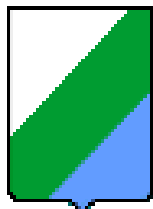


REGIONE ABRUZZO



DIREZIONE TERRITORIO,
URBANISTICA, BENI AMBIENTALI,
PARCHI, POLITICHE E GESTIONE
DEI BACINI IDROGRAFICI

Servizio Opere Marittime
e Qualità delle Acque
Marine

*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*

Delibera CIPE n.106/99

Relazione di sintesi dello studio

Giugno 2002

<i>Redatto</i>	<i>Verificato</i>	<i>Approvato</i>		.
Prof. Ing. Paolo De Girolamo				



Indice

1. Premesse ed avvertenze
2. Inquadramento generale
3. Obiettivi del lavoro e fasi di sviluppo delle attività
4. Sintesi delle attività svolte nella prima fase
 - 4.1 Metodologia di calcolo del rischio della fascia costiera
 - 4.2 Suddivisione della costa in micro-aree e tratti omogenei
 - 4.3 Principali risultati dell'analisi di rischio
5. Sintesi delle attività svolte nella seconda fase
 - 5.1 Linee guida per la redazione dei progetti di fattibilità
 - 5.2 Sviluppo dei progetti e verifica di sostenibilità tecnico-territoriale
 - 5.3 La fattibilità dal punto di vista finanziario ed economico
 - 5.4 Le valutazioni economiche di ordine strategico
 - 5.5 La fattibilità istituzionale ed amministrativa
6. Staff tecnico coinvolto

Riferimenti bibliografici

Allegato 1 – Elenco delle relazioni e delle tavole di progetto prodotte dall'ATI per ciascuna fase di lavoro



1. PREMESSE ED AVVERTENZE

Il presente documento costituisce la relazione di sintesi dello studio dal titolo:

“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”

redatto dall'ATI Modimar –Sipim per conto della Regione Abruzzo.

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire una descrizione sintetica delle finalità, della metodologia e dei principali risultati conseguiti nell'ambito del lavoro in epigrafe. In particolare, come richiesto dal CIPE, vengono evidenziati i principali elementi a sostegno sia degli investimenti previsti sia delle successive fasi di progettazione.

Risulta doveroso avvertire fin da questo paragrafo introduttivo, che a causa della complessità del lavoro svolto, il presente documento non può sostituire gli elaborati di progetto, ai quali si rimanda per eventuali approfondimenti. L'elenco delle relazioni e delle tavole prodotte dall'ATI nell'ambito di ciascuna fase di sviluppo del progetto è riportato nell'allegato 1.



2. INQUADRAMENTO GENERALE

Il presente lavoro, naturale proseguimento del Progetto RICAMA¹, è stato ispirato dall'esigenza di ricorrere a strumenti nuovi per porre rimedio alla diffusa erosione dalla costa abruzzese. A tale riguardo si ricorda che fino alla fine degli anni ottanta la difesa dai fenomeni erosivi costieri era demandata allo Stato che attraverso le locali Sezioni del Genio civile per le Opere Marittime, facente capo al Ministero dei Lavori Pubblici, aveva il compito di progettare, finanziare e realizzare le opere necessarie a garantire la difesa delle infrastrutture costiere e dei centri abitati sottoposti poste al rischio di fenomeni erosivi. Sostanzialmente quindi non era previsto alcun organo che garantisse la "gestione" e la "manutenzione" del bene costiero tenendo conto del principio della prevenzione. Di tale problema si sarebbero forse dovuti occupare in qualche misura i comuni e le regioni attraverso gli strumenti urbanistici "classici" (ad esempio i Piani Regolatori Comunali). Tuttavia a causa di una limitata cultura "gestionale" nel campo marittimo-costiero, che ha caratterizzato e che in parte caratterizza tuttora gran parte degli organi tecnici delle amministrazioni pubbliche, di fatto è mancata una azione preventiva e di analisi complessiva della fascia costiera che consentisse di armonizzare gli interventi di difesa dall'erosione costiera nell'ambito di una linea generale di azione che, pur facendo fronte alle necessità locali di breve termine, si ponesse il problema di consentire uno sviluppo compatibile nel lungo periodo. Pertanto il presente lavoro ha dovuto organizzare in premessa le conoscenze necessarie a disegnare un piano settoriale interdisciplinare di sviluppo della fascia costiera dell'Abruzzo sul quale inserire il progetto integrato di fattibilità degli interventi.

A partire dagli anni cinquanta, cioè da quando l'uso e la protezione del territorio interno ha determinato una drastica riduzione di apporti solidi fluviali alla costa e quindi ha favorito l'innescò dei processi erosivi, l'unica metodologia di "difesa" dall'arretramento della linea di riva adottata in Abruzzo e in gran parte delle coste italiane caratterizzate da simili condizioni al contorno, è consistita nell'utilizzo di opere di difesa pura (principalmente difese radenti e difese parallele emergenti) delle infrastrutture poste a rischio dall'erosione. Questo approccio, in parte giustificato dalla necessità di far fronte con urgenza ed a basso costo al verificarsi di fenomeni erosivi, ha

¹ Il progetto RICAMA (Rationale for Integrated Coastal Area Management), conclusosi nel 2001 e cofinanziato dalla Regione Abruzzo e dalla Comunità Europea nell'ambito del programma dimostrativo LIFE, è stato coordinato dal



favorito un massivo insediamento antropico nella zona costiera² che spesso si è spinto a realizzare infrastrutture ed edifici occupando le dune costiere e determinando quindi una “guerra di posizione” tra l’uomo ed il mare. Peraltro questi interventi di difesa, in presenza di apporti solidi naturali modesti, hanno causato l’innescò di una sorta di reazione a catena determinando, in un intervallo di tempo di circa trenta anni, la necessità di proteggere, con opere di difesa di tipo rigido, decine di chilometri di litorale. Oggi, su uno sviluppo costiero regionale di circa 125 km, ben 87 km sono protetti da opere di difesa pura (circa il 70 % della costa). Tuttavia è di estrema importanza rilevare che attualmente queste opere contribuiscono a sostenere da una parte lo sviluppo turistico (l’80% delle strutture ricettive dell’Abruzzo si concentra nei diciannove comuni costieri) e dall’altra quello residenziale, che costituiscono le due specificazioni del processo di sviluppo che più direttamente e precisamente coinvolgono la tutela della fascia costiera.

In questo contesto, negli anni novanta sono mutate le condizioni al contorno del “sistema”. Un elemento importante di cambiamento è stato di tipo amministrativo. Alle Regioni italiane è stato ceduto il compito e la responsabilità di provvedere a “gestire”, con capacità di spesa, il territorio ed in particolare la fascia costiera. La Regione Abruzzo si è quindi attivata per far fronte in modo organico alle nuove responsabilità gestionali mettendo in campo una serie di iniziative che hanno portato alla redazione del presente progetto di fattibilità.

Un ulteriore elemento di cambiamento, questa volta di tipo tecnico, riguarda lo sviluppo della tecnologia dei dragaggi in alta profondità che ormai consente di coltivare cave di sabbia marine a scopo di ripascimento costiero su fondali superiori ai 100 m anche in presenza di strati di fango (pelite) coprenti le sabbie di spessore fino a 5 e più metri. Lo sviluppo di questa nuova tecnologia, che ha ricevuto un notevole impulso da alcuni rilevanti lavori di dragaggio recentemente eseguiti in oriente, consente ormai di impiegare il ripascimento artificiale delle spiagge su larga scala con costi che possono risultare competitivi rispetto ai metodi tradizionali (coltivazione di cave terrestri) specialmente nel caso in cui vengano movimentati volumi di materiale elevati (dell’ordine di centinaia di migliaia/milioni di metri cubi).

DISAT della Facoltà di Ingegneria dell’Università di L’Aquila e ha coinvolto i maggiori esperti nazionali ed internazionali sul tema della difesa e gestione integrata della fascia costiera.



Anche dal punto di vista dell'impatto ambientale si è constatata la convenienza di tale tecnica rispetto a quella terrestre. Per contenere gli oneri di manutenzione, legati alle inevitabili perdite di materiale, è di solito necessario accoppiare il ripascimento ad interventi di protezione costiera. Si citano a tal riguardo gli interventi in corso di realizzazione da parte del Consorzio Venezia Nuova lungo il litorale veneto che prevedono complessivamente il versamento di circa 10.000.000 di m³ di sabbia abbinati ad opere di difesa rigida (pennelli e barriere sommerse).

Da un punto di vista socio-economico, il citato aumento della popolazione lungo la fascia costiera non ha avuto solo aspetti quantitativi ma anche qualitativi: si è sviluppato, nella metà settentrionale della costa regionale, un distretto turistico esteso e, a ridosso di esso, un distretto industriale composito costituito da attività manifatturiere con prevalenza di piccole e medie industrie (PMI); si è aggregata nella parte centrale della costa un'area metropolitana incentrata sulle città contigue di Pescara e Chieti, che tende ad inglobare numerosi comuni finitimi, tra i quali quelli costieri di Montesilvano, Città S. Angelo e Francavilla a mare; si è sviluppato nella parte meridionale un distretto industriale misto tra PMI e imprese maggiori collocate a distanza dalla costa e un polo turistico importante intorno alla città di Vasto, che tende ad estendersi a sud verso S. Salvo e le spiagge sabbiose del Molise e a nord verso Casalbordino.

Tutto ciò ha portato ad una radicale trasformazione del paesaggio costiero; ad uno spostamento epocale del centro di gravitazione della Regione Abruzzo verso la fascia costiera adriatica; ad un rafforzarsi dell'asse di comunicazione adriatico, verso nord ed anche verso sud (nettamente prevalente rispetto a quello trasversale Adriatico/Tirreno) nell'ambito del quale il polo metropolitano di Pescara sta acquisendo il ruolo di baricentro di tutta l'area costiera tra Venezia e Bari; allo spopolamento e alla perdita di peso e di collegamenti delle zone interne, per secoli rappresentanti il nucleo portante del territorio abruzzese.

Queste trasformazioni motivano l'attenzione che è venuta acquistando la sottile fascia costiera, sulla quale gravitano pressioni ed aspettative di ulteriore sviluppo e, ovviamente, minacce conseguenti a quel tanto di disordine e alterazione dell'ambiente che ogni processo di sviluppo socio-economico

² Nell'arco della seconda metà del '900, mentre la popolazione dell'Abruzzo restava, con qualche oscillazione intermedia, abbastanza costante, i residenti nei diciannove comuni costieri della regione sono aumentati, passando da una quota pari al 15% ad una quota del 30% rispetto alla popolazione totale.



comporta. Lo stesso mantenimento e sviluppo dell'Abruzzo collinare e montagnoso, non solo ai fini turistici, dipende ormai in misura determinante dalla capacità di collegamento con la spinta allo sviluppo così bene realizzatasi nell'ultimo cinquantennio a ridosso della linea di costa e che finora ha scarsamente coinvolto l'Abruzzo interno, se non per le estreme aree occidentali direttamente collegate al modello di sviluppo dell'area laziale.

Si evidenzia infine che l'individuazione di un piano di interventi a scala regionale offre numerosi vantaggi quali ad esempio:

- consente di individuare le priorità di intervento tenendo conto sia degli aspetti morfologici che socio-economici;
- consente di individuare ed ottimizzare le tipologie di intervento al fine di evitare l'esportazione dei fenomeni erosivi alle coste contigue superando in tal modo i limiti della pianificazione costiera a livello comunale;
- consente di realizzare economie di scala per quanto riguarda il costo di coltivazione delle cave marine;
- consente di stimare il costo complessivo per il risanamento della fascia costiera abruzzese.



3. OBIETTIVI DEL LAVORO E FASI DI SVILUPPO DELLE ATTIVITA'

In estrema sintesi, gli obiettivi principali del lavoro possono essere riassunti nei seguenti quattro punti:

- A) redigere una carta di rischio della fascia costiera abruzzese utilizzando la metodologia indicata dall'UNESCO che si basa sulla valutazione della vulnerabilità morfologica, socio-economica e ambientale;
- B) classificare l'intera costa regionale in funzione dei differenti valori di rischio ottenuti ed individuare gli interventi di difesa costieri prioritari;
- C) sviluppare i progetti di fattibilità relativi agli interventi prioritari individuati;
- D) valutare la fattibilità, dal punto di vista istituzionale, amministrativo e finanziario, i costi ed i relativi benefici di ciascun intervento e del programma nel suo insieme.

Un ulteriore obiettivo del lavoro ha riguardato l'informatizzazione del Servizio Opere Marittime e Qualità delle Acque Marine di Pescara allo scopo di consentire a tale ufficio lo svolgimento delle attività di gestione della fascia costiera. In questo ambito è stato anche sviluppato un SIT (Sistema Informativo Territoriale) che costituirà un importante strumento a supporto delle decisioni della pubblica amministrazione regionale in materia di difesa e pianificazione costiera. Il SIT sviluppato costituisce sicuramente un esempio pilota nel panorama nazionale, poiché nessuna regione italiana si è ancora dotata di un sistema equivalente a quello creato per la Regione Abruzzo.

