

Protezione e valorizzazione delle dune costiere residue nelle Marche

Carlo Bisci^{1,2,3}, Gino Cantalamessa^{1,2,3}, Simona Casavecchia⁴, Roberta Gasparri⁴,
Simone Pesaresi⁴, Federico Spagnoli^{1,2,5,6}, Gianni Scaletta⁷, Mario Tramontana^{3,8}, Silvia Zitti⁴,
Stefano Parlani⁷, Mauro Sinigaglia⁷, Giordano Forchielli⁷, Fabrizio Mazzoli⁷,
Diego Magnoni⁷, Carmine Bellino⁷, Daniele Pernini⁷

¹ Università degli Studi di Camerino – Scuola di Scienze e Tecnologie
Sezione di Geologia, via Gentile III da Varano 62032 Camerino.

² GNRAC – Gruppo Nazionale per la Ricerca sull'Ambiente Marino.

³ CoNISMa, Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Scienze del Mare, piazzale Flaminio, 9 00196 Roma

⁴ Università Politecnica delle Marche

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A) via Breccie Bianche 60131 Ancona.

⁵ CNR - IRBIM, largo Fiera della Pesca 60125 Ancona.

⁶ CNR-ISMAR, largo Fiera della Pesca 60125 Ancona.

⁷ Regione Marche - Servizio Tutela, Gestione e Assetto del Territorio
P.F. Difesa del Suolo e della Costa, Ancona.

⁸ Università degli Studi di Urbino Carlo Bo - Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DiSpEA)
Sezione di Geologia, via Cà Le Suore 2/4 61029 Urbino.

Riassunto

Vengono presentati i risultati relativi all'analisi critica dei principali aspetti delle aree costiere dunali relitte e delle zone scarsamente antropizzate presenti lungo il litorale marchigiano, rilevate dai tecnici della Regione Marche nel 2016. Tale analisi ha permesso di effettuare un censimento e, ove possibile, di integrare ulteriori potenziali zone dunali individuate dal gruppo di lavoro Università e CNR.

Per ciascuna delle aree suddette, vengono inoltre brevemente illustrati gli aspetti botanico-vegetazionali, floristici ed ecologici principali.

Vengono infine tratte alcune considerazioni finali sullo stato di conservazione e sulla distribuzione spaziale dei depositi dunali costieri della Regione Marche, nonché delle associazioni vegetazionali e degli Habitat che li caratterizzano.

Parole chiave: dune costiere, Habitat, censimento, Regione Marche, Adriatico centrale

Abstract

The results of a critical analysis carried out on the main features of both the relict coastal dunes and the areas poorly modified by human intervention located along the Marche littoral belt. The above areas, surveyed by technicians of the Marche Regional Government to make an inventory, were integrated, where possible, highlighting further areas potentially evolving into coastal dunes, basing on the knowledge of the Universities and CNR working group. For each of the above areas, the main botanical-vegetational, florist and ecological aspects are briefly illustrated too. Then, final considerations are reported on the state of conservation and the spatial distribution of coastal dunes in the Region, as well as of the vegetational associations and Habitats characterizing them.

Keywords: coastal dunes, Habitat, inventory, Marche Region, Central Adriatic

Premessa

Nella normale dinamica di evoluzione naturale delle coste basse stabili o in avanzamento è fisiologico avere, alle spalle della spiaggia emersa, la presenza e lo sviluppo di accumuli di sedimenti fini che costituiscono le dune costiere. Queste rappresentano un elemento molto importante per la protezione delle aree retrostanti, costituendo anche un fondamentale fattore di mitigazione del rischio connesso con la risalita del cuneo salino nelle falde di acqua dolce prossime ai litorali.

Le dune costiere derivano fundamentalmente dall'accumulo di materiale clastico (sabbie fini), proveniente in massima parte dalla spiaggia emersa, trasportato dal vento e deposto in corrispondenza di ostacoli meccanici naturali (vegetazione, massi, detriti spiaggiati dal moto ondoso ecc.) o artificiali (staccionate, muri, massicciate ecc.), che viene poi fissato dalla vegetazione. Quest'ultima risulta essere molto differenziata in funzione della posizione anche a brevissime distanze nell'ambito del medesimo deposito ed è fortemente indicativa dello stato di conservazione e della stabilità delle dune stesse.

Il presente articolo copre due differenti aspetti tematici: il primo è relativo all'analisi critica degli aspetti morfometrici, sedimentologici e morfoevolutivi delle perimetrazioni fornite dalla Regione, integrate, in alcuni casi, da ulteriori osservazioni originali, mentre il secondo è dedicato a una presentazione dei principali aspetti botanico-vegetazionali, floristici ed ecologici degli ambienti dunali riconosciuti e, ove possibile, delle altre aree di retrospiaggia scarsamente antropizzate.

Evoluzione storica delle dune marchigiane

Fino a oltre la metà del XIX secolo, quasi tutte le coste basse marchigiane (che costituiscono circa il 90% del litorale regionale) erano bordate da depositi di duna costiera di estensione variabile come dimostrato, oltre che da testimonianze storiche (Paolucci, 1890-91), anche dalle cartografie dell'epoca.

Tali depositi, però, hanno iniziato a essere compromessi già con la costruzione della ferrovia adriatica (terminata a tempo di record nel tratto marchigiano nel 1863, dopo neppure due anni dall'inizio dei lavori) che, per accelerare al massimo i lavori stessi, in molti punti è stata costruita troppo vicino alla linea di costa in modo da evitare i rilievi collinari che la bordano da vicino, non di rado proprio al di sopra dei depositi di duna.

Un sistematico arretramento della linea di riva è poi intervenuto durante il ventesimo secolo, accelerandosi negli anni '60-'70 in seguito agli effetti di interventi antropici avvenuti nell'entroterra in conseguenza dello sviluppo industriale, economico e sociale dell'Italia (Acciarri *et al.*, 2016; Bisci *et al.*, 2021), quali l'abbandono dei terreni coltivati, la costruzione di dighe e opere varie di sistemazione idraulica lungo i fiumi (come briglie e argini) e, soprattutto, l'estrazione di inerti dagli alvei fluviali fino a circa la metà degli anni '70 (in modo particolare nel loro tratto terminale). Tali interferenze dell'attività umana hanno comportato una fortissima riduzione degli apporti solidi (e in particolare della frazione granulometrica più grossolana) da parte dei corsi d'acqua, con conseguente drammatica riduzione del ripascimento naturale dei litorali che sono quindi andati in erosione togliendo alle spiagge emerse buona parte dei detriti più fini (fondamentali per il mantenimento delle dune costiere da parte del vento) e consentendo localmente l'inizio dello smantellamento da parte del moto ondoso del lato verso mare delle dune.

Tutto ciò è risultato concomitante con lo sviluppo esponenziale dello sfruttamento turistico dei litorali, che ha prodotto un sistematico degrado di tali corpi sedimentari, in corrispondenza dei quali sono state spesso anche costruite strutture turistiche ("*chalet*", cabine e altre) e viarie.

Per fronteggiare tale problematica e alquanto sistematica erosione dei litorali, con relativo arretramento della linea di costa e quindi riduzione delle aree di spiaggia produttive, si è via via provveduto alla realizzazione di opere rigide di protezione, generalmente progettate in modo estemporaneo, senza adeguati studi preliminari sul clima d'onda e sulla dinamica costiera, oltre che non inquadrata in alcuna strategia di sviluppo di area vasta. Queste opere di vario tipo - che hanno proliferato lungo le coste marchigiane e che ormai coprono, irrigidendola, buona parte dei litorali regionali - non hanno però risolto il problema, limitandosi nella maggioranza dei casi a trasferire sottoflutto i processi erosivi e, molto spesso, anche amplificandoli, rendendo così necessaria la costruzione di ulteriori opere di difesa nei tratti sottoflutto adiacenti.

Anche se lungo il litorale marchigiano sono oggi praticamente assenti vere e proprie dune, nell'ambito di questa relazione, si è deciso di mantenere la definizione di "duna costiera" anche per corpi sedimentari dunali fossili, ormai in fase di avanzato smantellamento, nonché per piccoli depositi embrionali e per generici accumuli di materiale fine addossati alle opere antropiche, purché ospitanti alcune specie vegetali caratteristiche. È bene comunque specificare che dal punto di vista sedimentologico sono vere dune costiere solamente quei rilievi morfologici di ambiente eolico che delimitano verso terra la spiaggia emersa, caratterizzati da granulometria fine e omogenea, che si oppongono all'erosione marina. In alcuni casi, tale definizione può differire dalla classificazione eseguita su base botanico-vegetazionale.

Caratteristiche botanico-vegetazionali delle dune costiere

Dal punto di vista botanico-vegetazionale, in condizioni ideali di assenza di particolari fenomeni di disturbo antropico, potremmo così schematizzare il sistema dunale, dal mare verso l'interno (Biondi, 1999; Géhu e Biondi, 1994; 1996):

- zona afitoica (priva di comunità vegetali);
- comunità effimere e pioniere a *Cakile maritima* Scop. e *Salsola kali* L. prossime alla linea di costa;
- comunità perenni delle dune embrionali con *Echinophora spinosa* L. e *Thinopyrum junceum* (L.) Á. Löve (syn: *Agropyron junceum* (L.) P. Beauv.);
- comunità di duna mobile a *Calamagrostis arenaria* (L.) Roth subsp. *arundinacea* (Husn.) Banfi, Galasso & Bartolucci (syn: *Ammophila arenaria* (L.) Link), specie nota per la sua azione consolidatrice delle dune;
- duna fissa;
- retroduna.

Ovviamente, le profonde trasformazioni antropiche precedentemente sintetizzate hanno fatto sì che lungo il litorale marchigiano solo sporadicamente si rinvenga una seppur minima successione delle comunità psammofile, che quasi sempre si arresta allo stadio dell'agropireto (dune embrionali) mentre solo in pochissimi siti si rinviene ancora l'ammofiletto (dune mobili). Infatti, la vegetazione dei litorali sabbiosi e, in minor misura di quelli ghiaiosi e rocciosi, è stata profondamente alterata dall'uomo nel corso degli ultimi due secoli e continua a esserlo nonostante sia stata più volte messa in evidenza la fragilità di tali ecosistemi e la loro quasi completa scomparsa nella Regione Marche (Biondi *et al.*, 1992; Biondi e Baldoni, 1996; Biondi e Morbidoni, 2010). Fa eccezione la Riserva Naturale Regionale Sentina dove, grazie alla conservazione delle condizioni tipiche delle coste basse, dovuta al fatto che non vi sono state costruite infrastrutture come altrove (strade, ferrovia, edifici ecc.), si è mantenuta la morfologia tipica che ospita ancora gli ambienti di duna e retroduna (Biondi *et al.* 1988; Biondi e Formica, 2000).

