

CRITERI E METODI PER LA TIPIZZAZIONE COSTIERA

Tipizzazione su base geomorfologia

Introduzione

La caratterizzazione delle acque costiere sulla base delle caratteristiche naturali geomorfologiche ed idrodinamiche è la base di partenza, richiesta dalla Direttiva Europea agli Stati Membri, per poter analizzare i vari elementi di qualità richiesti per la classificazione delle acque (*Dir. Allegati II e V*).

Nell'ambito dei propri tratti costieri nazionali gli Stati Membri devono identificare dei tratti distinti e significativi di acque costiere caratterizzandoli e definendoli come tipologie. La definizione delle diverse tipologie deve avvenire secondo una metodologia comune, basata sulla descrizione di alcune caratteristiche naturali geomorfologiche ed idrodinamiche (fattori obbligatori ed opzionali) che identificano quel tipo di tratto costiero (*All. II*).

La Direttiva propone due distinti sistemi tipologici denominati "Sistema A" e "Sistema B". Il Sistema A rappresenta un sottoinsieme del sistema B i cui macrodescrittori vanno necessariamente considerati. L'applicazione dei descrittori facoltativi del Sistema B richiede l'utilizzo di una combinazione di macrodescrittori chimici e fisici così da differenziare le diverse tipologie di acque costiere e da derivare le condizioni di riferimento biologiche coerenti con ogni tipologia individuata.

Tabella. 1: Criteri per la suddivisione delle acque superficiali costiere in diverse tipologie secondo la Direttiva 2000/60/CE (All. II).

Sistema A	Sistema B
<u>Ecoregione</u> <input type="checkbox"/> Mar Baltico <input type="checkbox"/> Mare di Barents <input type="checkbox"/> Mar di Norvegia <input type="checkbox"/> Mare del Nord <input type="checkbox"/> Oceano Atlantico settentrionale <input type="checkbox"/> Mar Mediterraneo	<u>Fattori obbligatori</u> <input type="checkbox"/> latitudine <input type="checkbox"/> longitudine <input type="checkbox"/> escursione di marea <input type="checkbox"/> salinità
<u>Tipo</u>	<u>Fattori opzionali</u>



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

<p>In base alla salinità media annuale</p> <ul style="list-style-type: none">< 0,5 ‰ acqua dolceda 0,5 a < 5 ‰ oligoalinoda 5 a < 18 ‰ mesoalinoda 18 a < 30 ‰ polialinoda 30 a < 40 ‰ eualino <p>In base alla profondità media</p> <ul style="list-style-type: none">acqua bassa < 30 mintermedia (da 30 a 200 m)profonda > 200 m	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> velocità della corrente<input type="checkbox"/> esposizione alle onde<input type="checkbox"/> temperatura media dell'acqua<input type="checkbox"/> caratteristiche di mescolamento<input type="checkbox"/> torbidità<input type="checkbox"/> tempo di ritenzione (insenature chiuse)<input type="checkbox"/> composizione media del substrato<input type="checkbox"/> intervallo delle temperature dell'acqua
---	---

Una prima suddivisione è legata all'appartenenza ad una Ecoregione (Fig. 1); all'interno di ciascuna Ecoregione possono essere considerati descrittori quali salinità, profondità, temperatura e natura del substrato come fattori che concorrono alla distinzione tipologica.

