

## Indagine sulla qualità ambientale della costa dell'Abruzzo meridionale e del Molise (Adriatico centrale) su base floristico-vegetazionale

A.R. Frattaroli<sup>1</sup>, A. Acosta<sup>2</sup>, G. Ciaschetti<sup>1</sup>, L. Di Martino<sup>1</sup>, G. Pirone<sup>1</sup> & A. Stanisci<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Ambientali, Università degli Studi de L'Aquila, Via Vetoio Loc. Coppito, I – 67100 L'Aquila:  
e-mail: frattaro@univaq.it

<sup>2</sup>Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Roma Tre, V.le Marconi 446, I – 00146 Roma

<sup>3</sup>Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università degli Studi del Molise, Via Mazzini 8,  
I – 86170 Isernia

### Abstract

The aim of this study is to analyse the environmental quality of a tract of the Adriatic coastal systems using floristic and vegetation parameters. The study area includes the Abruzzo (67 km) and Molise (35 km) coasts and comprises 19 quadrants (Base Units) following the European Cartographic system; however, only 9 quadrants showed a representative coastal habitat. 26 vegetation types (phytosociological associations) were identified and the environmental quality was defined using the following parameters: community rarity, azonality, psammophilous sequence, species distribution, and the occurrence of endemic species, endangered species and alien and ruderal taxa. Results show that the analysed coastal systems are not always well preserved from human disturbance, even if in some quadrants the coastal communities zonation is almost complete with high values of environmental quality.

Key words : Abruzzo, coasts, environmental quality, flora, Molise, vegetation.

### Riassunto

Scopo del presente lavoro è l'analisi della qualità ambientale di un tratto di costa adriatica sulla base di parametri floristico-vegetazionali. L'area di studio include la costa abruzzese meridionale (67 km) e molisana (35 km) e comprende 19 quadranti (unità base) individuati secondo il Sistema Cartografico Europeo, di cui solo 9 sono rappresentativi di habitat costieri. Sono state identificate 26 tipologie vegetazionali (associazioni fitosociologiche) ed è stata definita la qualità ambientale utilizzando i seguenti parametri: rarità delle comunità, azonali, sequenza psammofila, distribuzione delle specie, abbondanza di specie endemiche, minacciate, aliene e ruderali. I risultati dell'analisi mostrano come i segmenti costieri nonostante siano, in molti casi, sottoposti a tutela dalla Direttiva Habitat (Siti di Importanza Comunitaria) o da Riserve Naturali, sono comunque minacciati da continui interventi antropici; solo in alcuni quadranti si osserva una zonazione completa delle fitocenosi costiere e un alto livello di qualità ambientale.

Parole chiave: Abruzzo, costa, flora, qualità ambientale, Molise, vegetazione.

### Introduzione

Scopo del presente lavoro è quello di indagare sui livelli di qualità ambientale, attraverso parametri floristici e vegetazionali, di un tratto di costa adriatica centrale (Abruzzo meridionale-Molise) entro i confini amministrativi delle province di Chieti e di Campobasso.

La valenza naturalistica di questo tratto costiero è confermata dalla presenza di ben 5 Siti di Interesse Comunitario (Direttiva Habitat 92/43 U.E, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche), di cui due nel tratto abruzzese (Punta Aderci-Punta della Penna e Marina di Vasto) e tre nel Molise (Foce Biferno-Litorale di Campomarino, Foce Saccione-Bonifica Ramitelli, Foce Trigino- Marina di Petacciato).

Inoltre nel tratto abruzzese ricadente nel comune di Vasto è stata istituita la Riserva Naturale Regionale "Punta Aderci" e, molto di recente, le associazioni

ambientaliste ed alcune Amministrazioni Comunali, supportate dall'Università dell'Aquila, stanno portando in discussione presso gli organi competenti la proposta di istituzione della Riserva Naturale Regionale della Costa Teatina.

Si ritiene che la valutazione della qualità ambientale possa rappresentare un utile strumento per la gestione e la conservazione di un tratto di costa adriatica che presenta ancora elementi di pregio sotto il profilo naturalistico, ma che è, nello stesso tempo, costantemente esposta a pericoli di alterazione legati all'antropizzazione.

Il percorso individuato vede in prospettiva anche l'ipotesi di passare dalla fase di studio e analisi a quella progettuale di recupero ambientale, sulla scia delle importanti esperienze maturate in altri Paesi europei e considerando che lo spostamento dell'attuale sede ferroviaria costiera renderà disponibili alcuni spazi preziosi che rischiano di essere subito fagocitati da progetti ad elevato impatto ambientale.

## Area di Studio

Il tratto di costa adriatica oggetto del presente studio, compreso tra la foce del fiume Alento in Abruzzo e quella del torrente Saccione nel Molise (Fig. 1), risulta articolato come di seguito descritto.

Nel segmento chietino, tra il fiume Alento ed il Canale Formale del Molino (posto poco più a nord del fiume Trigno), la costa, lunga circa 67 Km, si presenta con una successione di tratti bassi e sabbiosi ed altri caratterizzati da una falesia arenaceo-conglomeratica spesso lambita direttamente dal mare. Il panorama morfologico si arricchisce con le foci di vari fiumi e torrenti tra cui i più importanti, a partire da nord, sono l'Alento, il Foro, il Moro, il Sangro, l'Oseno e il Sinello.

La costa molisana è estesa circa 35 Km, dal Canale Formale del Molino fino alla foce del torrente Saccione. Il litorale è costituito in prevalenza da costa bassa, comprendente piccole pianure alluvionali costiere e cordoni dunali olocenici, e da brevi tratti di costa alta, localizzati in corrispondenza del promontorio di Termoli e lungo il segmento di Petacciato.

I bacini idrografici, nel tratto costiero considerato, risultano impostati in prevalenza su terreni arenaceo-marnosi e pelitico-argillosi, come d'altronde anche i rilievi costieri che si affacciano direttamente lungo la costa. Le spiagge, di conseguenza, sono generalmente sabbiose e soltanto in alcuni tratti, di tipo ghiaioso (Giorgi *et al.*, 1984; Iannantuono *et al.*, 2004).