La Direttiva europea 92/43/CEE riconosce, nell'Allegato I, tra gli habitat da conservare, un'intera categoria denominata "Dune marittime e interne" dedicata agli habitat dunali, oltre ad un altro habitat denominato "Vegetazione annua delle linee di deposito marine" nell'ambito della categoria "Habitat costieri e vegetazione alofittiche", sottolineando in tal modo il grave rischio di scomparsa cui gli ecosistemi costieri sono sottoposti. Nel 2015 la Regione Marche ha finanziato il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali affinché conducesse il censimento degli habitat costieri regionali. Gli habitat costieri censiti, ancora presenti nella Regione, seppure quasi sempre in pessimo stato di conservazione, sono i seguenti:

1210 "Vegetazione annua delle linee di deposito marine" - si riferisce a cenosi erbacee a ciclo annuale, alonitrofile, tipiche delle spiagge sabbiose o ghiaiose (su materiale fine). Tali cenosi si insediano in zone prossime alla battigia dove il moto ondoso deposita materiale organico (pesci morti, piccoli crostacei, alghe e resti di fanerogame marine) che decomponendosi arricchisce il substrato di nutrienti organici e azotati. Le cenosi che si insediano in questa fascia della spiaggia possono pertanto beneficiare della sostanza organica resa disponibile ma allo stesso tempo devono adattarsi a concentrazioni di sali, soprattutto cloruri, molto elevate. Le comunità vegetali in questione hanno un ciclo annuale, o meglio stagionale, ma possono essere osservate pressoché tutto l'anno, da metà inverno fino a tutto l'autunno. Sono comunità paucispecifiche di diversa composizione in funzione del tipo di substrato sabbioso o ghiaioso (Biondi *et al.*, 1992; 2013). Lungo le coste marchigiane si possono osservare due comunità: il *Salsola kali* - *Cakiletum maritimae* Costa e Manzanet 1981 sulle spiagge sabbiose e il *Raphano maritimi* - *Glaucietum flavi* Biondi *et al.* 1992 sulle spiagge ghiaiose.

2110 "Dune embrionali mobili" - si riferisce a microdune sabbiose che si formano grazie all'azione di trattenimento della sabbia da parte di alcune piante specializzate che, con il loro apparato sotterraneo formato da lunghi e intricati rizomi, crea una rete che trattiene in posto la sabbia formando pertanto dei piccoli accumuli che insieme costituiscono un cordone dunale; questo si oppone all'azione del vento proveniente da mare e consente, nella parte retrostante, l'accumulo di sabbia sotto forma di dune più grandi (Biondi *et al.*, 1992, 2013). La specie vegetale che gioca il ruolo determinante nella formazione di questi ecosistemi è la gramigna delle spiagge (*Thinopyrum junceum*) il cui rizoma si accresce sia in direzione orizzontale sia in verticale, costituendo quindi, insieme alle radici, un fitto reticolo che ingloba le particelle sabbiose. Questo habitat è purtroppo più raro del precedente a causa dell'intensa antropizzazione che gran parte delle dune del mediterraneo, e in maniera maggiore quelle del litorale marchigiano, hanno subito nel corso del secolo passato. L'associazione vegetale di riferimento per le coste marchigiane è *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti* Géhu 1987.

2120 “Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria* (dune bianche)” - si riferisce alle dune sabbiose della linea retrostante le dune embrionali che rispetto a quest’ultime sono più alte e più strutturate. Anche in questo caso, l’artefice della costruzione del cordone dunale è una graminacea, denominata *Calamagrostis arenaria* subsp. *arundinacea*, dotata di un robusto apparato di fusti sotterranei e radici capaci di accrescersi verticalmente e orizzontalmente trattenendo cospicue quantità di sabbia (Biondi *et al.*, 1992, 2013). Ancor più del precedente, l’habitat è divenuto rarissimo nel corso del secolo precedente ed è pressoché scomparso nella nostra regione, dove si mantiene ancora in condizioni frammentarie con l’associazione *Echinophoro spinosae* - *Ammophiletum australis* (Br.-Bl. 1933) Géhu, Rivas-Martinez & R. Tx. 1972 in Géhu *et al.* 1984.

2230 “Dune con prati dei *Malcolmietalia*” - l’habitat si riferisce alla vegetazione annuale a fenologia tardo invernale-primaverile tipica delle spiagge sabbiose o ghiaiose a grana sottile. Le fitocenosi appartenenti all’habitat in questione si localizzano in corrispondenza delle dune mobili o nelle aree retrodunali a mosaico con la vegetazione perenne della quale rappresentano a volte degli stadi di degrado. Tuttavia, questi habitat ospitano specie divenute rare nella flora mediterranea a causa della distruzione dei loro habitat di elezione. Nelle Marche le fitocenosi che sono collegate all’habitat sono: *Catapodio marini* - *Parapholidetum incurvae* Géhu e De Foucault 1978, *Pholiuro* - *Spergularietum* Pignatti 1953, *Sileno coloratae* - *Vulprietum fasciculatae* (Pignatti 1953) Géhu e Scoppola 1984 e *Sagino maritimae* - *Spergularietum bocconeii* Biondi *et al.* 2000.

1310 “Vegetazione annua pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose” - l’habitat si riferisce agli ambienti salmastri retrodunali che ospitano fitocenosi alofile annuali dominate da specie dei generi *Salicornia*, *Suaeda*, *Kochia*, *Atriplex* e *Salsola*, costituenti dense praterie inondate in alcuni periodi dell’anno (Biondi *et al.*, 2013). L’habitat, a causa della completa distruzione delle aree retrodunali naturali, è divenuto rarissimo nella nostra regione e attualmente si mantiene solo presso la foce del Fiume Tronto nella Riserva Naturale Regionale della Sentina, a Porto d’Ascoli, con l’associazione *Suaedo maritimae* - *Salicornietum patulae* Brullo e Furnari 1976 ex Géhu e Géhu-Franck 1984 corr. Rivas-Martínez 1990 (Biondi *et al.*, 1988; Biondi e Formica, 2000).

1410 “Pascoli inondati mediterranei (*Juncetalia maritimi*)” - l’habitat riguarda le formazioni alo-igrofile retrodunali dominate da giunchi o altre specie igrofile. Tali comunità si sviluppano in zone umide retrodunali, su substrati con percentuali di sabbia medio-alte, inondate da acque salmastre per periodi medio-lunghi. Anche questo habitat è rarissimo nella nostra regione per gli stessi motivi del precedente e se ne conservano pochi preziosi nuclei relitti - sempre nella Riserva Naturale Regionale della Sentina, a Porto d’Ascoli - dove si riscontra la presenza dell’associazione *Spergulario marinae* - *Puccinellietum distantis* Feekes 1934.

1420 “Praterie e fruticeti alofile mediterranei e termo-atlantici (*Sarcocornietea fruticosi*)” - vegetazione ad alofite perenni costituita principalmente da camefite e nanofanerofite succulente dei generi *Sarcocornia* e *Arthrocnemum*, a distribuzione essenzialmente mediterraneo-atlantica e inclusa nella classe *Sarcocornietea fruticosae* Br. - Bl. e Tüxen ex A. Bolòs in A. Bolòs 1950 em. Biondi *et al.* 2013 (Biondi *et al.*, 2013). Formano comunità paucispecifiche su suoli inondati, di tipo argilloso, da ipersalini a mesosalini, soggetti anche a lunghi periodi di disseccamento. Questi habitat appresentano ambienti tipici per la nidificazione di molte specie di uccelli.

Metodologie

Posto che per le dune costiere marchigiane non è presente alcun rilevamento sistematico di tipo sedimentologico e geomorfologico precedente a quello effettuato dai tecnici della Regione, ci si è limitati a valutare la distribuzione spaziale delle caratteristiche fondamentali dei depositi riconosciuti all’interno delle aree cartografate dalla Regione Marche, integrando ove possibile con dati derivanti da nostre pregresse osservazioni.

Gli *shapefiles* forniti dalla Regione Marche si riferiscono alla perimetrazione di due diverse tipologie di situazioni ambientali. La prima è contraddistinta da sigle aventi lettera iniziale “d”, seguita dal numero di tre cifre relativo al transetto a terra (come individuato dal Piano di Gestione Integrata della Regione Marche), quindi da un numero progressivo di tre cifre andando da nord a sud.

Questa rappresenta aree contenenti, secondo i rilevatori, depositi dunali (anche se in stato di avanzato rimodellamento antropico o erosione da parte del moto ondoso), mentre la seconda, contraddistinta da sigle aventi iniziale “a”, (sempre seguite con formato analogo dal numero di transetto e da un numero progressivo), di poco omogenea caratterizzazione, si riferisce a zone scarsamente o per nulla urbanizzate o antropizzate.

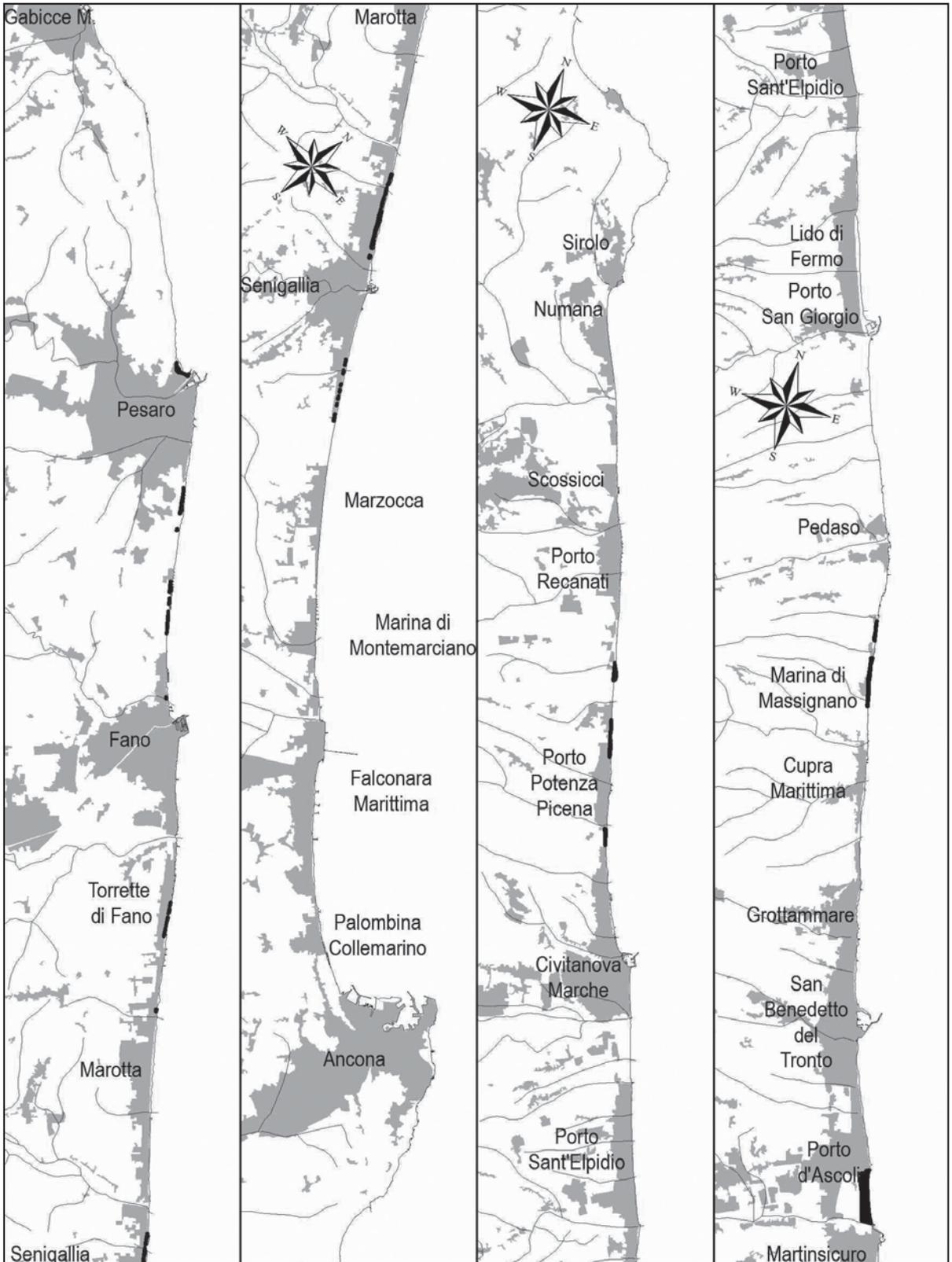


Figura 1. Distribuzione delle dune residue lungo il litorale marchigiano; i quattro stralci sono ruotati in vario modo, come indicato dalla rosa dei venti, per adattarli al meglio al foglio.