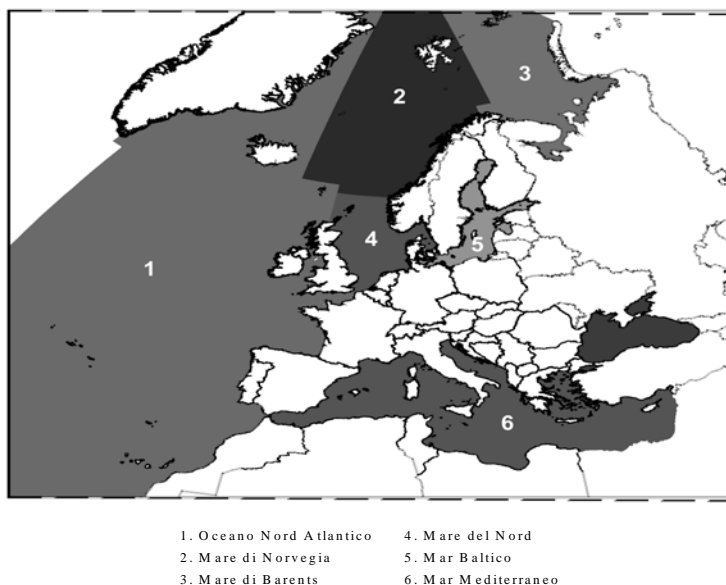


Figura 1 - Sistema A: Ecoregioni relative ad acque di transizione ed acque costiere.

Nell'ambito del gruppo di lavoro "Coast" della *Common Implementation Strategy* della Commissione Europea e dei Paesi Membri dell'Unione per l'implementazione della Direttiva 2000/60/EC (v. WG guidance: *Guidance on Typology, Reference conditions and Classification Systems for Transitional and Coastal Waters*; <http://forum.europa.eu.int/public/irc/env/wfd/library>) è emerso che la scelta del sistema B è la più idonea per la caratterizzazione delle acque costiere e di transizione poiché le differenze nelle caratteristiche biologiche e nelle strutture delle comunità dipendono normalmente da un maggior numero di descrittori di quelli previsti dal sistema A.

Il sistema B usa una serie di “fattori obbligatori” e “fattori opzionali” per classificare i corpi idrici (Tab.1). Il gruppo di lavoro “Coast” per l’Ecoregione mediterranea, che ha visto come partecipanti Spagna (Catalogna), Francia, Italia, Grecia e Slovenia, da un confronto fra le indicazioni/prescrizioni della Direttiva e le caratteristiche peculiari dell’Ecoregione mediterranea ha preso in considerazione i fattori rilevanti e non rilevanti per la caratterizzazione delle tipologie costiere mediterranee.

Come fattori rilevanti sono stati considerati:

- composizione del substrato;
- profondità;
- esposizione al moto ondoso.

Come fattori non rilevanti sono stati considerati:

- ampiezza della marea;
- salinità (salvo alcune situazioni particolari);
- velocità della corrente;
- condizioni di mescolamento

Dal momento che le acque mediterranee sono in larga misura eurialine (salinità > 30 PSU), che l’escursione mareale è molto contenuta (< 1 m) e che le correnti e il regime di mescolamento delle acque sono piuttosto omogenei a livello di bacino (correnti < 1 nodo; stratificazione stagionale), i Paesi mediterranei hanno concordato nel considerare quali parametri discriminanti ai fini di una distinzione tipologica, in questa prima fase di applicazione della Direttiva, la natura del substrato (fondi mobili o fondi duri) e la profondità media (superiore o inferiore a 30 m ad una distanza dalla linea di costa pari ad 1 miglio nautico).

Sulla base dei fattori rilevanti e delle informazioni fornite dai rappresentanti nazionali sono state individuate 4 tipologie costiere generali, identificate come tipologie di base, semplici, ecologicamente rilevanti, facilmente adattabili alle peculiarità regionali/locali e condivise fra la maggior parte dei Paesi mediterranei (Tab. 2). La Direttiva ha inoltre previsto (Allegato V, paragrafo 1.4) degli esercizi di intercalibrazione, sotto il coordinamento della Commissione Europea, in cui siano impegnati tutti gli Stati membri.

Al fine di facilitare un approccio uniforme e condiviso tra i Paesi membri dell’Unione per la definizione di approcci e metodologie alla classificazione. La rete di intercalibrazione è stata istituita a partire dall’anno 2003 e ciascun Paese ha designato dei siti di intercalibrazione indicativamente appartenenti a ciascuna delle tipologie individuate a livello di ecoregione.

