteristiche dinamiche della massa d'acqua;
- caratteristiche fisiche e chimiche della massa d'acqua;
- caratteristiche dei fondali (morfologia e batimetria);
- caratteristiche dei sedimenti superficiali (chimica, ecotossicità e granulometria);
- presenza di popolazioni ittiche e biocenosi bentoniche;
- 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.

Il PDC individua, per le esigenze di gestione integrata della costa e per le necessità di gestione dei sedimenti provenienti dagli escavi marini, il sito a mare SIM ABR20, a largo oltre le 3 MN della Regione Abruzzo, in cui poter effettuare gli interventi previsti dalle opzioni di gestione dei sedimenti marini di cui al capitolo 2.8 dell'Allegato Tecnico del DM 173/2016. (vedasi relazione e cartografia ASIM analisi preliminare sito immersione, e SIM Sito Immersione A Mare)

Tale sito, identificato e verificato a livello di fattibilità tecnica ed ambientale dovrà considerare e ottemperare attraverso il procedimento di caratterizzazione e classificazione, ai requisiti previsti dall'Allegato Tecnico del DM 173/2016.

Dall'analisi preliminare dei dati a disposizione è risultato infatti che l'unica possibilità è stata 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.

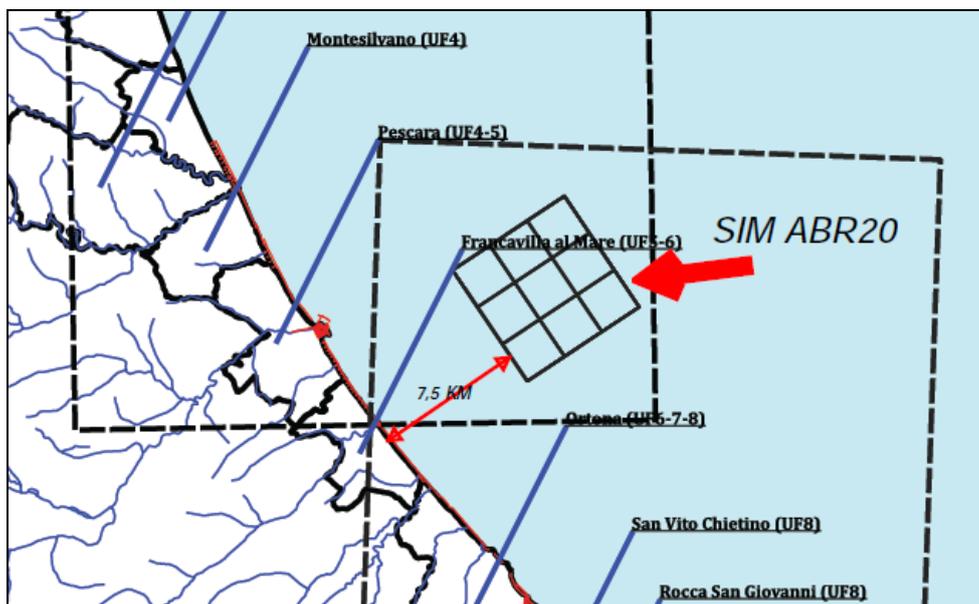


Figura 15 Sito di Immersione in Mare Abr20

### **Verifiche e valutazioni operative PDR per l'attuazione degli scenari**

Le attività di attuazione del piano, attraverso la realizzazione degli scenari proposti è valutata attraverso due specifiche analisi geografiche che si è verificato, vedasi cartografia (tavole AEP e AOL), copre in maniera completa le necessità della fascia costiera della Regione Abruzzo.

L'analisi degli ambiti di economicità per i prelievi dei sedimenti, verifica la fattibilità economica dell'utilizzo delle sabbie provenienti dai tre siti identificati (Martinsicuro MS1, Silvi SV1 e Francavilla al Mare FV1) per il prelievo a largo, in cui il costo di trasporto, per quantità medio/piccole d'intervento, ha un'incidenza che rende gli interventi non sostenibili oltre i 20 Km.

L'analisi degli ambiti di operatività logistica invece affronta il tema del carico e scarico dei materiali per gli interventi sulle infrastrutture di difesa costiera rigide. Il PDR ha identificato, preferendo le sedi portuali e gli approdi, una serie di siti di logistica in cui effettuare le operazioni di passaggio terra/mare dei materiali necessari. Ha evidenziato la copertura dell'intero tratto di costa abruzzese. Il raggio operativo per una logistica efficace è stato stimato in 10 Km.