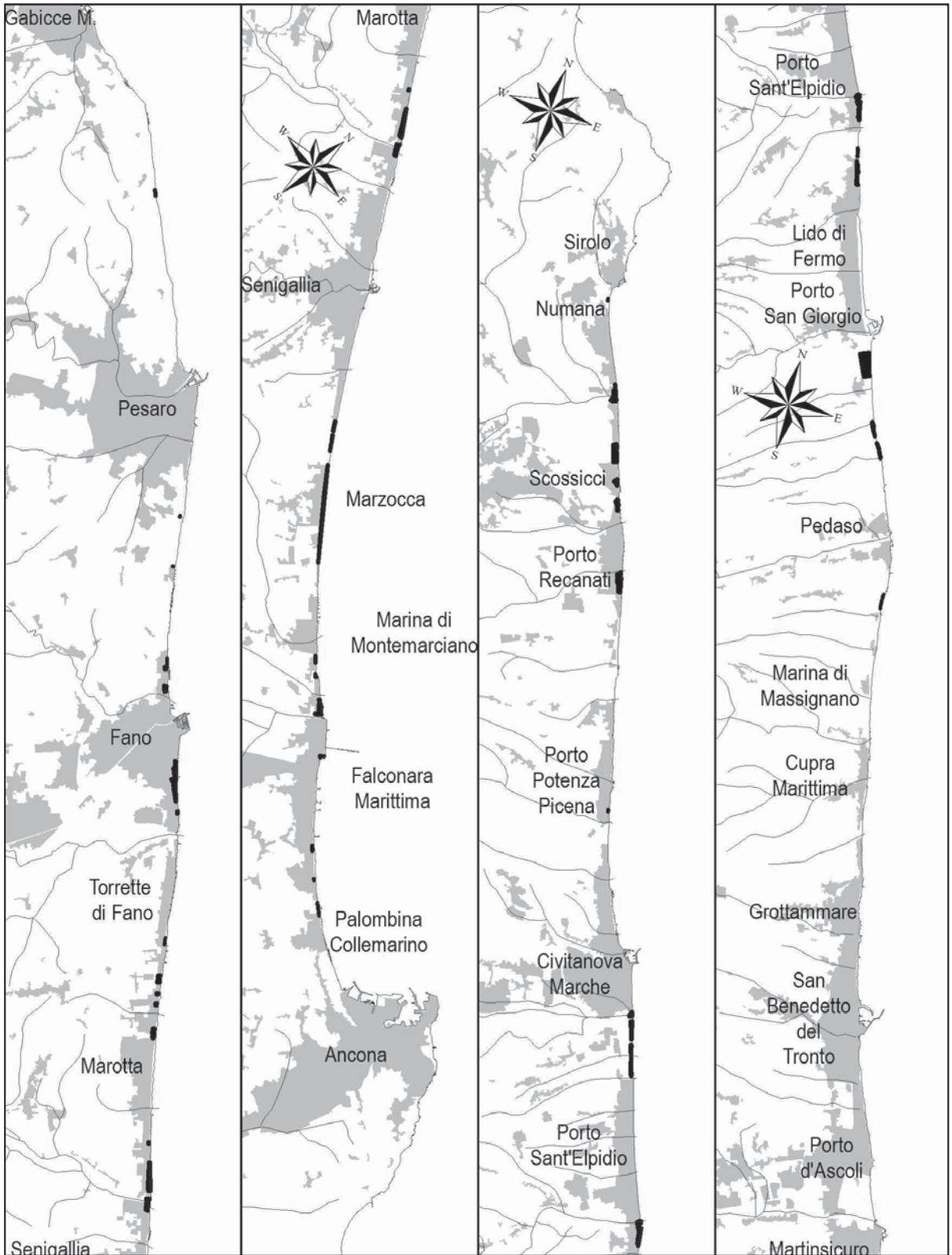


Figura 2. Distribuzione delle aree poco antropizzate lungo il litorale marchigiano; come per la figura precedente i quattro stralci sono ruotati in vario modo per adattarli al meglio al foglio.

Alle aree individuate dai Tecnici della Regione Marche sono stati originariamente aggiunti e descritti 15 ulteriori siti scarsamente antropizzati derivanti dalle pregresse conoscenze del gruppo di lavoro di Università e CNR che, ove ritenuti perimetrabili, erano stati contraddistinti con la sigla “anp” seguita da un numero progressivo muovendosi da nord a sud (Bisci et al., 2018).

Questi ultimi siti sono stati successivamente oggetto di verifica e specifici sopralluoghi, da parte dei tecnici regionali, applicando per la loro definizione la stessa metodologia utilizzata per la perimetrazione delle aree dunali, che hanno portato a considerare dunali solo tre delle quindici “anp”, portando quindi tali aree a un totale di 35 (Fig. 1). Nelle Figure 1 e 2 sono riportate (in nero), rispettivamente, la distribuzione delle aree dunali e delle aree poco antropizzate.

Tenendo conto della rilevante differenza tra aree “dunali” e aree scarsamente antropizzate, si è deciso di dedicare una maggiore attenzione alle prime e ai pochi casi in cui nell’ambito delle seconde si siano comunque riscontrate evidenze di presenza di “depositi dunali”. A tal proposito, dato che per entrambe le tipologie di perimetrazioni sono talora presenti profili topografici speditivi, questi sono stati in ogni caso analizzati, così come le mappe ottenute sovrapponendo alle ortofoto a colori AIMA 2011 (le più recenti disponibili) le perimetrazioni e le tracce dei profili.

Il censimento botanico-vegetazionale ed ecologico è stato effettuato durante l’estate del 2015 - nei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre - e integrato nella primavera successiva al fine di includere la vegetazione primaverile dell’habitat 2230. I dati campionati sono stati organizzati e raccolti in un database geografico (formato *point shapefile*). A ogni elemento geometrico puntuale (determinato tramite GPS) che rappresenta la stazione monitorata sono state associate le seguenti informazioni alfanumeriche: habitat, fitocenosi e intera composizione floristica della stazione.

Per l’identificazione delle specie vegetali osservate sono state utilizzate la “*Flora d’Italia*” di Pignatti (1982) e la “*Flora Europaea*” (Tutin et al., 1964-80, 1993), mentre per la nomenclatura ci si è attenuti agli aggiornamenti nomenclaturali indicati nella “*Checklist of the Italian Vascular Flora*” (Conti et al., 2005, 2007, Bartolucci et al., 2018).

Il database così strutturato permette la compatibilità con qualsiasi software GIS e può essere interrogato con *queries* spaziali e/o basate sugli attributi. Al database sono state associate anche informazioni di tipo multimediale (foto delle stazioni monitorate). Una *query* di riepilogo applicata ai dati ottenuti dal *join* spaziale ha permesso di ottenere per ogni area dunale alcuni dati di sintesi: numero delle fitocenosi (espressione della ricchezza fitocenotica dell’area dunale) e numero dei punti censiti (rilevamenti totali presenti nell’area dunale); altre informazioni di dettaglio ricavabili con le *queries* sono:

- la tipologia vegetazionale;
- l’associazione di riferimento, rilevata con metodo fitosociologico (fitocenosi);
- il codice Habitat *sensu* Direttiva 92/43/CEE;
- il relativo numero di punti di occorrenza.

Analisi

Vengono di seguito illustrate sulla base di evidenze sedimentologiche, morfologiche, botanico-vegetazionali ed ecologiche le aree “dunali” o scarsamente antropizzate osservate lungo il litorale marchigiano, procedendo sistematicamente da nord verso sud.

Per ciascuna area sono brevemente illustrate le caratteristiche morfometriche e fisiche seguite, ove opportuno, da una breve descrizione delle fitocenosi e degli habitat presenti al momento del rilievo (2015). Per ogni area (o gruppo di aree contigue, ove ritenuto opportuno), è stata prodotta una carta di dettaglio sulla base della più recente base ortofotografica disponibile (AIMA 2011, ortofoto regionali a colori, qui rappresentate in toni di grigio), adottando ove possibile una scala di riproduzione 1:12’500 (il rapporto di riduzione è indicato nelle mappe a diversa scala). L’orientamento di queste mappe varia in modo da adattarsi all’andamento della costa ed è indicato graficamente. In tali carte sono rappresentati i perimetri delle aree individuate, nonché etichette con la descrizione sintetica delle eventuali principali caratteristiche vegetazionali rilevate nella zona. Ove rese disponibili dalla Regione Marche, vengono riportate con una linea tratteggiata anche le tracce dei profili topografici.

A corredo del testo, ove possibile, sono anche riportati i profili topografici di cui sopra, con esagerazione verticale fissa 10x, nonché foto rappresentative della vegetazione presente.

anp01: Fiorenzuola di Focara (falesia di Monte San Bartolo)

Negli ultimi venti anni circa, a seguito della realizzazione delle barriere emerse parallele situate a circa 120 - 150 m dalla linea di riva, in questa zona si è sviluppata, alla base della falesia del Monte San Bartolo, una spiaggia sabbioso-ghiaiosa di ampiezza compresa tra 20 m e 50 m. La massima ampiezza della spiaggia si osserva in corrispondenza delle barriere più meridionali. In questo settore, direttamente ai piedi della falesia, si sviluppa un'area vegetata che copre una superficie di circa 2700 mq, lunga 220 m e di ampiezza massima di 20 m, che potrebbe rappresentare una duna (Fig. 3). La zona ricade nell'ambito della ZSC IT5310006 "Colle San Bartolo" e della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

Data la limitata ampiezza della spiaggia, la seriazione dunale non trova lo spazio sufficiente per svilupparsi, pertanto si registra la presenza di poche fitocenosi pioniere quali: (i) associazione *Salsolo kali - Cakiletum maritimae* (Habitat 1210) che si sviluppa tra i rifiuti organici e inorganici depositati da mare (Fig. 4); (ii) associazione *Crithmo maritimi - Inuletum crithmoidis* Biondi *et al.* 2006 sugli scogli (Fig. 5); (iii) *Xanthio italici - Cenchrretum incerti* Biondi *et al.* 1992, associazione nitrofila e sinantropica che indica una situazione di disturbo e di alterazione dell'habitat. In generale l'ambiente risulta piuttosto degradato per la presenza di accumuli di rifiuti, anche a causa della frequentazione da parte dei turisti.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti operati dalla regione Marche.