Tabella. 2. Tipologie costiere individuate per l'Ecoregione mediterranea, utilizzate per l'esercizio di intercalibrazione.

Tipologia	Nome della tipologia	Substrato (1)	Profondità (2)
CW - M1	Costa rocciosa-fondale basso	roccioso	bassa
CW - M2	Costa rocciosa-fondale profondo	roccioso	profonda
CW - M3	Costa sabbiosa (sedimentaria)-fondale basso	sedimentario	bassa
CW - M4	Costa sabbiosa (sedimentaria)- fondale profondo	sedimentario	profonda

CW = Coastal Water M = Mediterraneo

(1) Nella maggior parte dei casi in una tipologia sono presenti substrati differenti. Viene indicato il substrato dominante.

(2) Per la profondità la distinzione è basata su una profondità di ~ 30 m, alla distanza di 1 miglio dalla linea di costa.

- *Criteri per una tipizzazione su base geo-morfologica*

I criteri per la selezione delle quattro tipologie costiere per l'Ecoregione mediterranea possono essere implementati ed adattati alla realtà della fascia costiera italiana tenendo in considerazione i fattori principali geomorfologici e idrologici da prendere in considerazione per una più completa ed adeguata tipizzazione delle coste italiane:

- la morfologia dell'area costiera, sia emersa (compresa l'area di terraferma adiacente) che sommersa;
- la natura del substrato;
- la profondità dell'area litorale sommersa;
- la stabilità verticale della colonna d'acqua.

A livello nazionale, uno studio sulla geomorfologia costiera (Brondi *et al.*, 2003), ha portato ad una distinzione delle coste italiane in 6 tipologie principali (*Fig. 2*), denominate:

- *rilievi montuosi (A)*,
- *terrazzi (B)*,
- *pianura litoranea (C)*,
- *pianura di fiumara (D)*,
- *pianura alluvionale (E)*,
- *pianura di dune (F)*.

