

GIUNTA REGIONALE

Omissis

DELIBERAZIONE 27.07.2009, n. 397:

D.Lgs 152/06 e s.m.i. e D.M. 131/08 - Approvazione del documento “Caratterizzazione preliminare dei corpi idrici superficiali della Regione Abruzzo: tipizzazione dei corsi d’acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marine-costiere e delle acque di transizione”.

LA GIUNTA REGIONALE

Visto il D.Lgs 152/06 e s.m.i. che, alla parte Terza, Sezione II, definisce la disciplina relativa alla “Tutela delle acque dall’inquinamento”;

Visto il D.M. n. 131 del 16 giugno 2008, “Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto” che all’art. 2 prevede che “Entro trenta giorni dalla pubblicazione del presente regolamento le regioni, sentite le Autorità di Bacino, identificano, nell’ambito del territorio di propria competenza, le acque superficiali appartenenti alle diverse categorie di fiume, lago, acqua marino-costiera e acqua di transizione, definendone i tipi sulla base dei criteri tecnici di cui all'allegato 1, sezione A.”

Visto l’art. 121 del D.Lgs 152/06 e s.m.i. che individua nel Piano di Tutela delle Acque lo strumento programmatico attraverso cui vengono definiti, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale di cui alla parte Terza del decreto stesso, anche le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico;

Visto che l’art. 61, comma 1, punto c) del D.Lgs 152/06 e s.m.i. pone in capo alle regioni la competenza dell’elaborazione, adozione, approvazione ed attuazione dei piani di tutela;

Considerato che con le Deliberazioni di Giunta Regionale n. 363 del 24/4/2008 e n. 597 dell’ 1/7/2008 sono stati approvati i seguenti documenti:

- Quadro Conoscitivo” del Piano di Tutela delle Acque, con la relativa cartografia,
- n. 19 “Schede Monografiche” redatte per ciascun corpo idrico superficiale oggetto del Piano;
- “Bilancio Idrologico e Idrogeologico” ;
- “Valutazione del Minimo Deflusso Vitale”;
- “Metodologia” per la redazione del Piano;
- “Classificazione dello stato di Qualità Ambientale dei corpi idrici sotterranei significativi.”

Dato atto che con le suddette Deliberazioni di Giunta e con la conseguente pubblicazione dei documenti citati sul sito internet dedicato al Piano di Tutela delle Acque, si è inteso procedere, nelle more della definizione complessiva del Piano di Tutela, alla divulgazione ed approvazione dei risultati dell’attività conoscitiva svolta al fine di:

1. fornire un quadro di riferimento sullo stato di qualità e quantità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e sull’analisi delle pressioni antropiche esercitate sugli stessi,
2. procedere all’informazione pubblica dei contenuti del Piano di Tutela così come previsto ai sensi dell’art. 122 del D.Lgs 152/06;

Considerato che con l’emanazione del citato D.M. n. 131 del 16 giugno 2008, finalizzato a

dare completa attuazione alla Direttiva 2000/60/CE, è necessario integrare gli elaborati già approvati con quelli contenenti l'identificazione, nell'ambito del territorio di competenza, delle acque superficiali appartenenti alle diverse categorie di fiume, lago, acqua marino-costiera e acqua di transizione e la definizione dei tipi sulla base dei criteri tecnici di cui all'allegato 1, sezione A dello stesso Decreto;

Visto che il documento "Caratterizzazione preliminare dei corpi idrici superficiali della Regione Abruzzo: tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marine-costiere e delle acque di transizione" con la relativa cartografia, che si allega come parte integrante e sostanziale del presente atto, contiene i risultati dell'identificazione delle acque superficiali appartenenti alle diverse categorie di fiume, lago, acqua marino-costiera e acqua di transizione e la definizione dei tipi sulla base dei criteri tecnici del DM 131/08;

Considerato che con nota n. RA34921 dell'11 marzo 2009 è stato richiesto alle Autorità di Bacino competenti per territorio (Autorità dei Bacini di Rilevo Regionale dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro, Autorità di Bacino del Tevere, Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, Autorità di Bacino del Trigno, Autorità di Bacino del Tronto), dalla competente Direzione LL.PP., Servizio Acque e Demanio Idrico, ai sensi dell'art. 2 comma 1 del DM 131/08, il parere di competenza sul documento in oggetto;

Considerato che:

- l'Autorità dei Bacini di Rilevo Regiona-

le dell'Abruzzo e del Bacino Interregionale del Fiume Sangro ha manifestato, con nota n. 45624 del 31/3/2009 la condivisione del documento di che trattasi;

- le altre Autorità di Bacino interpellate non hanno presentato osservazioni sul documento in oggetto.

Considerato che;

Dato atto che il Direttore della Direzione LL.PP., Servizio Idrico Integrato, Gestione Integrata dei Bacini Idrografici, Difesa del Suolo e della Costa, espresso parere favorevole in ordine alla regolarità tecnica ed amministrativa del presente Provvedimento;

Udito il relatore e gli interventi dei Componenti presenti;

A voti unanimi resi nelle forme di Legge,

DELIBERA

1. di approvare il documento "Caratterizzazione preliminare dei corpi idrici superficiali della Regione Abruzzo: tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marine-costiere e delle acque di transizione" e la relativa cartografia, che si allega come parte integrante e sostanziale del presente atto;
2. di disporre la pubblicazione del suddetto elaborato sul sito internet del Piano di Tutela delle Acque, accessibile dal portale della Regione Abruzzo;
3. di disporre la pubblicazione sul *B.U.R.A.* del presente atto.

Segue Allegato

1

Documento composto da n. 32 fasciate,
 ALLEGATO come parte integrante alla del-
 berazione n. 297 del 27 LUG 2009
 IL SEGRETARIO DELLA GIUNTA
 (Dott. Walter Gariani)
(Autore)

FR

REGIONE ABRUZZO



REGIONE ABRUZZO

**DIREZIONE LL.PP., SERVIZIO IDRICO INTEGRATO, GESTIONE INTEGRATA DEI BACINI IDROGRAFICI,
 DIFESA DEL SUOLO**

SERVIZIO ACQUE E DEMANIO IDRICO
 SERVIZIO OO.MARITTIME E QUALITA' ACQUE MARINE

Attuazione del D.M. 16 giugno 2008, n. 131

“Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto”

ELABORATO N. 1
PRIMA EMISSIONE Febbraio 2009

TITOLO

**CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DEI CORPI IDRICI
 SUPERFICIALI DELLA REGIONE ABRUZZO:
 TIPIZZAZIONE DEI CORSI D'ACQUA SUPERFICIALI, DEI
 BACINI LACUSTRI, DELLE ACQUE MARINE-COSTIERE E
 DELLE ACQUE DI TRANSIZIONE**

Gruppo di lavoro

dott.ssa Sabrina DI GIUSEPPE - Ufficio Qualità Acque
 dott. Nicola CAPORALE - Ufficio Qualità Acque Marine ed Ecosistemi
 geom. Roberto RICCI - Ufficio Qualità Acque Marine ed Ecosistemi

dott. ssa Giovanna MANCINELLI - ARTA Sede Centrale
 dott. Pierluigi TRIBUIANI - ARTA Sede Centrale
 dott. Michele CORSINI - ARTA Dip. Prov.le Chieti
 dott. Barbara RAFFAELLI - ARTA Dip. Prov.le Chieti
 dott. Maurizio SALVATORI - ARTA Dip. Prov.le L'Aquila
 dott. Giovanna MARTELLA - ARTA Dip. Prov.le Pescara
 dott. Raffaella COCCIOLITO - ARTA Dip. Prov.le Teramo
 dott. Maria Rosaria PALUMBO - ARTA Dip. Prov.le S. Salvo Vasto
 dott. Anna CIANCI - ARTA Dip. Prov.le S. Salvo Vasto

dott. Tiziana DI LORENZO - Abruzzo Engineering S.C.p.A
 dott. Patrizia VIGNINI - Abruzzo Engineering S.C.p.A

Realizzazione cartografica
 dott. Giuseppe FERRANDINO - ARTA Sede Centrale
 geom. Roberto Luis DI CESARE - ARTA Sede Centrale

DIREZIONE

Ing. Pierluigi CAPUTI - Direttore Regionale

Ing. Bruno FABIOCCHI - Dirigente del Servizio

Ing. Carlo VISCA - Dirigente del Servizio



L'obiettivo del presente documento è quello di fornire
 una guida metodologica per la tipizzazione delle acque
 superficiali, lacustri, marine e costiere, in base
 ai criteri stabiliti dalla Direttiva 2000/60/CE.
 (Brondi et al., 2003)

INDICE

Introduzione	2
1. Tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marino-costiere e delle acque di transizione	3
1.1. <i>Tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali</i>	3
1.1.1. Tipizzazione di primo livello	3
1.1.2. Tipizzazione di secondo livello	4
1.1.3. Codifica	5
1.1.4. Risultati della tipizzazione	6
1.2. <i>Tipizzazione dei bacini lacustri</i>	10
1.2.1. Procedimento di tipizzazione	10
1.2.2. Identificazione dei tipi	12
<i>Tipizzazione delle acque marino – costiere</i>	14
1.3.1 Metodologia per l'individuazione dei tipi delle acque marino-costiere	14
1.3.2. Tipizzazione su base geomorfologica	14
1.3.2.1. Procedura di tipizzazione su base Geomorfologica con i "Criteri per la suddivisione delle Acque Superficiali Costiere in diverse tipologie secondo la Direttiva 2000/60/CE"	14
1.3.2.2. Identificazione delle tipologie su base geomorfologica utilizzando le tipologie morfo-sedimentologiche dei litorali italiani (Ferretti-Barsanti-Del Bono-Furia)	18
1.3.2.3. Identificazione delle tipologie su base geomorfologica utilizzando le tipologie di geomorfologia costiera (Brondi et al., 2003)	23
Criteri finali di tipizzazione geomorfologica usati dalla Regione Abruzzo	25
1.3.3. Tipizzazione con descrittori idrologici	25
1.3.3.1. Procedura per il calcolo della stabilità verticale della colonna d'acqua	26
1.3.3.2. Tipologia idrologica delle acque costiere in Abruzzo	32
1.3.4. Definizione dei tipi costieri della Regione Abruzzo	34
1.3.4.1. Tipizzazione delle acque costiere della Regione Abruzzo	34
1.4 <i>Tipizzazione delle acque di Transizione</i>	35



Introduzione

Con la Direttiva Quadro sulle Acque (WFD 2000/60/CE), l'Unione Europea ha istituito un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque che è stato recepito, a livello nazionale, dalla Parte Terza del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. In particolare, con il Regolamento emanato con D.M. 16 giugno 2008, n. 131¹, che modifica gli allegati 1 e 3 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, sono stati stabiliti i criteri per la classificazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei, delle acque marine costiere e delle acque di transizione da effettuarsi attraverso una metodologia comune, concordata dal MATT e dalla Conferenza Stato-Regioni sulla base delle indicazioni della WFD.