Sotto il profilo bioclimatico l'area di studio rientra

nella Regione Mediterranea, caratterizzata da aridità estiva pronunciata e talvolta prolungata per tre mesi (da maggio a luglio), da freddo poco accentuato, che interessa in particolare il periodo invernale e da una piovosità concentrata soprattutto nel periodo autunnale-primaverile. I termotipi sono compresi tra il mesomediterraneo e il termomediterraneo e gli ombrotipi tra il secco e l'umido-subumido.

L'evoluzione recente del tratto di costa in studio è stata caratterizzata da una tendenza prevalente all'arretramento che si è manifestata in modo crescente durante gli ultimi 50 anni (Adamoli, 1997; Iannantuono 2004; Aucelli *et al.* 2003). Tale tendenza si è manifestata con modalità differenti in diversi tratti della costa e i segmenti caratterizzati dalla presenza di importanti foci fluviali (rispettivamente dei fiumi Sangro, Trigno e Biferno) sono risultati quelli più sensibili all'erosione, con tendenze marcate e crescenti all'arretramento. La persistenza generale della tendenza all'erosione, che in alcuni tratti si è aggravata significativamente proprio in questi ultimi anni, sta oggi mettendo a serio rischio il sistema duna-spiaggia attivo e le strutture antropiche ivi presenti.

Tuttavia, nonostante queste considerazioni sulla stabilità del sistema e la notevole pressione antropica che grava, sia in termini insediativi che infrastrutturali (strada statale, autostrada, ferrovia), sul tratto di costa considerata, è ancora possibile individuare alcuni segmenti con tipica vegetazione psammofila e alofila. Si tratta, soprattutto per la serie sedimentaria, di aspetti spesso residuali, a volte frammentari e con vari segni di disturbo.

## Materiali e metodi

La vegetazione del tratto di costa indagato è stata oggetto di vari studi relativi sia agli aspetti xerofili, afferenti alle classi *Euphorbio paraliae-Ammophiletea australis*, *Helianthemetea guttati*, *Quercetea ilicis*, *Cisto-Micromerietea*, *Helichryso italicae-Crucianelletea maritima*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Artemisieta vulgaris* (Pirone, 1983, 1985, 1988, 1995, 1997, 2005; Gèhu *et al.*, 1984; Taffetani & Biondi 1989; Stanisci & Conti, 1990; Pirone *et al.* 2001; Stanisci *et al.* 2006), sia a quelli alo-nitrofili e alo-igrofili afferenti alle classi *Cakiletea maritima*,

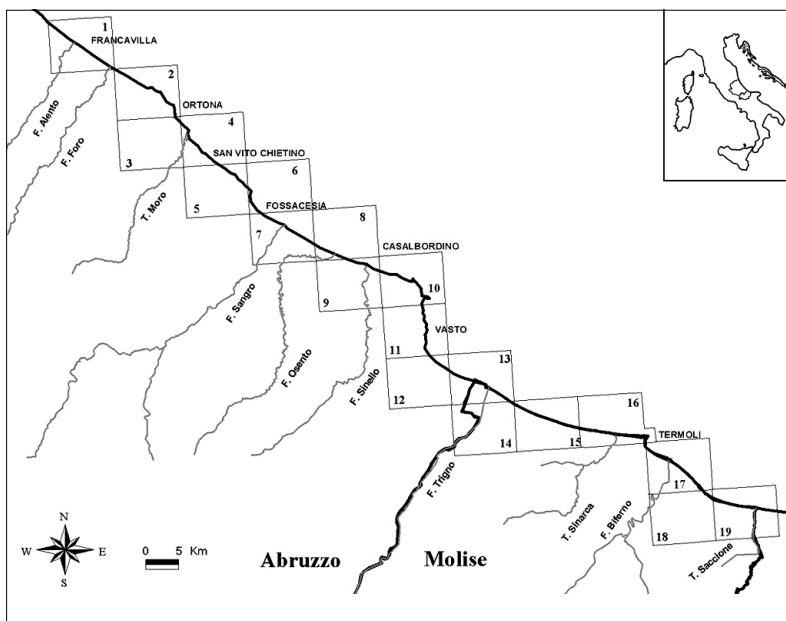


Fig. 1 - Area di studio

*Thero-Salicornietea*, *Sarcocornietea fruticosae*, *Juncetea maritimae*, *Molinio-Juncetea*, *Phragmiti-Magnocaricetea*, *Frankenietea pulverulenta*, *Crithmo-Limonietea* e *Pegano-Salsolietea*. Gli studi floristici sono molto più frammentati (Tammaro & Pirone, 1979; Conti & Pirone, 1986, 1988, 1991, 1996; Conti & Stanisci, 1990; Conti & Manzi, 1996), e solo di recente, nell'ambito di un PRIN (Progetto di Rilevante Interesse Nazionale, MIUR), sul tema "Specie esotiche e tipi funzionali di piante negli ambienti costieri mediterranei", è stato effettuato un censimento sistematico delle specie vegetali psammofile lungo tutta la costa abruzzese e molisana. I risultati del progetto sono stati oggetto di precedenti comunicazioni (Acosta *et. al.*, 2005), oltre ai dati pubblicati in questo stesso volume (Izzi *et al.*, 2007).

La normativa in vigore riguardante le procedure di V.I.A. e di Valutazione d'Incidenza, oltreché le esigenze di natura gestionale, hanno, negli ultimi tempi, fatto emergere, nell'ambito delle scienze ambientali, la necessità di tradurre le informazioni riguardanti la flora e la vegetazione in indici di facile applicabilità nella valutazione della qualità ambientale di un determinato territorio.

Tra le esperienze maturate nell'ambito della valutazione della qualità ambientale su parametri geobotanici, ricordiamo quelle di Poldini & Pertot (1989), Blasi *et al.* (1998, 2001), Acosta *et al.* (1998), Acosta *et al.* (2006), Rossi *et al.* (1999) e Buffa *et al.* (2005).

La definizione della qualità ambientale delle comunità vegetali viene, nel presente lavoro, proposta in base a premesse concettuali simili a quelle elaborate nei contributi citati e attingendo ai dati degli studi fitosociologici già editi per la costa abruzzese e molisana, quasi tutti realizzati dagli stessi autori del presente contributo.

I parametri sintetici ed analitici utilizzati per il calcolo della qualità ambientale delle comunità vegetali costiere sono

stati in parte modificati e adattati alla situazione locale, come riportato nella Tab. 1.