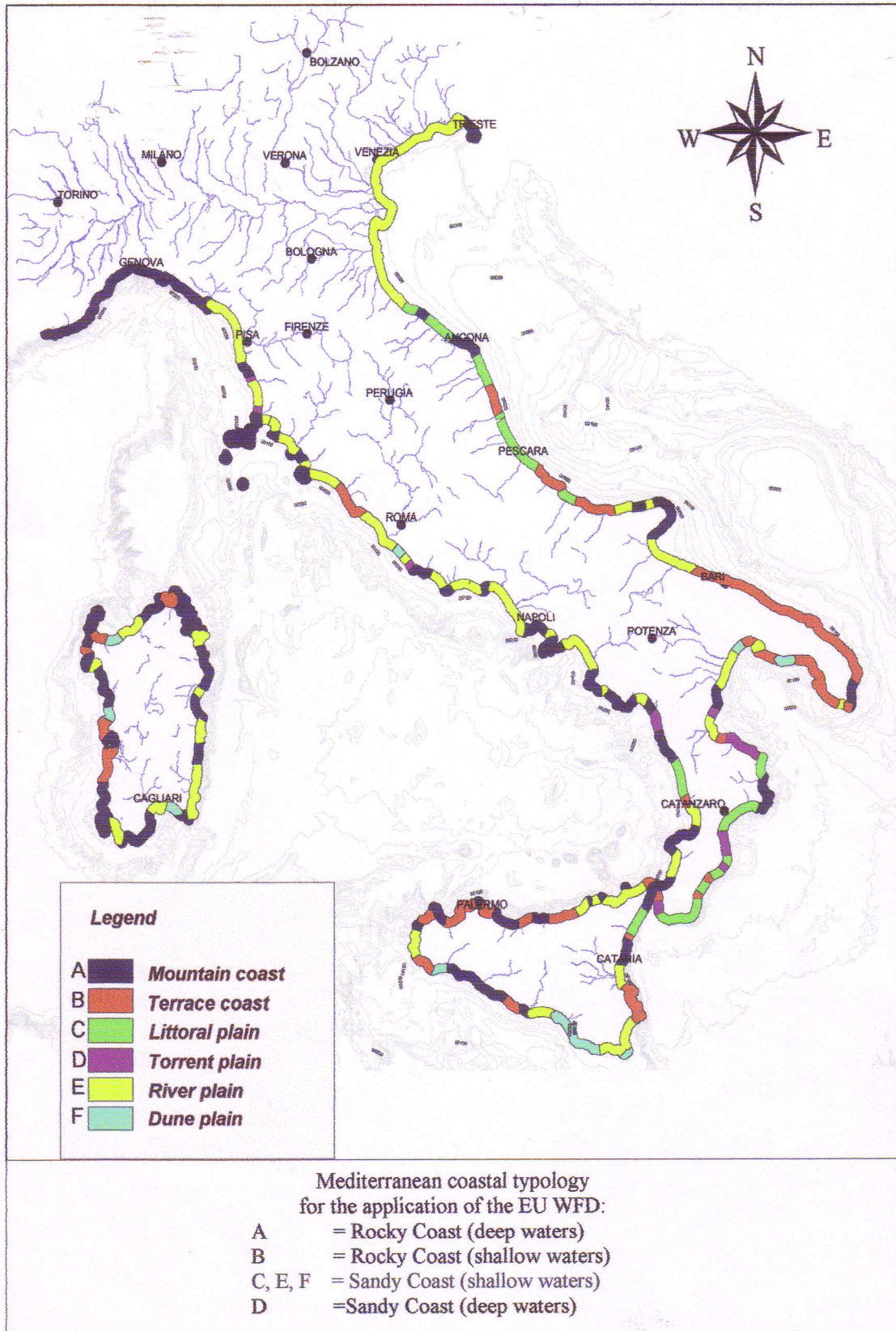


Figura 2. Tipologie costiere italiane per la Direttiva 2000/60/EC (Brondi *et al.*, 2003).

Appendice I

Identificazione delle tipologie su base geomorfologia (Proposta metodologica)

Allo scopo di facilitare la tipizzazione delle coste italiane su base geomorfologica, nel seguito vengono descritti i 12 morfotipi costieri, individuati dallo studio “**ELEMENTI DI GESTIONE COSTIERA -Parte I Tipi morfo-sedimentologici dei litorali italiani (Ornella FERRETTI, Mattia BARSANTI, Ivana DELBONO, Stefania FURIA)**”⁽¹⁾, e tentativamente ripartiti in funzione dei 6 descrittori geomorfologici, secondo Brondi et al., riportati nel Decreto 16 giugno 2008, n. 131 (Criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici).

Tipologia (A) Rilievi montuosi

1. **COSTA DI FALESIA:** è rappresentata da un profilo subaereo a strapiombo che si prolunga nella parte sottomarina. Il contatto terra – mare è rappresentato da pareti subverticali o strette falciature di spiaggia, comunemente in ghiaia. Gli apporti solidi provengono da corsi d’acqua ad alto gradiente e da accumuli di frana e crollo della parete.
2. **COSTA ARTICOLATA:** è caratterizzata da rilievi montuosi o collinari affacciati direttamente sul mare. Il profilo sottomarino comunemente riproduce quello subaereo e, meno frequentemente, esibisce piattaforme di erosione. Il contatto terra – mare è eventualmente rappresentato da seni di spiaggia comunemente in ghiaia. Gli apporti solidi provengono da corsi d’acqua ad alto gradiente e da accumuli di frana e crollo della parete dei rilievi.
3. **COSTA DI GOLFO:** la riva, in costa alta, non è esposta ai marosi del mare aperto, e la protezione dinamica naturale è spesso incrementata dalla presenza di moli e dighe foranee.