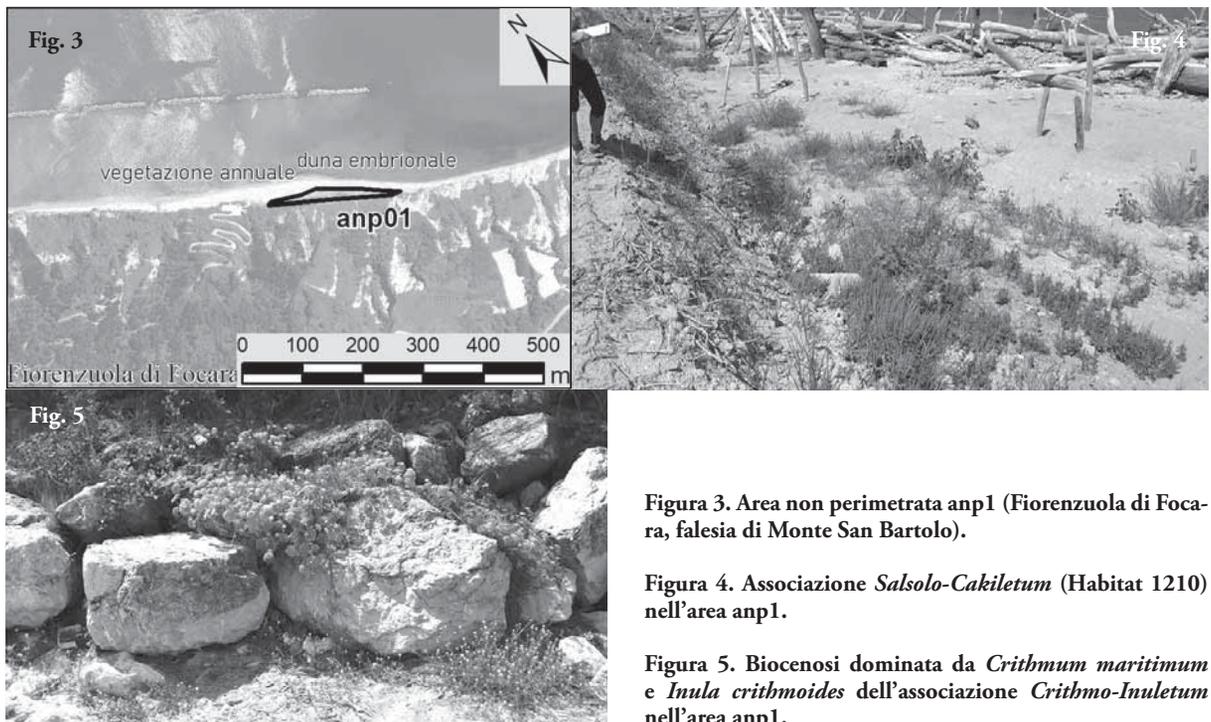


Figura 3. Area non perimetrata anp1 (Fiorenzuola di Focara, falesia di Monte San Bartolo).

Figura 4. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area anp1.

Figura 5. Biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Inula crithmoides* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* nell'area anp1.

d079001: Baia Flaminia (Pesaro)

L'area perimetrata, in parte successivamente ridimensionata dal Comune di Pesaro, si estende per circa 2,2 ha in sinistra idrografica della foce del fiume Foglia ed è delimitata a est da una sponda armata che condiziona l'evoluzione della locale spiaggia, a sud dalla strada litoranea e a ovest dalle propaggini del rilievo del M. San Bartolo (Fig. 6). L'area è attualmente protetta da quattro scogliere distaccate emerse; a est di queste strutture si osservano i resti di una ulteriore scogliera, di recente parzialmente salpata; l'area è poco vegetata. Nella zona è presente una spiaggia sabbiosa di ampiezza variabile tra i 50 e i 110 m.

Per questa zona, sono disponibili tre profili topografici (Fig. 7). Il profilo occidentale (a) mostra la presenza di una duna, di quota pari a 4 m e ampiezza di circa 30 m; il piede della struttura si trova a quota 2 m ed è situato a circa 100 m dalla linea di riva.

La zona retrodunale, molto ridotta (meno di 10 m), si trova a una quota di circa 3 m ed è interrotta dalla strada litoranea. La duna, esternamente, si raccorda con la spiaggia sabbiosa, leggermente inclinata. Alcune

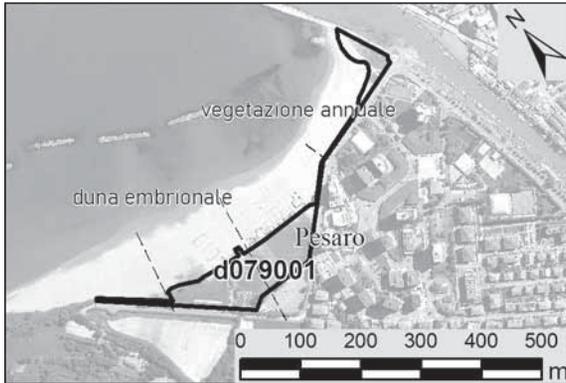


Figura 6. Area dunale d079001 (Baia Flaminia, Pesaro).

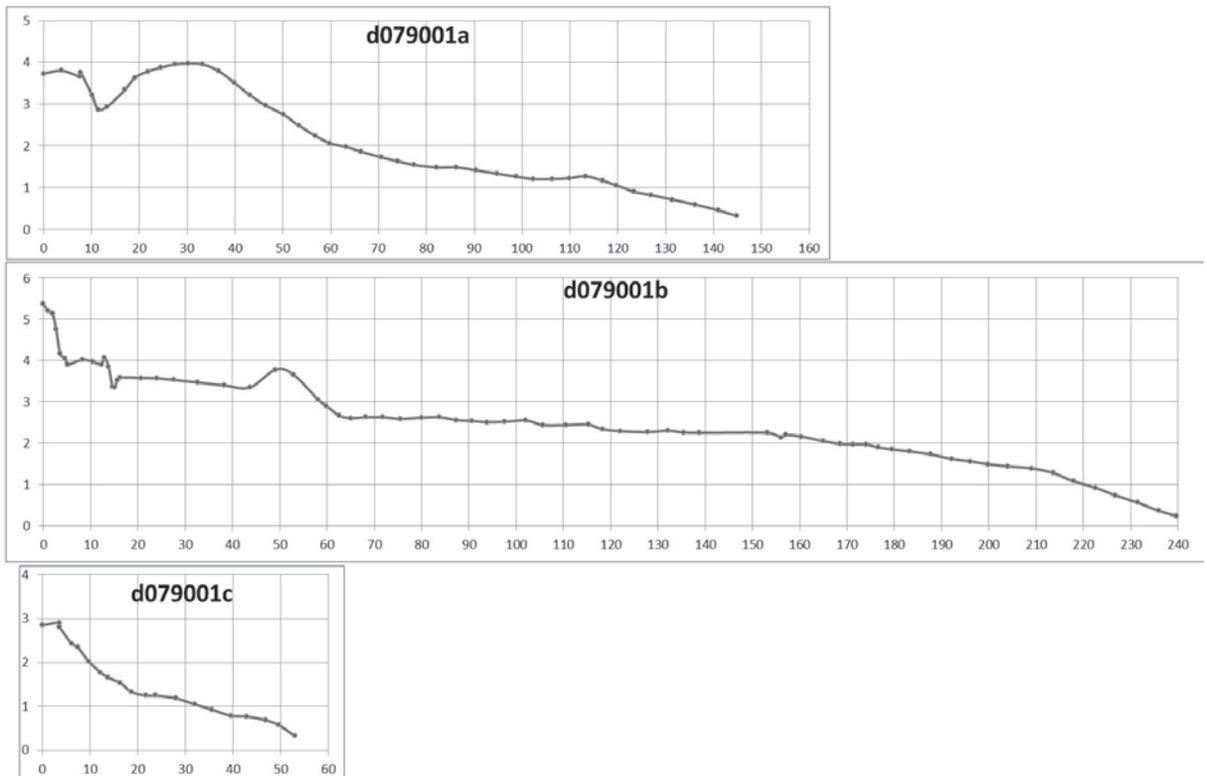


Figura 7. Profili topografici relativi all'area d07901; andando dall'alto verso il basso, si riferiscono alle tracce indicate in figura 6, da destra a sinistra.

irregolarità che si evincono dal profilo sono da correlare a piccole strutture (berme) di tempesta.

La parte verso terra del profilo centrale (b), irregolarmente vegetata, mostra un accumulo sedimentario che borda la spiaggia, in cui si osservano sempre leggere irregolarità morfologiche. Il profilo più a est (c), invece, attraversa una spiaggia direttamente delimitata dalla strada litoranea. Nella zona considerata, merita attenzione la parte che si appoggia alla sponda armata del fiume Foglia dove si osserva un corpo deposizionale scarsamente vegetato; qui la spiaggia antistante ha una ampiezza di 30 - 70 m.

La zona ricade parzialmente nell'ambito della ZSC IT5310006 "Colle San Bartolo" e della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

L'area risulta alterata con elevata presenza di rifiuti. Sono comunque individuabili due diverse fitocenosi: la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* subass. *xanthetosum* (Pignatti 1935) Géhu e Scopola 1984 e quella della duna embrionale attribuibile all'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis* Biondi *et al.* 1992.

Considerata la forte ruderalizzazione delle due fitocenosi testimoniata dalla presenza di molte specie nitrofile competitive, nella fase di censimento non è stata segnalata la presenza dei corrispondenti habitat.

d102002: Sottomonte (tra Pesaro e Fosso Sejore)

L'area, ampia quasi 2 ha, è difesa da barriere emerse distaccate discontinue e leggermente embriciate, distanti circa 120 m dalla linea di riva e con evidenti segni di tombolizzazione sommersa (Fig. 8). Nell'area si osserva una duna a circa 40 - 60 m dalla linea di riva, che ha una lunghezza di circa 930 m. È disponibile un profilo topografico situato nella parte meridionale dell'area, ove la duna è più sviluppata e si eleva fino a 1,65 m, con un'ampiezza di circa 30 m e il piede a circa 1,15 m di quota. La superficie sommitale è vegetata e irregolare, condizionata da attività antropica. La zona di retroduna è ampia circa 25 m ed è situata a una quota variabile da 1,20 a 1,35 m in corrispondenza dell'inizio del rilevato ferroviario (Fig. 9). Verso nordovest la duna si restringe. L'area presenta una spiaggia con granulometria sabbiosa, poco inclinata e ad andamento regolare; essa ricade nell'ambito della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

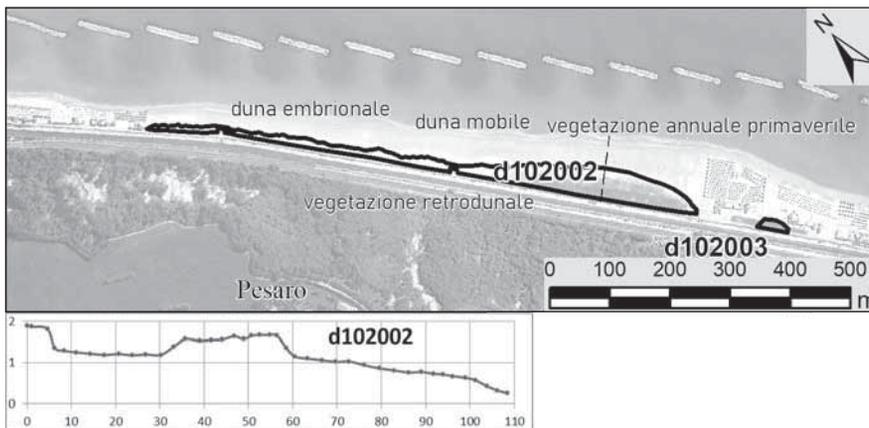


Figura 8. Aree dunali d102002 e d102003 (Sottomonte, tra Pesaro e Fosso Sejore).