Le attività necessarie al conseguimento degli obiettivi sopra delineati sono state svolte in due fasi:

Fase 1: Individuazione delle aree vulnerabili e dei livelli di rischio attesi a scala regionale (conseguimento degli obiettivi A e B);

Fase 2: Redazione dei progetti di fattibilità di opere di difesa, riqualificazione e manutenzione del litorale abruzzese (conseguimento degli obiettivi C e D).



4. SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE NELLA PRIMA FASE

La Fase 1 ha previsto l'espletamento delle seguenti attività:

1. informatizzazione degli uffici del Servizio Opere Marittime e Qualità Acque Marine (Pescara) per le principali attività di gestione dell'area costiera;
2. progettazione e realizzazione di un sistema informatico georeferenziato per l'archiviazione e l'analisi dei dati (SIT);
3. acquisizione di dati meteomarini e geomorfologici;
4. acquisizione ed analisi dei rilievi aerofotografici, topografici e batimetrici;
5. censimento delle opere marittime e costituzione di uno specifico catasto;
6. realizzazione di una banca dati georeferenziata di riferimento per le attività di gestione integrata delle coste;
7. studio delle tendenze evolutive del litorale abruzzese;
8. individuazione delle entità (fisiche ed antropiche) interessate al problema dell'erosione e quantificazione dei valori immobiliari e dei flussi di reddito socio-economici;
9. definizione dei livelli di vulnerabilità e dei criteri di valutazione da adottare;
10. classificazione della costa abruzzese in tratti con distinti livelli di vulnerabilità;
11. formulazione delle prescrizioni da adottare per i distinti livelli di vulnerabilità;
12. selezione dei tratti di costa più critici.

4.1 Metodologia di calcolo del rischio della fascia costiera

L'approccio utilizzato prevede di assumere quale parametro di riferimento per la classificazione della fascia costiera il rischio R così definito:

$$R=f(V,E) \tag{1}$$

dove:



V = indice di vulnerabilità morfologica della fascia costiera;

E = indice di vulnerabilità socio-economica e ambientale.

L'equazione (1), trova una sua diretta applicazione nell'ipotesi, accettabile per la fascia costiera abruzzese, che la probabilità di un evento temuto (in questo caso il verificarsi di un evento meteomarinico estremo) sia un invariante per il sistema costiero esaminato. Essa è stata indicata dall'UNESCO quale riferimento generale per l'esecuzione dell'analisi di rischio.

In concreto, l'obiettivo è quello di classificare tutta la fascia costiera regionale tenendo conto sia della vulnerabilità della costa rispetto ai processi morfologici esistenti (ad es. arretramento/avanzamento della linea di riva) sia degli aspetti socio-economici e ambientali che la caratterizzano. Questa classificazione consente non solo di individuare i tratti di costa più critici ma anche di stabilire l'ordine di priorità degli interventi che si rendono necessari nelle zone soggette a valori elevati di rischio.

L'analisi di rischio è stata basata sui dati morfologici e socio-economici che sono stati selezionati durante il progetto RICAMA. In particolare, oltre alla cartografia storica, sono stati utilizzati recenti rilievi batimetrici eseguiti per il presente studio dalla Regione Abruzzo, aerofotogrammetrie, dati meteomarinici, dati di qualità delle acque marine, dati socio-economici alla scala delle sezioni censuarie, ecc. Tutti i dati utilizzati sono stati integrati e verificati per mezzo di appositi sopralluoghi e sono stati confrontati con quelli disponibili presso le amministrazioni coinvolte (comuni, provincie, Genio per le Opere Marittime di Pescara, Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, Ufficio Cartografico della Regione Abruzzo, ecc.). I dati raccolti sono stati informatizzati, georeferenziati ed inseriti nel SIT.

Per l'applicazione della (1) è risultato necessario suddividere il litorale regionale in tratti di costa che risultassero omogenei e significativi sia dal punto di vista socio-economico sia da quello morfologico. Nel seguito, prima di descrivere il metodo utilizzato per operare tale suddivisione (vedi par. 4.2), si riporta l'approccio seguito per stimare i due indici di vulnerabilità sopra introdotti.



Indice di vulnerabilità morfologica

La stima della vulnerabilità di un litorale da un punto di vista morfo-dinamico su scala regionale costituisce attualmente un argomento di frontiera nel campo dell' ICZM (Integrated Coastal Zone Management). Con riferimento alla vasta letteratura di settore si può affermare che le metodologie finora sviluppate non sono generalizzabili per qualsiasi sistema costiero poiché risultano fortemente influenzate dalle peculiarità morfologiche, meteo-marine e di scala (temporale e geografica) del litorale oggetto dell'analisi.

Sulla base di una attenta analisi, condotta in parte anche nell'ambito del progetto RICAMA e delle metodologie finora sperimentate per la valutazione della vulnerabilità morfologica di un litorale, si è concluso che l'approccio migliore da utilizzare a scala regionale per l'Abruzzo è quello suggerito da Arcilla, et al. ("Coastal dynamics and sustainability. The case of low-lying coasts") il quale è stato già applicato con successo alla foce del Fiume Ebro in Spagna, che presenta forti similitudini con i litorali italiani ed in particolare con quelli abruzzesi.

Il metodo citato, rispetto a metodi più complessi, come ad esempio quello suggerito recentemente da De Girolamo et al. ("Risk-Analysis in Coastal-Systems Planning and Management") ed applicato dalla MODIMAR per conto del Consorzio Venezia Nuova ai litorali veneti (Pellestrina e Cavallino), offre numerosi vantaggi per una applicazione a scala regionale pur mantenendo un sufficiente rigore scientifico nella stima quantitativa della vulnerabilità. Tali vantaggi sono identificabili nell'utilizzo di due sole variabili di controllo, che richiedono sostanzialmente il rilievo periodico della sola posizione della linea di riva. Tali variabili sono costituite da:

- *il tasso di erosione della linea di riva* (indicato con SR = "Shoreline Response");
- *la distanza delle infrastrutture dalla linea di riva* (indicato con ID = "Infrastructures Distance").

La prima risponde all'esigenza di tenere conto della dinamicità a lungo termine (ordine di grandezza mesi-anni) del sistema costiero. La seconda tiene conto della capacità del litorale di fare fronte a fenomeni evolutivi a breve termine (singole mareggiate).



Noti i valori delle due variabili di controllo per un tratto di litorale “omogeneo”, il calcolo dell’indice di vulnerabilità del litorale viene condotto mediante l’applicazione della analisi “fuzzy-logic”. Tale metodologia matematica è stata sviluppata per fornire una continuità a criteri di giudizio di tipo binario (vero o falso). Per una completa descrizione della “fuzzy-logic” si rimanda a testi specializzati largamente diffusi in letteratura e ai rapporti specifici emessi dall’ATI. In questa sede si evidenzia che nella definizione dei separatori delle variabili di controllo (che consentono di giudicare, con una logica di tipo binario, se ad esempio la larghezza di una spiaggia è troppo piccola, adeguata, o troppo grande) è possibile inserire alcune caratteristiche dei litorali, differenziandoli ad esempio fra di loro se si è in presenza o meno di opere di difesa o di spiagge prevalentemente sabbiose o ghiaiose. Tale distinzione risulta necessaria in quanto i *trend* evolutivi a lungo e a breve termine dei litorali sono fortemente condizionati sia dalla presenza delle opere di difesa sia dalla granulometria dei sedimenti. Si osserva che per la definizione quantitativa dei separatori delle variabili di controllo sono stati applicati idonei modelli numerici, che hanno consentito di calcolare le variazioni della posizione della linea di riva in funzione delle forzanti meteo-marine che si possono verificare (moto ondoso e sovrizzo di tempesta).

In conclusione il parametro E è stato quantificato (in un “range” compreso tra 1 e 50) con il metodo della fuzzy-logic in funzione dei due parametri ID ed SR. Valori elevati del parametro E indicano che si è in presenza di un litorale caratterizzato da una elevata vulnerabilità morfologica ovvero, all’aumentare di E aumenta la probabilità che il verificarsi di un evento meteo-marino di rilievo possa causare danni sia alla spiaggia emersa (riduzione della sua profondità) sia ai beni (infrastrutture) da essa protetti.

Indice di sensibilità socio-economica

L’analisi socio-economica della fascia costiera abruzzese è stata sviluppata su varie scale territoriali che partendo da un’area vasta (bacino adriatico) ha consentito progressivamente di focalizzare l’attenzione fino ad analizzare le singole sezioni censuarie. L’impostazione del metodo proviene dal progetto RICAMA che come già accennato ha costituito il punto di partenza per la nuova politica di gestione della fascia costiera da parte della Regione Abruzzo.



Per la definizione dell'indice di sensibilità socio-economica si sono utilizzati i dati delle sezioni censuarie costiere che, dove necessario, sono stati estesi a quelle pericostiere o dell'intera area comunale, a seconda della significatività della fascia costiera nell'assetto socio-economico dei singoli comuni.

L'indice di sensibilità socio-economica è stato espresso a sua volta in funzione di cinque indici. Tali indici, corrispondenti ai cinque fattori principali che contribuiscono a definire i valori di un territorio che possono essere condizionati dallo "stato di salute morfologico" della fascia costiera, sono: *residenze, attività produttive, attività turistiche, infrastrutture, ambiente*.

I cinque fattori principali sono stati articolati a loro volta in alcuni sub-fattori, a ognuno dei quali corrisponde una rilevazione di dati e/o valori ed una rappresentazione tabellare e/o grafica del fenomeno cui il sub-fattore stesso si riferisce.

Nella figura 4.1 è indicato lo schema utilizzato per la definizione dell'indice di sensibilità socio-economica. Nel seguito si descrivono gli indici ed i corrispondenti sub-fattori dai quali dipendono. Il calcolo dell'indice di sensibilità socio-economica è stato effettuato per ciascuna macro-area costiera individuata in base a quanto descritto nel par. 4.2.

Ai cinque indici sono stati attribuiti pesi diversi in relazione al diverso contributo che i 5 fattori principali danno alla caratterizzazione delle singole micro-aree, in modo che ognuno di essi esprima un peso calibrato sull'indice di vulnerabilità socio-economica (vedi tabella 4.1). Per una adeguata definizione dei cinque indici occorre tenere in considerazione l'articolazione dei sub-fattori che apportano un contributo differenziale ad ognuno dei cinque indici. I pesi differenziali attribuiti a ciascun sub-fattore, in termini di composizione dei totali, pari per ogni indice a dieci punti, sono stati attribuiti dall'équipe della ricerca sulla base di valutazioni maturate nell'ambito delle proprie esperienze professionali riguardo al peso che le singole componenti del complesso quadro di fattori che stimolano lo sviluppo economico e condizionano la distribuzione dei valori economici sul territorio assumono nel territorio analizzato. La ripartizione ed i pesi attribuiti ai singoli sub-fattori che contribuiscono a definire i cinque indici sono riportati nel seguito.



Residenze

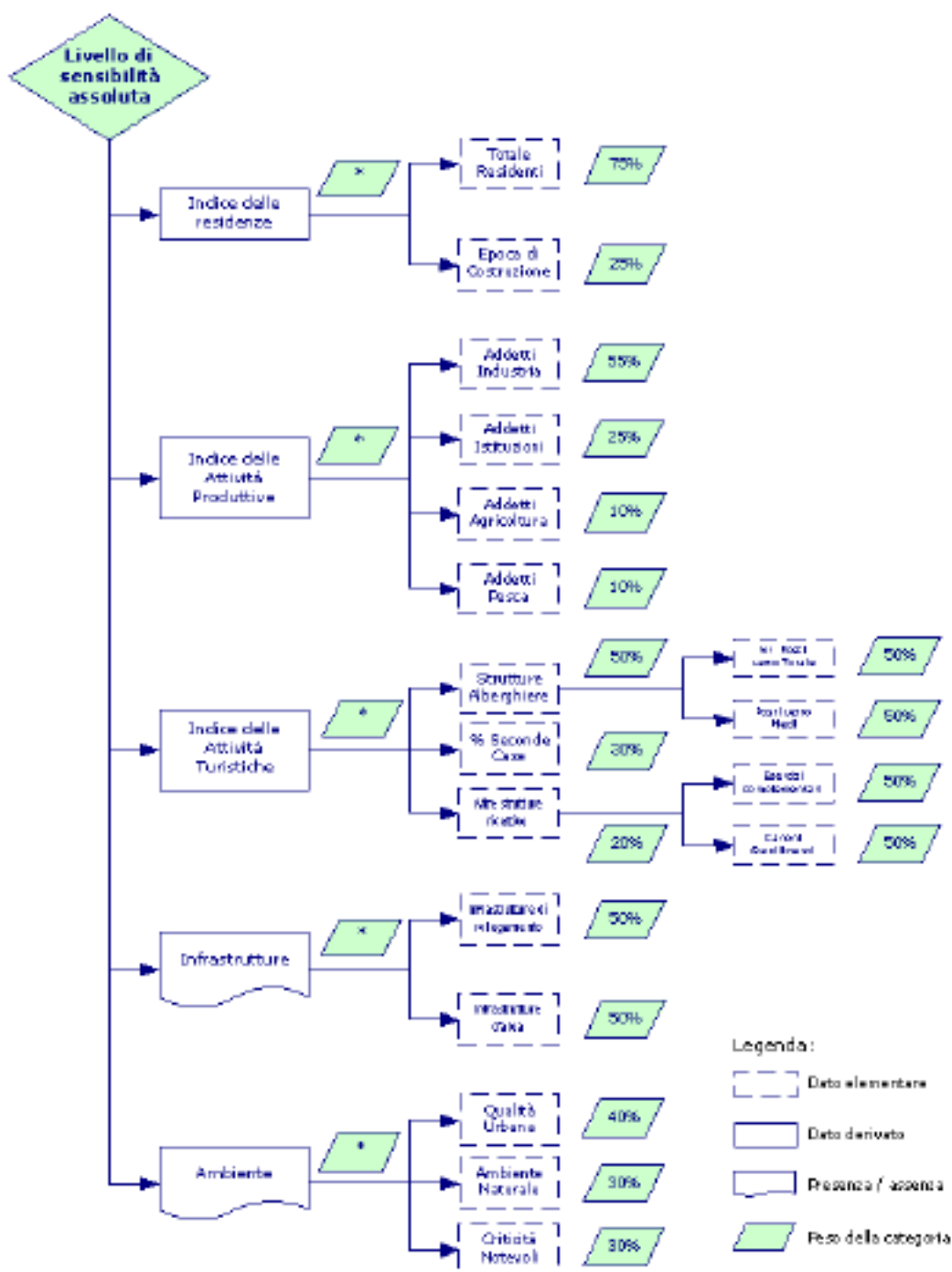
Questo indice si pone l'obiettivo di misurare il peso del tessuto residenziale presente nelle macro-aree costiere. Tra le varie componenti che caratterizzano tale fenomeno, ne sono state scelte due ritenute le più valide per le finalità del lavoro:

- 1) *densità dei residenti*, espressa in termini di numero di residenti per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo 75%);
- 2) *prevalente epoca di costruzione degli edifici*, espressa in termini di prevalenza di edifici costruiti in determinati periodi per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi, a vetustà decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo 25%).

Attività produttive

Con l'indice "attività produttive" si vuole misurare il peso del tessuto produttivo presente in ciascuna macro-area. Il criterio di valutazione è stato quello del numero degli addetti presenti per singola sezione censuaria (per classi di numerosità degli addetti); i pesi adottati riflettono una valutazione dell'importanza differenziale che la presenza delle diverse attività produttive assume ai fini dello sviluppo socio-economico del territorio di riferimento. I sub-fattori dai quali è stato fatto dipendere questo indice sono:

- 1) *industria e servizi privati*, espressa in termini di numero di individui attivi nelle attività industriali e di servizio (censimento industria 1991) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 55%);
- 2) *istituzioni*, espressa in termini di numero di individui attivi nelle istituzioni (censimento industria 1991) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 25%);
- 3) *agricoltura*, in termini sia di giornate di lavoro, sia di superfici agricole utilizzate (censimento agricoltura 1991) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 10%);
- 4) *pesca*, in termini sia di attività produttive sia di addetti (peso relativo: 10%).



* Vedi la Tabella seguente

Figura 4.1 – Schema per la definizione dell'indice di sensibilità socio-economica della singola macro-area.



	I Pesi utilizzati per i 5 indici principali in percentuale				
	Residenze	Att. Prod.	Att. Turist.	Infrastr.	Ambiente
Martinsicuro 1	15%	15%	40%	20%	10%
Martinsicuro 2	15%	15%	40%	20%	10%
Martinsicuro 3	15%	15%	40%	20%	10%
Alba Adriatica 1	15%	15%	40%	20%	10%
Alba Adriatica 2	15%	15%	40%	20%	10%
Tortoreto 1	15%	15%	40%	20%	10%
Tortoreto 2	15%	15%	40%	20%	10%
Tortoreto 3	15%	15%	40%	20%	10%
Giulianova 1	15%	20%	35%	20%	10%
Giulianova 2	15%	20%	35%	20%	10%
Giulianova 3	15%	20%	35%	20%	10%
Roseto 1	15%	15%	40%	20%	10%
Roseto 2	15%	15%	40%	20%	10%
Roseto 3	15%	15%	40%	20%	10%
Roseto 4	15%	15%	40%	20%	10%
Roseto 5	15%	15%	40%	20%	10%
Pineto 1	15%	15%	40%	20%	10%
Pineto 2	15%	15%	40%	20%	10%
Silvi 1	15%	15%	40%	20%	10%
Silvi 2	15%	15%	40%	20%	10%
Città S. Angelo	20%	20%	20%	20%	20%
Montesilvano 1	15%	20%	30%	25%	10%
Montesilvano 2	15%	20%	30%	25%	10%
Pescara 1	25%	25%	20%	20%	10%
Pescara 2	25%	25%	20%	20%	10%
Pescara 3	25%	25%	20%	20%	10%
Francavilla 1	25%	25%	20%	20%	10%
Francavilla 2	25%	25%	20%	20%	10%
Francavilla 3	25%	25%	20%	20%	10%
Ortona 1	10%	20%	25%	25%	20%
Ortona 2	10%	20%	25%	25%	20%
Ortona 3	10%	20%	25%	25%	20%
Ortona 4	10%	20%	25%	25%	20%
San Vito 1	10%	20%	25%	20%	25%
San Vito 2	10%	20%	25%	20%	25%
Rocca San Giovanni 1	20%	15%	20%	15%	30%
Rocca San Giovanni 2	20%	15%	20%	15%	30%
Fossacesia 1	20%	15%	20%	20%	25%
Fossacesia 2	20%	15%	20%	20%	25%
Torino di Sangro 1	20%	15%	20%	15%	30%
Torino di Sangro 2	20%	15%	20%	15%	30%
Torino di Sangro 3	20%	15%	20%	15%	30%
Casalbordino 1	15%	15%	40%	20%	10%
Casalbordino 2	15%	15%	40%	20%	10%
Vasto 1	15%	15%	40%	20%	10%
Vasto 2	15%	15%	40%	20%	10%
Vasto 3	15%	15%	40%	20%	10%
Vasto 4	15%	15%	40%	20%	10%
San Salvo 1	15%	20%	35%	20%	10%
San Salvo 2	15%	20%	35%	20%	10%

Tabella 4.1 - Pesi utilizzati per i 5 indici principali, espressi in percentuale, per ciascuna macro-area socio-economica.



Attività turistiche

Con l'indice "attività turistiche" si vuole misurare il peso delle diverse forme di organizzazione della ricettività turistica ai fini dello sviluppo socio-economico del territorio. Nell'assegnazione dei pesi è stata privilegiata la valutazione delle attività alberghiere rispetto a quelle delle altre strutture ricettive e delle seconde case. I sub-fattori dai quali è stato fatto dipendere questo indice sono:

- 1) *strutture alberghiere*, espresso sia in termini di numero di posti letto totali sia di dimensione degli esercizi in alberghi localizzati (rilevazione diretta) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 50%);
- 2) *seconde case*, espresse in termini di numero di abitazioni "non occupate" (censimento popolazione ed abitazioni 1991) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie) ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 30%);
- 3) *strutture para-alberghiere*. Questo sub-fattore è stato a sua volta fatto dipendere da:
 - numero di posti letto in strutture para-alberghiere localizzate (rilevazione diretta) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie), ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso relativo: 10%);
 - attrezzature su area demaniale (stabilimenti balneari), in termini di strutture "mobili" in area demaniale, localizzate (rilevazione diretta) per sezione censuaria (o raggruppamento di sezioni censuarie), ordinati in cinque classi a densità decrescente, corrispondente a punteggi da 5 a 1 (peso: 10%).

Infrastrutture

L'indice delle infrastrutture è stato determinato mediante la rilevazione sul territorio (aerofotogrammetria e carte topografiche di dettaglio) delle infrastrutture puntuali e di rete presenti in ciascuna area omogenea, divise, da una parte in ordine di importanza (infrastrutture di collegamento o di area ristretta) e dall'altra a seconda delle diverse tipologie (collegamenti portuali, aerei, ferroviari, viari, ecc.). I sub-fattori dai quali è stato fatto dipendere questo indice sono:

- 1) infrastrutture di grande collegamento, ad esempio aeroporti, porti, strade statali, ecc. (peso relativo: 50%);



- 2) infrastrutture di area, ad esempio strade e reti infrastrutturali di ambito locale ecc. (peso relativo: 50%)

Ambiente

L'indice dell'ambiente è stato determinato mediante la valutazione, basata sull'esperienza professionale e sulla conoscenza dei luoghi da parte dell'équipe di ricerca, rispettivamente dell'ambiente urbano, di quello del territorio extraurbano, con una prevalenza del primo, assai più diffuso sul territorio analizzato; tale valutazione ha carattere eminentemente qualitativo e di insieme relativamente alla qualità di ognuna delle aree omogenee nel suo complesso. A tale valutazione si aggiunge una valutazione a carattere quali-quantitativo sulle emergenze a valenza artistica o ambientale presenti in ciascuna aree omogenea.

- 1) ambiente urbano (peso: 40%);
- 2) ambiente naturale (peso: 30%);
- 3) emergenze notevoli (peso: 30%).

A ognuno dei sub-fattori sono stati attribuiti valori da 1 a 10, che risultano da una valutazione differenziale della rilevanza del fattore specifico nell'area che gravita sul tratto di costa in esame per una profondità rispetto alla linea di costa valutata caso per caso sulla base del livello di coinvolgimento rispetto agli eventi che si verificano sulla linea di costa stessa. La scala dei punteggi è costante lungo tutta la costa, in quanto si riferisce a valori che hanno una valutazione di area vasta.

Alla base di ogni indice si dispone di una rappresentazione tabellare e/o grafica a livello del territorio comunale, prima, e di aree omogenee poi - suddivisa per sezioni censuarie - dell'intensità del fenomeno, utilizzando scale congruenti con la logica generale e specifica degli indici significativi.

L'attribuzione per ogni singola area di punteggi per ognuno dei 5 indici determina, per somma dei cinque valori di indice, il valore dell'indice sintetico, il cui massimo è rappresentato dalla soglia di 50 punti: maggiore è il valore dell'indice sintetico, maggiore è il valore complessivo che nella valutazione multi-criteriale viene ad essere assegnato all'area omogenea in esame.



Il punteggio dell'indice sintetico esprime quindi il rilievo che la singola zona omogenea assume per quanto attiene all'insieme dei fattori connessi con il processo di antropizzazione, in essere o in prospettiva, tenendo conto sia dei valori economici sia di quelli ambientali.

Calcolo del rischio

Il rischio relativo ad un tratto di costa omogeneo viene calcolato sommando i valori dei due indici ottenuti con la metodologia sopra esposta. Il rischio di un tratto di costa assume quindi valori compresi tra 1 e 100 e tende ad aumentare all'aumentare dei due indici di sensibilità da cui dipende.

4.2 Suddivisione della costa in micro-aree e tratti omogenei

Come accennato, preliminarmente all'applicazione dell'equazione (1) è risultato necessario suddividere l'intera costa regionale in una successione di tratti contigui che risultassero omogenei e significativi sia da un punto di vista socio-economico che morfologico. A tal fine è stata eseguita una preventiva suddivisione basata su criteri socio-economici, che ha portato ad identificare 50 tratti di costa definiti micro-aree socio-economiche. Ciascuna micro-area individuata è stata in seguito analizzata (salvo quella di Città S. Angelo, considerata in un'unica sezione censuaria per la quale l'ISTAT non fornisce dati disaggregati) allo scopo di verificarne la relativa omogeneità dal punto di vista morfologico ponendo l'attenzione alle seguenti caratteristiche:

- presenza di opere di protezione costiera (barriere emerse, sommerse, pennelli);
- esistenza di discontinuità naturali o antropiche (coste rocciose, foci fluviali, porti)
- caratteristiche sedimentologiche delle spiagge interessate.

In alcuni casi questa analisi ha evidenziato la necessità di suddividere una micro-area in tratti di costa di lunghezza minore. In tal modo le 50 micro-aree hanno dato luogo a 57 tratti di costa omogenei ognuno dei quali è stato identificato col nome del comune in cui ricade. Nel caso in cui un comune sia stato suddiviso in più tratti omogenei, per l'identificazione del singolo tratto al nome



del comune è stata fatta seguire una lettera dell'alfabeto con ordinamento crescente (da A a Z) procedendo da nord verso sud.

La figura 4.2 mostra per il Comune di Martinsicuro un esempio di suddivisione del litorale in tratti di costa che risultano omogenei sia dal punto di vista socio-economico sia dal punto di vista morfologico.