Tipologia (B) Terrazzi

4. **COSTA TERRAZZATA:** riva che poggia su falesia soffice o pendio digradante. Il retrolitorale presenta depositi fluviali e costiere terrazzati. Il profilo sottomarino è poco pendente. Gli apporti solidi provengono da corsi d’acqua a gradiente relativamente alto efficacemente trasportato dalla corrente lungoriva.
5. **COSTA PIATTAFORMALE:** spiaggia stretta che entro una distanza di 100 m poggia su una parete poco elevata. L’entroterra presenta una morfologia a bassi scalini sia in depositi costieri (terrazzi) sia nel substrato duro (es. calcari). Il profilo sottomarino è poco pendente con un fondale duro e localmente esposto. Gli apporti solidi dalla terraferma sono essenziali.

Tipologia (C) Pianura litoranea

6. **COSTA DI LITORALE STRETTO:** la piana costiera è relativamente poco pendente, di larghezza massima da qualche centinaio di metri a qualche chilometro. Il contatto terra mare

⁽¹⁾ Questo studio è scaricabile dal sito: www.santateresa.enea.it/wwwste/dincost/dincost1.html

avviene su litorale ampio che comunemente disegna falciature di costa da grandi a molto grandi. Il retrolitorale è spesso rappresentato da sistemi di terrazzi fluviali e costieri. Gli apporti solidi provengono da corsi d'acqua ad alto gradiente che alimentano un'Unità Fisiografica costiera spesso delimitata da promontori.

Tipologia (D) Pianura di fiumara

7. **COSTA DI PIANA DI CONOIDE:** presenta una piana litorale acclive con isoipsa 50 m da meno di un km a qualche km da riva. La spiaggia, da sabbiosa a ciottolosa, e relativamente stretta e il profilo sottomarino è relativamente pendente. Gli apporti solidi, cospicui, provengono da corsi d'acqua ravvicinati a gradiente elevato, efficientemente trasportati dalla corrente lungoriva.

Tipologia (E) Pianura alluvionale

8. **COSTA DI LITORALE DIRITTO:** il contatto terra – mare avviene su spiaggia sabbiosa ampia e diritta. Il profilo sottomarino è a bassissima pendenza con la presenza di barre. Il retrospiaggia si presenta con campi dunari stagni costieri e l'eventuale presenza di laghi costieri. Gli apporti dalla terraferma provengono da corsi d'acqua a basso gradiente. Si ha la presenza di foci non aggettanti in mare e con eventuali ali ciottolose.
9. **COSTA DI ISOLA – BARRIERA:** il contatto fra terra e mare avviene su spiaggia sabbiosa, il profilo sottomarino è a bassissima pendenza con la presenza di barre e si ha la presenza di una laguna nella zona retrostante il litorale. Non si ha inoltre lo sbocco di nessun corso d'acqua.
10. **COSTA DI LAGUNA E BAIA:** il contatto fra terra e mare avviene su spiaggia fangosa o laguna, o spiaggia da fangosa a sabbiosa (baia) riparata dai marosi. La fisiografica sottomarina è caratterizzata da canali e secche, mentre il retrolitorale è una palude o piana alluvionale. Gli apporti solidi dal retroterra sono o assenti o provenienti da canali minori.
11. **COSTA DI FRONTE DELTA:** il contatto terra – mare avviene su spiaggia sabbiosa localmente distaccata dalla terraferma. Presenta una geometria d'insieme aggettante in mare, con la presenza nel retrolitorale di una laguna o palude. Gli apporti solidi provengono da bocche fluviali e il trasporto lungoriva è molto sviluppato.
12. **COSTA DI LAGUNA. SACCA, BAIA E BOCCA DELTIZIA:** la riva, riparata dai marosi è su spiaggia sabbiosa, fangosa o piana tidale. La fisiografica sottomarina è modellata dai flussi di marea, il retrolitorale è costituito da palude o bassura e gli apporti solidi dal retroterra sono assenti o provenienti da canali minori.