Figura 9. Profilo topografico relativo all'area d102002.

Nell'area sono stati censiti ambienti di duna embrionale mobile afferibili all'associazione *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 10). Dove la spiaggia risulta essere poco rimaneggiata, la fitocenosi è più stabile e la vegetazione più strutturata. In condizioni di maggiore alterazione la duna embrionale è colonizzata da *Ambrosia psilostachya* DC., geofita rizomatosa di origine Nordamericana che nei periodi tardo estivi e autunnali tende ad assumere un carattere dominante. In questi casi la vegetazione viene attribuita all'associazione *Ambrosio coronopifoliae* - *Lophochloetum pubescentis* e, pertanto, non è stata segnalata la presenza dell'habitat 2110. Nell'area è inoltre presente una vegetazione annuale primaverile attribuibile all'associazione *Sileno coloratae* - *Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230).



Figura 10. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d102002.



Figura 11. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d102003.

d102003 (ex anp02): Sottomonte

Circa 110 m a SE della precedente area e separato da essa da una spiaggia antropizzata, è presente un ulteriore piccolo lembo della stessa duna osservata nella zona appena descritta, poco vegetato, che si estende per circa 50 m, con un'ampiezza di circa 20 m e avente le medesime caratteristiche di massima (Fig. 8). Questo lembo, che copre una superficie di poco più di 600 mq, è situato a circa 85 m dalla linea di riva, la quale è protetta da barriere emerse distaccate con tomboli incipienti. Anche quest'area ricade nell'ambito della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

L'area si trova in continuazione con il precedente poligono e presenta evidenti similitudini dal punto di vista vegetazionale: i) ambienti di duna embrionale mobile afferibili all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 11); ii) *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis* in condizioni di maggiore alterazione della duna embrionale; iii) vegetazione annuale primaverile attribuibile all'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230).

d108004: Sottomonte Sud

Area di circa 1900 mq situata a 520 m a sudest della zona d102002 e a poco più di 360 m dal lembo non perimetrato sopra descritto (Fig. 12). Nella zona è presente un piccolo accumulo dunale che comunque rappresenta un lembo residuo di un precedente sistema più esteso. Il profilo (Fig. 13) evidenzia un corpo deposizionale che si eleva fino a 2 m. La parte sommitale piatta e vegetata, ha un'ampiezza di circa 15 - 20 m e una lunghezza di circa 70 m. Il piede della duna è situato a quota 1,4 m. Si osserva, verso mare, una spiaggia ampia circa 60 m, caratterizzata da sabbie, protetta da barriere emerse distaccate con tomboli incipienti. Anche quest'area, come tutte le precedenti, ricade nell'ambito della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese". Dal punto di vista botanico-vegetazionale non ricadono nel poligono fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

anp03: Fosso Sejore

In località Fosso Sejore, in destra idrografica del corso d'acqua che sfocia nell'area, a circa 1,8 km a SE dell'area precedentemente descritta, è presente una piccolissima zona (circa 400 mq), parzialmente vegetata, che si estende per 20 m di larghezza, con un'estensione longitudinale di circa 30 m (Fig. 14). Questa zona si trova a circa 60 m dalla linea di riva. Nell'area la costa continua a essere protetta da barriere emerse distaccate, localizzate a circa 80 m dalla linea di riva. A queste sono legati evidenti segni di tombolizzazione, più marcati verso SE. L'ampiezza della spiaggia è di circa 35 m.

Anche quest'area ricade nell'ambito della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

Nuovamente, non si registra la presenza di fitocenosi psammofile connesse alla dinamica dunale.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della regione Marche.

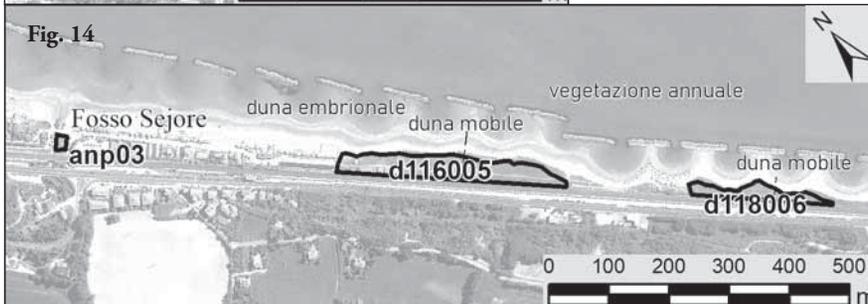
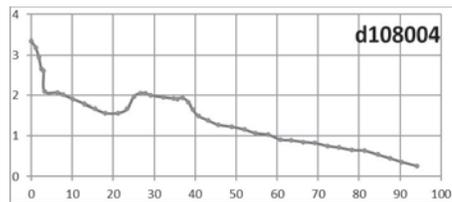
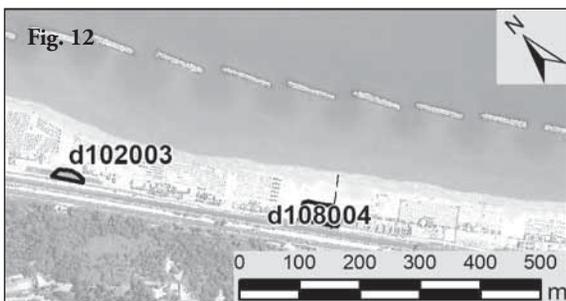


Figura 12. Area dunale d108004 (Sottomonte Sud, tra Pesaro e Fosso Sejore).

Figura 13. Profilo topografico relativo all'area dunale d108004.

Figura 14. Area poco antropizzata non perimetrata anp03 e aree dunali d116005 e d118006 (Fosso Sejore).

d116005: Fosso Sejore e Baia del Re

Area ampia poco più di 1,2 ha, si trova 450 m a SE dell'ultimo lembo non perimetrato sopra descritto e ha una lunghezza pari a circa 380 m e un'ampiezza di circa 40 m (Fig. 14).

La zona è protetta da barriere distaccate parallele e la spiaggia, sabbiosa, ha una debole pendenza e un'ampiezza di 30 - 40 m (Fig. 15), comunque fortemente variabile per l'evidente tombolizzazione in atto. Il profilo topografico disponibile mostra una duna che si eleva fino a una quota di 2,10 m, con il lato verso mare molto ripido, in relazione anche a probabili attività antropiche. La duna ha un'ampiezza di circa 25 - 30 m, con una superficie vegetata e irregolare. Nella zona retrodunale si osserva una strada sterrata, frequentata sporadicamente anche da automezzi. Ricadendo l'area in una ZSC (IT5310007 "Litorale della Baia del Re"), oltre che in una ZPS (IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese") sarebbe opportuna un'oggettiva perimetrazione ai fini della tutela e conservazione.

Nell'area sono presenti sei diverse tipologie di vegetazione: (i) la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) sviluppatasi subito dopo la zona afitoica della spiaggia; (ii) l'aggruppamento a *Cyperus capitatus* Vand. nella duna mobile (Fig. 16); (iii) formazione a dominanza di *Sporobolus pumilus* (Roth) P.M. Peterson & Saarela (syn: *Spartina versicolor*) nella parte più interna in assenza di movimento di sabbia, accompagnata da un'abbondante presenza di *Cyperus kalli* (Forssk.) Murb. nei settori più avanzati; (iv) nei settori più stabili con sabbia compatta e strato di muschi e piante annuali secche è presente l'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110); (v) duna embrionale con l'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis*; (vi) vegetazione annuale primaverile dell'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230).

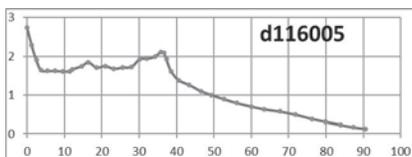


Figura 15. Profilo topografico relativo all'area dunale d116005.

Figura 16. In primo piano, aggruppamento a *Cyperus capitatus* nell'area dunale d116005.



Fig. 16

d118006: Fosso Sejore e Baia del Re

Circa 200 m a SE della zona precedente si riscontra un ulteriore piccolo lembo di circa 3800 mq del medesimo sistema dunale, di lunghezza pari a circa 240 m e ampiezza tra 10 e 30 m, che si eleva sino alla quota di circa 2 m (Fig. 14). La zona in esame è protetta da un sistema di barriere distaccate emerse parallele alla costa che hanno determinato un'evidente tombolizzazione. Questa ha portato alla "saldatura" dell'originaria linea di riva con le scogliere realizzate. La duna è ben visibile nel profilo topografico della parte centro-meridionale dell'area; il piede della duna è a 1,1 m di quota (Fig. 17). La zona retrodunale è appena definita e delimitata all'interno dal rilevato ferroviario.

Anche questo lembo appartiene alla ZSC IT5310007 "Litorale della Baia del Re" e alla ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

L'area, uno degli ultimi importanti biotopi di vegetazione psammofila, viene riconosciuta come Area Floristica Regionale (ai sensi della L.R. n. 52 del 20 dicembre 1974); essa presenta otto diverse tipologie di vegetazione, risultando particolarmente ricca dal punto di vista fitosociologico. Subito dopo la zona afitoica sono stati censiti due punti di vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210). Nella duna embrionale è presente l'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110) mentre nella zona maggiormente alterata della duna si rinvenivano le seguenti fitocenosi: aggruppamento a dominanza di *Thinopyrum acutum* (DC.) Banfi (syn: *Agropyron pungens* (Pers.) (Roem. & Schult.),

l'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis*; la vegetazione a *Cyperus kalli* nella parte più interna su resti abbondanti di conchiglie e infine la vegetazione dominata da *Sporobolus pumilus* (Fig. 18). Nell'area è presente, inoltre, a contatto catenale con le formazioni delle dune embrionali a *Thinopyrum junceum*, la vegetazione delle dune mobili rappresentata dall'associazione *Echinophoro spinosae - Ammophiletum arenariae* (Habitat 2120). Inoltre, è stata rilevata la presenza di vegetazione annuale primaverile dell'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230) a mosaico con popolamenti di *Cenchrus incertus* M.A. Curtis.

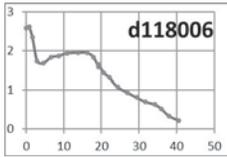


Figura 17. Profilo topografico relativo all'area d118006.