Nelle terza e settima colonna della tabella 4.1 sono indicati i 57 tratti di costa omogenei in cui è stata suddivisa l'intera costa regionale. Accanto a ciascun tratto di costa è indicata la relativa lunghezza in metri. Nella seconda e settima colonna della tabella sono riportate le 50 macro-aree socio-economiche corrispondenti. Dalla tabella si evince che l'intera costa regionale presenta, escludendo i tratti occupati dai porti, uno sviluppo longitudinale di circa 115 km. La lunghezza media del singolo tratto omogeneo risulta di circa 2 km.

4.3 Principali risultati dell'analisi di rischio

Nelle tabelle 4.2 e 4.3 sono riportati rispettivamente i valori ottenuti per gli indici di vulnerabilità morfologici e socio-economici per ciascuna area omogenea.

Nell'istogramma di figura 4.3 è riportato l'andamento del valore del rischio ottenuto lungo la costa regionale. Nell'istogramma di figura 4.4 l'andamento dell'indice di rischio è riportato in senso decrescente abbandonando la sequenza geografica della figura 4.3.

Infine nella tabella 4.5 sono riportati i tratti di costa omogenei in cui il livello di rischio è risultato "elevato". Come si evince dalla tabella e dalle figure precedenti, una area omogenea è stata definita a rischio "elevato" quanto R supera il valore 75, a rischio "moderato" per R compreso tra 50 e 75, a rischio "basso" per R inferiore a 50. Sempre nella stessa tabella sono indicati i tratti di costa che, presentando valori di R compresi tra 70 e 75, risultano prossimi a condizioni di rischio elevato.



In linea di principio, tenendo conto di come è stato definito R, per ridurre il livello di rischio di un tratto di costa si potrebbe operare in tre modi:

- a) ridurre la vulnerabilità morfologica (PIV);
- b) ridurre la vulnerabilità socio-economica (E);
- c) modificare sia il PIV che E in modo tale da ridurre R.

Delle tre opzioni sopra indicate, la b) risulta ovviamente quella più difficilmente percorribile perché comporta la dismissione di manufatti o di attività economiche che attualmente gravitano lungo la fascia costiera. Quasi sempre ciò significherebbe limitare il turismo balneare e quindi creare situazioni conflittuali con portatori di interesse, che darebbero luogo a contenziosi di durata e di esito difficilmente prevedibili.

La semplice riduzione del PIV (opzione a) implica l'utilizzo di "sistemi di difesa pura" non accoppiati ad interventi di ripascimento. Rientrano in questa categoria la quasi totalità di interventi finora eseguiti in Abruzzo e lungo gran parte delle coste italiane. Tra i molteplici limiti di questo tipo di approccio è necessario richiamarne alcuni:

- non ci si può illudere di limitare le difese pure a tratti limitati di costa, in quanto inevitabilmente le ripercussioni si estendono progressivamente a tutta "l'unità fisiografica";
- la qualità delle acque e dei sedimenti che si depositano a tergo delle opere spesso si dimostrano poco adatti con una fruibilità balneare "ottimale";
- in presenza di trasporto solido poco consistente, come avviene in Abruzzo, l'entità dei sedimenti che si riescono a "catturare" con le opere spesso non è sufficiente a garantire una adeguata profondità delle spiagge per assicurare uno stabile sviluppo delle attività economiche connesse con la balneazione.

A causa di queste ragioni, per la riduzione del rischio ci si è orientati a perseguire l'opzione 3 privilegiando l'impiego del ripascimento artificiale da accoppiare, quando necessario, a sistemi di protezione costiera.

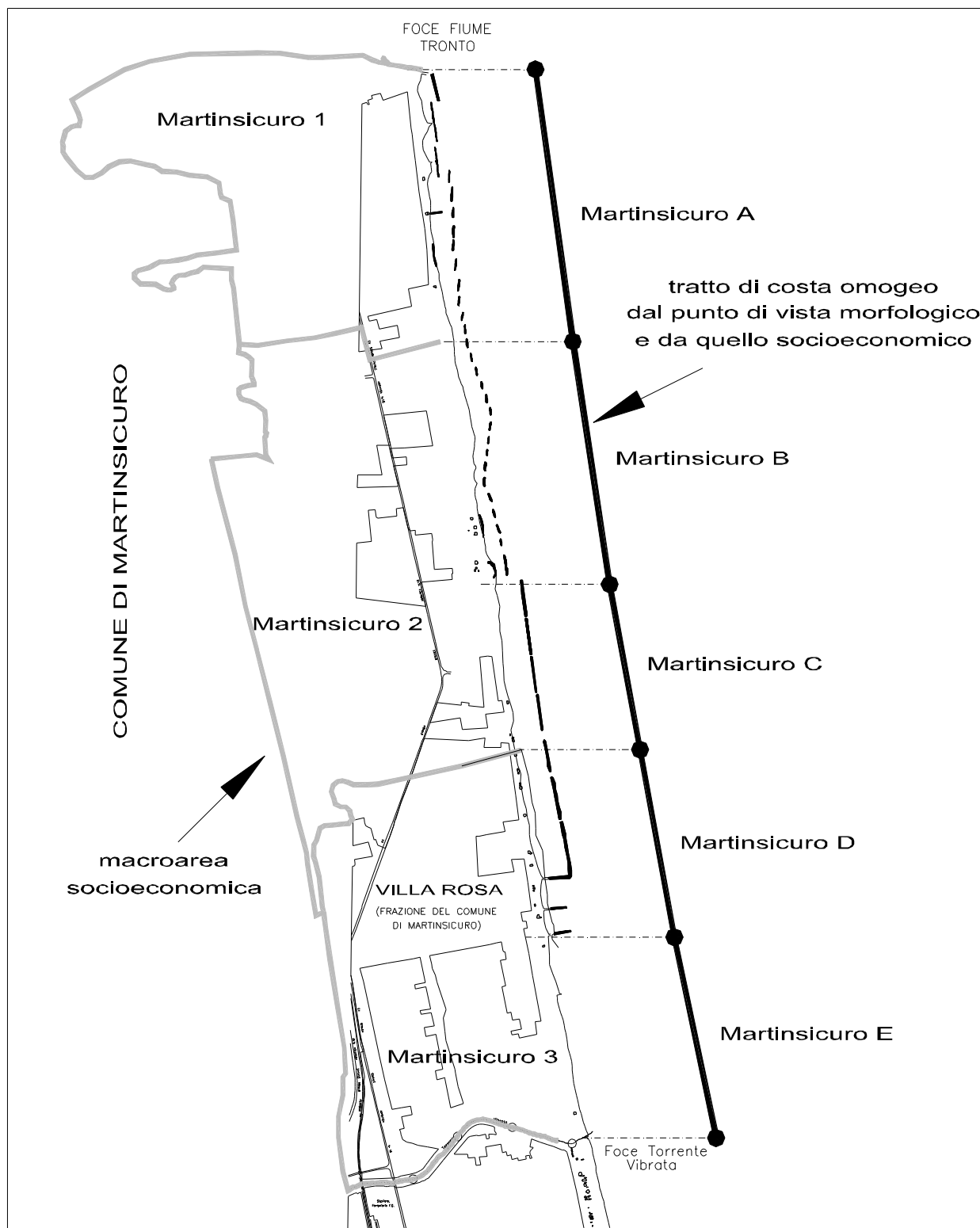


Figura 4.2 - Esempio di suddivisione della costa in tratti omogenei (Comune di Martinsicuro).



tratto	tipo di spiaggia	ID (m)	SR (m/anno)	PIV	tratto	tipo di spiaggia	ID (m)	SR (m/anno)	PIV
Martinsicuro A	DS	46	-0.7	39	Pescara A	DS	135	0.4	10
Martinsicuro B	DS	93	1.7	4	Pescara B	DS	107	-0.1	11
Martinsicuro C	DS	52	0.9	20	Pescara C	DS	32	-1.2	47
Martinsicuro D	DS	40	-2.1	47	Francavilla A	DS	59	-2.9	42
Martinsicuro E	NDS	80	-6.1	50	Francavilla B	DS	49	-1.8	45
Alba Adriatica A	NDS	121	-2.2	33	Francavilla C	DS	28	-2.0	47
Alba Adriatica B	NDS	145	0.3	10	Ortona A	DS	50	-0.3	34
Tortoreto A	NDS	140	2.3	4	Ortona B	DS	54	-1.9	43
Tortoreto B	NDS	103	0.3	20	Ortona C	R	-	-	-
Tortoreto C	NDS	66	-0.3	40	Ortona D	R	-	-	-
Giulianova A	NDS	92	1.5	19	San Vito A	DC	25	-0.6	43
Giulianova B	NDS	161	1.9	5	San Vito B	DC	4	-2.0	48
Giulianova C	NDC	61	-1.3	29	San Vito C	R	-	-	-
Roseto A	DS	33	-0.9	43	Rocca San Giovanni A	R	-	-	-
Roseto B	DS	37	-1.0	43	Rocca San Giovanni B	R	-	-	-
Roseto C	DS	24	1.1	34	Fossacesia A	DS	20	-1.2	44
Roseto D	DS	67	1.8	17	Fossacesia B	NDC	39	0.4	31
Roseto E	DS	93	0.2	10	Torino di Sangro A	DC	27	-0.2	35
Roseto F	DS	15	0.5	37	Torino di Sangro B	NDC	27	-1.9	48
Pineto A	NDC	50	-0.2	28	Torino di Sangro C	DS	46	1.2	24
Pineto B	NDS	38	1.0	34	Casalbordino A	DS	43	-2.6	47
Pineto C	NDS	47	-0.9	42	Casalbordino B	DS	43	-1.1	43
Silvi A	NDS	55	-1.3	43	Vasto A	R	-	-	-
Silvi B	NDS	68	-1.5	44	Vasto B	NDS	59	0.7	37
Silvi C	DS	25	-2.4	47	Vasto C	R	-	-	-
Città S. Angelo	DS	16	-2.5	47	Vasto D	NDS	131	-1.7	26
Montesilvano A	DS	59	0.8	18	San Salvo A	DS	90	0.8	9
Montesilvano B	DS	49	2.1	20	San Salvo B	DS	33	-0.5	40
Montesilvano C	DS	45	-3.0	47					

- DS** = tratti prevalentemente difesi e sabbiosi
NDS = tratti prevalentemente non difesi e sabbiosi
DC = tratti prevalentemente difesi e ciottolosi
NDC = tratti prevalentemente non difesi e ciottolosi
R = tratti prevalentemente rocciosi
PIV = indice di vulnerabilità morfologica

Tabella 4.2 - Indice di vulnerabilità morfologica per tratti di costa omogenei

Micro-aree socio-economiche	Sensibilità	Residenze	Att. Prod.	Att. Turist.	Infrastr.	Ambiente
Martinsicuro 1	34,2	3,75	4,13	15,60	7,00	3,70



Martinsicuro 2	33,8	3,38	5,85	16,80	6,00	1,80
Martinsicuro 3	34,9	4,13	4,13	16,80	6,00	3,80
Alba Adriatica 1	37,2	4,88	6,15	16,60	7,00	2,60
Alba Adriatica 2	31,8	4,88	2,63	16,60	5,00	2,65
Tortoreto 1	32,7	4,50	4,43	16,60	5,00	2,20
Tortoreto 2	36,7	6,00	5,70	17,80	5,00	2,20
Tortoreto 3	34,3	6,00	2,93	16,60	7,00	1,80
Giulianova 1	33,4	4,50	5,90	14,18	7,00	1,80
Giulianova 2	39,1	5,63	9,20	13,13	9,00	2,10
Giulianova 3	31,7	6,00	4,80	12,10	7,00	1,80
Roseto 1	35,6	6,00	6,75	12,80	7,00	3,00
Roseto 2	25,8	2,63	2,78	14,00	5,00	1,40
Roseto 3	29,7	3,75	3,15	14,00	7,00	1,80
Roseto 4	36,4	5,63	5,93	14,00	7,00	3,80
Roseto 5	34,8	5,63	5,93	12,80	7,00	3,40
Pineto 1	27,0	4,50	3,30	12,00	5,00	2,20
Pineto 2	33,9	4,13	4,80	13,20	8,00	3,80
Silvi 1	33,2	4,88	1,95	16,00	7,00	3,40
Silvi 2	38,0	4,88	5,81	17,20	7,00	3,80
Città Sant' Angelo (*)	23,7	2,30	2,40	7,80	8,80	2,50
Montesilvano 1	30,2	4,13	2,80	11,00	8,80	3,60
Montesilvano 2	31,6	3,38	3,30	11,00	10,00	4,00
Pescara 1	31,8	6,88	6,63	6,30	8,00	4,00
Pescara 2	39,3	10,00	9,38	5,70	10,00	4,20
Pescara 3	31,4	9,38	4,13	6,90	8,00	3,00
Francavilla 1	29,5	8,13	4,88	5,50	8,00	3,00
Francavilla 2	34,5	8,13	11,50	4,90	7,00	3,00
Francavilla 3	25,8	8,13	6,00	4,30	6,00	1,40
Ortona 1	22,0	2,00	3,20	7,35	6,00	3,40
Ortona 2	27,9	2,75	3,20	9,15	6,00	6,80
Ortona 3	26,1	1,00	4,80	6,10	8,80	5,40
Ortona 4	28,9	1,75	3,20	6,10	11,30	6,60
San Vito 1	31,9	3,75	6,00	5,88	8,00	8,25
San Vito 2	24,2	1,75	3,30	6,63	6,00	6,50
Rocca San Giovanni 1	27,2	5,00	1,58	4,10	4,50	12,00
Rocca San Giovanni 2	23,3	2,00	1,58	3,50	4,50	11,70
Fossacesia 1	26,3	3,50	2,33	3,70	7,00	9,80
Fossacesia 2	25,2	4,50	2,70	5,50	8,00	4,50
Torino di Sangro 1	28,8	4,50	2,85	5,40	5,25	10,80
Torino di Sangro 2	24,6	6,00	2,85	4,80	3,75	7,20
Torino di Sangro 3	25,7	4,50	2,03	4,80	6,00	8,40
Casalbordino 1	30,3	4,88	2,78	11,60	8,00	3,00
Casalbordino 2	31,7	4,88	3,60	12,80	8,00	2,40
Vasto 1	27,5	3,00	1,80	12,80	6,00	3,90
Vasto 2	33,4	4,13	1,80	15,20	9,00	3,30
Vasto 3	26,5	1,50	3,00	12,80	6,00	3,20
Vasto 4	26,4	2,63	1,80	12,80	7,00	2,20
San Salvo 1	26,5	4,88	3,70	11,73	4,00	2,20
San Salvo 2	22,0	4,88	4,80	6,48	4,00	1,80

(*) Indici stimati in assenza di dati ISTAT.