Il Regolamento stabilisce che:

1. entro trenta giorni dalla pubblicazione dello stesso le regioni, sentite le Autorità di Bacino, identificano, nell'ambito del territorio di propria competenza, le acque superficiali appartenenti alle diverse categorie di fiume, lago, acque marino – costiere e acque di transizione, definendone i tipi sulla base dei criteri tecnici di cui all'allegato 1, sezione A del Regolamento stesso;
2. entro i successivi trenta giorni le regioni individuano i corpi idrici sulla base dei criteri riportati nell'allegato 1, sezione B per ciascuna classe di tipo, tenendo conto delle analisi delle pressioni e degli impatti effettuate in base alla metodologia di cui allo stesso allegato, sezione C.

In ottemperanza a quanto sopra specificato, la Regione Abruzzo ha provveduto ad individuare i tipi di cui al punto 1.

L'elaborato prodotto costituisce l'attuazione preliminare del suddetto Regolamento. Ai sensi del comma 3, art. 2 del suddetto, la Regione si riserva di aggiornare i risultati della tipizzazione in funzione di elementi imprevisi o sopravvenuti.

¹ "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto".

1. Tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali, dei bacini lacustri, delle acque marino-costiere e delle acque di transizione

1.1. Tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali

La tipizzazione dei corsi d'acqua, effettuata in base alle specifiche riportate nell'allegato 1, Sezione A al D.M. 16 giugno 2008, n. 131 (da qui in avanti indicato come "Regolamento"), è incentrata sull'utilizzo dei descrittori abiotici (fattori geografici, climatici e geologici), in applicazione del sistema B dell'allegato II alla Direttiva 2000/60/CE. Il processo di tipizzazione è stato effettuato su tutti i corsi d'acqua aventi un bacino idrografico ≥ 10 km² e sui corsi d'acqua che, pur avendo un bacino idrografico minore, afferiscono ad ambienti di particolare rilevanza paesaggistica naturalistica, o sono stati individuati quali siti di riferimento, nonché sui corsi d'acqua che, per il carico inquinante, possono avere un'influenza negativa rilevante sui corpi idrici ad essi connessi. La discriminazione dimensionale dei bacini idrografici è stata effettuata sulla network idrografica utilizzata nell'ambito del Piano di Tutela delle Acque.

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, la procedura di tipizzazione dei tipi fluviali si articola in tre livelli successivi di seguito descritti:

- Livello 1 – Regionalizzazione (obbligatoria)
- Livello 2 – Definizione di una tipologia di massima (obbligatoria)
- Livello 3 – Definizione di una tipologia di dettaglio (facoltativa).



La procedura di tipizzazione preliminare dei corpi idrici fluviali della Regione Abruzzo è stata basata sui Livelli 1 e 2.

1.1.1. Tipizzazione di primo livello

Ai sensi del Regolamento, l'approccio metodologico della regionalizzazione (Livello 1) deve consistere nell'identificazione di aree che presentano al loro interno una limitata variabilità delle caratteristiche chimiche, fisiche, biologiche, geologiche, orografiche e climatiche. Dall'applicazione a scala europea di tali fattori derivano le Idro-Ecoregioni (HER), concordate a livello europeo, che coprono tutto il territorio nazionale in 21 HER. La Regione Abruzzo ricade nelle HER12 (Costa Adriatica), HER13 (Appennino Centrale) e HER18 (Appennino Meridionale). Ai sensi del Regolamento è possibile effettuare modifiche ai confini delle HER per adattarle al meglio alle discontinuità naturali territoriali, nel rispetto dell'approccio generale mediante il quale esse sono state delineate. Tale adattamento è stato effettuato nell'ambito della tipizzazione di primo livello per alcuni tratti dei corsi d'acqua di seguito elencati: Treste, Trigno, Cena, Sangro, Aventino, Pescara, Nora, Tavo, Baricello e Vezzola. I tratti dei suddetti corsi d'acqua sono stati protratti oltre il confine della HER di appartenenza

in quanto le caratteristiche precedentemente elencate non giustificavano una differenziazione coincidente con il cambio di HER. Ai fini della tipizzazione, ognuno dei succitati tratti è stato dunque associato alla HER che lo caratterizza in maniera prevalente.

1.1.2. Tipizzazione di secondo livello

Ai sensi del Regolamento, la definizione di una tipologia di massima (Livello 2) deve essere effettuata sulla base di pochi elementi descrittivi a scala nazionale, di facile applicabilità e la cui rilevanza è ampiamente condivisa, quali: la distanza dalla sorgente, la morfologia dell'alveo, la perennità e persistenza, l'origine del corso d'acqua e la possibile influenza del bacino a monte sul corpo idrico.

La distanza dalla sorgente fornisce indicazioni sulla taglia del corso d'acqua essendo indirettamente correlata alla dimensione del bacino. La distanza dalla sorgente consente di ottenere delle classi di taglia per i corsi d'acqua italiani così definite:

- Fiume molto piccolo: < 5 Km
- Fiume piccolo: 5 – 25 Km
- Fiume medio: 25 – 75 Km
- Fiume grande: 75 – 150 Km
- Fiume molto grande: > 150 Km

Nell'ambito di applicazione del criterio alla realtà abruzzese, sono state eseguite delle modifiche per meglio razionalizzare la struttura e la distribuzione delle tipologie dei corsi d'acqua. I casi più frequenti sono stati lo spostamento a valle o a monte della divisione fra le singole tipologie prendendo in considerazione eventuali confluenze con altri corsi d'acqua di pari ordine od ordine superiore. Tali modifiche hanno agevolato la descrizione del corso d'acqua e renderanno più funzionale la rete di monitoraggio di prossima individuazione.

La tipizzazione di secondo livello consente, inoltre, di distinguere due macro-tipi fluviali: fiumi perenni e fiumi temporanei. Per fiumi perenni vengono intesi i corsi d'acqua con acqua sempre presente in alveo tutti gli anni, mentre sono definiti fiumi temporanei i corsi d'acqua soggetti, in tutta la lunghezza del proprio corso o in determinati tratti, a periodi di asciutta totale, annualmente o almeno 2 anni su 5.

I fiumi temporanei possono venire ulteriormente distinti in:

- intermittenti: presenza di acqua in alveo per più di 8 mesi l'anno;
- effimeri: presenza di acqua in alveo per meno di 8 mesi l'anno;
- episodici: presenza di acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi.

Un ulteriore parametro di discriminazione dei fiumi temporanei è basato sulla morfologia

d'alveo, ritenuta un fattore di assoluta rilevanza nella strutturazione delle biocenosi dei corsi d'acqua superficiali. La procedura di tipizzazione di secondo livello prevede, quindi, la possibilità di distinguere i fiumi temporanei in:

- meandriformi, sinuosi o confinati;
- semi-confinati, transizionali, a canali intrecciati o fortemente anastomizzati.

Relativamente ai corsi d'acqua perenni, la procedura di tipizzazione di secondo livello permette di discriminare i diversi tipi fluviali sulla base della loro origine, distinguendo le origini da:

- scorrimento superficiale di acque di precipitazione o da scioglimento di nevai;
- grandi laghi;
- ghiacciai;
- sorgenti;
- acque sotterranee.

L'ultimo criterio di discriminazione, applicabile sia alle tipologie di corsi d'acqua temporanei che perenni, è basato sull'influenza delle HER eventualmente percorse da un corso d'acqua prima di arrivare al tratto oggetto di tipizzazione. L'influenza è stimata come rapporto tra l'estensione totale del corso d'acqua e l'estensione lineare del tratto oggetto di tipizzazione all'interno della HER di appartenenza.

1.1.3. Codifica

Il Regolamento non fornisce una codifica dei tipi fluviali individuabili attraverso l'applicazione della tipizzazione di secondo livello. Per i tipi fluviali classificati in Abruzzo è stata adottata una codifica preliminare messa a punto dalla regione Umbria con lo scopo di fornire una rapida caratterizzazione delle singole tipologie. Tale codifica potrà, comunque, essere soggetta a successive modifiche allo scopo di pervenire ad una denominazione unica dei tipi valida a livello nazionale.

Il codice elaborato è di tipo alfanumerico, dove i primi tre caratteri fanno riferimento alla HER di appartenenza del tratto e gli altri ai parametri di tipizzazione di secondo livello, come indicato nella Tab. 1.



Codice	Definizione
P	Perenne
T	Temporaneo
SUP	Origine da scorrimento superficiale
SOT	Origine da sorgenti
D1	Distanza dalla sorgente < 5 km
D2	Distanza dalla sorgente 5-25 km
D3	Distanza dalla sorgente 25-75 km
D4	Distanza dalla sorgente 75-150 km
D5	Distanza dalla sorgente > 150 km
I	Intermittente
M	Morfologia dell'alveo meandriforme, sinuoso o confinato
N	Influenza del bacino a monte Nulla o trascurabile
D	Influenza del bacino a monte Debole
F	Influenza del bacino a monte Forte

Tab. 1. Codifiche utilizzate per la tipizzazione dei corsi d'acqua superficiali

1.1.4. Risultati della tipizzazione

L'applicazione dei livelli di tipizzazione 1 e 2 hanno condotto all'individuazione dei 19 tipi fluviali di seguito elencati. I tratti omogenei tipizzati, codificati con la denominazione del corso idrico di appartenenza e un numero intero progressivo che aumenta dall'origine alla foce, sono riportati nella Tab. 2 e nella Tavola 1 in Allegato.

Tipo 012_P_SOT_D2_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da sorgenti, con distanza dalla sorgente compresa tra 5 a 25 km e influenza del bacino a monte nulla o trascurabile.

Tipo 012_P_SUP_D2_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 5 a 25 km e influenza del bacino a monte nulla o trascurabile.

Tipo 012_P_SUP_D3_D: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte debole.

Tipo 012_P_SUP_D3_F: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte forte.

Tipo 012_P_SUP_D3_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte nulla.



Tipo 012_P_SUP_D4_F: corso d'acqua perenne appartenente alla HER Costa Adriatica, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 75 e 150 km e influenza del bacino a monte forte.

Tipo 012_T_I_M_N: corso d'acqua temporaneo appartenente alla HER della Costa Adriatica, a carattere intermittente, con morfologia dell'alveo meandriforme, sinuosa o confinata e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_P_SOT_D1_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da sorgenti, con distanza dalla sorgente inferiore a 5 km e influenza del bacino a monte forte.