Figura 18. Vegetazione dominata da *Sporobolus pumilus* in uno stato di conservazione alterato nell'area d118006.



d120007: Baia del Re Sud

Circa 210 m a SE della zona precedente (Fig. 19), un sottile e debole rilievo morfologico vegetato di estensione di circa 800 m e ampiezza circa 15 m (Fig. 20), per una superficie circa 9100 mq, localmente interrotto da strutture antropiche è presente a ridosso del rilevato ferroviario e alle spalle di una spiaggia protetta da un sistema di barriere radenti. Nella zona, la spiaggia, ghiaiosa e sabbioso-ghiaiosa, ha un'ampiezza di circa 20 - 30 m. Anche quest'area appartiene alla ZSC IT5310007 "Litorale della Baia del Re" e alla ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

Nell'area si osservano quattro tipologie di vegetazione: diversi nuclei di vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 21); vegetazione della duna embrionale dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110); vegetazione attribuibile all'associazione *Ambrosio coronopifoliae-Lophochloetum pubescentis* ed infine, nelle zone più disturbate, nei pressi della ferrovia, su sabbia ghiaiosa, si rinviene una vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Raphno maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210). L'area rientra nella ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

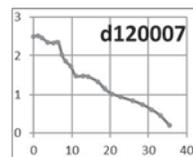
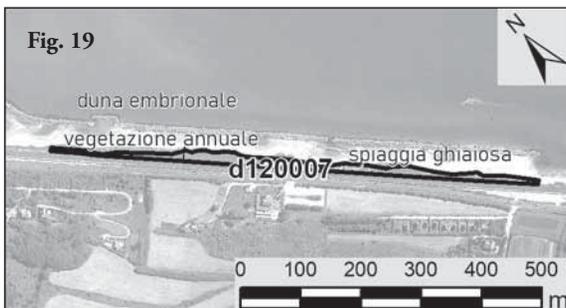


Figura 19. Area dunale d120007 (Baia del Re Sud).

Figura 20. Profilo topografico relativo all'area d120007.

anp04: Fano Nord

Alle spalle di una spiaggia ghiaiosa ampia circa 10 m, protetta da una barriera aderente, a contatto con il rilevato della linea ferroviaria si osserva un sottile corpo deposizionale localmente vegetato (Fig. 22). L'area ricade nella ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

L'area, alterata, presenta tre tipologie di vegetazione: (i) nella parte bassa della scogliera, si stabilisce una vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); (ii) tra la scogliera e la

ferrovia su ghiaia fine si rinviene la vegetazione della duna embrionale dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110); (iii) sugli scogli si stabilisce l'associazione *Crithmo-Inuletum* (Fig. 23). Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.



Fig. 21

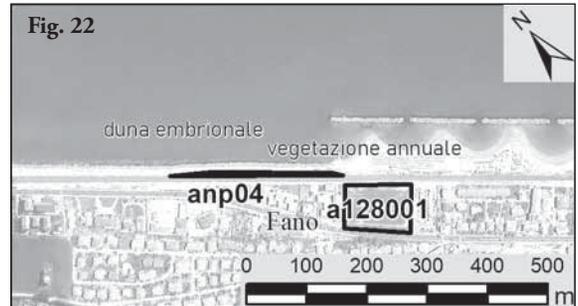


Fig. 22



Fig. 23

Figura 21. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) in uno stato di conservazione alterato nell'area dunale d120007.

Figura 22. Area non perimetrata anp04 e area scarsamente antropizzata a128001 (Fano Nord).

Figura 23. Associazione a *Crithmo-Inuletum* nell'area non perimetrata anp04.

a128001: Fano nord

Si tratta di un'area verde in località Gimarra, adiacente alla precedente e al margine della ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese", di circa 8300 mq, compresa tra la Strada Statale Adriatica e la linea ferroviaria (Fig. 22). La zona ha una lunghezza di 110 m e un'ampiezza 75 m. In passato era adibita a campo di calcio. Il tratto costiero in esame è protetto da barriere emerse parallele, situate a circa 70 m dall'originaria linea di riva, che hanno determinato un'evidente tombolizzazione.

Dal punto di vista botanico-vegetazionale non ricadono nel poligono fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

a130002: Fano

Si tratta di un'area coltivata, pianeggiante, situata a circa 560 m a sud-est della precedente, di circa 1,7 ha, a circa 540 m a nord-ovest della foce del torrente Arzilla e compresa tra la linea ferroviaria e la Strada Statale Adriatica (Fig. 24). La zona ha una lunghezza di circa 220 m e un'ampiezza massima di circa 75 m. La costa è protetta da barriere distaccate emerse, leggermente sfalsate, con accenni di tombolizzazione, situate a circa 110 m dalla linea di riva. Anche in questo caso, non si riscontra la presenza nel poligono di corpi dunali.

d132008: Fano

Circa 120 m a SE della zona precedente si osserva un settore ove è presente quello che resta (circa 1200 mq) di piccoli lembi dunali fortemente antropizzati, di una lunghezza complessiva di circa 35 m, con un'ampiezza di circa 15 m, situati a circa 35 m dalla linea di riva (Fig. 24). La zona è ancora protetta dalla serie di barriere emerse inclinate con segni di tombolizzazione sopra indicate. L'area è fortemente alterata (accumulo di rifiuti, frequentazione turistica intensa, nitrificazione) e presenta lembi di vegetazione annuale attribuibili all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210, Fig. 25) e piccoli frammenti di duna embrionale riferibili all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti*, ma troppo alterati per essere attribuiti all'habitat 2110.

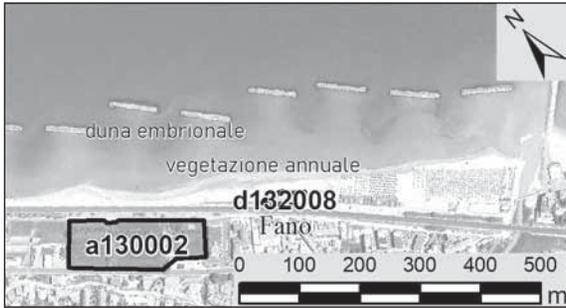


Figura 24. Area scarsamente antropizzata a130002 e area dunale d132008 (Fano).



Figura 25. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d132008.



Figura 26. Aree scarsamente antropizzate a141003, a143004 e a148005 (Fano).

a141003: Fano Sassonia

Area di circa 4,2 ha, fortemente antropizzata, situata a SE del porto di Fano, alle spalle della strada litoranea (Fig. 26). Essa si estende per circa 510 m e ha un'ampiezza variabile tra i 55 m e i 110 m, e ricade all'interno di un tratto di costa fortemente in erosione. L'erosione è ora probabilmente in attenuazione a seguito dell'emersione, realizzata di recente, delle vecchie barriere soffolte e della realizzazione di alcune nuove barriere emerse parallele, poste a circa 120-140 m dalla linea di riva. La costa è inoltre protetta da un'imponente barriera radente e, verso sud-est, da un pennello in massi calcarei che si estende verso mare per circa 100m. Sulla spiaggia immediatamente a NO si osservano, inoltre, opere trasversali (pennelli) di dimensioni decisamente inferiori (circa 10 m) rispetto al precedente. La spiaggia, ghiaiosa, ha un'ampiezza variabile da 10 m, verso SE, in corrispondenza del pennello maggiore, a 50 m, verso NO, avvicinandosi al porto.

Non sono state osservate nel poligono fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

a143004: Fano sud

L'area è situata a circa 70 m a SE della zona precedente, immediatamente a SE del pennello principale precedentemente citato (Fig. 26). Si osservano diversi tipi di opere di difesa. Alle spalle di una scogliera soffolta continua, lontana circa 180 m dalla linea di riva, è presente, nella parte NO, una scogliera aderente della lunghezza di circa 250 m, situata in corrispondenza della vecchia pista di go-kart, oggi in parte erosa. Nei restanti circa 570 m verso SE sono presenti barriere emerse molto prossime alla riva. Recentemente sono stati potenziati fino all'emersione alcuni tratti della barriera soffolta.

L'area copre circa 6,7 ha, è lunga circa 830 m e ha un'ampiezza variabile tra i 40 m e i 170 m. Nella parte centro-meridionale dell'area, come si evince dalla sezione topografica (Fig. 27), la spiaggia, che ha un'ampiezza

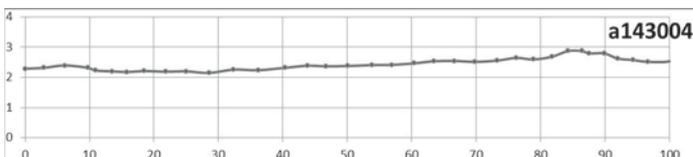


Figura 27. Profilo topografico relativo all'area a143004

di circa 20 m, ed è caratterizzata da sedimenti grossolani ghiaiosi, presenta a circa 40 m dalla linea di riva un piccolo rilievo che raggiunge circa 2,60 m di quota, delimitato verso mare da una scarpata. Dal punto di vista botanico-vegetazionale non si registra la presenza di comunità vegetali che costituiscono la seriazione dunale.

a148005: Foce Metauro Nord

L'area, ampia circa 3200 mq, è situata a circa 350 m a sudest della precedente e a 650 m a NO della foce del fiume Metauro (Fig. 26). La zona, che si estende per circa 95 m ed è ampia circa 35 m, è protetta da una serie di barriere emerse distaccate, poste a circa 75 m dalla linea di riva, con un accenno di tombolizzazione. È presente una spiaggia, ampia circa 65 m, leggermente vegetata in alcune aree della sua parte interna. In quest'area non sono state individuate, nella fase di censimento degli habitat dunali, fitocenosi psammofile.



Figura 28. Zone dunali d165009, d167010, d168011, d169012 e area non perimetrata anp05 (Metaurilia, Torrette di Fano Nord).

d165009: Metaurilia

Nella zona di Metaurilia, a SE di Fano, sono state individuate quattro zone ravvicinate, con caratteristiche simili, ubicate alle spalle di un sistema di barriere aderenti, nella parte settentrionale e alle spalle di barriere soffolte, verso sud (Fig. 28). La più settentrionale delle quattro è la zona d165009, un'area della lunghezza di circa 140 m che copre circa 2300 mq, ubicata alle spalle di una barriera aderente delimitata da due varchi che separano questa dalle barriere contigue. La spiaggia si estende per circa 35 m fino al rilevato ferroviario e, verso NO, è parzialmente vegetata nella sua porzione interna. Il sito, sebbene alterato, presenta due tipologie di vegetazione: vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) e su una piccola duna embrionale l'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 29).



Fig. 30

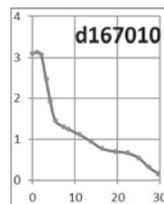


Figura 30. Profilo topografico relativo all'area d167010

Figura 29. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d165009.

d167010: Metaurilia

Circa 90 m a SE della precedente, alle spalle del successivo spezzone di barriera aderente è stata individuata un'area (3100 mq circa) della lunghezza di circa 180 m che costituisce la porzione più interna di una spiaggia ampia circa 30 m (Fig. 28). Il profilo topografico (Fig. 30) evidenzia un corpo deposizionale, che raccorda la spiaggia con il rilevato ferroviario, a tratti parzialmente vegetato. Dal punto di vista botanico-vegetazionale non ricadono nel poligono fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

d168011: Torrette di Fano Nord

Circa 120 m a SE della precedente inizia un'area perimetrata di circa 4600 mq che si sviluppa alle spalle del settore più meridionale delle barriere aderenti che caratterizzano le aree precedenti (Fig. 28). Qui si osserva un pennello obliquo, di recente realizzazione, che raccorda le suddette barriere aderenti con le barriere parallele soffolte discontinue, con sommità prossima alla superficie, presenti più al largo verso SE e la cui presenza determina un accrescimento della spiaggia. La zona in esame si estende per circa 400 m, con un'ampiezza che varia tra i circa 25 m del settore settentrionale fino a circa 4 - 5 m in quello meridionale. La morfologia (Fig. 31) è fortemente condizionata dalla presenza delle barriere e dal rilevato ferroviario su cui si appoggia un corpo sedimentario dello spessore di qualche metro, parzialmente vegetato. L'area è fortemente compressa dalla presenza della massicciata ferroviaria. L'unico habitat presente è costituito dalla vegetazione annuale del *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) e qua e là sono presenti alcuni frammenti dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti*. Inoltre, sulla massicciata ferroviaria è presente una biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* L. e *Limbardia crithmoides* subsp. *longifolia* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* (Fig. 32).