La qualità ambientale è stata quindi valutata, a partire dalle tabelle fitosociologiche, sia su parametri sintetici, riguardanti la rarità della comunità, l'azonalità e il ruolo nella sequenza psammofila tipica, sia su parametri analitici della flora, relativi alla presenza in tabella di specie al limite dell'areale, di endemiche, di specie inserite nelle Liste Rosse regionali o comunque rare o di particolare interesse fitogeografico e infine alla presenza di specie esotiche e sinantropiche. Per la costa chietina è stata valutata anche la qualità delle comunità di falesia.

La localizzazione delle associazioni vegetali lungo il tratto di costa considerata e la relativa valutazione in termini di qualità ambientale è stata riferita alla stessa griglia territoriale utilizzata per il censimento floristico (Acosta *et. al.*, 2005; Izzi *et al.*, 2006), costituita da quadranti, tracciati seguendo il protocollo della cartografia floristica europea (Ehrendorfer & Hamman 1965).

Tab. 1 - Parametri e punteggi per il calcolo della qualità delle comunità vegetali

<i>PARAMETRI SINTETICI</i>	
Rarità e/o Endemicità	3 comunità endemica
	2 comunità subendemica
	1 comunità localmente rara
Azonalità:	1 comunità azonale
	0 comunità non azonale
Sequenza psammofila tipica:	3 comunità in sequenza
	0 comunità estranea alla sequenza o frammentaria
<i>PARAMETRI ANALITICI</i>	
Specie al limite dell'areale:	2 sp. presente in classe IV o V
	1 sp. presente in classe III o II
Specie endemiche	3 solo presenza
Sp. Liste Rosse Regionali/Rare:	3 sp. presente in classe IV o V
	2 sp. presente in classe III o II
	1 sp. presente in classe I
<i>INQUINAMENTO FLORISTICO:</i>	
	2 assenza di inquinamento floristico
	1 presenza di sp. inquinanti classe I
	0 presenza di sp. inquinanti classe II-V

Tab. 2 - Quadranti considerati per l'analisi della qualità ambientale e relativo numero di comunità vegetali

QUADRANTI	LOCALIZZAZIONE	COMUNITA' CENSITE
1	Foce Fiume Foro (CH)	4
2	Ortona- Punta Ferruccio (CH)	7
4	S. Vito Chietino (CH)	1
6	Rocca S. Giovanni – Punta Cavalluccio (CH)	1
7	Torino di Sangro (CH)	2
8	Foce Fiume Osento (CH)	4
10	Vasto - Punta Aderci-Punta Penna (CH)	13
12	Marina di Vasto (CH)	11
13	Marina di S. Salvo (CH)/Foce Fiume Trigno (CB)	8
14	Foce Torrente Mergolo (CB)	9
15	Marina di Petacciato (CB)	9
16	Torre Saracena – Termoli (CB)	5
17	Foce Biferno (CB)	15
18	Campomarino (CB)	15
19	Bonifica Ramitelli (CB)	15

I quadranti del settore costiero considerato (Fig. 1), sono numerati, in direzione nord-sud, da 1 a 19; il quadrante n. 13 risulta in comune tra Abruzzo e Molise.

Per la costa abruzzese sono stati presi in considerazione n. 9 quadranti sui 13 presenti, in quanto gli altri incidono su aree antropizzate e degradate o nelle quali non sono presenti aspetti significativi sotto il profilo vegetazionale. Per il Molise sono stati considerati tutti i quadranti, ad eccezione di quello che include esclusivamente il promontorio del borgo antico di Termoli (Tab. 2).

Sono state considerate in tutto n. 26 associazioni di cui 23 di ambiente psammofilo e alofilo e 3 di falesia. Data la loro scarsa significatività, sono stati tralasciati gli aggruppamenti.

## Risultati

Nelle Figg. da 2 a 8 viene riportata la localizzazione, nella griglia territoriale, delle associazioni più rappresentative sia della serie psammofila che della falesia; per quest'ultima l'indagine ha riguardato solo i quadranti 8 e 10.

Per ogni associazione, inoltre, vengono riportati (Tab.3) i valori di qualità ambientale riferiti ai quadranti nei quali essa è stata rilevata. L'analisi dei risultati può essere fatta sia all'interno della stessa comunità, rilevata in diversi punti della costa, sia confrontando i dati relativi ai vari quadranti.

I valori di qualità calcolati per le associazioni si collocano in un intervallo compreso tra 3 e 19.

Le associazioni più diffuse lungo il segmento costiero analizzato sono quelle alonitrofile e psammofile. In particolare il *Salsolo kali-Cakiletum maritimae* è presente in 12 quadranti su 15, con valori di qualità ambientale compresi tra 6 e 12. L'*Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae* è anch'esso presente in 12 quadranti con valori di qualità ambientale compresi tra 9 e 17.

L'*Echinophoro spinosae-Ammophiletum arundinaceae* è presente solo nei quadranti più meridionali della costa abruzzese e in tutti i quadranti molisani, con valori di qualità

ambientale compresi tra 9 e 19. Quest'ultimo valore è, in assoluto, il più elevato di tutte le comunità prese in esame ed è relativo al quadrante n. 10 (Vasto/Punta Aderci-Punta Penna). Lo stesso valore è stato raggiunto solo dal *Plantagini crassifoliae-Caricetum extensae* con la subassociazione *juncetosum littoralis*, rilevata nel quadrante 12 (Marina di Vasto). Elevati valori di qualità ambientale sono anche quelli dello *Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae*, associazione alofila presente in soli cinque quadranti (10, 12, 17, 18, 19).

In generale, la qualità ambientale delle associazioni dunali e retrodunali è buona, e valori più bassi si registrano solo nelle comunità di avanduna nelle località maggiormente interessate al turismo balneare, come nel caso del *Salsolo kali-Cakiletum maritimae*, e del retroduna dove è frequente il calpestio, ad esempio nel *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae*.

Rispetto ai parametri considerati (Tab. 1), nel definire il valore complessivo di qualità concorre maggiormente la presenza di specie delle Liste Rosse o comunque rare. I valori più elevati (Tab. 3) si raggiungono nelle comunità delle dune embrionali e mobili (*Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae*, *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arundinaceae*, *Sporoboletum arenarii*) ed in alcune delle comunità delle depressioni umide interdunali (*Plantagini crassifoliae-Caricetum extensae*, *Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae*, *Juncetum acuti*).