Tipologia (F) Pianura di dune

- COSTA DI LITORALE STRETTO
- COSTA DI LITORALE DIRITTO



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Tratto da “ELEMENTI DI GESTIONE COSTIERA -Parte I Tipi morfo-sedimentologici dei litorali italiani” (Ornella FERRETTI, Mattia BARSANTI, Ivana DELBONO, Stefania FURIA).

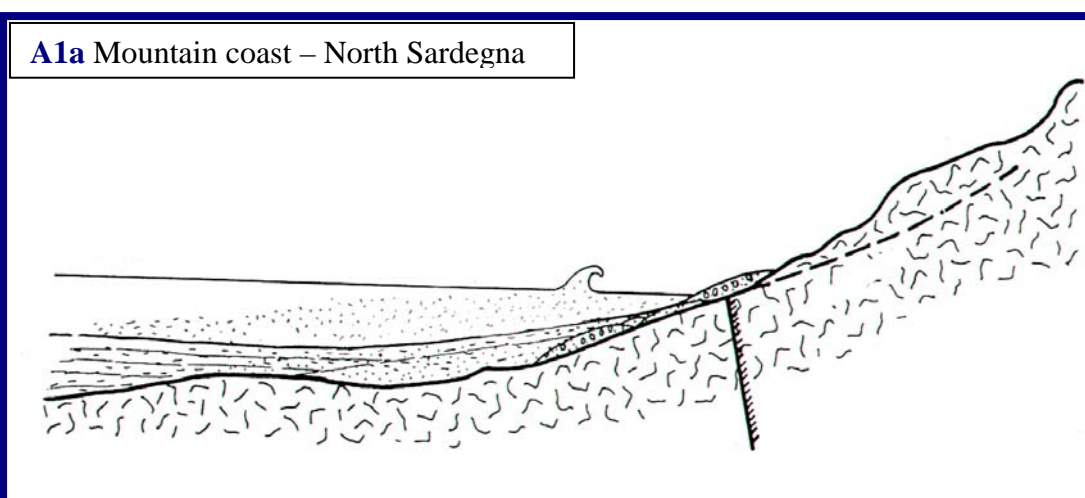
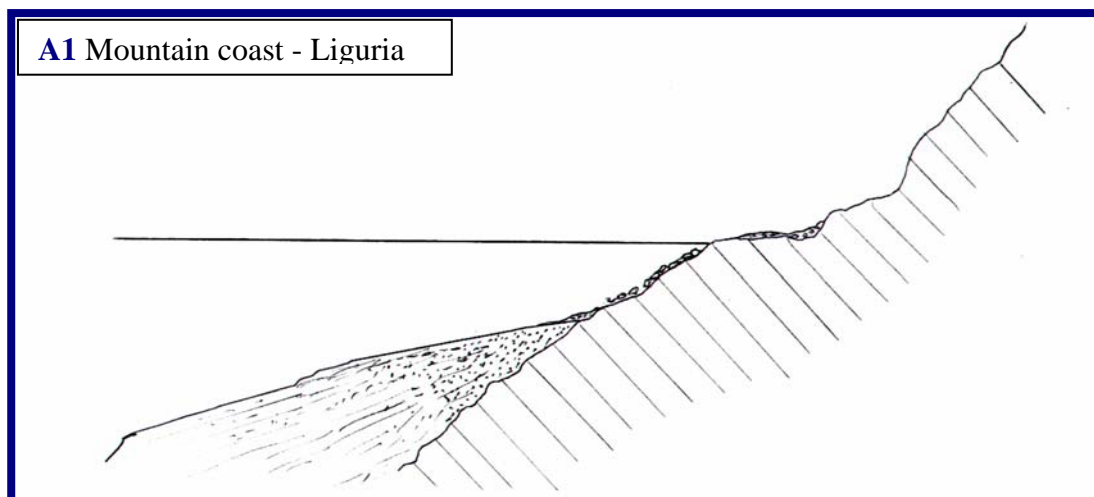
Appendice II
(dal lavoro di Brondi *et al.*, 2003)

Italian Coastal Typologies

The identification of geomorphological types resulted from the information provided by geological (1 : 100. 000) and topographical (1 : 25. 000) maps of the Italian territory.