Tabella 4.3 - Indice di vulnerabilità socio-economica per ciascuna micro-area.

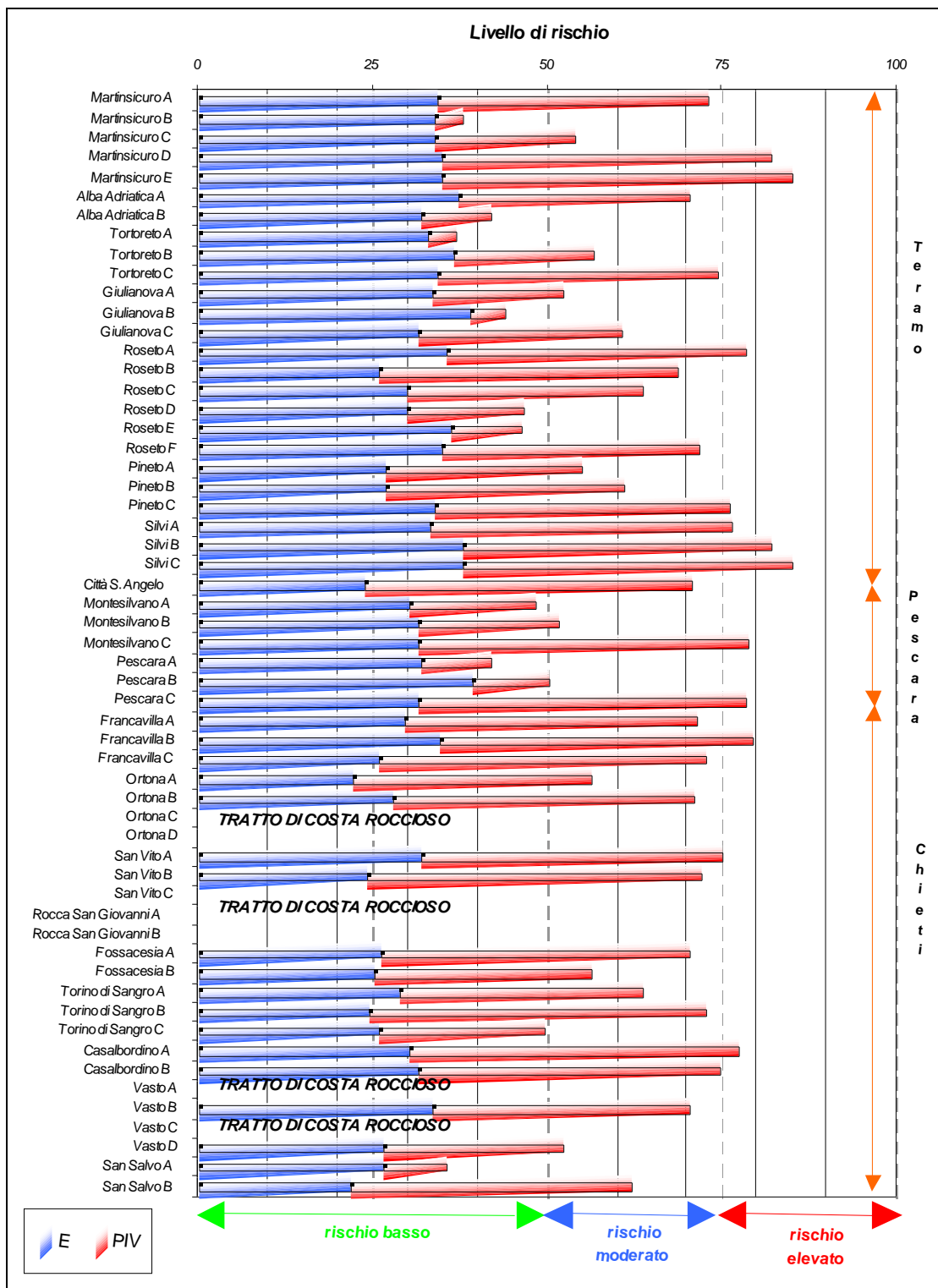


Figura 4.3 - Andamento del livello di rischio lungo la costa abruzzese.

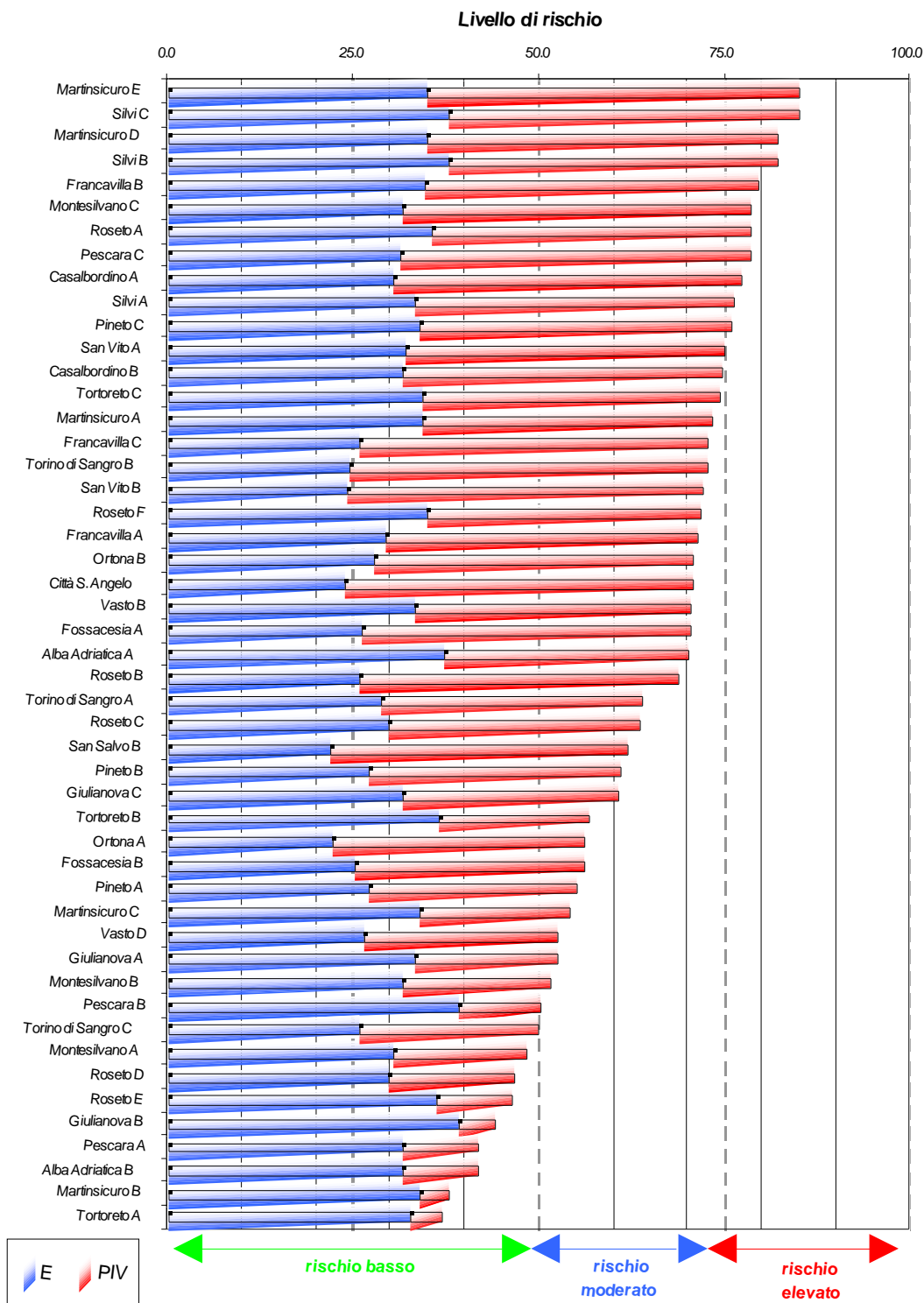


Figura 4.4 - Andamento del livello di rischio ordinato in senso decrescente



	tratto di costa	E	PIV	R
TRATTI DI COSTA A RISCHIO ELEVATO	Martinsicuro E	35.0	50.0	85.0
	Silvi C	38.0	47.0	85.0
	Martinsicuro D	35.0	47.0	82.0
	Silvi B	38.0	44.0	82.0
	Francavilla B	34.5	45.0	79.5
	Montesilvano C	31.6	47.0	78.6
	Roseto A	35.6	43.0	78.6
	Pescara C	31.4	47.0	78.4
	Casalbordino A	30.3	47.0	77.3
	Silvi A	33.2	43.0	76.2
	Pineto C	33.9	42.0	75.9
TRATTI DI COSTA PROSSIMI A CONDIZIONI DI RISCHIO ELEVATO	San Vito A	31.9	43.0	74.9
	Casalbordino B	31.7	43.0	74.7
	Tortoreto C	34.3	40.0	74.3
	Martinsicuro A	34.2	39.0	73.2
	Francavilla C	25.8	47.0	72.8
	Torino di Sangro B	24.6	48.0	72.6
	San Vito B	24.2	48.0	72.2
	Roseto F	34.8	37.0	71.8
	Francavilla A	29.5	42.0	71.5
	Ortona B	27.9	43.0	70.9
	Città S. Angelo	23.7	47.0	70.7
	Vasto B	33.4	37.0	70.4
	Fossacesia A	26.3	44.0	70.3
	Alba Adriatica A	37.2	33.0	70.2

Tabella 4.5 - Tratti di costa in cui il livello di rischio è risultato più elevato.



5. SINTESI DELLE ATTIVITA' SVOLTE NELLA SECONDA FASE

Preliminarmente alla redazione dei progetti di fattibilità degli interventi di difesa, riqualificazione e manutenzione dei litorali caratterizzati da un elevato valore di rischio, si è ritenuto opportuno individuare le cosiddette “linee guida” aventi lo scopo di indirizzare il lavoro nel rispetto dei moderni criteri di progettazione degli interventi di difesa costiera e delle aspettative regionali in tema di qualità ambientale della fascia costiera.

5.1 Linee guida per la redazione dei progetti di fattibilità

Le linee guida individuate sono di seguito elencate:

- evitare che i nuovi interventi possano accentuare fenomeni erosivi nelle zone limitrofe alle aree di intervento;
- privilegiare l'impiego di sistemi di protezione costieri caratterizzati da contenuti impatti ambientali ponendo una particolare attenzione agli effetti da essi indotti sia sulla qualità delle acque costiere sia sull'impatto visivo;
- privilegiare l'impiego della ricostruzione artificiale delle spiagge mediante la tecnica del “ripascimento”;
- evitare, dove possibile, l'impiego di armature di foci fluviali al fine di valorizzare la capacità di trasporto dei sedimenti dei corsi d'acqua a beneficio del trasporto solido costiero;
- ottimizzare gli interventi al fine di contenerne i costi complessivi di costruzione e manutenzione;
- individuare i costi complessivi degli interventi (costruzione, monitoraggio, manutenzione);
- fornire delle idonee prescrizioni per lo sviluppo delle successive fasi di progettazione e di monitoraggio.



5.2 Sviluppo dei progetti e verifica di sostenibilità tecnico-territoriale

Sulla base dei risultati dell'analisi di rischio, si sono in primo luogo individuati i progetti di fattibilità da sviluppare accorpendo in alcuni casi i tratti costa classificati a rischio ed estendendo le aree di intervento anche alle zone limitrofe per evitare "l'esportazione" del processo erosivo.