Tipo 013_P_SOT_D2_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da sorgenti, con distanza dalla sorgente compresa tra 5 a 25 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_P_SOT_D3_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da sorgenti, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_P_SUP_D2_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 5 a 25 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_P_SUP_D3_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_P_SUP_D4_F: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 75 e 150 km e influenza del bacino a monte forte.

Tipo 013_P_SUP_D4_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 75 e 150 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 013_T_I_M_N: corso d'acqua temporaneo appartenente alla HER dell'Appennino Centrale, a carattere intermittente, con morfologia dell'alveo meandriforme, sinuosa o confinata e influenza del bacino a monte nulla.

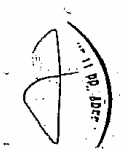
Tipo 018_P_SOT_D3_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Meridionale, che origina da sorgenti, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 018_P_SUP_D3_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Meridionale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 25 e 75 km e influenza del bacino a monte nulla.



Tipo 018_P_SUP_D4_N: corso d'acqua perenne appartenente alla HER dell'Appennino Meridionale, che origina da scorrimento di acque di precipitazione, con distanza dalla sorgente compresa tra 75 e 150 km e influenza del bacino a monte nulla.

Tipo 018_T_I_M_N: corso d'acqua temporaneo appartenente alla HER dell'Appennino Meridionale, a carattere intermittente, con morfologia dell'alveo meandriforme, sinuosa o confinata e influenza del bacino a monte nulla.



TIPI FLUVIALI	DENOMINAZIONE TRATTI	LUNGHEZZA TRATTI (km)	DESCRIZIONE	COORDINATE PUNTO INIZIALE (Gauss-Boaga)		COORDINATE PUNTO FINALE (Gauss-Boaga)	
				Y	X	Y	X
012_P_SOT_D2_N	Torrente Fontanelli 1 (V.G.)	12,9	Da sorgente a foce	2471018,540	4673173,020	2478286,050	4680717,690
	F. sso Ricolto 1	12,3	Da sorgente a foce	2465463,540	4689498,400	2468193,310	4692163,260
	Venna 1	23,1	Da sorgente a foce	2457880,836	4672183,428	2462757,300	4689941,508
	Piomba 1	12,1	Da sorgente a caduta significativa di portata a Casello Attanasio (passaggio perenne/semipermanente)	2419985,944	4714453,822	2428698,035	4713747,834
	Calvano 1	13,7	Da sorgente a foce				
	Fiumicino 1	11,8	Da sorgente a confl. con Tordino	2434682,680	4715046,450	2443500,370	4718252,880
	Cerrano 1	8,8	Da sorgente a foce	2412448,000	4731578,000	2419852,043	4726930,586
	T. Baricello 1	22,0	Da sorgente a confluenza con Fino	2420140,550	4716468,000	2446247,000	4713658,000
012_P_SUP_D2_N	T. Arno 1 (S. Santo)	8,0	Da sorgente a confluenza Felirino	2470646,080	4674936,280	2473195,064	4681518,428
	Dondolo 1	28,2	Da sorgente a foce	2456632,030	4671103,810	2463310,152	4692140,873
	Trigno 2	10,9	Da confluenza con Treste alla foce	2497077,764	4649906,360	2503053,535	4657053,853
	T. Buconati 1	9,7	Da sorgente a foce	2484565,260	4659229,460	2499584,840	4685762,650
	Artelli 1	22,5	Da sorgente a foce	2481955,640	4676020,605	2467106,702	4692905,832
	Felirino 2	15,5	Da un punto poco a monte di FL.1A (staz.monit. Flumi) alla foce	2467485,726	4874227,322	2474254,401	4684408,670
	Moro 2	16,3	Dal cambio regime temporaneo/perenne (Orsoigna) alla foce	2465496,725	4676095,319	2472957,863	4689586,929
	Salline 1	7,2	Da confluenza Fino-Tavo a foce	245916,074	4703093,474	2460356,138	4710959,574
012_P_SUP_D3_D	Mavone 2	9,2	Dal limite HER alla confl. sul Vomano	2413462,000	4710869,000	2414867,416	4687319,470
	T. Cigno 2	11,6	Da confine HER a confluenza sul Pescara	2433109,460	4685762,840	2440642,514	4694254,130
	T. Cena 1	14,1	Da sorg. a confluenza Sinello	2485578,789	4680821,013	2480859,834	4659252,599
	Vernano 5	24,7	Da invaso "Bonifica Nord" alla foce	2489907,704	4659980,379	2489989,890	4671208,640
	Tordino 2	27,8	Da confine HER alla foce	2419113,000	4718079,000	2441145,000	4722926,000
	Sinello 2	12,1	Da cambio HER alla Confluenza con T. Cena	2413914,700	4723414,230	2439532,730	4732473,000
	Vernano 4	10,2	Dal limite HER a invaso bonifica nord	2401716,852	4653465,328	2489907,704	4659980,379
	Pescara 3	24,4	Da confluenza con Lavino a IV" salto-conf. restituzione enal	2412192,000	4716645,000	2419113,000	4718079,000
012_P_SUP_D3_N	Foro 2	15,0	Da IV" salto-conf. restituzione enal alla foce	2438381,738	4680101,001	2450498,800	4673101,470
	Foro 1	28,2	Da invaso "Bonifica Nord" alla foce	2450498,800	4693731,470	2456283,295	4701687,292
	Alento 2	28,9	Da confine HER alla foce	2450451,832	4674951,854	2464785,590	4694732,150
	Oseno 3	20,9	Dalla confluenza con Cipolite alla foce	2446503,054	4679063,587	2460502,000	4678386,000
	Nora 2	18,3	Dalla confl. con T. Schiavone alla confl. con il Pescara	2481377,340	4663994,105	2467589,376	4676223,089
	Salinello 2	33,1	Da cambio HER, alla foce	2432431,730	4680045,450	2447680,656	4689333,646
	Vibrata 2	34,0	Da cambio HER alla foce	2410224,770	4738466,184	2434572,661	4737161,640
	Fino 2	40,3	Da confine HER alla confluenza con il Saline	2409465,000	4736289,000	2432853,336	4743426,700
012_P_SUP_D4_F	Sanza 5	20,8	uscita lago di Penne a confluenza con il Saline	2418919,480	4707914,450	2445654,336	4703931,853
	Trento 1	19,6	Da confl. Averlino alla foce	2430554,810	4699291,860	2445483,278	4703591,899
	Fosso Carbuio 1	10,3	Da confl. Averlino alla foce	2468349,630	4683736,220	2482305,020	4678122,970
	Felirino 1	2,8	Da confl. con Reg. Abruzzo alla foce	2414376,000	4744692,000	2431612,000	4745599,000
	Moro 1	11,7	Da sorgente ad un punto poco a monte stazione fluviale FL.1A	2472336,980	4673913,630	2477925,838	4680214,312
	Oseno 2	14,8	Da sorgente a cambio regime temporaneo/perenne (Orsoigna)	2467799,854	4671609,233	2467465,726	4674227,322
	Pescara 4	31,0	Da sorgente a confluenza con T. Cipolite	2453184,000	4671437,000	2485496,725	4678089,319
	Piomba 2	14,8	Da sorgente a confluenza con T. Cipolite	2474449,470	4658918,851	2481377,340	4663994,105
013_P_SOT_DT_N	Pescara 1	13,7	Dal punto di caduta significativa di portata (Casello alla foce)	2426889,035	4713747,834	2450904,860	4709021,307
	Gizio 1	1,2	Da sorgente a confluenza Aterno	2422660,300	4686889,750	2423322,760	4685956,720
	F. sso La Ruffa 1	18,8	Da Castellano a Confl. Inello	2433424,500	4648659,000	2428752,223	4667591,600
	Turano 1	15,9	Dalla Sorgente (coll. di Manicovini) al Confine Lazio, Carsoli	2390311,100	4646755,400	2392885,305	4660989,500
	Vera 1	7,6	Da sorgenti Capovera a Immissione fiume Aterno	2388620,100	4650579,500	2387326,000	4663587,200
	Tasso 1	11,4	Da sorgente ad ingresso lago Scanno	2353559,200	4693682,900	2392926,930	4687563,580
	Averlino 1	23,3	Da sorgente a ingresso Lago di Casoli	2447686,040	4643705,210	2429386,000	4641332,550
	Torrente Verde 1	6,0	Da sorg. a Confl. Averlino	2453466,780	4659857,950	2457926,384	4663272,383
013_P_SOT_D2_N	Avella 1	18,2	Da sorg. a Confl. Averlino	2447115,870	4665553,400	2458970,715	4663272,383
	Foro 1	8,7	Da sorgente a cambio HER	2448262,278	4668065,848	2450451,832	4674951,854
	Alento 1	10,2	Da sorg. a confluenza Pescara	2446462,000	4671029,000	2446503,054	4679063,587
	Lavino 1	21,1	Da sorg. a confl. T. schiavone	2446209,560	4668846,340	2438216,987	4676684,766
	Nora 1	13,9	Da sorg. a confluenza Pescara	2421828,440	4687953,440	2432431,730	4690045,450
	Tirino 1	15,0	Da sorg. a confl. Vomano	2418692,192	4681691,780	2426504,044	4672314,748
	Vernano 1	7,2	Da sorg. a invaso Provvidenza	2386317,000	4703374,000	2387326,000	4707537,720
	S. Giacomo 1	8,5	Da sorg. ad Invaso Piaganini	2403371,000	4704544,000	2401525,947	4712204,460
	Chiarino 1	8,5	Da sorg. a Lago di Provvidenza	2396435,000	4703376,000	2389569,047	4707253,147
	Rio Arno 1	6,4	Da sorg. a confl. Vomano	2394523,000	4704790,000	2395551,339	4711753,546
	Leomogna 1	11,7	Da sorg. a confl. Mavone	2399769,000	4707423,000	2400815,647	4712124,003
	Ruzzo 1	7,9	Da sorg. a confl. Mavone	2412449,600	4699965,000	2412846,138	4709354,062
	Mavone 1	18,1	Da sorg. a limite HER	2410385,000	4699967,000	2410145,467	4709174,661
	Salinello 1	14,5	Da sorg. a cambio HER	2401030,091	4730341,334	2413462,000	4710869,000
	Castellano 1	23,1	Da sorgente al Lago di Telvachia	2369413,000	4724410,000	2397420,000	4736465,184
	Tevera 1	14,2	Da sorgente a confluenza Oria	2384777,000	4729708,000	2397161,675	4732630,385
	Orfanto 1	8,6	Da sorgente a confluenza HER	2446492,150	4682627,840	243187,057	4668209,518
	Tavo 1	15,3	Da sorgente a confl. di Penne (come confine HER)	2420429,130	4700737,140	2418919,480	4707914,450
	Vezzola 1	21,9	Da sorgente a confluenza con Tordino	2422202,600	4691990,830	2428798,030	4700091,470
	T. Cigno 1	10,6	Da sorgente a confluenza HER	2399565,920	4728095,610	2414634,851	4723555,102
	Sanfilippo 1	36,2	Da sorgente all'immissione canale settentrionale	2424053,130	4682288,590	2433109,460	4681971,735
	Giovino 1	28,7	Da sorgente a confluenza Aterno	2425231,200	4642392,200	2423640,901	4689762,840
	Inello 1	28,1	Da sorgente a confluenza con Treste alla foce	2419245,200	4638483,400	2405018,700	4651954,300
	Liri 1	48,5	Da sorgente a confluenza con Treste alla foce	2374390,900	4658235,100	2377153,900	4666465,200
	Sangra 1	28,4	Da sorg. ad Ingr. Lago Barrea	2377790,400	4651570,300	2403541,500	4625126,200
	Tordino 1	37,3	Da sorg. a confine HER	2416153,340	4636298,580	2432805,940	4642726,160
	Orta 1	27,2	Da sorgente a confluenza Pescara	2398716,208	4720130,344	2413914,700	4723414,230
	Vernano 2	18,1	Da uscita Provv. ad Invaso Piaganini	2439823,580	4689548,900	2433531,610	4676372,073
	Ricciolino 1	6,5	Da sorg. a confl. Vomano	2396604,824	4707786,768	2401411,425	4712528,966
	Castellano 2	6,4	Dal Lago di Telvachia ai confini regionali	2390084,808	4711255,474	2394852,172	4712678,538
	Aterno 1	57,4	Da sorgente a confluenza con Treste alla foce	2397420,000	4735542,000	2400801,000	4741508,000
	Pescara 2	26,3	Da confluenza Aterno a confluenza con Lavino	2376497,200	4708950,900	2404660,350	4675508,580
Averlino 2	14,4	Da uscita Lago di Casoli a confl. Sangra	2423322,760	4689566,720	2433831,738	4680101,001	
Sangra 2	7,2	Uscita lago Barrea a Villa scontone (ponte)	2458768,760	4690856,250	2467074,507	4663549,528	
Vernano 3	14,2	Da uscita Piaganini a limite HER	2435937,230	4623630,560	2441251,600	4682209,690	
Sangra 4	14,4	Uscita Lago di Bomba a confluenza Averlino	2462407,000	4713086,500	2412192,000	4716645,000	
013_P_SUP_D4_N	Alento 2	24,9	Da Fonticchio al Rialano	2456423,320	4651698,030	2468349,630	4653738,220
013_P_SUP_D4_N	Rialo 1	24,8	Da Rialano a confluenza con Pescara	2404660,350	4675508,590	2421768,390	4663344,490
013_T_I_M_N	Vibrata 1	4,8	Da sorg. a cambio HER	2421768,390	4662334,430	2423322,760	4685956,720
013_P_SOT_D3_N	Treste 1	40,0	Da sorg. a confl. Fiume Trigno	2362523,000	4677172,000	2385312,494	4680028,754
013_P_SUP_D3_N	Sinello 1	27,5	Da sorg. a cambio HER	2405749,700	4736126,000	2409485,000	4738285,800
013_P_SUP_D3_N	Trigno 1	42,8	Da sorg. a cambio HER	2472058,360	4637758,510	2497077,764	4649903,490
018_P_SUP_D4_N	Trigno 1	42,8	Da confluenza con Vermo a confluenza con Treste come confine HER	2471328,735	4637542,752	2481715,852	4663465,329
018_P_SUP_D4_N	Sangra 3	48,3	Da Villa Scontone a ingresso lago di Bomba	2474600,087	4620266,654	2490777,764	4649906,360
018_T_I_M_N	Oseno 1	5,0	Da sorg. a cambio HER	2441251,600	4622029,600	2467689,140	4647386,160
				2470294,242	4654382,598	2474449,470	4655816,651