Un buon contributo alla definizione della qualità complessiva delle fitocenosi viene dato anche dalla posizione nella sequenza psammofila tipica, rispettata per gran parte delle comunità, ed in minor misura

Tab. 3 - Qualità ambientale delle associazioni nei quadranti considerati

<i>Salsolo kali-Cakiletum maritimae</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0					
AZONALITA'	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
SEQUENZA	3	3	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
LIMITE AREALE	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
ENDEMICHE	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
LISTE ROSSE	0	0	-	-	-	0	0	0	3	6	6	3	3	6	6					
INQUINAMENTO FLORISTICO	1	1	-	-	-	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1					
TOTALE	6	6	-	-	-	6	7	7	9	12	11	8	9	11	11					

<i>Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	0	0	-	-	-	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0					
AZONALITA'	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
SEQUENZA	3	3	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
LIMITE AREALE	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
ENDEMICHE	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
LISTE ROSSE	9	9	-	-	-	11	8	9	6	9	9	3	6	9	9					
INQUINAMENTO FLORISTICO	1	1	-	-	-	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2					
TOTALE	14	14	-	-	-	17	15	14	12	16	15	9	13	15	15					

<i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arundinaceae</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0					
AZONALITA'	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
SEQUENZA	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
LIMITE AREALE	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
ENDEMICHE	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
LISTE ROSSE	-	-	-	-	-	10	14	11	3	9	9	3	9	9	9					
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	-	-	-	-	2	0	1	1	2	2	2	2	2	2					
TOTALE	-	-	-	-	-	17	19	17	9	16	15	9	16	15	15					

<i>Sporobolietum arenarii</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	1	-	-	-	-	1	1	1	0	0	1	1	0						
AZONALITA'	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1						
SEQUENZA	-	3	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3						
LIMITE AREALE	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0						
ENDEMICHE	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0						
LISTE ROSSE	-	0	-	-	-	-	12	1	5	4	3	3	9	9						
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	0	-	-	-	-	1	1	2	2	1	2	2	2						
TOTALE	-	5	-	-	-	-	18	7	12	10	8	10	16	15						

<i>Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0					
AZONALITA'	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
SEQUENZA	-	3	-	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
LIMITE AREALE	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
ENDEMICHE	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
LISTE ROSSE	-	2	-	-	-	-	2	0	2	1	3	4	5	5	4					
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	0	-	-	-	-	0	2	0	1	2	2	1	1	2					
TOTALE	-	6	-	-	-	-	6	6	6	6	9	10	10	11	10					

<i>Sileno coloratae-Ononidetum variegatae</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	0	-	-	-	-	-	0	1	1	0	-	1	0	0						
AZONALITA'	1	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1						
SEQUENZA	3	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	3	3	3						
LIMITE AREALE	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0						
ENDEMICHE	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0						
LISTE ROSSE	5	-	-	-	-	-	5	0	2	3	-	0	2	2						
INQUINAMENTO FLORISTICO	2	-	-	-	-	-	2	2	2	1	-	1	2	2						
TOTALE	11	-	-	-	-	-	11	7	9	8	-	6	8	8						

<i>Ambrosio coronopifoliae-Lophochloetum pubescentis</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0					
AZONALITA'	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	1	1	1					
SEQUENZA	-	-	-	-	-	-	3	3	-	3	3	-	3	3	3					
LIMITE AREALE	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	0	0	0					
ENDEMICHE	-	-	-	-	-	-	0	0	-	3	3	-	0	3	3					
LISTE ROSSE	-	-	-	-	-	-	0	6	-	2	2	-	3	2	3					
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	-	-	-	-	-	1	0	-	0	0	-	0	0	0					
TOTALE	-	-	-	-	-	-	5	10	-	9	9	-	7	9	10					

<i>Allietum chamaemoly</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
AZONALITA'	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
SEQUENZA	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
LIMITE AREALE	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
ENDEMICHE	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
LISTE ROSSE	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
TOTALE	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					

<i>Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis</i>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
RARITA'	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	-	1	1	1						
AZONALITA'	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1						
SEQUENZA	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	3	3	3						
LIMITE AREALE	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0						
ENDEMICHE	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	0						
LISTE ROSSE	-	-	-	-	-	-	11	5	7	8	-	8	6	6						
INQUINAMENTO FLORISTICO	-	-	-	-	-	-	0	1	1	2	-	2	2	2						
TOTALE	-	-	-	-	-	-	15	11	13	15	-	15	13	13						

<i>Plantagini crassifoliae- Caricetum extensae*</i> <small>*per l'Abruzzo subass. juncoetosum littoralis</small>	Quadranti costa Abruzzo										Quadranti costa Molise									
	1	2	4	6	7	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19					
<b>RARITA'</b>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-					
<b>AZONALITA'</b>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-					
<b>SEQUENZA</b>	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	-	3	-	-					
<b>LIMITE AREALE</b>	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-					
<b>ENDEMICHE</b>	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-					
<b>LISTE ROSSE</b>	-	-	-	-	-	-	6	13	-	-	-	9	-	-	-					
<b>INQUINAMENTO FLORISTICO</b>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-					
<b>TOTALE</b>	-	-	-	-	-	-	12	19	-	-	-	15	-	-	-					

[illegible][illegible]

<i>Myrto-Pistacietum lentisci</i>	Quadranti costa Abruzzo						Quadranti costa Molise							
	1	2	4	6	7	8 10* 12	13	14	15	16	17	18	19	
* falesia														
<b>RARITA'</b>	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>AZONALITA'</b>	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>SEQUENZA</b>	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>LIMITE AREALE</b>	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>ENDEMICHE</b>	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>LISTE ROSSE</b>	6	-	6	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>INQUINAMENTO FLORISTICO</b>	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>TOTALE</b>	12	-	12	-	12	-	9	-	-	-	-	-	-	

dall'inquinamento floristico, con la presenza di specie aliene o sinantropiche. Relativamente a quest'ultimo parametro, le comunità più sensibili risultano essere

[illegible][illegible]

*l'Allietum chamaemoly*, l'*Ambrosio-Lophochloetum pubescens* e il *Loto commutati-Artemisietum variabilis*, mentre le più conservative sono il *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae*, il *Myrto-Pistacietum lentisci*, l'*Asparago acutifolii-Juniperetum macrocarpae*, il *Pistacio lentisci-Rhamnetum alaterni* e il *Crithmo maritimi-Adiantetum capillus-veneris*.

