

### Fattori climatici

Livello medio del mare, marea, correnti, vento, temperatura, intensità e frequenza di mareggiate, regime fluviale.

### Altri fattori

Uso del suolo (urbanizzazione, infrastrutture marittime e terrestri, opere di protezione costiera e di regolazione del regime fluviale, strutture turistiche, colture).

### Caratterizzazione impatto



L'innalzamento del livello medio marino provoca l'invasione da parte del mare di terre emerse, una maggiore esposizione delle zone costiere agli effetti delle mareggiate e di tutte le componenti climatiche che naturalmente influenzano questi ambienti (marea, correnti, vento, onde).

Le zone costiere sono i territori maggiormente occupati da insediamenti abitativi, infrastrutture di trasporto e da rilevanti attività economiche, anche di tipo turistico. L'uso del suolo e delle risorse costiere spesso agiscono sui processi dinamici litoranei e impongono interventi di contenimento degli effetti distruttivi dell'azione del mare.



Le zone costiere sono i territori maggiormente antropizzati e l'accelerazione di eventi naturali connessi alla dinamica degli ambienti costieri, quali erosione dei litorali, inondazioni e mareggiate, rappresenta una minaccia, specie ove sono messe a rischio abitazioni, infrastrutture e attività economiche.

### Relazione causa-effetto



L'innalzamento del livello medio marino provoca l'invasione da parte del mare di terre emerse, una maggiore esposizione delle zone costiere agli effetti delle mareggiate e di tutte le componenti climatiche che naturalmente influenzano questi ambienti (marea, correnti, vento, onde). L'effetto è una accelerazione dei processi erosivi, con una generale regressione dei litorali verso l'entroterra, un aumento del rischio di inondazioni e di alterazione degli ecosistemi marini-costieri.

Foto: F. Iozzoli (ISPRA)



### Scenario futuro



A causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare, anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica, gli scenari futuri delineano per l'Italia un maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, con conseguente degrado ambientale e alterazione degli ecosistemi marini [1].



## Numeri e messaggi chiave

L'analisi dei cambiamenti rivela una predominanza dei processi erosivi lungo la costa, con arretramenti della riva, riduzione dell'ampiezza delle spiagge e maggiore esposizione agli eventi di tempesta. Tra il 2000 e il 2007 è stato riscontrato che, al netto delle variazioni stagionali, il 37% dei litorali è risultato essere soggetto ad erosione e ulteriori 600.000 m<sup>2</sup> di arenili sono andati persi; per il decennio successivo non si evidenziano inversioni di tendenza.

## Descrizione

L'indicatore misura i cambiamenti della costa, in termini di suolo perso e acquisito per effetto di tutte le cause che agiscono in prossimità della costa, e valuta il trend evolutivo delle spiagge.

## Scopo

L'indicatore, aggiornato periodicamente, è un parametro di base per la valutazione della vulnerabilità delle aree costiere e del grado di rischio a cui sono esposti centri urbani, infrastrutture e attività socio-economiche che si sviluppano in prossimità della costa.

## Frequenza rilevazione dati

Quinquennale, decennale.

## Unità di misura

Chilometro (km), Chilometro quadrato (km<sup>2</sup>), Percentuale (%)

## Periodicità di aggiornamento

5-10 anni

## Copertura temporale

1950-2000; 2000-2007

## Copertura spaziale

Nazionale

## Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

MATTM-Regioni, 2018. *Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*. Tavolo Nazionale su Erosione Costiera MATTM-Regioni, con il coordinamento tecnico di ISPRA.

## Metodologia di elaborazione

Fotointerpretazione della cartografia raster, digitalizzazione della linea di riva sulla base dei mosaici delle tavole IGM in scala 1:25.000, digitalizzazione e classificazione della linea costiera dalle ortofoto a colori del volo IT2000 e del volo IT2006, sovrapposizione ed analisi spaziale dei tratti e delle superfici in avanzamento o in arretramento rispetto alla linea di riferimento, seguendo criteri metodologici per tipologia di costa e fonte dati.

## Criteri di selezione

### Rilevanza - utilità

- ▶ Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale
- ▶ Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale
- ▶ Semplice e facile da interpretare
- ▶ Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/collegato alle attività antropiche
- ▶ Fornisce un quadro rappresentativo di condizioni ambientali, pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi
- ▶ Fornisce una base per confronti a livello internazionale
- ▶ Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

### Misurabilità

- ▶ Documentato e di qualità nota
- ▶ Aggiornato a intervalli regolari secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- ▶ Facilmente disponibile o reso disponibile a fronte di un ragionevole rapporto costi/benefici
- ▶ Buona copertura spaziale
- ▶ Copertura temporale > 10 anni

### Solidità scientifica

- ▶ Basato su standard nazionali/internazionali
- ▶ Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- ▶ Possiede elementi che consentono di correlarlo a modelli economici, previsioni e sistemi di informazione
- ▶ Prevede metodi di misura e raccolta dati attendibili e affidabili
- ▶ Comparabile nel tempo
- ▶ Comparabile nello spazio



### Fonte e accessibilità

Elaborazione delle variazioni della linea di costa ISPRA.