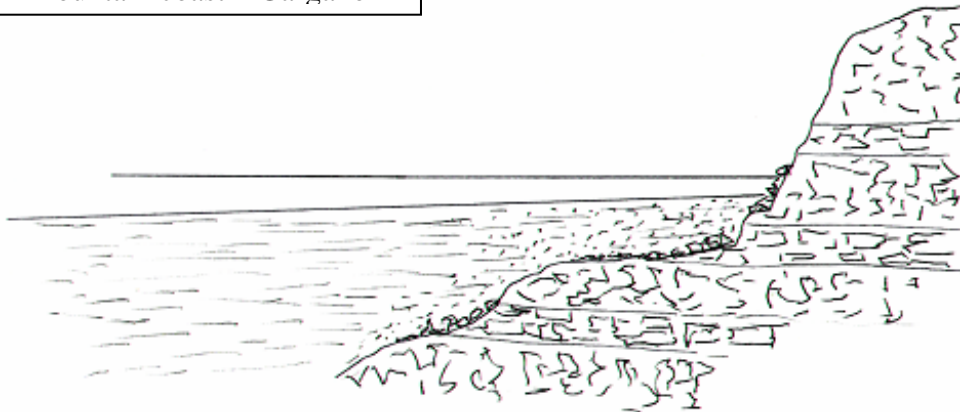
Type of river basins and inland morphology have also been taken into consideration for deriving the following 6 coastal types (Fig. 1):

1) Mountain coast (Fig.s. A1, A1a, A2) – High rocky coast. Cliffs or pocket beaches with coarse sediments can be present. The profile of the submerged zone is in most cases a continuum with the profile of the emerged portion, as it can be originated as an erosion platform. The sea bottom is rocky, with coarse sediments; intermediate grain size is mostly lacking and there is an abrupt shift to fine sediments where the slope increases.



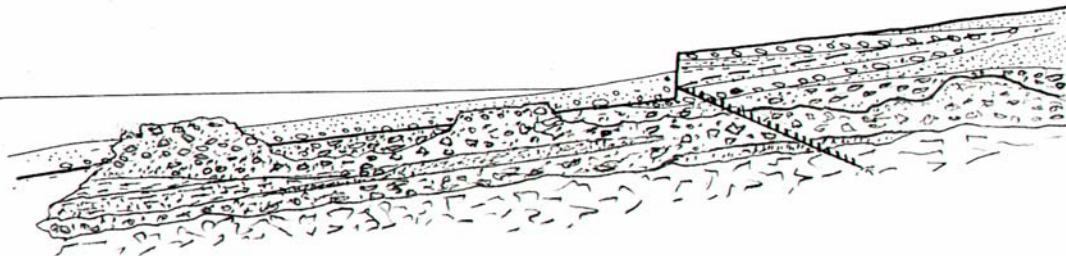


A2 Mountain coast – Gargano

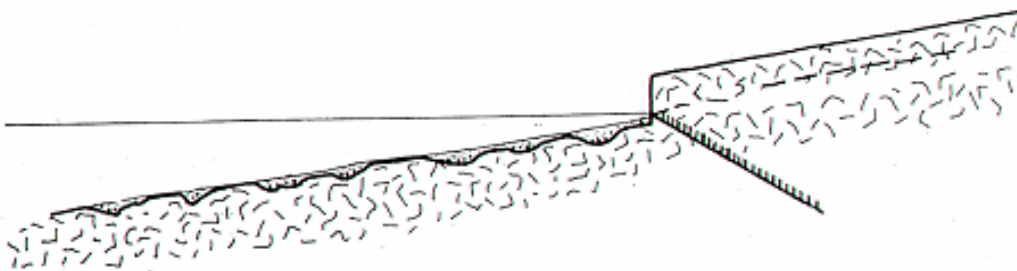


2) Terraces (Fig.s. B1, B2) - Flat emerged portion resulting from marine abrasion of a rocky substrate or from the deposition of sediments on the rocky substrate. The profile of the submerged portion is similar to that of the emerged one. Terraces generally originate from eustatic cycles or orogenic uplifts and can be subdivided into 2 types: clastic sedimentary eustatic series (B1) and erosional flat planes on calcareous bedrock covered by biodetritical sediments.