Scarsamente incidenti sono i parametri relativi alla presenza di specie al limite dell'areale e di endemiche, che risultano quasi del tutto assenti; valori significativi si registrano solo per le associazioni *Erico multiflorae-Halimietum halimifolii*, *Helianthemum jonii-Fumaneum thymifoliae*, *Phillyreo angustifoliae-Ericetum multiflorae*, *Asparago acutifolii-Juniperetum*

*macrocarpae* e *Loto commutati-Artemisietum variabilis*.

Analizzando i dati rispetto ai due segmenti costieri considerati, emergono alcune differenze sostanziali tra la costa chietina e quella molisana. I quadranti abruzzesi sono mediamente meno ricchi di comunità vegetali strutturate (Tab. 2), mentre i quadranti molisani presentano una situazione più omogenea con numerose comunità in tutti i quadranti. In particolare, la maggiore diversità cenologica si riscontra nei quadranti molisani n. 18 e n. 19 (15 associazioni) e nel quadrante abruzzese n. 10 (13 associazioni).

La diversità fitocenologica è comunque alta anche nei quadranti n. 2, 10, 12, 14, 15 e 17, in concomitanza con una maggiore integrità ed eterogeneità del paesaggio costiero.

Nella costa abruzzese compresa tra i due promontori rocciosi di Punta Aderci e Punta della Penna, nel territorio comunale di Vasto, sono presenti associazioni sia della serie psammofila che di falesia. Si tratta di una delle zone costiere meglio conservate in Abruzzo, attualmente inserita in una Riserva Regionale Guidata e in un Sito SIC. Recentemente sono stati effettuati alcuni interventi volti a regolamentare l'accesso turistico alla spiaggia libera, tuttavia resta elevato il rischio di banalizzazione e alterazione della composizione floristica delle cenosi dovuti al calpestio. Un altro problema emergente è quello dell'accumulo di rifiuti solidi sia trasportati dal mare (il porto di Vasto è adiacente) sia scaricati dalla strada sovrastante la falesia.

Sempre nel territorio vastese il quadrante 12 (Marina di Vasto) presenta un tratto di spiaggia libera molto ben conservato nel quale sono state identificate 11 associazioni.

Su questo segmento, compreso in un Sito SIC, grava fortemente la minaccia di una valorizzazione turistico/balneare con forti interessi per l'apertura di nuovi stabilimenti.

Per quanto riguarda la costa molisana va messo in risalto la permanenza diffusa di vegetazione psammofila, e la presenza significativa, anche se puntuale, di comunità alo-igrofile e di macchia mediterranea. Va infatti ricordato che a tutt'oggi è possibile ancora ritrovare, nella porzione più meridionale della costa molisana, estese formazioni di macchia a ginepro coccolone (habitat prioritario della rete Natura 2000) e di macchia retrodunale a sclerofille. Degna di nota è anche l'area in

prossimità della foce del F. Biferno dove sono presenti estese formazioni alofile con salicornie e giunchi (Habitat di importanza comunitaria). La presenza di 3 siti S.I.C. sul litorale molisano è indicatrice dell'alta valenza naturalistica e biogeografica di questo territorio, costantemente minacciato dai fenomeni erosivi della linea di costa e dalle opere antropiche realizzate o in progettazione.

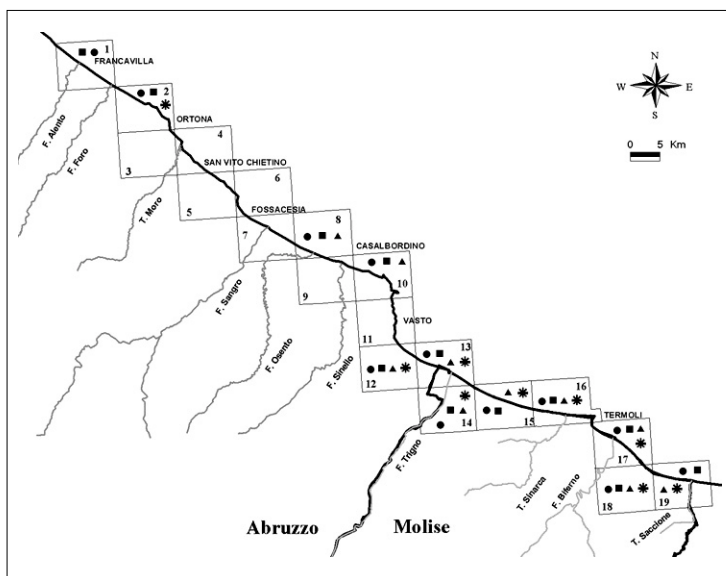


Fig. 2 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Salsolo kali-Cakiletum maritima* (●), *Echinophoro spinosae-Elytrigetum junceae* (■), *Echinophoro spinosae-Ammophiletum arundinaceae* (▲), *Sporoboletum arenarii* (\*)

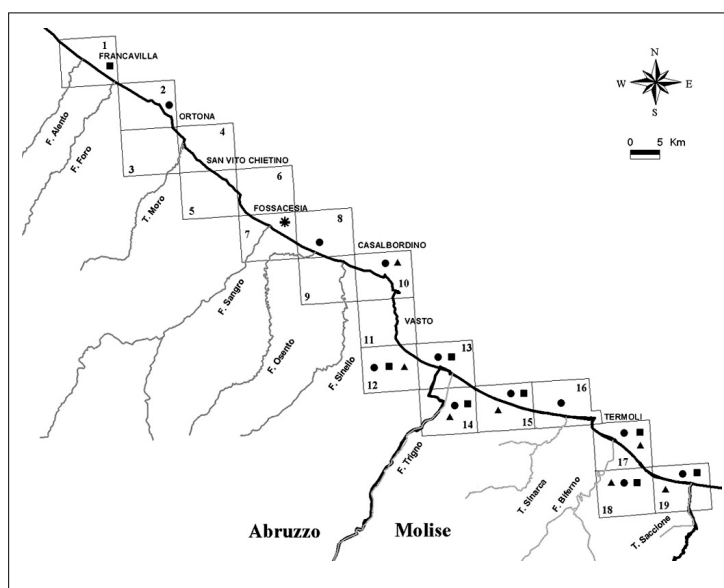


Fig. 3 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Sileno coloratae-Vulpietum membranaceae* (●), *Sileno coloratae-Ononidetum variegatae* (■), *Ambrosio coronopifoliae-Lophocloetum pubescentis* (▲), *Allietum chamaemoly* (\*)