I progetti sviluppati hanno riguardato le seguenti località:

- Martinsicuro (include un tratto di Alba Adriatica);
- Roseto;
- Pineto, Silvi e Città S. Angelo;
- Montesilvano (include un tratto di Pescara nord);
- Pescara e Francavilla;
- Fossacesia.
- Casalbordino;

Nel rispetto delle linee guida progettuali, per ogni singolo intervento sono state elaborate alcune soluzioni alternative che sono state poi tra di loro confrontate con riferimento ai principali parametri tecnici, ambientali e economici di interesse. I parametri esaminati sono di seguito elencati:

Parametri tecnici

- efficienza idraulica e morfologica del sistema di difesa;
- stabilità e durabilità delle opere;
- modalità realizzative dell'intervento;
- possibilità di utilizzare scogliere esistenti;
- disponibilità di materiale da utilizzare per ripascimento;
- sicurezza del sistema di difesa dal punto di vista della balneabilità;
- fruibilità della costa da mare con piccoli natanti.

Parametri ambientali



- influenza del sistema di difesa sulla stabilità dei litorali adiacenti;
- influenza del sistema di difesa sulla qualità dell'acqua costiera;
- influenza del sistema di difesa sulla qualità del materiale che tende a depositarsi nelle zone protette;
- impatto visivo;
- influenza del sistema di difesa sulle foci fluviali.

Parametri economici

- costi di progettazione e direzione lavori;
- costi di costruzione;
- costi di manutenzione;
- costi di monitoraggio.

L'adozione di tale metodo ha quindi consentito di selezionare sito per sito la tipologia di intervento ottimale tenendo conto dei principali fattori di impatto di ciascuna soluzione alternativa. A conclusione di ciascun progetto di fattibilità sono state fornite delle opportune prescrizioni rivolte ad indirizzare gli studi che andranno eseguiti per supportare le successive fasi di progettazione previste dalla normativa vigente.

La tabella 5.1 riassume i costi individuati per ciascun intervento. Il costo delle opere è stata valutato attraverso un computo metrico-estimativo, applicando i prezzi della Regione Abruzzo. Per quanto riguarda i costi di manutenzione, si evidenzia che questi sono stati valutati su un arco di tempo di circa 15 anni ed includono gli interventi di ripascimento necessari per fare fronte alle perdite di sabbia.

Complessivamente i progetti sviluppati prevedono l'impiego di circa 7.000.000 di m³ di sabbia (tale valore include anche i volumi necessari per effettuare la manutenzione). A causa della grandezza dei volumi in gioco, un elemento cruciale è costituito dalla disponibilità di materiale idoneo. A tale riguardo, escludendo per motivi di impatto ambientale l'utilizzo di cave a terra, la Regione ha attivato, nell'ambito di un altro progetto, la ricerca di cave a mare per la coltivazione di sabbia a



scopo di ripascimento. Tale studio, attualmente in fase conclusiva, ha fornito esito positivo avendo individuato alcuni siti di possibile prelievo prospicienti le coste regionali.

	Interventi previsti						
	Pescara e Francavilla	Martinsicuro	Roseto	Pineto, Silvi, Città Sant'Angelo	Montesilvano	Casalbordino	Fossacesia
Realizzazione delle opere previste	23.275.607	9.999.829	10.865.140	6.958.735	8.184.428	8.414.884	2.390.896
Oneri di progettazione e direzione lavori	1.775.151	778.447	856.081	528.931	646.994	636.225	184.794
Manutenzione	6.517.359	4.332.456	2.931.054	867.671	2.446.358	1.871.567	652.767
Monitoraggio	239.125	538.625	226.500	119.188	194.938	119.188	99.625
TOTALI PARZIALI	31.807.243	15.649.357	14.878.774	8.474.524	11.472.717	11.041.863	3.328.082
TOTALE	96.652.560,00						

Tabella 5.1 Costi degli interventi espressi in EURO ed esenti da IVA.



5.3 La fattibilità dal punto di vista finanziario ed economico

Le condizioni di fattibilità di interventi di difesa costiera sono essenzialmente due:

- che l'investimento di difesa serva a proteggere valori immobiliari e/o flussi di formazione di reddito messi in pericolo ove gli interventi non siano attuati;
- che l'amministrazione pubblica sia in grado di reperire le risorse finanziarie necessarie ad attuare l'intervento in tempi utili: in questo caso circa 96 milioni di euro nell'arco di 10 anni per l'intero programma di difesa della costa abruzzese;

Le valutazioni effettuate nei precedenti capitoli hanno fornito le indicazioni sintetizzate qui di seguito.

Dal punto di vista finanziario la valutazione di fattibilità ha indicato la necessità della ricerca di apporti finanziari essenzialmente pubblici, dato che si interviene su aree demaniali, e marginalmente privati dato che si difendono redditi di privati concessionari di aree demaniali e più estesamente redditi privati da attività turistiche condizionate largamente dallo stato di conservazione ottimale della linea di costa, nell'ambito di un programma decennale straordinario.

Considerando la dinamica degli investimenti in opere pubbliche a livello aggregato nazionale nell'ultimo quinquennio, per la quale si dispone di dati ufficiali pubblicati (ISTAT – Statistica OO.PP., 1997), si rileva che gli investimenti in OO.PP. attuati nell'area della Regione Abruzzo hanno rappresentato una quota dell'1,13% rispetto al totale nazionale, con oscillazioni di anno in anno comprese tra lo 0,5 e l'1,5%.



Anno	Investimenti nazionali (miliardi di lire)	Abruzzo (miliardi di lire)
1993	16.118,7	86,4
1994	12.012,1	204,9
1995	14.411,3	219,3
1996	15.117,8	196,2
1997	15.618,2	116,8
Totale quinquennio	73.278,1	823,6
media annuale	14.556,2	164,7

L'investimento per la difesa della costa che viene proposto (in lire circa 187 miliardi) è dell'ordine di grandezza dell'impegno medio annuo per investimenti in OO.PP. attuati in Abruzzo nell'ultimo quinquennio per il quale si dispone di dati ufficiali pubblicati. Si deve supporre che l'attuazione del piano nel suo complesso venga attuata nell'arco di un decennio, con un'incidenza quindi nella media annua appena superiore all'11% della media storica cui si è fatto riferimento. Concentrando in un primo quinquennio gli investimenti e svolgendo nel secondo quinquennio le manutenzioni ordinarie e straordinarie necessarie, l'incidenza del piano decennale di difesa della costa si articolerebbe in quote annue comprese tra i 30 miliardi/anno di lire (primo quinquennio) ed i 8 miliardi/anno di lire (secondo quinquennio), con un'incidenza quindi compresa tra il 18% ed il 5% rispetto all'impegno medio in OO.PP. più sopra rilevato storicamente. Tale incidenza appare molto superiore a quanto mediamente è stato impegnato a livello nazionale nell'arco dell'ultimo cinquantennio. Una rilevazione ufficiale mostra infatti che la quota destinata a livello nazionale per l'insieme delle opere pubbliche marittime, lacuali e fluviali si colloca tra il 5% ed il 10% (senza mai raggiungerlo o superarlo). Prima del 1970 la quota si collocava a livelli inferiori al 5%. Risulta quindi che per la realizzazione del progetto occorre mobilitare risorse pubbliche e private aggiuntive, andando al di là della logica tradizionale degli interventi circoscritti nello spazio e occasionali nei tempi e modi di effettuazione.

Successivamente è stata svolta la valutazione di fattibilità dell'insieme dei progetti di intervento, mediante il confronto tra costi di investimento, monitoraggio e manutenzione previsti e la formazione di ricchezza prevedibile nel decennio nello svolgimento delle attività turistiche che più direttamente sono connesse con la gestione della linea di costa ed il cui mantenimento è l'obiettivo



principale del piano stesso. Tale confronto è stato svolto sia al livello regionale complessivo, sia al livello delle macroaree nelle quali si concentrano gli investimenti del piano decennale.

Valutazione di fattibilità (milioni di Euro)			
Aree	Reddito da Attività turistiche	Costo degli interventi	Costo / Reddito
Teramano	1.395,8	38,6	2,8 %
Area di Pescara	2.514,5	43,3	1,7 %
Area teatina centrale	190,3	3,3	1,7 %
Area Vasto	712,2	11,0	1,5 %
Fascia costiera Abruzzese	4812,8	96,3	2,0 %

La sostenibilità del progetto, per quanto riguarda, le istituzioni consiste nell'accettabile rapporto (2%) esistente tra costo degli investimenti e reddito da turismo nella fascia dei comuni costieri. Tale rapporto si articola con valori diversi, tuttavia compresi nell'intervallo tra 2,8% e 1,5%, in ognuna delle 4 macroaree socioeconomiche .

E' stata successivamente ed infine valutata la fattibilità economica del progetto mediante la valutazione dei benefici, identificabili principalmente in due componenti, che sono state valutate partitamente:

- la disponibilità delle nuove aree di arenile risultanti dall'effetto delle nuove difese predisposte, per gli effetti positivi di spazi aggiuntivi per l'esercizio dell'attività turistica;
- l'effetto positivo che l'aggiunta di tali spazi esercita sulla dinamica dei valori immobiliari residenziali insistenti sulla fascia costiera.

L'attuazione di un programma di difesa attiva del litorale consente infatti di ampliare la valutazione dei benefici derivanti dagli interventi, che mirano non solo ad arrestare ma ad invertire il processo di erosione della linea di costa. Poiché sul piano tecnico non si è ritenuto necessaria una valutazione quantificata dei danni che causerebbe l'inerzia della pubblica amministrazione, i benefici vanno ricercati negli effetti positivi che possono derivare dall'investimento in discussione.



Sono stati valutati quindi, per ogni singolo intervento, i benefici relativi all'aumentata disponibilità di arenili, consistenti da una parte nell'incremento di presenze turistiche (e quindi di redditi da attività turistica) e dall'altra dell'incremento di valori immobiliari e di livelli di affitto a favore delle residenze prospicienti alla costa. Nel valutare l'influenza dell'accrescimento degli arenili sulle due categorie di benefici si è tenuto conto di un solo balzo incrementale nell'arco del decennio di attivazione del piano della difesa costiera quale effetto diretto e specifico del piano stesso, sebbene sia evidente che i benefici una volta acquisiti si mantengano nel tempo. La valutazione della quota di nuovi arenili disponibili che potrà essere utilizzata per un incremento dei flussi turistici è stata valutata prudenzialmente, sia tenendo conto che le nuove superfici possono essere utilizzate integralmente per allocare nuove strutture ricettive mobili (ombrelloni e varie attrezzature di contorno), oppure destinate a migliorare la qualità dell'ambiente costiero, sia considerando le effettive possibilità di sviluppo dei flussi turistici, che varia da una località all'altra in relazione con situazioni e dinamiche specifiche³.

I benefici sono stati confrontati con gli investimenti – e quindi con i costi - dei progetti proposti. I risultati complessivi sono risultati i seguenti:

Valutazione costi e benefici (milioni di Euro)					
Aree	Costo interventi	Incremento arenili	Benefici		
			Turismo	Immobili	Totali
Pescara	43,3	407.927	34,9	76,1	111,0
Martinsicuro	15,3	172.390	41,4	40,7	82,1
Roseto	14,9	114.640	40,2	10,5	50,7
Silvi	8,5	59.200	22,5	156,9	179,4
Fossacesia	3,3	43.680	31,2	0,5	31,7
Casalbordino	11,0	126.682	71,2	4,3	75,5
Costa Abruzzo	96,3	924.519	241,4	289,0	530,4

³ La stima dei benefici incrementali, che si correlano ad aumenti del 100% delle superfici degli arenili nelle aree di intervento, corrispondono infatti ad un incremento del 5% rispetto al totale del reddito da attività turistiche prodotto nella fascia costiera abruzzese nel decennio '90.



Nel suo complesso il programma decennale di difesa costiera consente benefici di gran lunga superiori agli investimenti programmati, equilibrati tra benefici derivanti dall'incremento delle attività turistiche e benefici derivanti dall'incremento dei valori immobiliari delle residenze.

I valori dei benefici attesi ed i rapporti tra costi e benefici sono diversi da area ad area, in relazione agli effetti assai diversi che produce nelle singole situazioni l'intervento di difesa costiera, e tra tipologia di benefici in relazione alla circostanza che in alcune aree si tratta di consolidare flussi turistici già consistenti, in altre di sviluppare attività turistiche in atto più modeste o ancora da attivare, in alcune di incrementare – più o meno apprezzabilmente – valori immobiliari importanti, in altre di porre le premesse per sviluppi edilizi futuri, spesso difficilmente prevedibili.

Ovviamente il concretizzarsi di benefici dipenderà anche dagli investimenti nella fascia costiera, che non possono essere considerati nell'ambito di un programma basato su interventi di difesa a mare, che spesso costituiscono una frazione minore rispetto al complesso degli investimenti pubblici e privati sulla linea di costa. Una valutazione complessiva potrà essere svolta solo per singolo intervento, quando, nell'ambito dei cinque PIT che comprendono tratti della fascia costiera, si andrà ad una valutazione complessiva di costi e benefici riguardanti l'insieme degli investimenti, pubblici e privati, che saranno programmati sia a mare sia nella fascia costiera.