## 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.

Gli elaborati del PDC sono:

- **Relazione Generale RG**
- **Cartografia degli Scenari d'Intervento CSI**
  - UF1 Scenario di Intervento
  - UF2 Scenario di Intervento
  - UF3 Scenario di Intervento
  - UF4 Scenario di Intervento
  - UF5 Scenario di Intervento
  - UF6 Scenario di Intervento
  - UF7 Scenario di Intervento
  - UF8 Scenario di Intervento
  - UF9 Scenario di Intervento
  - UF10 Scenario di Intervento
  - SIM Sito immersione in mare
- **Cartografia del Sistema delle Conoscenze CSS**
  - Analisi Conoscitive delle Unità Fisiografiche
    - Analisi conoscitive UF1
    - Analisi conoscitive UF2
    - Analisi conoscitive UF3
    - Analisi conoscitive UF4
    - Analisi conoscitive UF5
    - Analisi conoscitive UF6
    - Analisi conoscitive UF7
    - Analisi conoscitive UF8
    - Analisi conoscitive UF9
    - Analisi conoscitive UF10
  - Analisi datazione opere di difesa in catasto
  - Analisi stato opere di difesa in catasto
  - Analisi ambiti di economicità per i prelievi dei sedimenti
  - Analisi ambiti di operatività logistica
  - Analisi preliminare di fattibilità del sito di immersione
- **Quadro Programmatorio delle Risorse QPR**

- **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 presente relazione generale riporta le conclusioni degli studi e delle relazioni specialistiche di analisi redatte nell'ambito del progetto An.Co.Ra che il piano fa proprie e a cui fa riferimento anche nelle restituzioni cartografiche. Tali relazioni sono:

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

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:

- 8 Cartografia dell'analisi conoscitiva;
- 9 Catasto delle opere marittime;
- 10 Carta delle interferenze;
- 11 Carta dei vincoli;
- 12 Carta dei valori;
- 13 Carta dell'armatura urbana e territoriale;
- 14 Cartografia della vulnerabilità;
- 15 Cartografia dell'esposizione;
- 16 Cartografia della pericolosità;
- 17 Cartografia del rischio;
- 18 Carta dell'esposizione ondametrica;
- 19 Carta delle profondità di chiusura;
- 20 Carta dei flussi energetici longitudinali;
- 21 Carta del trasporto solido longitudinale;
- 22 Cartografia degli scenari di intervento.

Tutte le quantità numeriche e le graficizzazioni fanno riferimento al sistema GIS del PDC 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 della Ricerca An.Co.Ra. 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 An.Co.Ra 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.

Il PDC prescrive poi la predisposizione, di un compendio di dati dettaglio della costa abruzzese finalizzato a fornire un supporto nella redazione dei progetti. Tale compendio di dati, finalizzato alle attività di progettazione e verifica, per ciascuna delle dieci unità fisiografica di gestione, conterrà la caratterizzazione meteorologica del paraggio con i valori di esposizione anemometrica e ondometrica a largo, i livelli e l'esposizione ondometrica sottocosta.

Inoltre il Servizio Opere Marittime ed Acque marine, successivamente alla approvazione del PDC pubblicherà quattro linee guida finalizzate alla condivisione delle conoscenze nei temi riguardanti: i sistemi di difesa costiera costituiti da opere rigide, l'approvvigionamento e la gestione dei sedimenti, l'influenza delle opere di difesa sulla qualità delle acque di balneazione, il ripascimento e il ripristino stagionale delle spiagge.

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

La parte prescrittiva del piano è nelle norme tecniche di attuazione (NTA) che definiscono nell'ambito delle procedure amministrative e autorizzative previste dalle norme, le definizioni, i parametri e i riferimenti applicativi per il PDC. Le NTA inoltre definiscono i regimi di pianificazione previsti con i relativi interventi per l'attuazione nei tratti del litorale regionale.

Le norme al titolo III trattano il tema della gestione dei sedimenti definendo le modalità per il prelievo a largo e sottocosta, in prossimità ed in ambito portuale. Specificano le modalità di accumulo locale e per la creazione di nuove spiagge. Vengono definiti inoltre i parametri e le procedure per l'immersione in mare dei sedimenti oltre le 3 MN.

Al titolo IV forniscono elementi prescrittivi per la difesa costiera, descrivendo le prescrizioni attuative per i vari interventi previsti.

## **Le risorse per l'attuazione del PDR**

Il “*Piano di difesa della costa dall'erosione, dagli effetti dei cambiamenti climatici e dagli inquinamenti*” stima complessivamente, nell'orizzonte temporale attuativo al 2040, in complessivi 146 M€ le risorse da reperire e programmare per gli scenari d'intervento individuati, sui riferimenti delle unità fisiografiche di gestione, per la costa abruzzese.