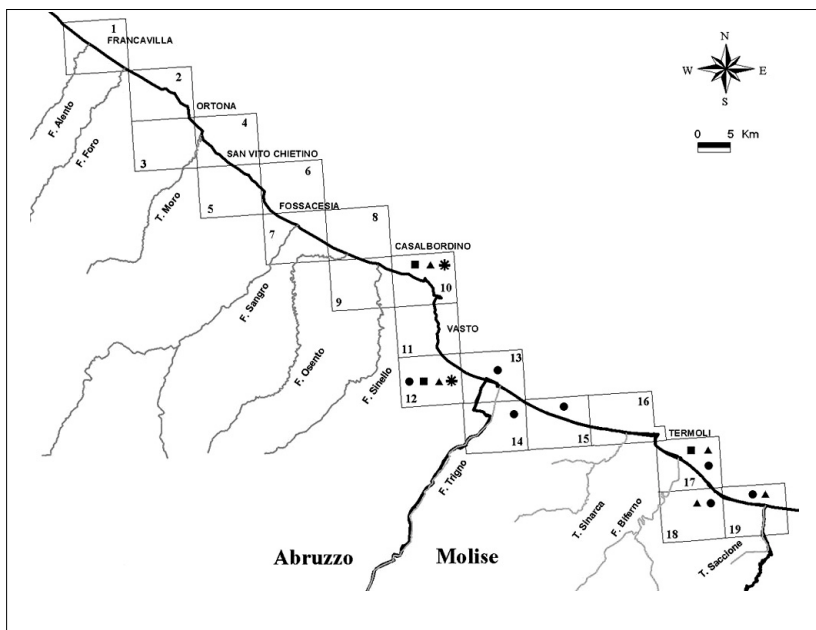


Fig. 4 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Eriantho ravennae-Schoenetum nigricantis* (●), *Plantagini crassifoliae-Caricetum extensae* (■), *Schoeno nigricantis-Plantaginetum crassifoliae* (▲), *Holoschoenetum romani* (\*)

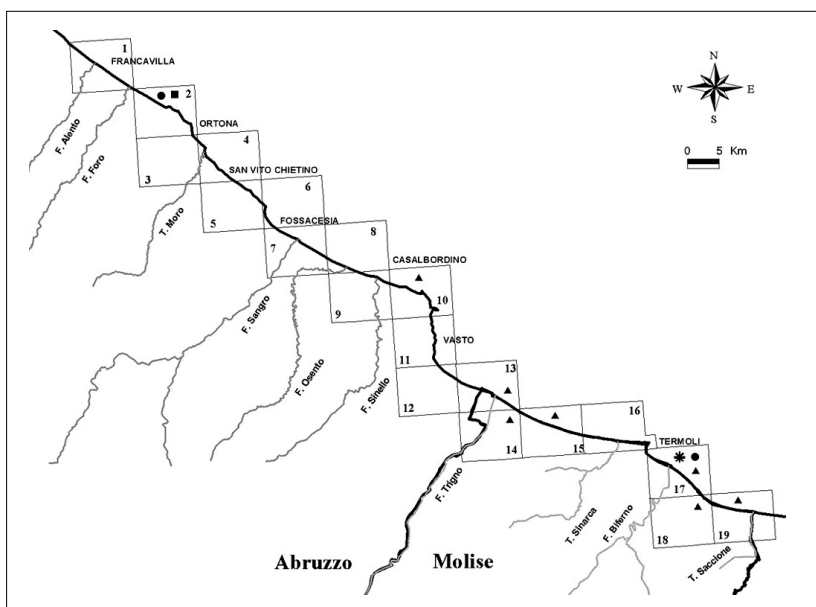


Fig. 5 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Suaedo maritimae-Salicornietum patulae* (●), *Suaedo verae-Atriplicetum halimi* (■), *Juncetum acuti* (▲), *Limonio narbonensis-Artemisietum caerulescentis* (\*)

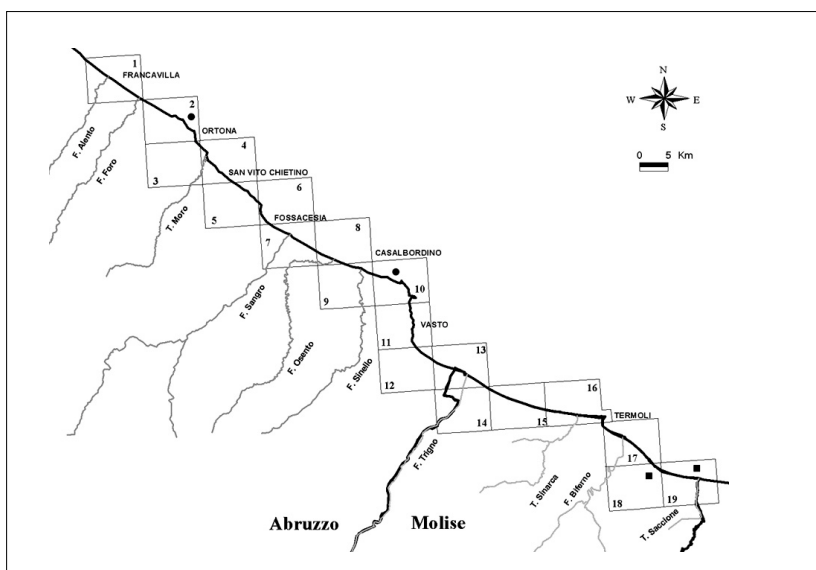


Fig. 6 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Parapholis incurvae-Spergularietum marginatae* (●), *Helianthemo jonii-Fumanetum halimifolii* (■)