5.4 Le valutazioni economiche di ordine strategico

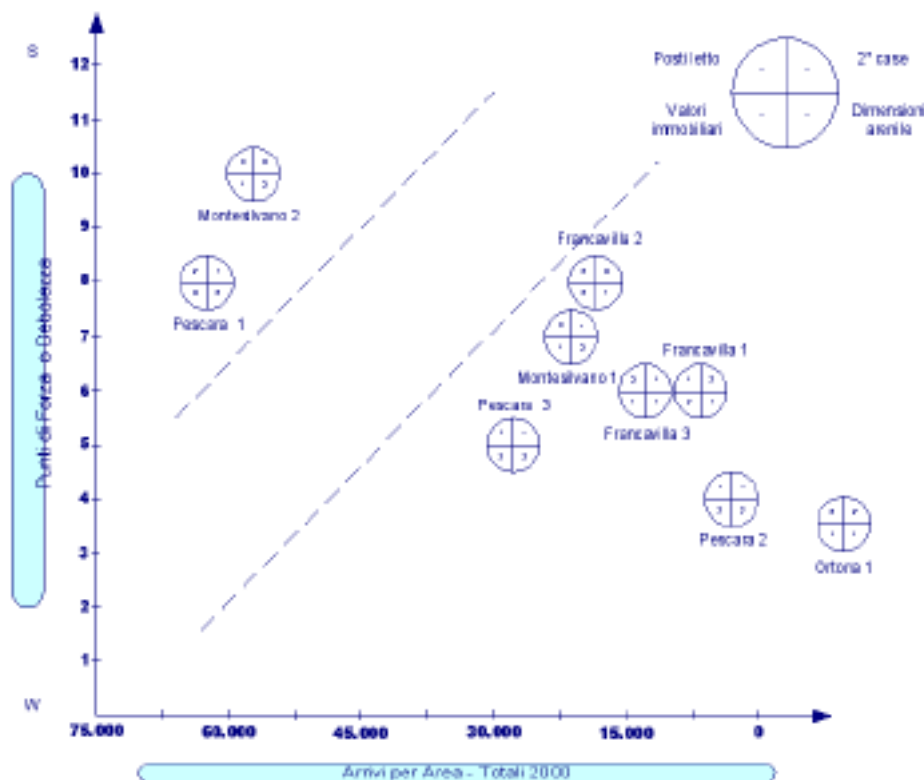
Preliminarmente alla valutazione costi/benefici, è stata svolta una valutazione di ordine strategico per ognuna delle aree di intervento, utilizzando in parallelo due metodi di analisi complementari – il metodo SWOT, a carattere qualitativo (largamente utilizzato, come strumento di rappresentazione sintetica dei fattori influenti sullo sviluppo socioeconomico, anche dalla Regione Abruzzo) ed il metodo BCG, a carattere quantitativo, e quindi più adeguato alla precisa definizione dei fattori strategici che influiscono sullo sviluppo.



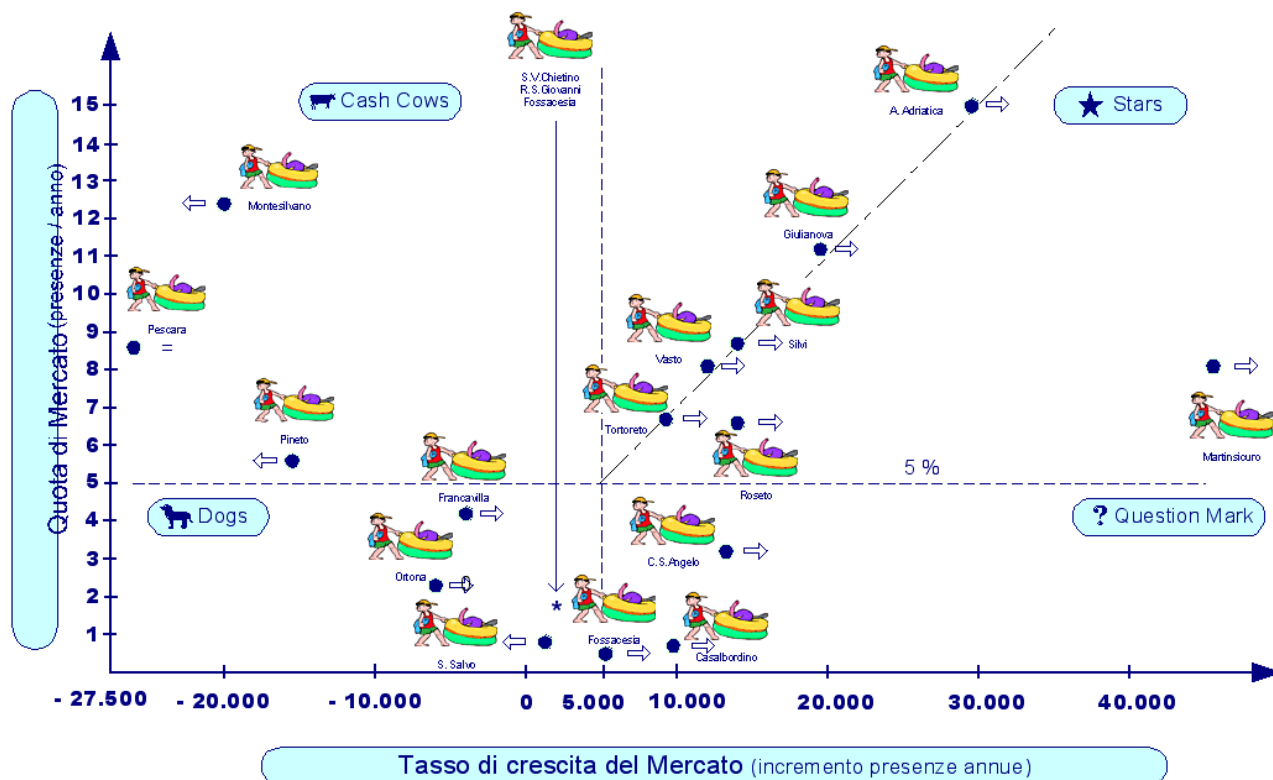
I metodi di valutazione della competitività, nati in ambito strettamente aziendale, possono essere infatti estesi anche all'analisi del territorio, laddove si supponga che un ambito territoriale sia assimilabile – anche se esclusivamente per certi versi - ad un'azienda, a condizione che sia individuato un livello di responsabilità gestionale. Quindi nel nostro caso (le coste dell'Abruzzo) l'analisi può essere portata al livello dei comuni che sono individuati come livelli di responsabilità per la gestione del relativo territorio.

L'applicazione del metodo SWOT ha consentito di analizzare i punti di forza e di debolezza dei comuni costieri dell'Abruzzo e di portare l'analisi al dettaglio delle singole microaree di intervento, con risultati che sono esposti ed analizzati nei documenti socioeconomici di area (R 16, a, b, c, d, e). In tali grafici, in ordinata si sono riportati indici sintetici appositamente elaborati articolati in quattro fattori – consistenza delle attrezzature alberghiere e para-alberghiere; consistenza delle seconde case ad utilizzazione prevalentemente turistica; estensione degli arenili in metri quadri; fasce di quotazione media di acquisto delle abitazioni. Su un totale massimo di 12 punti, sono stati attribuiti 3 punti a ognuno dei quattro fattori considerati ed in particolare 3 punti per il livello alto, 2 per quello medio, 1 per quello basso, attribuendo anche lo 0 in assenza di contributo rilevante del singolo fattore. In ascissa sono state riportate le differenze nei flussi turistici relative al periodo 1998/2000 per il quale sono disponibili, rilevazioni statistiche complete ed affidabili.

A titolo di esemplificazione si riporta il grafico sviluppato per quanto riguarda l'area metropolitana pescarese (interventi Montesilvano e Pescara/Francavilla): il grafico Swot (documento R.16.A) evidenzia la posizione forte delle aree settentrionali (Montesilvano 2 e Pescara 1), rispetto alle quali l'intervento di difesa tende a consolidare tale posizione di preminenza mediante la reintegrazione di una importante superficie di arenili. Per quanto riguarda l'area più a sud, dal porto di Pescara alla parte nord del comune di Ortona, il grafico Swot evidenzia posizioni di debolezza, rispetto alle quali l'intervento mira a ricostituire una disponibilità aggiuntiva di arenili fondamentale per la ripresa dei flussi turistici in un'area fortemente compromessa dall'erosione costiera.



E' stato successivamente utilizzato il metodo BCG, mettendo a confronto le quote di mercato dell'impresa (in questo caso l'amministrazione comunale) che si analizza con la dinamica del mercato stesso (in questo caso il mercato turistico), utilizzando quindi una base quantitativa per la valutazione del rapporto cruciale tra impresa e mercato. Tentando la trasposizione di tale metodo all'amministrazione comunale, considerata come impresa motrice dello sviluppo del territorio e considerando le presenze turistiche quali determinanti in ultima istanza sia dell'insieme di attività che si connettono al turismo e sia del livello dei valori immobiliari in località turistiche, si è individuata una credibile rappresentazione sintetica della competitività della fascia costiera abruzzese, che è rappresentata nel seguente grafico.



Nella nostra valutazione sono stati considerati i soli dati relativi ai flussi di turisti diretti a strutture alberghiere e para alberghiere. In questo modo si sono trascurati sia i flussi turistici giornalieri e dei residenti, sia quelli diretti alle seconde case, flussi che per ora è stato comunque deciso (a livello dell'ISTAT) di non considerare data la scarsa affidabilità dei dati raccolti, che possono essere rilevati credibilmente solo a mezzo di inchieste campionarie costose e discontinue.

La lettura del grafico consente di constatare la rispondenza del risultato analitico con la realtà della costa abruzzese. Nella caratteristica partizione del campo in quattro quadranti, definiti dagli autori del metodo BCG, è possibile rilevare una coerenza con quanto evidenziato dalle analisi.

Nel riquadro NW, denominato "stars" si allineano su una retta inclinata da SW a NE, via via più in alto, con una perfetta corrispondenza tra quota di mercato e presenze turistiche (e quindi con Alba Adriatica nella collocazione più alta), sei dei 7 comuni ad alta componente turistica del teramano, con la sola ma non sorprendente eccezione di Pineto, ed il comune di Vasto. Occorre notare la particolare collocazione del comune di Martinsicuro, che richiede un'analisi più approfondita e che



è oggetto di uno degli interventi più urgenti di difesa della costa. Nelle altre aree, quale più quale meno problematiche, si allineano gli altri 12 comuni: 3 su essi – Francavilla, Ortona e S.Salvo, appartengono all'area caratterizzata da bassa quota di mercato e da scarsa dinamica del flusso turistico. Ortona ha sviluppato un'altra vocazione, S. Salvo è agli inizi di una valorizzazione sulla scia del successo di Vasto, Francavilla ha da una parte gravi problemi per l'erosione dell'arenile e dall'altra tende ad essere assorbita dalla conurbazione pescarese. Una Francavilla risanata nella ampliata agibilità dei suoi arenili dovrebbe potersi spostare nel riquadro più alto, nel quale già si collocano Montesilvano e Pescara (e tenderà a spostarsi Città S. Angelo, caratterizzata da un profilo essenzialmente urbano, nell'ambito del quale il turismo, pur riferendosi alle risorse costiere, tende ad esser di più breve durata quando non giornaliero). Nell'ultimo riquadro, caratterizzato emblematicamente da un punto interrogativo, si collocano i comuni del basso chietino, che contano virtualità più promettenti di quanto la realtà delle loro strutture ricettive consenta di realizzare.

5.5 La fattibilità istituzionale ed amministrativa

Successivamente è stata svolta la valutazione della fattibilità istituzionale amministrativa, nel quadro di razionalità costituito dai diversi ed interconnessi strumenti di gestione del territorio, mediante la valutazione di contenuti e procedure relative all'inserimento del piano decennale di difesa della costa negli strumenti di pianificazione territoriale a carattere più generale, considerando prima di tutto il Docup, nel suo complesso e nelle misure che lo specificano, il Piano Integrato Territoriale, nella sua funzione di ordine generale nei cinque tra gli otto Patti territoriali della Regione Abruzzo che comprendono tratti della linea di costa. Successivamente sono stati considerati gli strumenti di pianificazione urbanistica del territorio, dal punto di vista delle procedure relative agli strumenti urbanistici ed al piano del demanio marittimo regionale, con i collegati piani di spiaggia comunali, e dal punto di vista della situazione di fatto degli strumenti di programmazione vigenti o in corso di elaborazione nella fascia costiera. Sono state infine, analizzate procedure e contenuti della Valutazione Ambientale Strategica, che costituisce l'iter preliminare di confronto del piano decennale della costa, dal punto di vista dell'accesso al finanziamento pubblico.



Il Docup della Regione Abruzzo (Bollettino ufficiale della Regione Abruzzo n.126 speciale 21.11.2001) autorizza interventi nel periodo 2001/2006 per 764.872,1 milioni di lire. La partecipazione finanziaria della Regione Abruzzo è di 64.860,9 miliardi di lire, pari all'8,5% del totale. È articolato in 4 misure (assi prioritari): competitività del sistema territoriale, competitività del sistema imprese, tutela e valorizzazione delle risorse ambientali e culturali, assistenza tecnica e pubblicità. I problemi, le analisi, gli interventi riguardanti la linea di costa, e più ampiamente la fascia costiera della Regione, sono inquadrati principalmente nell'asse prioritario 3 del Docup.