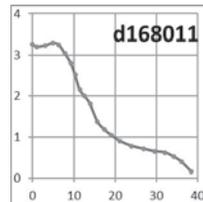


Figura 31. Profilo topografico relativo all'area dunale d168011.

Figura 32. Biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Limbardia crithmoides* subsp. *longifolia* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* nell'area dunale d168011.

d169012: Torrette di Fano Nord

Circa 50 m a SE della precedente, si osserva la prosecuzione dello stesso corpo deposizionale, in un'area di circa 3700 mq (Fig. 28) posta alle spalle di una barriera soffolta lontana circa 140 m dalla linea di riva. La zona in esame è lunga circa 140 m e ampia circa 15 m e corrisponde alla parte più interna di una spiaggia ampia circa 60 m, quindi più estesa di quella della zona precedente, delimitata verso terra dal rilevato ferroviario. Anche in questo caso il profilo (Fig. 33) evidenzia un corpo sedimentario che si appoggia al rilevato ferroviario con pochissima sporadica vegetazione. Questo poligono, quasi a contatto con il precedente, presenta due tipologie di vegetazione: una annuale, riferibile al *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 34), e una dunale appartenente all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110).

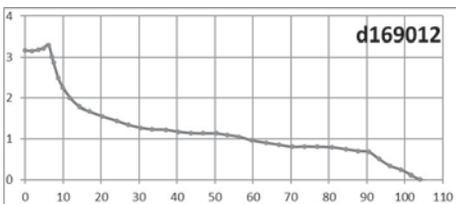


Figura 33. Profilo topografico relativo all'area d169012.

Figura 34. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d169012.



anp05: Torrette di Fano Nord

Circa 120 m a SE della zona precedente, in condizioni analoghe e in prossimità di un pennello che collega la barriera soffolta alla riva e che determina un accenno di tombolizzazione, si estende per circa 250 m circa, una

sottile fascia sabbiosa a ridosso delle strutture perimetrali dell'edificato, stabilizzata dalla vegetazione, che a luoghi potrebbe rappresentare un accenno di duna embrionale (Fig. 28). Nell'area la vegetazione psammofila può essere schematizzata tramite un transetto (Fig. 35). Nella prima fascia di spiaggia fine si osservano piccoli nuclei della vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) alla quale segue una stretta fascia con dune embrionali elevate pochi centimetri con lembi dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110) mentre sugli scogli retrostanti è presente l'associazione *Crithmo-Inuletum*. Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.



Figura 35. Transetto di vegetazione presente nell'area non perimetrata anp05.

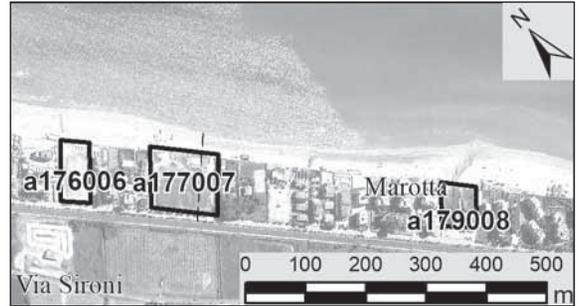


Figura 36. Aree poco antropizzate a176006, a177007 e a179008 (Torrette di Fano).

a176006, a177007 e a179008: Torrette di Fano

Sono aree parzialmente antropizzate e vegetate di circa 4900 mq, 1,2 ha e 4000 mq, rispettivamente, incassate nel centro abitato e delimitate all'interno dalla linea ferroviaria (Fig. 36). Queste zone si estendono rispettivamente per 50 m, 115 m e 70 m, e quelle più a NE hanno un'ampiezza di circa 100 m entrambe. L'area più meridionale è ampia invece circa 70 m.

Nell'area a177007 sono presenti tratti residui di una probabile antica duna, interrotta e alterata da opere antropiche di varia natura (Fig. 37). Nella zona la costa è protetta da barriere soffolte con cresta prossima alla superficie situate a circa 270 m dalla linea di riva.

Nell'area rappresentata dal poligono a176006 non sono state censite comunità vegetali dunali, mentre nell'area a177007 e nella a179008 sono presenti: (i) la vegetazione

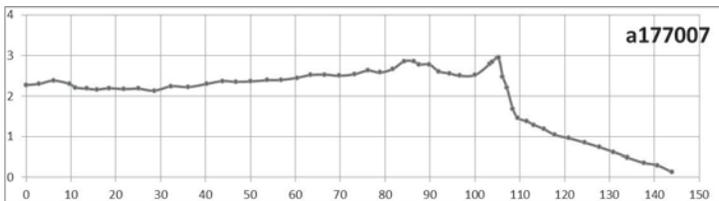


Figura 37. Profilo topografico relativo all'area a177007.



Figura 38. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area a179008; si può osservare come la cenosi si presenti fortemente alterata.



Figura 39. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area a177007.

annuale del *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 38); (ii) la vegetazione delle dune embrionali dell'*Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 39) seppure in uno stato di conservazione non ottimale.

a180009: Torrette di Fano

La zona, simile alle tre precedenti, copre un'area di circa 500 mq, ha un'estensione pari a 90 m e un'ampiezza di circa 70 m (Fig. 40). La costa continua ad essere protetta da barriere soffolte, con cresta prossima alla superficie, situate a circa 250 m dalla linea di riva.

Essa ospita le stesse tipologie di vegetazione delle precedenti: (i) la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); (ii) la vegetazione delle dune embrionali dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 41). Queste biocenosi si originano tra le barche nelle aree di rimessaggio, nei piccoli tratti di spiaggia libera e nelle zone di passaggio tra i capanni.



Figura 40. Area poco antropizzata a180009 e area dunale d181013 (Torrette di Fano).

Figura 41. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area poco antropizzata a180009.

d181013: Torrette di Fano

La zona successiva, adiacente alla precedente, comprende circa 1500 mq di spiaggia, con lunghezza pari a 75 m e ampiezza di circa 15-20 m, situata a circa 30 m dalla linea di riva (Fig. 40). La zona è protetta dalle stesse opere di difesa soffolte descritte per l'area precedente. Il profilo topografico (Fig. 42) evidenzia nella parte interna del settore settentrionale un piccolo accumulo addossato al muro di cinta di un'abitazione. Questo deposito presenta accenni di vegetazione. L'area adibita alla balneazione libera presenta una vegetazione annuale primaverile attribuibile al *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230; Fig. 43).

Figura 42. Profilo topografico relativo all'area d181013.

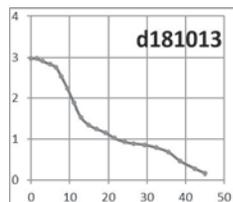


Figura 43. Associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230) in uno stato di conservazione alterato nell'area a180010.

a184010: Ponte Sasso

La zona, distante circa 780 m dalla precedente, raggruppa due aree verdi che si estendono rispettivamente per circa 190 m e 80 m e di ampiezza pari a circa 70 m entrambe, separate da un'area antropizzata lunga circa 100 m, per un totale di circa 1,8 ha (Fig. 44). L'area è delimitata all'interno dalla strada litoranea. La costa è protetta da barriere soffolte con cresta prossima alla superficie, distanti circa 220 m dalla linea di riva e presenta una spiaggia larga circa 50 m. Vicino alla zona di rimessaggio barche si osserva la vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210, Fig. 45).

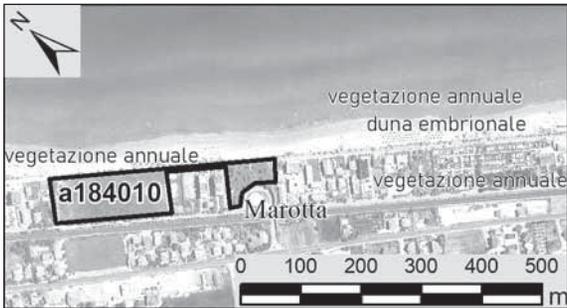


Fig. 44. Area poco antropizzata a184010 e area non perimetrata e non perimetrabile (Marotta - Ponte Sasso).



Fig. 45. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area poco antropizzata a184010.

Ponte Sasso, area non perimetrata e non perimetrabile

Circa 170 m a sud-est della precedente area, alle spalle di una spiaggia, protetta da barriere soffolte con cresta prossima alla superficie, poste a circa 220 m dalla linea di riva, sono presenti limitati e sporadici accenni di vegetazione che stabilizzano localmente i sedimenti adiacenti alla strada litoranea (Fig. 44).

Nella zona, adibita al rimessaggio delle barche, si rinvenivano due tipologie di vegetazione in forte stato di alterazione: (i) vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Fig. 46); (ii) vegetazione delle dune embrionali appartenente all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Fig. 47). In entrambi i casi, a causa della loro evidente alterazione, le due fitocenosi non sono state riferite a nessun habitat.



Figura 46. Associazione *Salsolo-Cakiletum* in uno stato di conservazione fortemente alterato nel sito non perimetrato e non perimetrabile di Ponte Sasso.



Figura 47. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* in stato di conservazione fortemente alterato nel sito non perimetrato e non perimetrabile di Ponte Sasso.

a200011: Marotta

Area verde, di circa 2800 mq, vegetata, ubicata tra la linea ferroviaria e la strada litoranea e parzialmente circondata da diversi edifici (Fig. 48). Essa ha un'estensione pari a 60 m per 45 m. La spiaggia anti-

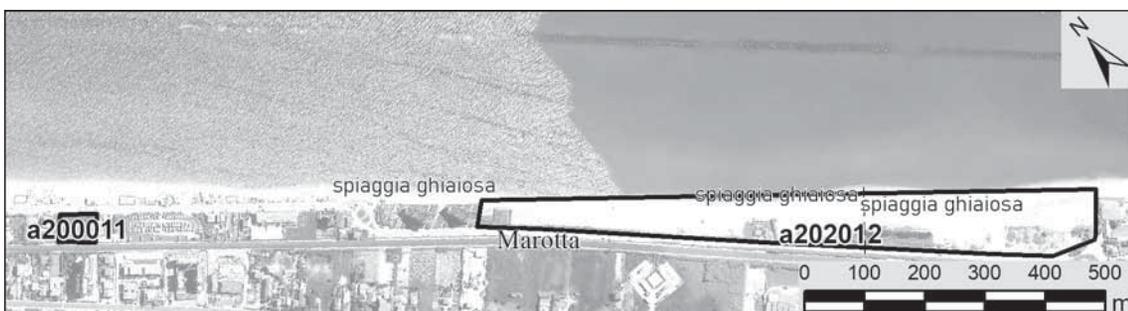


Figura 48. Aree poco antropizzate a200011 e a202012 (Marotta).

stante è ampia circa 35 m ed è protetta da barriere soffolte distanti circa 250 m dalla linea di riva con cresta prossima alla superficie. Nel poligono non si riscontra la presenza della vegetazione psammofila.

a202012: Marotta Sud

Area scarsamente antropizzata ubicata a circa 640 m dalla precedente, di circa 7,9 ha, situata a 360 m nordovest della foce del fiume Cesano, lunga circa 1020 m (Fig. 48). Essa è delimitata dalla strada litoranea che costeggia la linea ferroviaria. Comprende una spiaggia ghiaiosa di ampiezza di circa 50 m a nord e 120 m a sud, protetta da una barriera soffolta lontana circa 250 m dalla linea di riva. La porzione più interna, in alcuni settori e specialmente nella parte meridionale, è parzialmente vegetata. Il profilo topografico (Fig. 49) è di difficile interpretazione e mette in evidenza, nella parte più esterna della spiaggia un piccolo rilievo irregolare, avente un'ampiezza di circa 30 m e una quota massima pari a circa 2,7 m, che potrebbe rappresentare un antico cordone litorale con la zona retrostante oggi colmata dai sedimenti. L'area ospita una spiaggia libera ghiaiosa in cui è evidente una certa nitrificazione dovuta alla vicinanza con un'area utilizzata come parcheggio e interessata da abbondanti rifiuti abbandonati. Sono presenti frammenti di vegetazione annuale attribuibili, quando ben strutturati, all'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210; Fig. 50).