### Qualità dell'informazione

I dati di base dell'indicatore sono rilevati da ortofoto zenitali a colori ad alta risoluzione (<1m). La metodologia è adeguata per il monitoraggio periodico dei cambiamenti geomorfologici e del trend evolutivo.

### Limitazioni e possibili azioni

L'indicatore è un parametro di base per la valutazione della vulnerabilità delle aree costiere e del livello di rischio a cui sono esposti centri urbani e attività antropiche lungo la costa. Aggiornato a cadenza periodica regolare, con un intervallo di almeno 3-5 anni, l'indicatore può offrire informazioni di supporto alla revisione di strategie nazionali di tutela delle zone costiere e di piani regionali di gestione adottati; l'aggiornamento dell'indicatore è soggetto alla disponibilità di coperture territoriali uniformi a scala nazionale.

### Riferimenti bibliografici

1. MATTM, 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.
2. ISPRA – Annuario dei dati ambientali (Cap. Idrosfera).

### Commento al trend



Nel periodo 1950-1999 circa il 30% delle coste italiane ha subito cambiamenti significativi, superiori a 25 metri, e nel periodo 2000-2007 ancora il 22% delle coste ha subito variazioni superiori a 5 metri (Tab. 1).

Le spiagge sono i tratti di litorale soggetti a una maggiore e più evidente evoluzione geomorfologica: infatti, analizzando le sole coste basse, tra il 2000 e il 2007 i litorali con variazioni superiori a 5 metri sono il 37% e i tratti di costa in erosione (895 km) sono ancora superiori a quelle in progradazione (849 km) (Tab.2).

Complessivamente il bilancio tra le aree in arretramento e in avanzamento è negativo con una perdita definitiva di territorio costiero di circa 5 km<sup>2</sup> tra il 1950 e il 1999. Tra il 2000 e il 2007 le spiagge italiane hanno perso 16 km<sup>2</sup> a fronte di 15,2 km<sup>2</sup> di aree in progradazione e la differenza tra la superficie delle spiagge ha evidenziato che ulteriori 600.000 m<sup>2</sup> di arenili sono andati persi (Tab.3) [2].

Costa	1950/1999 (variazioni >+/-25m)		2000/2007 (variazioni >+/-5m)	
	km	%	km	%
<b>TOTALE</b>	8.353	100,0	8.274	100,0
<b>Stabile</b>	5.385	64,5	5.846	70,7
<b>Modificata</b>	2.448	29,3	1.808	21,9
<b>Non definito*</b>	520	6,2	619	7,5
<b>Modificata</b>	2.448	29,3	1.808	21,9
<b>Arretramento</b>	1.285	15,4	925	11,2
<b>Avanzamento</b>	1.163	13,9	883	10,7

Tabella 1 - Variazioni della costa nei periodi 1950/1999 e 2000/2007

Costa bassa	1950/1999 (variazioni >+/-25m)		2000/2007 (variazioni >+/-5m)	
	km	%	km	%
<b>TOTALE</b>	4.862	100,0	4.715	100,0
<b>Stabile</b>	2.387	49,1	2.737	58,0
<b>Modificata</b>	2.227	45,8	1.744	37,0
<b>Non definito</b>	248	5,1	234	5,0
<b>Modificata</b>	2.227	45,8	1.744	37,0
<b>Arretramento</b>	1.170	24,1	895	19,0
<b>Avanzamento</b>	1.058	21,8	849	18,0

Tabella 2 - Variazioni relative alla sola costa bassa nei periodi 1950/1999 e 2000/2007

	Lungh. (km)	%	Superficie (kmq)
<b>Spiagge</b>	3.271	100%	121,6
<b>Stabilità</b>	1.499	46%	
<b>Arretramento</b>	882	27%	16,0
<b>Avanzamento</b>	851	26%	15,2
<b>Non definito</b>	39	1%	

Tabella 3 - Variazioni delle spiagge nel periodo 2000/2007



Figura 1 - Esempio di dinamica 2000-2006 – Punta Pelaro (RC)  
Fonte ISPRA

### Referenti:

Angela Barbano - ISPRA  
[angela.barbano@isprambiente.it](mailto:angela.barbano@isprambiente.it)

Filippo D'Ascola - ISPRA  
[filippo.dascola@isprambiente.it](mailto:filippo.dascola@isprambiente.it)