Il quadro programmatico delle risorse (QPR) ha stimato 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 di 20 anni e su tale periodo di attuazione sono elaborate le stime quinquennali necessarie agli interventi. Si è previsto 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.

## **Strumenti conoscitivi del PDR per la gestione integrata della costa**

L'analisi di rischio delle aree vulnerabili della fascia costiera è il sistema conoscitivo di riferimento per la definizione del grado di trasformabilità della costa abruzzese che ha quindi diretta applicazione dei regimi di piano che il PDC definisce. Gli scenari di intervento del Piano rappresentano, per le 10 unità fisiografiche di gestione della costa abruzzese, le schede di fattibilità delle proposte del piano e sono il livello di indirizzo dei tre successivi livelli di progettazione: di fattibilità tecnica ed economica, definitiva ed esecutiva.

E' prevista la realizzazione di un compendio di dati dettaglio della costa abruzzese finalizzato a fornire un supporto nella redazione dei progetti. Tale compendio di dati, finalizzato alle attività di progettazione e verifica, per ciascuna delle dieci unità fisiografiche di gestione, conterrà la caratterizzazione meteorologica del paraggio con i valori di esposizione anemometrica e ondometrica a largo, i livelli e l'esposizione ondometrica sottocosta.

Inoltre saranno emesse quattro linee guida finalizzate alla condivisione delle conoscenze nei temi riguardanti: i sistemi di difesa costiera costituiti da opere rigide, l'approvvigionamento e la gestione dei sedimenti, l'influenza delle opere di difesa sulla qualità delle acque di balneazione, il ripascimento e il ripristino stagionale delle spiagge.

## Il Piano misure di monitoraggio

Il Piano delle Misure di Monitoraggio del PDC descrive attività da porre in essere dalla Regione Abruzzo, attraverso il Servizio Opere Marittime ed Acque Marine e con il supporto dei vari Soggetti Attuatori, per aggiornare, controllare e implementare il Piano durante la fase attuativa dello stesso.

Il sistema di monitoraggio del PDC prevede infatti, in approfondimento omogeneo per tutta la costa regionale, una serie di analisi e misure che vanno a descrivere, sulla scala dell'unità fisiografica di gestione, durante l'attuazione del piano. Le analisi di tali relazioni territoriali sono evidenziate da una lettura dinamica dello stato della costa unitamente a quella delle prestazioni di resistenza al danno e di classificazione di livello di rischio.

Per una corretta attuazione del PDC, che ha evidenti relazioni territoriali anche esterne all'ambito più propriamente costiero ed interessa un patrimonio infrastrutturale e risorse di notevole entità, la pianificazione delle azioni di monitoraggio è il fondamentale strumento che permettere una lettura complessiva del procedimento nella fase realizzativa permettendo la formulazione di eventuali variazioni e integrazioni necessarie nel periodo 2020-2040.

Il PDC prevede di predisporre in coerenza con il Piano delle Misure di Monitoraggio, un piano operativo per il monitoraggio, riferito al periodo, indicando le modalità, le risorse umane interne o esterne alla struttura regionale, le strumentazioni necessarie allo svolgimento di tale attività. I costi riferibili al piano operativo di monitoraggio sono compresi nella stima complessiva del PDC.

Le principali misure di monitoraggio sono:

- 23 Monitoraggio di stato del sistema costiero **MS** (dinamiche erosive, infrastrutture di difesa, criticità);
- 24 Monitoraggio avanzamento esecutivo, economico e degli investimenti **ME** (legato al quadro programmatico delle attività e delle risorse);
- 25 Monitoraggio prestazionale **MP** (controllo delle incidenze/impatti del piano sulle componenti ambientali – piano di monitoraggio VAS).