Tab. 2. Tipi fluviali di corsi d'acqua superficiali della Regione Abruzzo

1.2. Tipizzazione dei bacini lacustri

1.2.1. Procedimento di tipizzazione

Ai sensi delle indicazioni riportate nel D.M. 16 giugno 2008, n. 131 (da qui in avanti indicato come Regolamento), i corpi idrici lacustri naturali e artificiali presenti sul territorio abruzzese sono stati classificati in tipi sulla base di descrittori di carattere morfometrico e sulla composizione prevalente del substrato geologico. Inoltre, ai sensi delle indicazioni riportate nell'allegato 1, Sezione A2 al Regolamento, è stata effettuata la tipizzazione dei laghi di superficie $\geq 0,2 \text{ km}^2$ e degli invasi con superficie $\geq 0,5 \text{ km}^2$ elencati nella Tab. 3. Non sono stati attualmente identificati laghi di superficie minore di $0,2 \text{ km}^2$ in ambienti di particolare rilevanza paesaggistica-naturalistica, né sono stati individuati laghi di superficie minore di $0,2 \text{ km}^2$ posti in ambienti individuati come siti di riferimento, né corpi idrici lacustri che, per il carico inquinante, possono avere un'influenza negativa rilevante per gli obiettivi stabiliti per altri corpi idrici ad essi connessi.

Nome	Bacino_imb	Km ²
Lago di Campotosto	F. Vomano	11,9
Lago di Scanno	F. Sagittario	0,8
Lago di Casoli	F. Sangro	1,2
Lago di Bomba	F. Sangro	3,2
Lago di Barrea	F. Sangro	1,5
Lago di Penne	F. Saline	1,4

Tab. 3. Laghi ed invasi della Regione Abruzzo oggetto di tipizzazione

La procedura di tipizzazione è stata effettuata in base alla *griglia di tipizzazione operativa* di cui al punto A.2.4.2. dell'allegato 1, Sezione A al Regolamento.

Sono di seguito riportati e discussi i passaggi ai vari nodi.

- **I nodo: la conducibilità è $\geq 2500 \mu\text{S}/\text{cm}$ (a $20 \text{ }^\circ\text{C}$)?**

Il valore di conducibilità da considerare è ottenuto come valore medio sulla colonna nello strato di massimo rimescolamento invernale. Nella Tab. 4 sono riportati i risultati del passaggio al primo nodo.



Nome	Bacino_imb	Cond. $\mu\text{S/cm}$
Lago di Campotosto	F. Vomano	< 2500
Lago di Scanno	F. Sagittario	< 2500
Lago di Casoli	F. Sangro	< 2500
Lago di Bomba	F. Sangro	< 2500
Lago di Barrea	F. Sangro	< 2500
Lago di Penne	F. Saline	< 2500

Tab. 4. Classi di conducibilità media dei laghi ed invasi della Regione Abruzzo oggetto di tipizzazione

- **Il nodo: la latitudine è < 44° 00'?**

Il territorio italiano è stato suddiviso in due grandi aree geografiche, separate dal 44° parallelo, per distinguere le regioni settentrionali (Regione Alpina e subalpina) e quelle centro-meridionali e insulari (Regione Mediterranea). Tutti i laghi/invasi di cui sopra si rinvengono nella Regione Mediterranea, ovvero si trovano al di sotto del 44° parallelo.

- **III nodo: l'origine è vulcanica/pseudovulcanica?**

Nessuno dei suddetti laghi/invasi ha origine vulcanica o pseudovulcanica.

- **IV nodo: la profondità media è < 15 m?**

In base alle indicazioni contenute nel succitato Regolamento, relativamente ai laghi naturali la profondità media è data dal rapporto tra il volume del lago (in 10^6 m^3) e la superficie dello specchio liquido (in 10^6 m^2). Per invasi artificiali si intende, invece, il rapporto tra il volume dell'invaso a massima regolazione (in 10^6 m^3) e la superficie a massima regolazione (in 10^6 m^2). Nella Tab. 5 sono riportati i risultati del passaggio al quarto nodo. Tutti i bacini lacustri abruzzesi, ad eccezione del Lago di Penne, presentano una profondità media maggiore di 15 m.



Nome	Bacino_imb	Volume (10 ⁶ m ³)	Superficie (10 ⁶ m ²)	Prof_media (m)
Lago di Campotosto	F. Vomano	218	11,9	18,3
Lago di Scanno	F. Sagittario	19,2	0,8	24,0
Lago di Barrea	F. Sangro	24,3	1,5	16,3
Lago di Casoli	F. Sangro	21,0	1,15	18,3
Lago di Bomba	F. Sangro	83	3,2	25,9
Lago di Penne	F. Saline	9,2	1,4	6,4

intendersi polimittico se non mostra una stratificazione termica evidente e stabile. Un ambiente lenticò di questo genere può andare incontro a diverse fasi di rimescolamento nel corso del suo ciclo annuale. In base alle indicazioni riportate nel Regolamento, per i laghi situati al di sotto di 2000 m s.l.m., la polimitticità è molto probabile se la profondità media < 3 m. Il lago di Penne è pertanto da ritenersi NON polimittico.

1.2.2. Identificazione dei tipi

Sono riportati in Tab. 7 i risultati della tipizzazione con la definizione breve e la descrizione dettagliata di ciascun tipo di lago/invaso di pertinenza del territorio abruzzese.

Nome	Bacino_imb	Tipo
Lago di Campotosto	F. Vomano	ME-5
Lago di Scanno	F. Sagittario	ME-4
Lago di Casoli	F. Sangro	ME-4
Lago di Bomba	F. Sangro	ME-4
Lago di Barrea	F. Sangro	ME-4
Lago di Penne	F. Saline	ME-2



Tab. 7. Definizione breve dei tipi di laghi e di invasi della Regione Abruzzo oggetto di tipizzazione

Tipo ME-5: laghi mediterranei, profondi, silicei. Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m, con substrato prevalentemente siliceo.

Tipo ME-4: laghi mediterranei, profondi, calcarei. Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m, con substrato prevalentemente calcareo.

Tipo ME-2: laghi mediterranei, poco profondi, calcarei. Laghi dell'Italia Centro-Meridionale ed Insulare, aventi profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m, con substrato prevalentemente calcareo.



1.3. Tipizzazione delle acque marino – costiere

1.3.1 Metodologia per l'individuazione dei tipi delle acque marino-costiere

Il D.M. 16 giugno 2008 n. 131 (da qui in avanti indicato come Regolamento) prevede che le Regioni, sentite le Autorità di Bacino, identifichino nell'ambito del territorio di propria competenza, le acque superficiali appartenenti alle diverse categorie, definendone i tipi sulla base dei criteri tecnici di cui all'allegato 1, Sezione A.