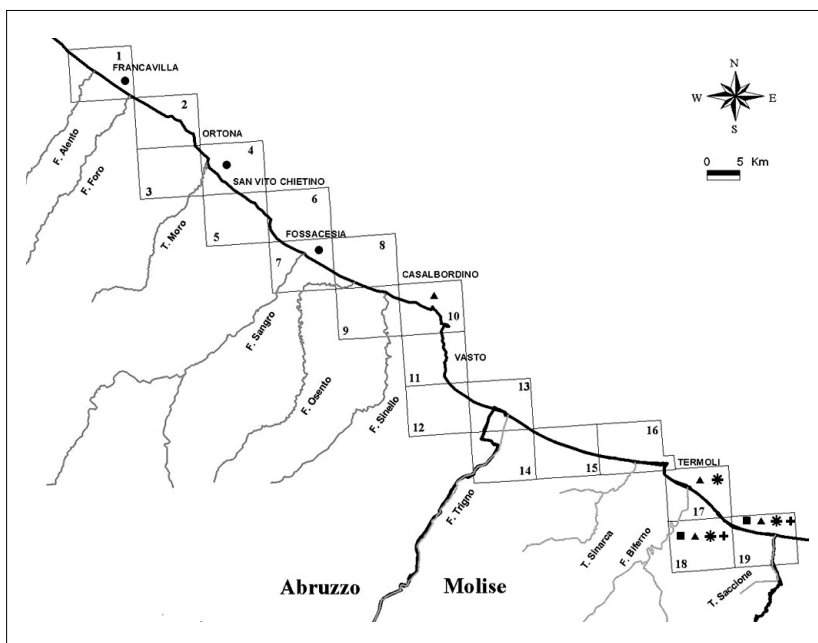


Fig. 7 - Localizzazione delle associazioni vegetali: *Myrto-Pistacietum lentisci* (●), *Phyllireo angustifoliae-Ericetum multiflorae* (■), *Asparagus acutifolii-Juniperetum macrocarpae* (▲), *Pistacio lentisci-Rhamnetum alaterni* (\*), *Erico multiflorae-Halimietum halimifolii* (+)

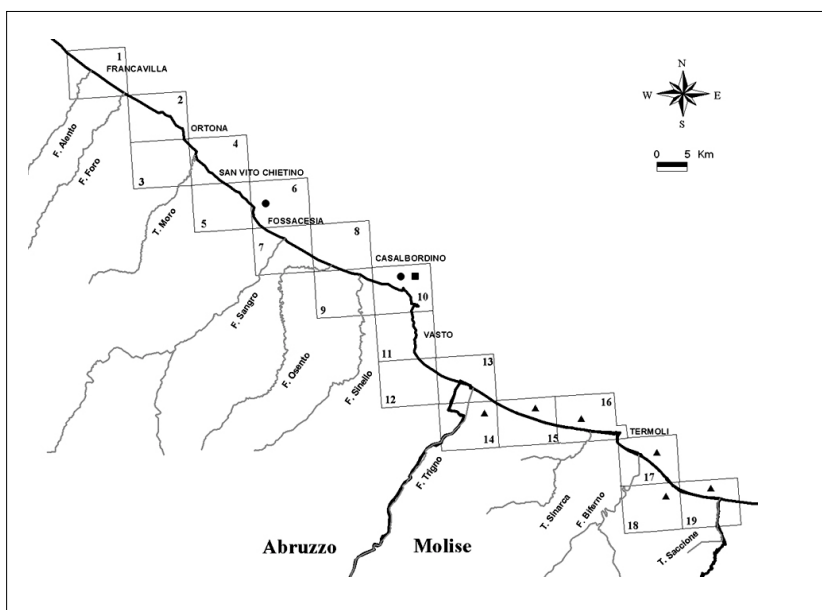


Fig. 8. Localizzazione delle associazioni vegetali: *Crithmo maritimi-Limonietum virgati* (●), *Crithmo maritimi-Adiantetum capillus-veneris* (■), *Loto commutati-Artemisietum variabilis* (▲)

## Conclusioni

L'indagine sulla qualità ambientale e sullo stato di conservazione del tratto di costa adriatica compresa tra la provincia di Chieti in Abruzzo e quella di Campobasso in Molise ha evidenziato la presenza di vari segmenti ad elevata diversità fitocenotica.

Nel complesso, la qualità ambientale, valutata con parametri geobotanici, risulta maggiore nel tratto molisano, dove è messo in evidenza anche un mosaico vegetazionale meglio strutturato, con una più significativa rappresentanza delle geoserie psammofile.

Si sottolinea, tuttavia, l'importanza geobotanica della costa abruzzese nel territorio di Vasto (quadranti 10 e 12), sia per la notevole diversità cenologica che per il valore paesaggistico complessivo.

Sono ancora presenti, in varie località del tratto studiato, diverse specie e comunità vegetali di particolare interesse fitogeografico. Si tratta di segmenti costieri che, nonostante siano, in molti casi, tutelati dalla Direttiva Habitat (Siti di Importanza Comunitaria) o dall'istituzione di Riserve Naturali, sono comunque minacciati da continui interventi antropici che erodono lentamente il patrimonio di biodiversità della costa.

Il metodo adottato è risultato complessivamente

idoneo per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, anche se andrebbero modificati alcuni passaggi con una opportuna attribuzione di “pesi” alle comunità vegetali in funzione della diversa complessità floristica e strutturale.