| 26<br>unità<br>Fisiografica<br>di Gestione |   | Dinamiche Costiere   | Stato – Efficacia<br>Sistema opere di difesa | Attivazione<br>Investimenti   | Cantierabilità Scenari<br>d'intervento | Realizzazione scenari<br>d'intervento | Livello di rischio                      | Livello di danno  | Sostenibilità<br>Ambientale e<br>compatibilità |
|--|---|--|--|---|--|---------------------------------------|---|-------------------|--|
|  |   | STATO  |  | ATTUAZIONE PIANO  |  |                                       | PRESTAZIONE                             |                   |  |
| MISURE                                     |   | MS   |  | ME  |  |                                       | MA                                      |                   |  |
| UF 1                                       | Foce del Tronto<br>Porto di Giulianova        | Anno I,<br>II, III,<br>IV, V   | Anno<br>II, V                                | Anno I  | Anno<br>II                             | Anno<br>III                           | Anno<br>V                               | Anno I,<br>II, IV | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 2                                       | Porto di Giulianova<br>Foce del Vomano        | Anno II,<br>V  | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV,                           | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 3                                       | Foce del Vomano<br>Foce del Saline            | Anno I,<br>II, III,<br>IV, V   | Anno<br>II, V                                | Anno I  | Anno<br>II                             | Anno<br>III                           | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 4                                       | Foce del Saline<br>Porto di Pescara           | Anno II,<br>V  | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 5                                       | Porto di Pescara<br>Darsena di<br>Francavilla | Anno I,<br>II, III,<br>IV, V   | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 6                                       | Darsena di<br>Francavilla Torre<br>Mucchia    | Anno I,<br>II, III,<br>IV, V   | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 7                                       | Torre Mucchia<br>Porto di Ortona              | Anno II,<br>V  | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 8                                       | Porto di Ortona<br>Punta Cavalluccio          | Anno II,<br>V  | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 9                                       | Punta Cavalluccio<br>Punta Penna              | Anno I,<br>II, III,<br>IV, V   | Anno<br>II, V                                | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
| UF 10                                      | Punta Penna Foce<br>del Trigno                | Anno II,<br>V  | Anno<br>V                                    | Anno<br>II  | Anno<br>III                            | Anno<br>IV                            | Anno<br>V                               | Anno II,<br>IV    | Fasi MA<br>VAS                                 |
|  | <b>Emissione di<br/>report</b>                | <b>Report<br/>Intermedio<br/>Anno II,<br/>Report di<br/>periodo Anno<br/>V</b> |  | <b>Report Intermedio<br/>Anno II, Report di<br/>periodo Anno IV</b> |  |                                       | <b>Report di<br/>periodo Anno<br/>V</b> |                   | <b>Report<br/>MA<br/>VAS</b>                   |

**Tabella 16** Frequenze periodiche delle azioni di monitoraggio dei livelli di Stato, Attuazione, Prestazione

## INDICE FIGURE

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Schematizzazione delle fasi di lavoro del progetto AnCoRA.                            | 16 |
| Figura 2 Le fasce omogenee del litorale  | 24 |
| Figura 3 Il sistema della fascia costiera della Regione Abruzzo                                | 29 |
| Figura 4 Limiti longitudinali delle unità fisiografiche  | 39 |
| Figura 5 Quadro d'unione   | 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 Estratto dalla sezione inquadramento evoluzione recente dell'Analisi Conoscitiva UF3 | 46 |
| Figura 11 UF4 Previsione a lungo termine dell'innalzamento del livello del mare                | 49 |
| Figura 12 Definizione qualitativa di sezione trasversale e di area di influenza                | 59 |
| Figura 13 Le fasi per il PDC della Regione Abruzzo   | 69 |
| Figura 14 Schema metodologico formativo dei regimi di piano e degli scenari d'intervento       | 79 |
| Figura 15 Sito di Immersione in Mare Abr20   | 99 |

## INDICE TABELLA

|  |     |
|--|-----|
| Tabella 1 Apparato di conoscenza strutturato dal progetto AnCoRa della Regione Abruzzo                     | 20  |
| Tabella 2 Studi propedeutici per l'analisi di rischio della fascia costiera della Regione Abruzzo          | 21  |
| Tabella 3 Confronto AnCoRa-SiCoRa  | 23  |
| Tabella 4 Elementi di pregio della costa   | 34  |
| Tabella 5 Siti Natura 2000 e Riserve Naturali del litorale Abruzzese                                       | 35  |
| Tabella 6 Consistenza e stato delle opere di difesa  | 36  |
| Tabella 7 Variazioni volumetriche medie annue valutate sull'intervallo temporale 2007-2018.                | 46  |
| Tabella 8 Elenco delle acque di balneazione della costa Abruzzese e loro classificazione, dal 2015 al 2018 | 54  |
| Tabella 9 Analisi di Rischio Criterio di classificazione degli indici                                      | 58  |
| Tabella 10 Caratteristiche delle disposizioni esprimibili con il PDC                                       | 70  |
| Tabella 11 Caratteri del sistema interagente per il PDC  | 71  |
| Tabella 12 Confronto tra i caratteri di PDC riferibili alle tre ipotesi di scenario                        | 74  |
| Tabella 13 Frequenze periodiche delle azioni di monitoraggio dei livelli di Stato, Attuazione, Prestazione | 106 |