Come si evince dalla Tab. 3.1 dell'allegato 1, la caratterizzazione delle acque costiere viene effettuata sulla base delle caratteristiche naturali geomorfologiche ed idrodinamiche che identificano il tipo di tratto costiero utilizzando i macrodescrittori elencati ed in applicazione del sistema B dell'allegato II della Direttiva 2000/60/CE.

La **localizzazione geografica** di appartenenza è, come per l'intera Italia, all'interno dell'Ecoregione Mediterranea.

In specifico la tipizzazione delle acque costiere della Regione Abruzzo ha utilizzato:

- descrittori geomorfologici: morfologia dell'area costiera sommersa (compresa l'area di terraferma adiacente) e natura del substrato;
- descrittori idrologici: stabilità verticale della colonna d'acqua.

1.3.2. Tipizzazione su base geomorfologica

La tipizzazione su base geomorfologica ha seguito metodologicamente le indicazioni specifiche contenute nei "Criteri per la suddivisione delle acque superficiali costiere in diverse tipologie secondo la Direttiva 2000/60/CE" e le risultanze di studi specifici che si sono svolti in Italia e che hanno individuato tipologie morfologiche principali dominanti.

1.3.2.1. Procedura di tipizzazione su base Geomorfologica con i "Criteri per la suddivisione delle Acque Superficiali Costiere in diverse tipologie secondo la Direttiva 2000/60/CE"

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 potere 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).

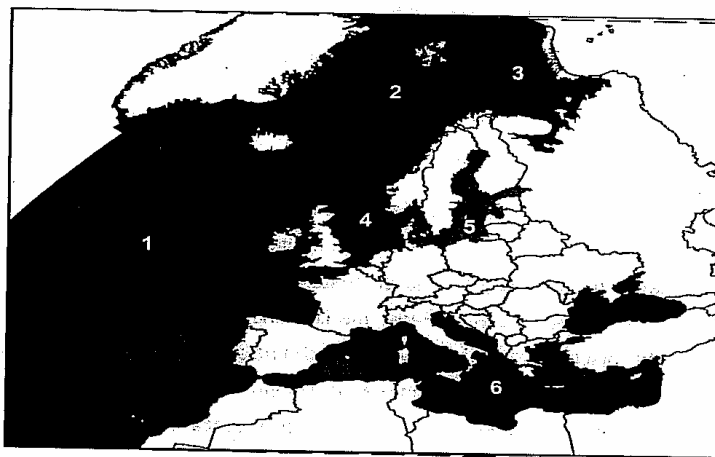
Nella Tab. 8 sono riportati i criteri stabiliti dalla Direttiva che propone due distinti sistemi tipologici denominati "Sistema A" e "Sistema B". Il Sistema A rappresenta un sottoinsieme del sistema B i cui macrodescrittori vanno necessariamente considerati. L'applicazione dei descrittori facoltativi 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.

Sistema A	Sistema B
<p><u>Ecoregione</u></p> <p><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</p>	<p><u>Fattori obbligatori</u></p> <p><input type="checkbox"/> latitudine <input type="checkbox"/> longitudine <input type="checkbox"/> escursione di marea <input type="checkbox"/> salinità</p>
<p><u>Tipo</u></p> <p>In base alla salinità media annuale</p> <p>< 0,5 ‰ acqua dolce</p> <p>da 0,5 a < 5 ‰ oligoalino</p> <p>da 5 a < 18 ‰ mesoalino</p> <p>da 18 a < 30 ‰ polialino</p> <p>da 30 a < 40 ‰ euhalino</p> <p>In base alla profondità media</p> <p>acqua bassa < 30 m</p> <p>intermedia (da 30 a 200 m)</p> <p>profonda > 200 m</p>	<p><u>Fattori opzionali</u></p> <p><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</p>

Tab. 8. Criteri per la suddivisione delle acque superficiali costiere in diverse tipologie secondo la Direttiva 2000/60/CE (All. II)



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



- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1. Oceano Nord Atlantico | 4. Mare del Nord |
| 2. Mare di Norvegia | 5. Mar Baltico |
| 3. Mare di Barents | 6. Mar Mediterraneo |

Fig. 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. 8). 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. 9).

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 è stata istituita una rete di intercalibrazione e a partire dall'anno 2003 ciascun Paese ha designato dei siti di intercalibrazione indicativamente appartenenti a ciascuna delle tipologie individuate a livello di ecoregione.

I criteri per la selezione delle quattro tipologie costiere per l'Ecoregione mediterranea, previste nella Direttiva comunitaria, possono essere implementati ed adattati alla realtà della fascia costiera italiana tenuto conto dei 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.

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

Tab. 9. Tipologie costiere individuate per l'Ecoregione mediterranea, utilizzate per l'esercizio di intercalibrazione

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.

1.3.2.2 Identificazione delle tipologie su base geomorfologica utilizzando le tipologie morfo-sedimentologiche dei litorali italiani (Ferretti-Barsanti-Del Bono-Furia)

Nello studio di tipizzazione delle coste abruzzese su base geomorfologica, sono stati presi in considerazione inizialmente 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)" illustrati nella Fig. 2 e tentativamente ripartiti in funzione dei 6 descrittori morfologici individuati da Brondi et al. (2003):

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 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, è 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

13. **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 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 una Unità Fisiografica costiera spesso delimitata da promontori.
14. **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 ampi 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.



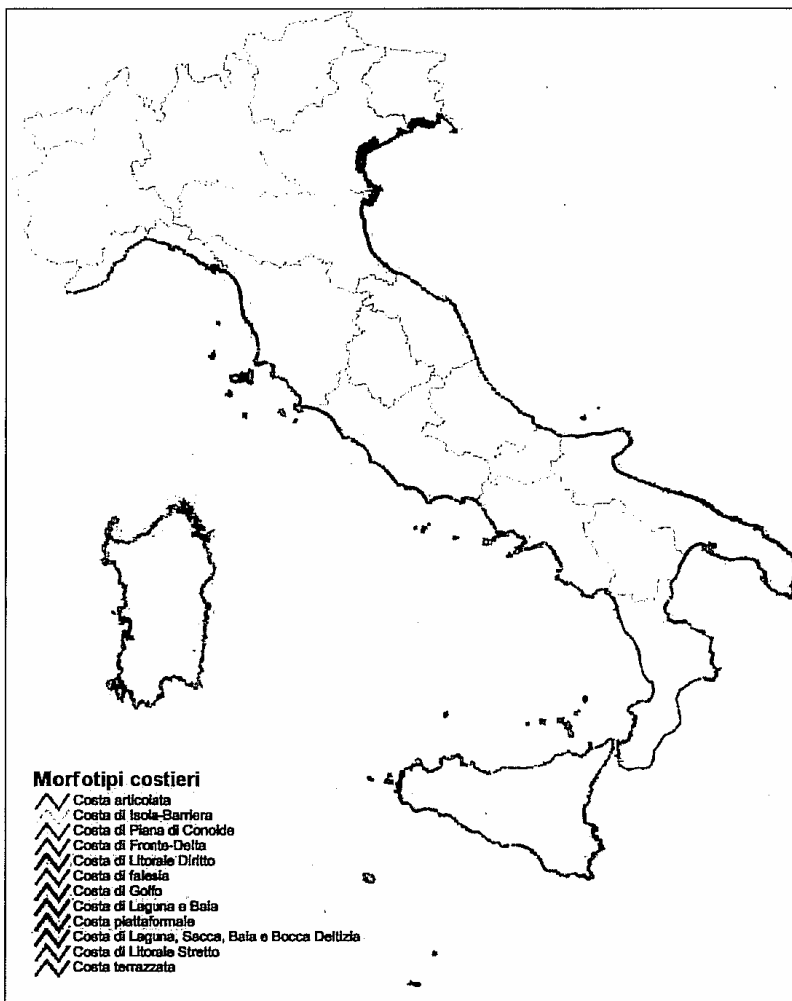


Fig. 2. Tratto da "ELEMENTI DI GESTIONE COSTIERA – Parte I Tipi morfo-sedimentologici dei litorali italiani" (Ornella FERRETTI, Mattia BARSANTI, Ivana DELBONO, Stefania FURIA)

Lo studio sopra richiamato ha in dettaglio operato una suddivisione del litorale della Regione Abruzzo, che si estende dalla foce del fiume Tronto fino a Nord di quella del fiume Pescara.



Trigno, con uno sviluppo di circa 125 km. Di questi, quasi 46 km sono coste di tipo roccioso, circa 77 km è lo sviluppo delle spiagge e quasi 3 km sono le coste armate (Fig. 3 e Tab. 10).

Lungo il litorale sono presenti prevalentemente coste di tipo diritto e stretto nella parte settentrionale della Regione, con spiagge sabbiose o sabbiose ciottolose in corrispondenza delle foci fluviali, mentre in quella meridionale si hanno soprattutto coste di litorale terrazzate e di piana di conoide, con spiagge ciottolose.

La pendenza del fondale marino dalla battigia all'isobata dei 5 m si mantiene prevalentemente bassa, nell'ordine dell'1% con la presenza di lunghe serie di barre e di cordoni sottomarini, sia singoli che in serie, oltre che di barre di foce fluviale in corrispondenza del fiume Sangro. Nel tratto a Nord e Sud di Ortona e di P. della Penna si hanno invece pendenze intorno al 2%.

Il trasporto solido netto lungo riva è diretto verso Nord tranne in alcuni brevi tratti a Sud del fiume Tronto e del fiume Sinello dove il verso è invertito, mentre l'apporto solido è di materiale prevalentemente fine.