Va sottolineato come, ai fini della considerazione della fascia costiera internamente al Docup stesso, tra i 19 comuni costieri rientrano nell'obiettivo 2 solamente Martinsicuro, Città Sant'Angelo, Ortona, Casalbordino e San Salvo.

Il DOCUP della Regione Abruzzo individua otto ambiti territoriali per la predisposizione dei Patti Territoriali. La citata riprogettazione dei Patti Territoriali stessi alla luce dell'innovativo strumento del PIT, è molto importante poiché fin nella fase di avvio la strategia dei patti è stata centrata sugli effetti occupazionali e quindi sulle iniziative imprenditoriali nuove o di ampliamento della capacità produttiva e sulla dotazione di infrastrutture connesse alla prospettiva di aumento dell'occupazione, mediante il concorso di finanziamenti pubblici e privati. In tale contesto l'attenzione per la fascia costiera dell'Abruzzo in quanto tale è stata poco presente.

Un'attenzione maggiore è stata data alla fascia costiera nell'ambito dell'elaborazione dei PRUSST, programmi di riqualificazione urbana e di infrastrutturazione del territorio, che hanno costituito un momento di specificazione delle scelte strategiche formulate nell'ambito dei patti territoriali. Tuttavia l'inserimento nei PRUSST di interventi sulla linea di costa ha seguito una logica di acquisizione di progetti di varia natura e in vari stadi di definizione escludendo per lo più ogni valutazione di ordine strategico e ogni riferimento di quadro complessivo della gestione della fascia costiera.

Così stando le cose, appare necessario ed urgente comprendere la strategia di intervento propria del piano decennale di difesa attiva della costa abruzzese nelle procedure di "Progettazione Integrata Territoriale".



La pianificazione urbanistica non può prescindere dalla considerazione che il Piano del Demanio Marittimo si pone come finalità generale quella di costituire quadro generale di indirizzo e di riferimento normativo in materia di utilizzazione a fini turistico-ricreativi delle aree del demanio marittimo, in direzione di una loro possibile valorizzazione economica compatibile con l'esigenza di salvaguardare la caratteristica "risorsa". Alla luce del PDM i piani-spiaggia comunali già in vigore dovranno essere adeguati alle prescrizioni generali previste.

Nell'iter di attuazione del piano decennale di difesa della costa, inoltre, è necessario prevedere procedure e contenuti della armonizzazione con gli strumenti di pianificazione urbanistica del territorio: piani territoriali (regionale e provinciali), piani urbanistici comunali, piani particolareggiati (tra i quali i piani spiaggia) ed esecutivi.

Conclusivamente, la fattibilità sul piano amministrativo istituzionale viene valutata nella prima parte del documento 15 (e resta riferita all'ambito regionale nel suo insieme e negli ambiti delle quattro macroaree definite a livello dell'analisi socioeconomica), quella economico finanziaria nella seconda parte dello stesso documento, mentre le valutazioni di equilibrio tra costi e ricavi vengono svolte, articolate in cinque documenti specifici per aree omogenee di intervento, nelle apposite relazioni specifiche collegate a quelle di contenuto tecnico territoriale (R16 a, b, c, d, e). Per quanto riguarda le valutazioni socioeconomiche, in questa fase è stato quindi seguito un ventaglio di percorsi analitici, la cui definizione puntuale non potrà che completarsi nella fase della vera e propria progettazione dei singoli interventi.



6. STAFF TECNICO COINVOLTO

La redazione dello studio di fattibilità è stata affidata alla associazione temporale di imprese MODIMAR s.r.l. – SIPIM s.r.l. Ambedue le società vantano una grande esperienza in campo nazionale ed internazionale di progettazione e studi nel campo dell'ingegneria costiera. Il “project-manager” dello studio è il Prof. Ing. Alberto Noli docente di Costruzioni Marittime presso la prima università di Roma. I responsabili dei distinti settori di studio (dinamica costiera, studi meteomarini, progettazione, banca dati, sistemi informatici, studi socio-economici, ecc.) sono: l'ing. Paolo Contini, l'ing. Fabio Mondini, il prof. Diego Cuzzi, il dott. Marco Polidoro, l'ing. Giuseppe Venturini, l'ing. Antimo Battistoni, il prof. ing. Leopoldo Franco, il prof. ing. Giuseppe Matteotti, l'ing. Giovanni Matteotti.

Il monitoraggio e la valutazione dello studio di fattibilità è stato affidato ad un gruppo di lavoro coordinato dal Prof. Ing. Paolo De Girolamo, esperto di ingegneria costiera che ha svolto anche la funzione di responsabile scientifico del progetto RICAMA, del Dipartimento di Ingegneria delle Strutture, delle Acque e del Terreno (DISAT) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di L'Aquila.



RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Arcilla, et al. "Coastal dynamics and sustainability. The case of low-lying coasts"
2. Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, Deliberazione n. 151 del 26/6/91. "Istruzioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione di opere di protezione costiera".
3. Consorti, V., Caputi, P., De Girolamo, P., 1999. "La gestione integrata delle aree costiere con tecnologie GIS", Atti III Conferenza Nazionale ASITA, Napoli.
4. Consorzio Venezia Nuova, Modimar, 1999. Studio C.2.1/IV - "Modelli matematici, fisici e rilievi ondometrici per il sistema di gestione delle sabbie di ripascimento - Analisi di rischio", Venezia.
5. De Girolamo, P., Cecconi, G., Maretto, G., Contini, P., 1998. "Monitoring of Cavallino and Pellestrina beaches (Venice - Italy)". Proc. Int. Conf. On Coastlines, Structures and Breakwaters '98, I.C.E., T. Thelford, London (UK).
6. De Girolamo, P., Contini, P., 1998. "Impatto morfologico di opere a mare: casi di studio", Convegno AIOM, Lerici.
7. De Girolamo P., Contini P., Mondini F., 1999. "Proposta di pianificazione e coordinamento dei monitoraggi delle spiagge", Ciclo di seminari sulle opere portuali e di difesa delle coste, Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Sezione Italiana AIPCN-PIANC.
8. De Girolamo, P., Noli, A., Contini, P., Mondini, F., Beltrami, G. M., Franco, L., 2000. "Risk-Analysis in Coastal-Systems. Planning and Management". EXCERPTA, Vol. 14, pp. 257-271, CUEN.
9. Dipartimento di Idraulica, Trasporti e Strade - Università di Roma "La Sapienza", 1998. "Morphological changes of a beach cross-shore profile under the attack of different sequences of sea-states", European Community - HCM Program ERBCHGECT 930031
10. Università degli Studi di L'Aquila, 1998. "Rapporto N. 1 - Stato della zona costiera abruzzese", Progetto R.I.C.A.MA..
11. Università degli Studi di L'Aquila, 2000. "Analisi critica della situazione attuale e individuazione di possibili scenari di intervento", Progetto R.I.C.A.MA., Fase 2 Valutazione di fattibilità di interventi di protezione e recupero morfologico.



12. Università degli Studi di L'Aquila, 2000. "Criteri di riferimento per l'equilibrio morfologico", Progetto R.I.C.A.MA..
13. Venturini, G., De Girolamo, P., Contini, P., Caputi, P., Capobianco, M., 2000 "Progettazione e realizzazione di sistemi informativi geografici (GIS) per la gestione integrata delle aree costiere", AIPCN - Atti delle Giornate di Ingegneria Costiera, V Edizione, Reggio Calabria 11-13 ottobre 2000, pag. 243-251



Allegato 1

**Elenco delle relazioni e delle tavole di progetto prodotte dall'ATI per ciascuna fase
di lavoro**



ELENCO ELABORATI PRIMA FASE

RELAZIONI:

- R.1 – Progettazione di un sistema informatico georeferenziato per l'archiviazione e l'analisi dei dati
- R.2 – Acquisizione di dati meteomarini e geomorfologici
- R.3 – Acquisizione ed analisi dei rilievi cartografici, aerofotografici, topografici e batimetrici
- R.4 – Censimento delle opere marittime e costruzione di uno specifico catasto
- R.5 – Realizzazione di una banca dati georeferenziata di riferimento per le attività di gestione integrata delle coste
- R.6 – Studio delle tendenze evolutive del litorale abruzzese
- R.6.1 – Analisi dei livelli di marea al largo delle coste abruzzesi
- R.6.2 – Analisi del clima meteomarino al largo di Ortona
- R.6.3 – Analisi di concomitanza degli eventi estremi d'altezza d'onda e di livello al largo delle coste abruzzesi
- R.7.1 – Individuazione delle entità (fisiche ed antropiche) interessate al problema dell'erosione e quantificazione del valore socio-economico
- R.7.2 – Individuazione delle entità (fisiche ed antropiche) interessate al problema dell'erosione e quantificazione del valore socio-economico - Attività di sopralluogo
- R.7.3 – Individuazione delle entità (fisiche ed antropiche) interessate al problema dell'erosione e quantificazione del valore socio-economico - Riunioni comuni
- R.8 - Definizione dei livelli di vulnerabilità e dei criteri di valutazione da adottare
- R.9.1 – Caratteristiche del moto ondoso al largo delle coste abruzzesi
- R.9.2 – Valori estremi di sovrizzo a riva del livello del mare lungo il litorale abruzzese
- R.9.3 – Definizione dell'indice di vulnerabilità morfologica lungo la costa abruzzese
- R.9.4 – Definizione del livello di sensibilità socioeconomica lungo la costa abruzzese
- R.10 – Formulazione delle prescrizioni da adottare per i distinti livelli di vulnerabilità
- R.11 – Selezione dei tratti di costa più critici

TAVOLE:

- Q1 – Quadro di unione
- T1 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T2 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T3 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T4 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T5 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T6 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T7 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T8 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T9 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T10 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T11 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T12 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T13 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T14 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T15 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T16 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T17 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T18 – Tavole tematiche per la gestione della costa abruzzese
- T19 – Carta dei valori estremi di sovrizzo a riva del livello del mare lungo le coste abruzzesi – Litorale a nord di Pescara
- T20 – Carta dei valori estremi di sovrizzo a riva del livello del mare lungo le coste abruzzesi – Litorale a sud di Pescara
- T21 – Carta dell'indice di vulnerabilità morfologica – Litorale a nord di Pescara
- T22 – Carta dell'indice di vulnerabilità morfologica – Litorale a sud di Pescara
- T23 – Carta dell'indice di sensibilità socioeconomica – Litorale a nord di Pescara
- T24 – Carta dell'indice di sensibilità socioeconomica – Litorale a sud di Pescara
- T25 – Carta del livello di rischio a scala regionale – Litorale a nord di Pescara



T26 – Carta del livello di rischio a scala regionale – Litorale a sud di Pescara

ELENCO ELABORATI SECONDA FASE

RELAZIONI:

- R.12 – Individuazione delle tipologie di intervento
- R.13 – Analisi dei prezzi per l'esecuzione delle opere di difesa
- R.14.a – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Pescara e Francavilla. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.b – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Martinsicuro. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.c – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Roseto. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.d – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Pineto, Silvi e Città S. Angelo. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.e – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Montesilvano. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.f – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Casalbordino. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.14.g – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Fossacesia. Fattibilità tecnico-territoriale
- R.15 – Fattibilità istituzionale-amministrativa ed economico-finanziaria degli interventi
- R.16.a – Studio di fattibilità degli interventi sui litorali dell'area centrale abruzzese: Montesilvano, Pescara e Francavilla. Fattibilità economico-finanziaria
- R.16.b – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Martinsicuro. Fattibilità economico-finanziaria
- R.16.c – Studio di fattibilità dell'intervento sul litorale di Roseto. Fattibilità economico-finanziaria
- R.16.d – Studio di fattibilità degli interventi sui litorali di Pineto, Silvi e Città S. Angelo. Fattibilità economico-finanziaria
- R.16.e – Studio di fattibilità degli interventi sui litorali dell'area teatina: Casalbordino e Fossacesia. Fattibilità economico-finanziaria
- R.17 – Aspetti tecnici ed economici della difesa delle *pocket beach*

TAVOLE:

- T.27 – Intervento sul litorale di Martinsicuro
- T.28 – Intervento sul litorale di Roseto
- T.29a – Stato attuale del litorale di Pineto, Silvi e Città Sant' Angelo
- T.29b – Intervento sul litorale di Pineto, Silvi e Città Sant' Angelo
- T.30 – Intervento sul litorale di Montesilvano e Pescara nord
- T.31 – Intervento sul litorale di Pescara sud e Francavilla. Litorale a nord del fiume Alento
- T.32 – Intervento sul litorale di Pescara sud e Francavilla. Litorale a sud del fiume Alento
- T.33 – Intervento sul litorale di Casalbordino
- T.34 – Intervento sul litorale di Fossacesia