B1 Terrace coast – Lazio-Toscana



B2 Terrace coast – Salento

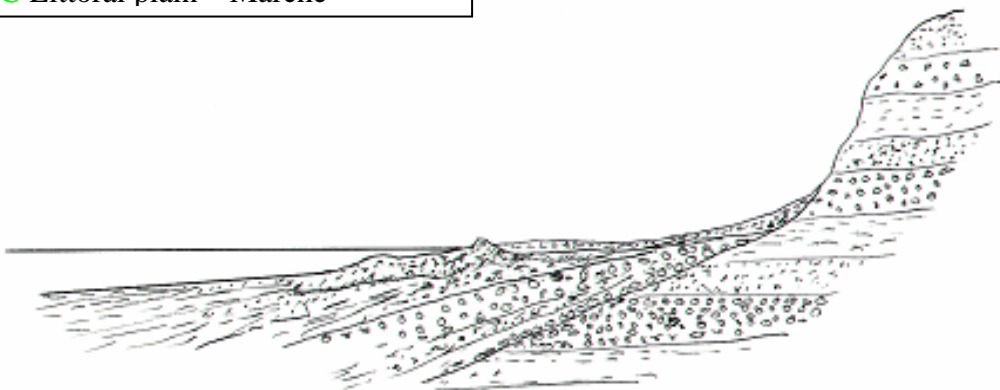


3) Littoral plain (Fig. C) – Very elongated, narrow (1-2 km) plain made up of terrace remnants, eluvial fan and alluvial plain bordered by hill or mountain chains. Detrital supply variable according to the lithological composition of the erosional basins.

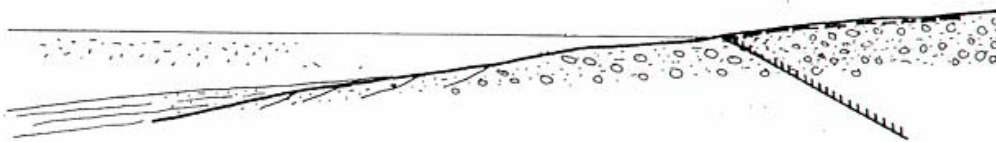
4) Torrent plain (Fig. D) – Generally corresponds to large, deep valleys and high coasts. Sediments are coarse and unevenly distributed. The bottom profile is very acclive.

5) River plain (Fig.s. E1, E2) – Ordinary, regular alluvial plain displaying swamps, dunes, delta (E1) often complemented by lagunes (E2). Bottom profile is very gentle.

C Littoral plain – Marche



D Torrent plain – Calabria



E1 River plain – Campania



E2 River plain – Friuli



6) Dune plain (Fig. F) – Tabular plain of different origin covered by eolic or fluvial dunes, sometimes with interdunar depression locally swampy. Bottom profile is normally very gentle. Local sedimentary supply to the sea is very poor. Allogenuous supply dominates.

F Dune plain – Sicilia



Bibliografia

“Italian Coastal Typology for the European Water Framework Directive” . *A. Brondi, A. M. Cicero, E. Magaletti, F. Giovanardi, A. Scarpato, C. Silvestri, E. Spada e G. Casazza*. Proceedings of the Sixth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment. MEDCOAST '03. E. Oznan Editor. 7-11 October 2003. Ravenna, ITALY

A CURA DI:

A. BRONDI

A. M. CICERO, E. MAGALETTI, F. GIOVANARDI, A. SCARPATO, C. SILVESTRI, E. SPADA E G. CASAZZA (ISPRA)