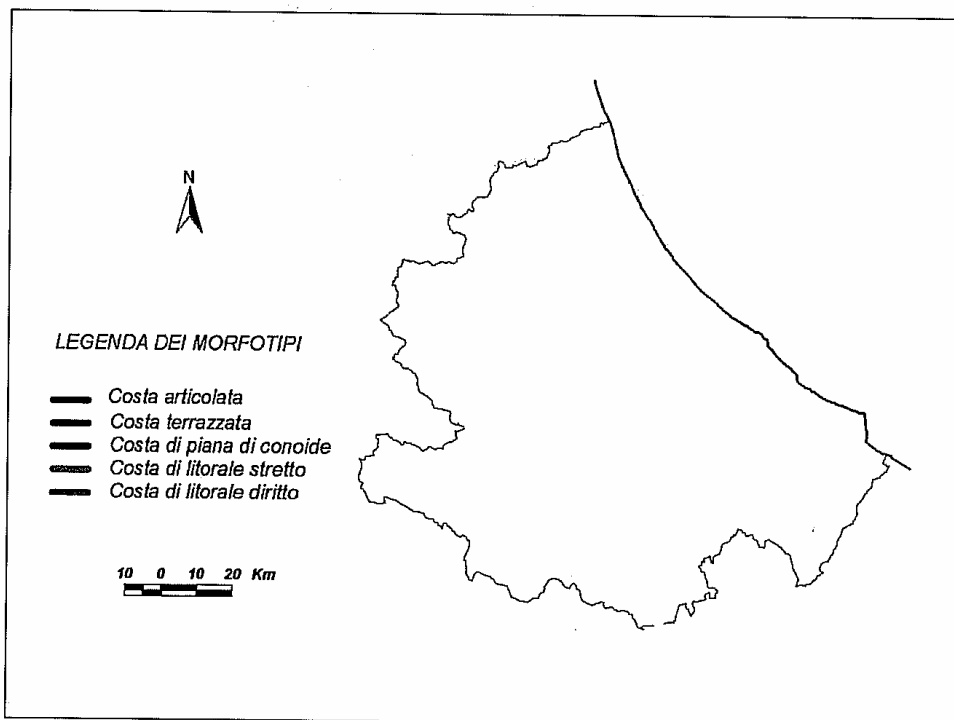


Fig. 3. Morfotipi presenti in Abruzzo



Morfotipi	Lunghezza tratto naturale	%	Lunghezza tratto armato	%
	(km)		(km)	
Costa articolata	2.661	2.2	0	0
Costa terrazzata	43.157	35.2	2.615	100
Costa di piana di conoide	5.231	4.3	0	0
Costa di litorale stretto	41.943	34.2	0	0
Costa di litorale diritto	29.538	24.1	0	0
Totale	122.530	100	2.615	100

Tab. 10. Morfotipi costieri individuati nella Regione Abruzzo

Sono presenti, in corrispondenza delle coste basse opere antropiche di tipo longitudinale emergenti, sia distaccate che aderenti a protezione di tratti a maggiore rischio d'erosione individuati prevalentemente a Nord e Sud delle foci fluviali.

1.3.2.3. Identificazione delle tipologie su base geomorfologica utilizzando le tipologie di geomorfologia costiera (Brondi et al., 2003)

A livello nazionale, uno studio sulla geomorfologia costiera (Brondi *et al.*, 2003) ha portato ad una distinzione delle coste italiane in 6 tipologie principali denominate (Fig. 4):

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



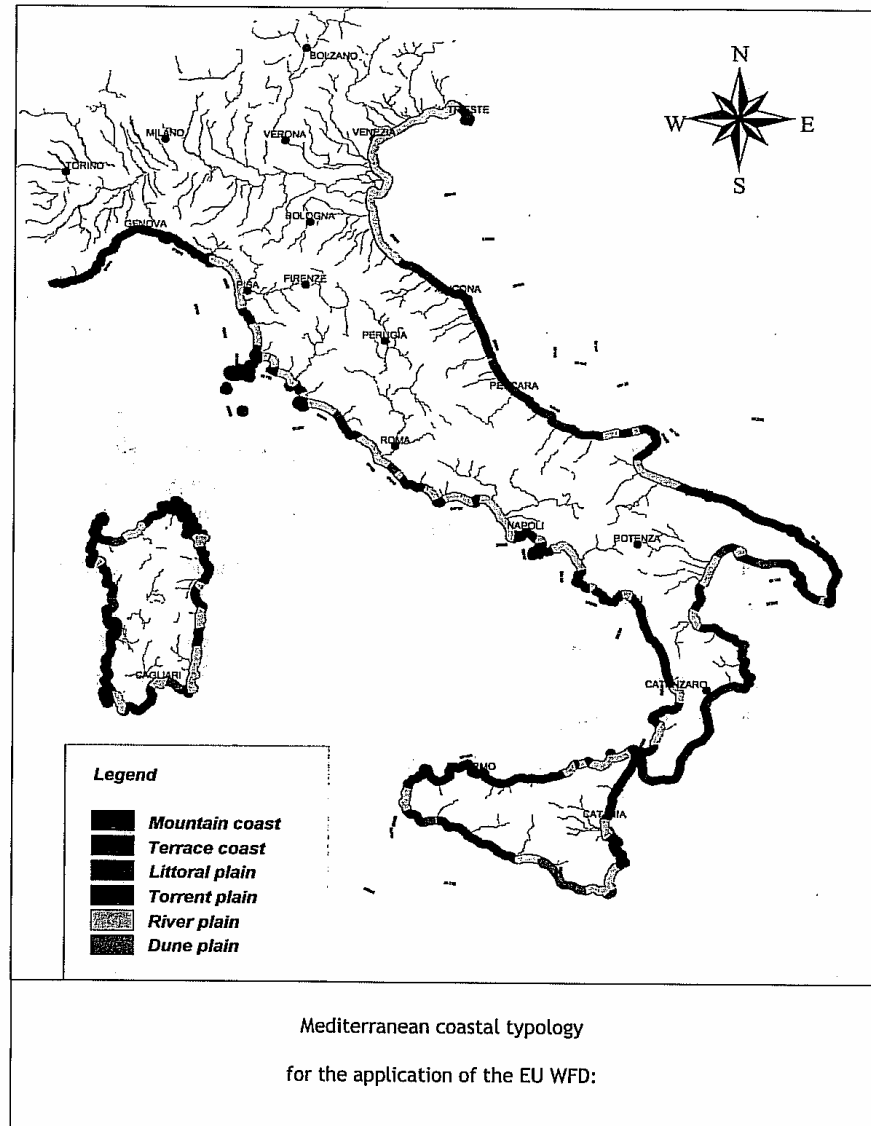


Fig. 4. Tipologie costiere italiane ai sensi della Direttiva 2000/60/EC (Brondi et al., 2003)



Criteri finali di tipizzazione geomorfologica usati dalla Regione Abruzzo

Sulla base della distinzione effettuata dallo studio di Brondi et.al. (2003) per la Regione Abruzzo si possono individuare due sole tipologie presenti: 1) la pianura litoranea (C) e 2) terrazzi (B). La pianura litoranea viene individuata in due ambiti territorialmente specifici: l'area che va dalla zona nord di Ortona (lido Riccio fino al confine nord della regione Abruzzo e l'area litoranea che comprende la zona sud di Vasto fino al confine molisano).

Oltre agli studi sopra richiamati si sono valutati i vari studi che hanno riguardato il sistema di tipizzazione su base geo-morfologica della costa abruzzese tra cui:

- Il Sistema Marino costiero della Regione Abruzzo – Prodotto dall'Enea;
- Relazione sullo stato della costa Abruzzese. Progetto Sicora.

1.3.3. Tipizzazione con descrittori idrologici

Una tipizzazione delle acque costiere basata esclusivamente sulle caratteristiche geomorfologiche dei litorali non è del tutto adeguata a rappresentare tutte le tipologie che possono presentarsi lungo lo sviluppo costiero del nostro Paese.

È necessario prendere in considerazione anche quei fattori che qualificano ulteriormente la fascia costiera, relativamente agli effetti degli input di acqua dolce di provenienza continentale. La presenza di apporti di origine fluviale può determinare condizioni di elevata stratificazione di densità, come ad esempio si verifica nella fascia costiera adriatica interessata dagli apporti padani.

Come prevede il Regolamento e la Direttiva 2000/60/CE per la tipizzazione delle acque marine costiere si sono presi in considerazione, pertanto, anche i descrittori idrologici, tra i quali le condizioni prevalenti di **stabilità verticale della colonna d'acqua**.

Tale descrittore è derivato dai parametri di temperatura e salinità in conformità con le disposizioni della Direttiva relativamente ai parametri da considerare. La stabilità della colonna d'acqua è un fattore che ben rappresenta gli effetti delle immissioni di acqua dolce di provenienza continentale, correlabili ai numerosi descrittori di pressione antropica che insistono sulla fascia costiera (nutrienti ed inquinanti).

La stabilità deve essere misurata ad una profondità di circa 30 m, alla distanza di un miglio dalla linea di costa. Nel caso specifico della Regione Abruzzo, le due condizioni non sono sommabili in quanto alla distanza di un miglio dalla costa si hanno circa 8/10 metri di profondità mentre la profondità di 30 metri di fondale in Abruzzo si raggiungono a circa 5 miglia dalla costa.

Per questa prima tipizzazione delle acque marine si sono utilizzati i dati dei quattro transetti principali regionali (Giulianova, Pescara, Ortona, Vasto) alla distanza di 1000 metri dalla costa in quanto i più reattivi alle variazioni da apporti di acqua dolce veicolati dai fiumi.



torrenti regionali che sono di modesta portata.

1.3.3.1. Procedura per il calcolo della stabilità verticale della colonna d'acqua

La stabilità della colonna d'acqua quantifica l'entità della stratificazione di densità, fornendone una misura diretta. In questo modo, il concetto di tipologia viene esteso anche ai numerosi fattori, indicatori di pressione antropica, che influenzano lo stato di qualità della fascia costiera (nutrienti, sostanze contaminanti, ecc.). La stabilità inoltre è una grandezza derivata dai parametri di temperatura e salinità e come tale è congrua con le richieste dalla Direttiva 2000/60 relative ai parametri da considerare nella tipizzazione (Cfr. All. II., Tab.1).

La stabilità è definita come:

$$N^2 = (g/\rho) \cdot (dp/dz)$$

dove g rappresenta l'accelerazione di gravità: 9.81 m s^{-2} , ρ rappresenta la densità dell'acqua di mare (espressa in kg m^{-3}) e dp/dz è il gradiente di densità lungo il profilo verticale della colonna d'acqua (Cfr. ad es. Denman & Gargett, 1983).

- Il parametro Densità.

Il parametro fondamentale per definire la stabilità è rappresentato dalla densità. Anche la densità non è misurata direttamente, ma ricavata dalle misure di temperatura, salinità e pressione, che solitamente vengono fornite dalle sonde CTD.

La densità è ormai universalmente **calcolata mediante una formula empirica (UNESCO equation of state: Fofonoff & Millard, UNESCO 1983)**, che garantisce un più che sufficiente grado di accuratezza.