## Bibliografia

- Acosta A., Anzelotti I., Blasi C. & Stanisci A., 1998. Sequenza fitotopografica nella duna costiera del Parco nazionale del Circeo. In Stanisci A. & Zerunian S. (eds.). *Flora e Vegetazione del Parco Nazionale del Circeo*. Ministero per le Politiche Agricole, Gestione ex A.S.F.D. (Sabaudia): 169-179.
- Acosta A., Carranza M.L., Conti F., De Marco G., D’Orazio G., Frattaroli A., Izzi C.F., Pirone G. & Stanisci A. 2005. Banca dati della flora costiera psammofila dell’Italia centrale. *Inform. Bot. Ital.* 37 (N.1, Parte A): 110-111.
- Acosta A., Stanisci A., Ercole E. & Blasi C., 2006. Sandy coastal ecosystems and effects of disturbance in Central Italy. *Journal of Coastal Research. Proceedings of the Brazilian Symposium on Sandy Beaches Morphodynamics, Ecology, Uses, Hazards and Management*. Edited by A.H.F. Klein, C.W. Finkl, L.R. Rorig, G.G. Santana, F.L. Diehl, L.J. Calliari. 35: 598-602.
- Adamoli L. 1997. Il ruolo delle dune costiere nella dinamica del litorale. In: *Le dune di Martinsicuro*: 11-16. Comune di Martinsicuro (TE).
- Biondi E., Brugiapaglia E., Allegrezza M. & Ballelli S., 1992. La vegetazione del litorale marchigiano (Adriatico centro-settentrionale). *Coll. Phytosoc.* 19: 429-460.
- Blasi C., Carranza M.L., Di Marzio P. & Frondoni R., 1998. Landscape ecology and biodiversity for defining a sustainable management model. *Fresenius Envir. Bull.* 7: 175-182.
- Blasi C., Carranza M.L., Ercole S., Frondoni R. & Di Marzio P., 2001. Classificazione gerarchica del territorio e definizione della qualità ambientale. *Documenti IAED* 4: 29-50.
- Buffa G., Mion D., Gamper U., Ghirelli L. & Sburlino G., 2005. Valutazione della qualità e dello stato di conservazione degli ambienti litoranei: l’esempio del S.I.C. “Penisola del Cavallino: biotopi litoranei” (Venezia, NE-Italia). *Fitosociologia* vol. 42 (2): 3-13.
- Conti F. & Manzi A., 1996. Note floristiche per Abruzzo, Molise e Puglia. *Arch. Geobot.* 2 (1): 83-90.
- Conti F. & Pirone G., 1986. Segnalazioni Floristiche Italiane: 351-355. *Inform. Bot. Ital.* 18: 185-186.
- Conti F. & Pirone G., 1988. Segnalazioni Floristiche Italiane: 522-533. *Inform. Bot. Ital.* 20: 654-656.
- Conti F. & Pirone G., 1991. Segnalazioni Floristiche Italiane: 658-661. *Inform. Bot. Ital.* 23: 143-144.
- Conti F. & Pirone G., 1996. Specie vegetali minacciate di estinzione lungo il litorale abruzzese (Adriatico centrale). *Giorn. Bot. Ital.* 130 (1): 437.
- Conti F. & Stanisci A., 1990. Specie di particolare interesse fitogeografico della costa molisana e abruzzese. *Inform. Bot. Ital.*, 22 (3): 199-202.
- Ehrendorfer F. & Hamann U., 1965. Vorshlaege zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* 78: 35-50.
- Géhu J.M., Costa A., Scoppola A., Biondi E., Marchiori S., Peris G.B., Franck J., Caniglia G. & Veri L., 1984. Essai synsystematique et syncorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire. 1. Dunes et vases salées. *Doc. Phytosoc. n.s.* 8: 393-474.
- Giorgi G., Girardi A., Marabini F. & Zunica M., 1984. Evoluzione delle coste abruzzesi-molisane ed analisi di alcuni paraggi significativi. *Mem. Soc. Geol. It.* 27: 569-577.
- Iannantuono E., Roskopf C. M., Stanisci A., Acosta A. & Aucelli P. P. C., 2004. Effetti della dinamica costiera sull’evoluzione dei sistemi dunali presenti lungo la costa molisana (Italia meridionale). *Atti dei Convegni dei Lincei* 205: 321- 332.
- Izzi C.F., Acosta A., Carranza M.L., Conti F., Ciaschetti G., Di Martino L., D’Orazio G., Frattaroli A.R., Pirone G., & Stanisci A., (2007) in stampa. Fitodiversità degli ambienti dunali costieri dell’Italia centrale. *Fitosociologia*.
- Pirone G., 1983. La vegetazione del litorale pescarese (Abruzzo). *Not. Fitosoc.* 18: 37-62.
- Pirone G., 1985. Aspetti della vegetazione di Vasto, “L’ultima spiaggia d’Abruzzo”. In: *Immagini di Vasto*: 95-100. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- Pirone G., 1988. La vegetazione alofila residua alle foci del fiume Saline e del torrente Piomba (Abruzzo, Italia). *Doc. Phytosoc. n.s.* 11: 447-458.
- Pirone G., 1995. La vegetazione alofila della costa abruzzese (Adriatico centrale). *Fitosociologia* 30: 233-256.
- Pirone G., 1997. La vegetazione del litorale di Martinsicuro nel contesto dell’ambiente costiero dell’Abruzzo: aspetti e problemi. In: Adamoli L., Febbo D., Pirone G. (eds.), *Le dune di Martinsicuro nel sistema costiero dell’Abruzzo*, pp 23-74. Comune di Martinsicuro (TE).
- Pirone G., 2005. Aspetti della vegetazione nel territorio di Roseto degli Abruzzi (Teramo, Italia centrale). *Micol. e Veget. Medit.* 20 (1): 67-96.
- Pirone G., Corbetta F., Frattaroli A.R. & Ciaschetti G., 2001. Aspetti della vegetazione costiera dell’Abruzzo. *Biogeographia* 22: 169-191.
- Poldini L. & Pertot M., 1989. Criteri di indicizzazione del

valore naturalistico sull'esempio del Carso triestino-goriziano. *Inform. Bot. Ital.* 21: 133-151.

Rossi G., Tomaselli M. & Gualmini M., 1999. Messa a punto metodologica sul problema dell'indicizzazione del valore naturalistico delle comunità vegetali. *Arch. Geobot.* 5 (1-2): 129-133.

Stanisci A. & Conti F., 1990. Aspetti vegetazionali di un settore costiero molisano-abruzzese. *Ann. Bot. (Roma), Studi sul territorio* vol. XLVIII suppl. 7: 85-94.

Stanisci A., Acosta A., Izzi C.F., Vergalito M. 2006. Flora e

vegetazione del litorale molisano: un patrimonio naturale da tutelare. Ed. Università del Molise, Legambiente BassoMolise.

Taffetani F. & Biondi E., 1989. La vegetazione del litorale molisano e pugliese tra le foci dei Fiumi Biferno e Fortore (Adriatico centro-meridionale). *Coll. Phytosoc.* 28: 323-349.

Tammaro F. & Pirone G., 1979. La flora del litorale pescarese come indicatore biologico dello stato ambientale e delle sue trasformazioni. *Giorn. Bot. Ital.* 113: 33-67.