In oceanografia fisica è infatti necessario conoscere la densità dell'acqua di mare (espressa ad es. in g cm^{-3}), con una precisione di almeno 5 cifre decimali. Se per esempio la temperatura di un campione di acqua di mare è pari a $5 \text{ }^\circ\text{C}$ e la sua salinità è di 35 PSU, la densità (ρ), riferita alla pressione atmosferica ($p = 0$), risulterà:

$$\rho_{s,t,0} = 1.02767 \text{ g cm}^{-3}$$

Poiché i valori di densità ρ , per l'acqua di mare, in pratica partono sempre con 1.02767, è da tempo invalso l'uso di abbreviare queste cifre introducendo la quantità sigma-t:

$$\sigma_t = 1000 (\rho_{s,t,0} - 1) = 27.67$$

La quantità sigma-t viene chiamata **anomalia di densità** ed è *sempre* da riferire alla densità ρ misurata alla **pressione atmosferica**. Essa è pertanto **funzione solo della salinità e della temperatura**. Dai valori di sigma-t, in base alla formula precedente, è possibile ricavare a ritroso:

$$\rho_{s,t,0} = (\sigma_t + 1000)/1000 = 1.02767 \text{ g cm}^{-3}$$

facilmente dimostrabile che **la stabilità della colonna d'acqua non è influenzata dagli**



effetti della pressione sulla densità. Poiché le variazioni della stabilità dipendono esclusivamente dalle corrispondenti **variazioni di salinità e temperatura lungo i profili verticali.**

- Metodologia di calcolo

Per calcolare dunque il gradiente verticale di densità e quindi il coefficiente di stabilità statica, è stata adottata la procedura sotto indicata:

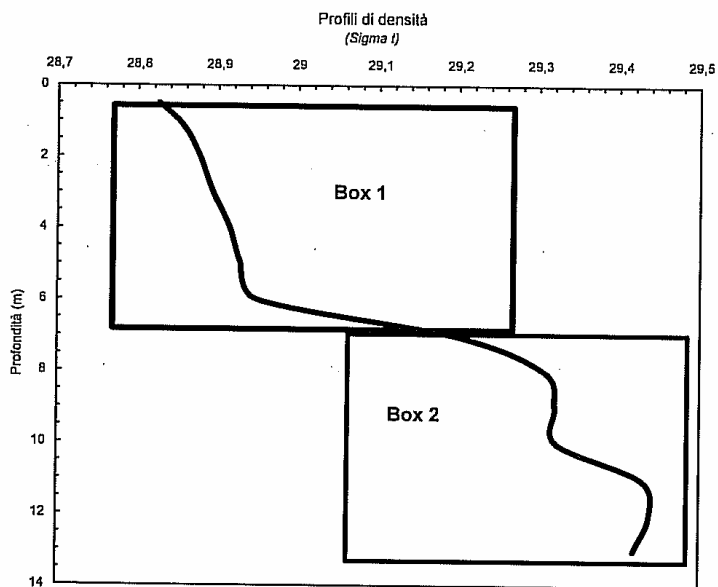
1. dai dati rilevati di T ed S (tramite sonda CTD) si ricava il profilo verticale di densità;
2. si individua la profondità del picnoclino, cioè la profondità z a cui corrisponde la massima variazione di densità;
3. si divide il profilo di densità in uno strato superficiale (**box 1, Fig. 5**), che va dalla superficie alla profondità del picnoclino, ed uno profondo (**box 2, Fig. 5**), che va dalla profondità del picnoclino al fondo;
4. si calcola la media dei valori di densità e di profondità per ciascuno strato;
5. il valore di dp è calcolato dalla differenza (espressa in metri), fra la profondità media del **box 2** ($\rho 2$) e la profondità media del **box 1** ($\rho 1$);
6. il valore di dz è calcolato dalla differenza tra la profondità media del **box 2** ($z 2$) e quella del **box 1** ($z 1$);
7. moltiplicando dp/dz per l'accelerazione di gravità g ($9.81 m \cdot s^{-2}$) e dividendo per la densità media lungo tutto il profilo (ρ_{media}), si ottiene infine la frequenza di Brunt-Väisälä o coefficiente di stabilità statica, generalmente riportato come $N = \sqrt{N^2}$ e dimensionalmente uguale all'inverso di un tempo (s^{-1}).

È possibile esprimere il coefficiente N in termini di "conte per ora", $cph = (3600/2\pi) N$, che rappresenterebbe il numero delle oscillazioni che una particella d'acqua, spostata lungo il profilo di densità, compie in un'ora per ritornare in equilibrio con la densità dell'acqua circostante, nello strato da cui era stata spostata.

Nel caso di acque costiere con forte stabilità (ad es. l'Alto Adriatico), il numero di queste oscillazioni può superare facilmente le 40-50 volte ($cph > 30$), mentre in acque con un basso gradiente di densità (aree costiere Tirreniche e Liguri) è quasi sempre inferiore a 10 cph.

Il metodo di calcolo illustrato sopra (Cfr. Justic et al., 2002), offre il vantaggio di poter agevolmente elaborare una gran quantità di dati, cioè profili verticali di densità, semplificando di molto le procedure e riducendo in maniera realistica la complessità di molte strutture verticali al caso di un unico picnoclino, portando ad identificare sempre e soltanto due masse d'acqua (box1 e box2): quella superficiale e quella profonda.





Rappresentazione a BOX

Fig. 5. Determinazione dei box su un profilo di densità, espressa come sigma-t

- Coefficiente di Stabilità Statica

Un'ulteriore semplificazione potrebbe essere apportata utilizzando l'anomalia di densità per descrivere la densità della colonna d'acqua: è sufficiente, in ognuno dei passaggi precedenti, sostituire sempre $\rho_{s,t,0}$ con σ_t .

In questo modo ci si può svincolare dal problema delle unità di misura, essendo l'anomalia di densità dell'acqua di mare rappresentata da due cifre intere e da una parte decimale, indipendentemente da come viene espressa la densità ρ .

Questa soluzione è stata quella utilizzata nella stesura del Regolamento, ma è conveniente calcolare il coefficiente N in entrambi i modi per poter confrontare i propri dati con quelli riportati dalla letteratura (oceanografia fisica) o da altri studi, dove invece nel calcolo della stabilità viene utilizzata la densità ρ , espressa in kg/m^3 .



Criterio di classificazione basato sulla stabilità della colonna d'acqua

Sulla base delle elaborazioni effettuate all'interno del sottogruppo di lavoro Fitoplancton nel MED-GIG, è stato possibile identificare tre diverse tipologie di sistemi idrologici (Tab. 11) considerando i siti italiani nell'esercizio di intercalibrazione:

1. la prima è rappresentata dai siti di Cesenatico e Cattolica, fortemente influenzati dagli apporti fluviali, con valori medi di N oscillanti fra $6.5 \cdot 10^{-2}$ e $5.2 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$;
2. la seconda dai siti di Miramare, Conero e Marinella, in cui i valori medi del coefficiente di stabilità statica sono compresi fra $3.27 \cdot 10^{-2}$ e $2.54 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$;
3. la terza è costituita da tutti gli altri siti rimanenti (Antignano, Carbonifera, Castagneto, Imperia, Punta Mesco, Punta Licosa), con valori medi del coefficiente di stabilità compresi fra $1.34 \cdot 10^{-2}$ e $1.63 \cdot 10^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Sito	N medio (s^{-1})	N min (s^{-1})	N max (s^{-1})
Cattolica	5.26E-02	4.96E-03	1.43E-01
Cesenatico	6.53E-02	9.26E-03	1.33E-01
Miramare	2.68E-02	4.80E-03	5.71E-02
Conero	3.27E-02	1.20E-03	7.04E-02
Marinella	2.54E-02	5.00E-03	6.14E-02
Punta Licosa	1.51E-02	8.00E-04	2.40E-02
Antignano	1.34E-02	2.80E-03	2.48E-02
Carbonifera	1.63E-02	3.50E-03	2.57E-02
Castagneto	1.61E-02	4.50E-03	2.64E-02
Imperia	1.36E-02	4.50E-03	2.45E-02
Punta Mesco	1.44E-02	2.10E-03	2.43E-02

Tab. 11. Valori medi del coefficiente di stabilità statica ($N = \sqrt{N^2}$) per i siti italiani selezionati ai fini dell'esercizio di intercalibrazione



Sulla base di questi risultati, possiamo caratterizzare le tre tipologie sopra riportate con i relativi valori medi di stabilità verticale, corrispondenti a (Tab. 12):

-alta stabilità:	$N = 0.06 \text{ s}^{-1}$	34.4 cph
-media stabilità:	$N = 0.03 \text{ s}^{-1}$	17.2 cph
-bassa stabilità:	$N = 0.015 \text{ s}^{-1}$	8.6 cph

Tab. 12. Valori medi di stabilità verticale per i siti italiani selezionati ai fini dell'esercizio di intercalibrazione.

Infine, dall'analisi delle distribuzioni statistiche dei dati di stabilità, i limiti di classe delle tre tipologie sono risultati i seguenti (Tab. 13):

-alta stabilità:	$N > 0.045 \text{ s}^{-1}$
-media stabilità:	$0.045 \text{ s}^{-1} \geq N > 0.02 \text{ s}^{-1}$
-bassa stabilità:	$N \leq 0.02 \text{ s}^{-1}$

Tab. 13. Limite di classe delle tre tipologie di stabilità verticale per i siti italiani selezionati ai fini dell'esercizio di intercalibrazione

Sulla base delle elaborazioni dei risultati di cui al programma nazionale di monitoraggio della qualità degli ambienti marini costieri italiani si caratterizzano le acque costiere con i relativi valori medi annuali di stabilità verticale con i seguenti valori (Tab. 14):

-alta stabilità:	$N \geq 0.3$
-media stabilità:	$0,15 < N < 0.3$
-bassa stabilità:	$N \leq 0.15$

Tab. 14. Valori medi annuali di stabilità verticale per i siti italiani selezionati ai fini dell'esercizio di intercalibrazione

Nelle figure seguenti sono riportati graficamente alcuni esempi di elevata, media e bassa stabilità (Figg. 6,7 e 8).



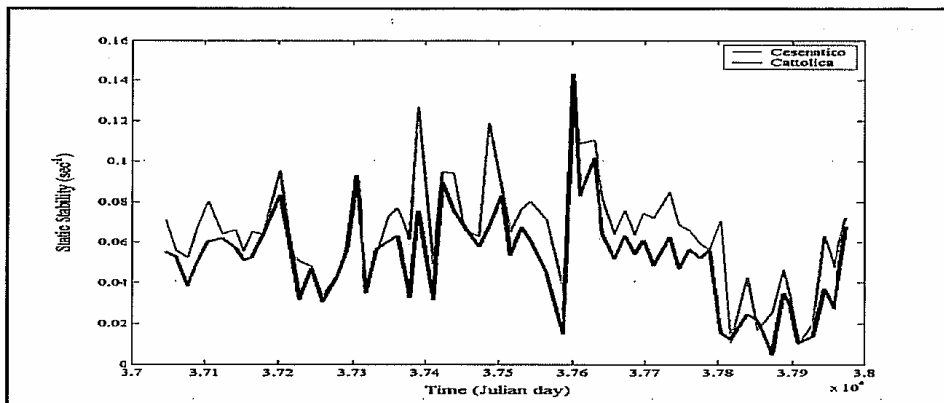


Fig. 6. Variazioni temporali della frequenza di Brunt-Väisälä nelle acque costiere Italiane: siti fortemente influenzati da apporti di acque fluviali: *elevata stabilità*

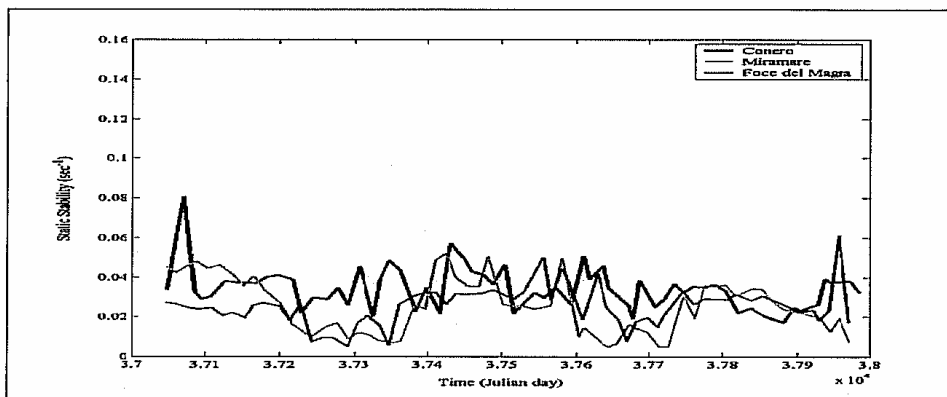


Fig. 7. Siti debolmente, o non direttamente, influenzati da apporti di acque fluviali: *media stabilità*

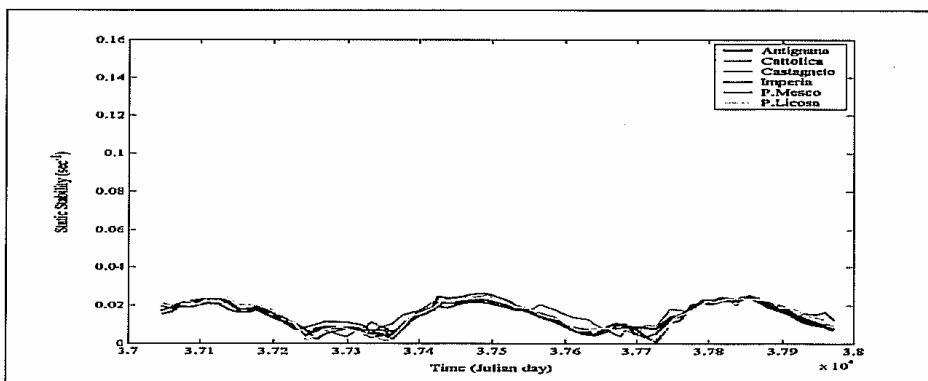


Fig. 8. Siti non interessati da input di acque dolci fluviali: *bassa stabilità*



Riferimenti Bibliografici

- Denman, K. L. and E. Gargett, 1983. *Time and space scales of vertical mixing and advection of phytoplankton in the upper ocean*. Limnol. Oceanogr., 28 (5), pp 801-815.
- Fofonoff, P. and R. C. Millard, Jr. *Algorithms for computation of fundamental properties of seawater*. Unesco technical Papers in Marine Science 44, Unesco, 1983.
- Justic D., Rabalais N. and R. Turner, 2002. *Modelling the impacts of the decadal changes in riverine nutrient fluxes on coastal eutrophication near the Mississippi River Delta*. Ecol. Modelling, 152: 33-46

1.3.3.2 Tipologia idrologica delle acque costiere in Abruzzo

Il calcolo della stabilità verticale per i transetti regionali sono stati realizzati utilizzando i dati di quattro anni di monitoraggio (2003-2007).

Il risultato ottenuto, come si evidenzia nella successiva tabella 15, evidenzia che tutte le quattro aree investigate mostrano valori di stabilità **Media**.

La variabilità è spostata, come in parte prevedibile, verso la bassa stabilità, indice di apporti di acque dolci poco significative. Infatti il valore più elevato si riscontra nel transetto di Pescara che è anche il fiume regionale con più alta portata. Al contrario i valori del transetto situato nella zona antistante Vasto rientrano quasi nelle acque con bassa stabilità proprio perché non sono presenti corsi d'acqua superficiali significativi (fiumi) sversanti nelle acque marino costiere. Il range complessivo va dai 0,16 a 0,24.

Nella figura 9, viene evidenziato il grafico dei transetti di Giulianova e Vasto.

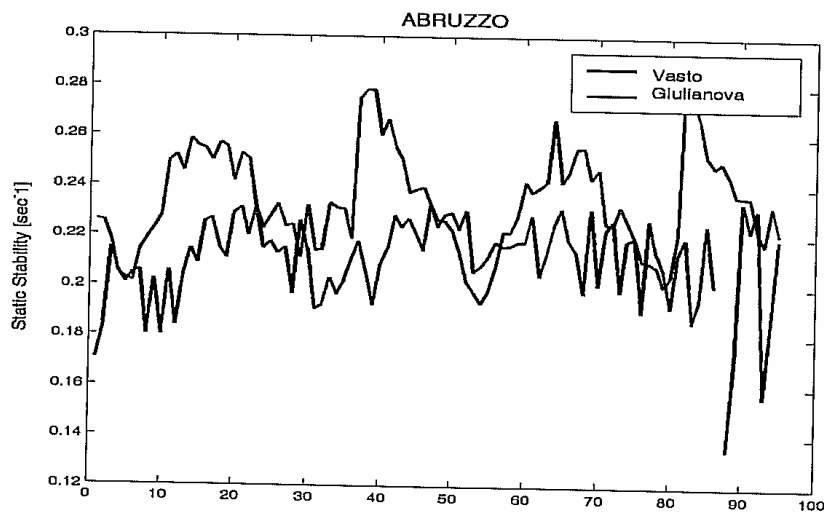


Fig. 9. Transetti di Giulianova e Vasto



Stabilità media nelle stazioni a 1000 m									
Regione	Transetto	Stazione	Distanza dalla costa (m)	LAT	LONG	Calcolo della Stabilità usando sigma-8	Calcolo della Stabilità usando $P(\xi, s, 0)$		
						N	N	cph	
Abruzzo	Vasto	VA10	500	4686059,164	970311,023	0,16	0,0256	14,7	Media
		VA11	1000	4686744,09	970818,39				
		VA12	3000	4688206,652	971826,582				
	Ortona	OR07	500	4702140,918	947573,111	0,2	0,0320	18,3	Media
		OR08	1000	4702649,267	948253,063				
		OR09	3000	4703993,829	949407,736				
	Giulianova	GU01	500	4745243,276	908704,327	0,2	0,0320	18,3	Media
		GU02	1000	4745529,069	908824,295				
		GU03	3000	4747318,363	910794,235				
	Pescara	PE04	500	4718035,813	927386,361	0,24	0,0384	22,0	Media
		PE05	1000	4718859,014	928183,72				
		PE06	3000	4719938,012	929606,759				

Tab. 15. Valori medi annuali di stabilità verticale per i siti abruzzesi



1.3.4. Definizione dei tipi costieri della Regione Abruzzo

Integrando le classi di tipologia costiera basate sui descrittori geomorfologici di cui al paragrafo precedente, con le tre classi di stabilità della colonna d'acqua, vengono identificati i tipi della fascia costiera abruzzese secondo lo schema di cui alla Tabella 3.2 del Regolamento.

1.3.4.1. Tipizzazione delle acque costiere della Regione Abruzzo

Le varie tipologie nazionali si riducono a livello regionale in quanto sono presenti due tipologie di criteri geomorfologici e un solo criterio idrologico che determinano i seguenti tipi costieri delle acque marine della Regione Abruzzo (Fig. 10):

- fascia dal fiume Tronto al torrente Riccio C2 (Pianura Litoranea/Media Stabilità)
- fascia dal torrente Riccio a Vasto sud B2 (Terrazzi/Media Stabilità)
- fascia da Vasto sud al fiume Trigno C2 (Pianura Litoranea/Media Stabilità)

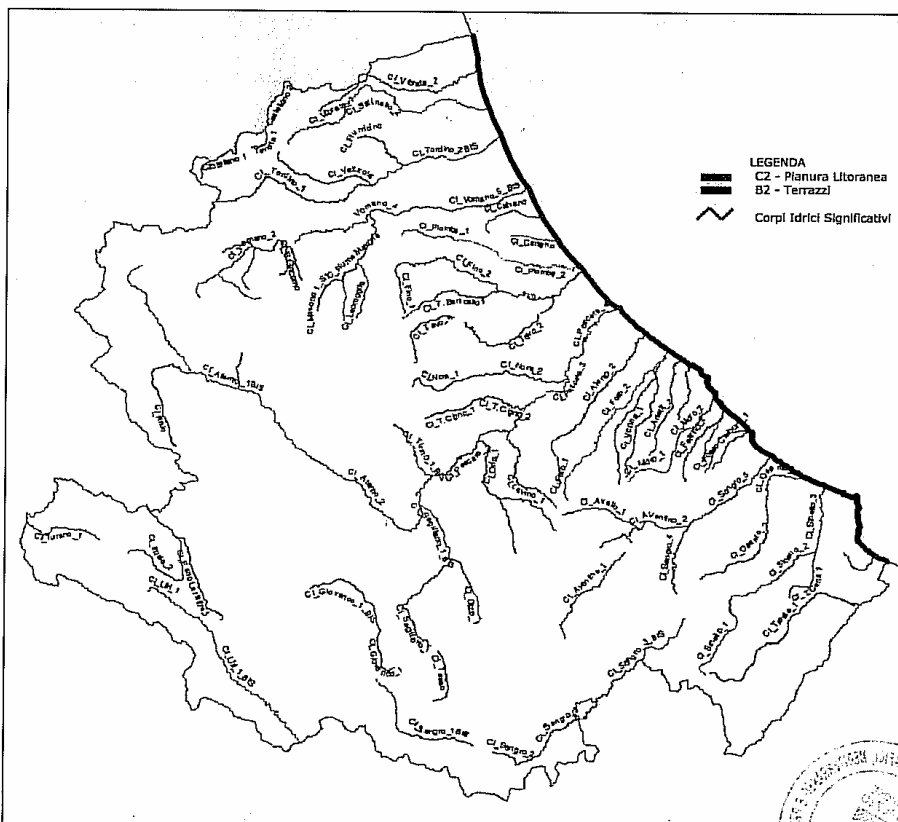


Fig. 10. Tipi costieri delle acque marine della Regione Abruzzo

1.4 Tipizzazione delle acque di Transizione

Nella Regione Abruzzo non sono stati ravvisati elementi significativi, individuabili ai sensi del Regolamento, legati alla presenza di acque di transizione.