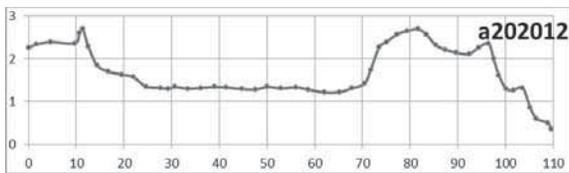


Figura 49. Profilo topografico relativo all'area poco antropizzata a202012



Figura 50. Associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210) in uno stato di conservazione alterato nell'area poco antropizzata a202012.

a211013 - a212014: Foce Cesano

Si tratta di due zone delimitate all'interno dalla linea ferroviaria. La prima area, situata a circa 240 m a sudest della precedente, ricopre circa 9500 mq e si estende per circa 130 m immediatamente a nordovest della foce del fiume Cesano, con un'ampiezza tra 40 m e 85 m (Fig. 51). La zona è parzialmente vegetata nella sua porzione interna. La seconda area, di circa 2,65 ha, è invece situata immediatamente sulla destra della foce del fiume Cesano ed è lunga circa 290 m, ampia circa 90 m e parzialmente vegetata fino a ridosso della spiaggia ghiaiosa antistante, ampia circa 30 m, che non è protetta da barriere (Fig. 51). Il profilo topografico (Fig. 52) è fortemente irregolare e denota la presenza di un rilievo, nella parte esterna, presumibilmente riferibile ai depositi della barra di foce. Si osservano anche forme erosive, probabilmente di natura antropica. Anche il fronte della spiaggia è in erosione per la mancanza di opere di protezione.

Nelle due aree non è stata individuata alcuna fitocenosi psammofila o comunque connessa alla vegetazione dunale.

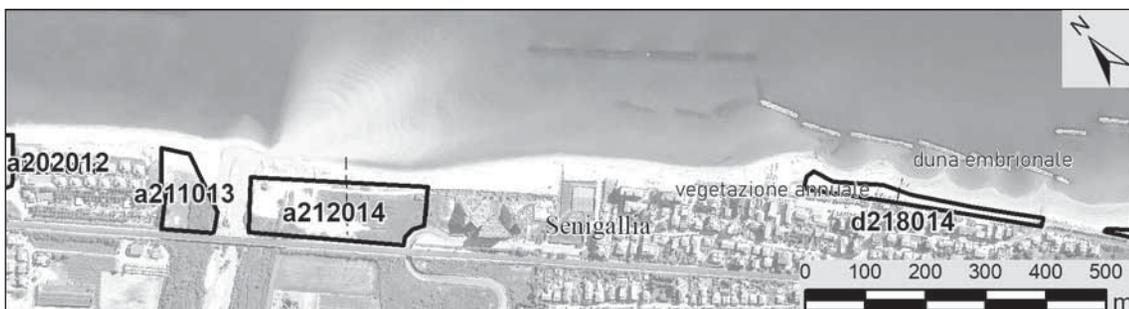


Figura 51. Aree poco antropizzate a211013 e a212014 e area dunale d218014 (Foce Cesano).

d218014: Senigallia nord

A nord del porto di Senigallia è presente una serie di aree dunali protette da barriere emerse distaccate situate a una distanza variabile fino a 200 m dalla riva. La più settentrionale di queste aree, che copre quasi 7000 mq, è situata a circa 900 m a SE della foce del fiume Cesano, ha una lunghezza di 400 m e un'ampiezza massima di circa 25 m (Fig. 51). La spiaggia è protetta da barriere emerse distaccate, leggermente inclinate, situate tra 15 e 55 m dalla riva e che nella parte meridionale passano a ulteriori barriere emerse situate 65 m più al largo. La spiaggia è tombolizzata, delimitata all'interno dalla strada litoranea e da abitazioni; il profilo topografico (Fig. 53) non evidenzia morfologie particolarmente indicative di dune. L'ampiezza della spiaggia antistante è tra 40 e 70 m. Nella parte meridionale dell'area, si osservano comunque tracce di vegetazione che stabilizza i sedimenti presenti.

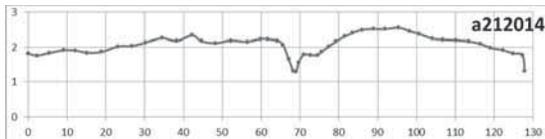


Figura 52. Profilo topografico relativo all'area a212014.

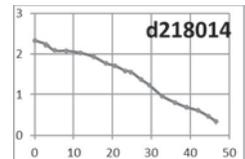


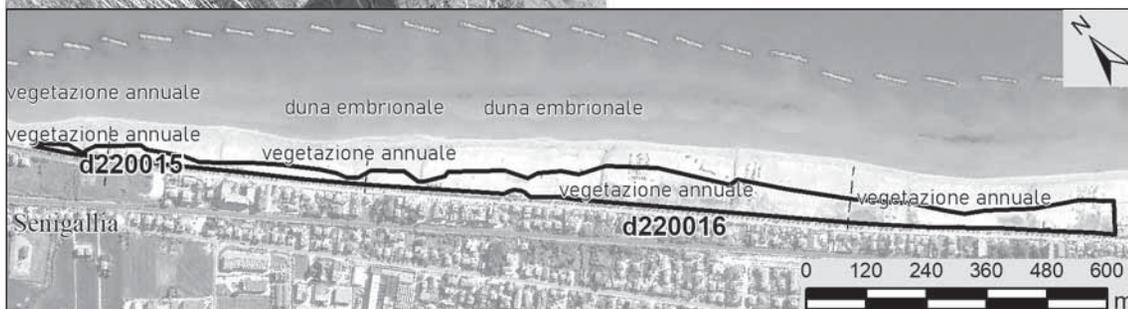
Figura 53. Profilo topografico relativo all'area d218014.

Nell'area sono presenti quattro differenti tipologie vegetazionali censite più volte all'interno del poligono: la vegetazione annuale riferibile al *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); la vegetazione della duna embrionale appartenente all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 54); la vegetazione a *Sporobolus pumilus*, sempre nella duna mobile in condizione di maggiore alterazione dovuta all'erosione erosiva del mare; la vegetazione annuale primaverile attribuibile all'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230).



Figura 54. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) in stato di conservazione buono nell'area dunale d218014.

Figura 55. Aree dunali d220015 e d220016; scala 1:15'000 (Senigallia Nord).



d220015 e d220016: Senigallia nord

Si tratta di due aree analoghe separate da un corso d'acqua; la più settentrionale copre solamente circa 1000 mq, è lunga 100 m e ampia fino a circa 20 m; quella più meridionale ha una lunghezza di 2,06 km e un'ampiezza tra 20 e 80 m, per una superficie di circa 8,3 ha (Fig. 55). Ambedue le aree sono delimitate a monte dalla strada litoranea. L'area retrostante alla spiaggia mostra localmente zone con accenni di vegetazione, la cui continuità è interrotta da interventi antropici. L'area d220015 presenta due tipologie di vegetazione afferibili all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) e all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 56).

L'area, *in continuum* con la precedente, ha un elevato grado di diversità fitocenotica rappresentato da quattro tipologie vegetazionali rilevate sul campo. La vegetazione più diffusa è rappresentata dalla vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); sulle dune embrionali si rinviene frequentemente l'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 57), mentre nella stagione primaverile si sviluppa la vegetazione terofitica con la presenza della rara *Cutandia maritima* appartenente all'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230).

Per l'area d220016 sono disponibili tre profili topografici (Fig. 58) in cui si osservano alcune irregolarità morfologiche del corpo sedimentario che borda all'interno la spiaggia e che la raccorda con il rilevato stradale. Queste, almeno in parte, sono verosimilmente collegate ad attività antropiche. La spiaggia sabbiosa antistante, presenta un'ampiezza intorno ai 100 m e una bassa pendenza.



Figura 56. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d220015, in stato di conservazione buono.



Figura 57. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d220016.

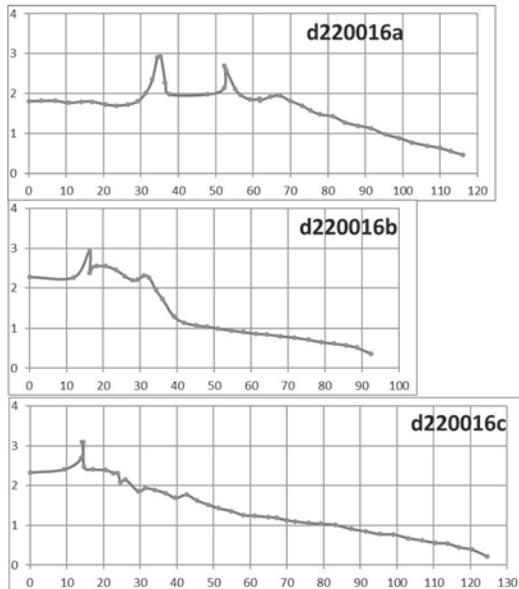


Figura 58. Profili topografici relativi all'area d220016 riferiti, dall'alto verso il basso, alle tracce riportate andando da NW a SE.

d230017: Senigallia nord

L'area di circa 3200 mq è situata a 270 m a SE della precedente. Si tratta di una piccola zona, sempre protetta da barriere emerse dello stesso sistema del settore precedente, ubicata a cavallo di un piccolo fosso, caratterizzata da depositi sabbiosi, poco inclinata e appoggiata al rilevato stradale (Fig. 59). Il profilo (Fig. 60) non presenta morfologie riferibili a una duna.

A SE del porto di Senigallia la costa non presenta opere di difesa artificiali, per circa 10 km, fino a Marina di Montemarciano. In questo tratto è particolarmente evidente, nelle immagini telerilevate, la presenza nella spiaggia sottomarina (*foreshore* e *shoreface*) di una fascia ampia nella parte settentrionale circa 200 - 250 m

caratterizzata da quattro barre sommerse (Fig. 61), a tratti interrotte da varchi legati a correnti di riflusso (*rip currents*). Verso sud tale fascia si riduce a uno spessore massimo di 100 m con presenza di una sola barra. La presenza di tali barre sommerse è particolarmente importante perché costituiscono strutture di difesa naturali.

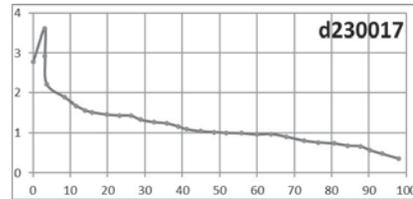
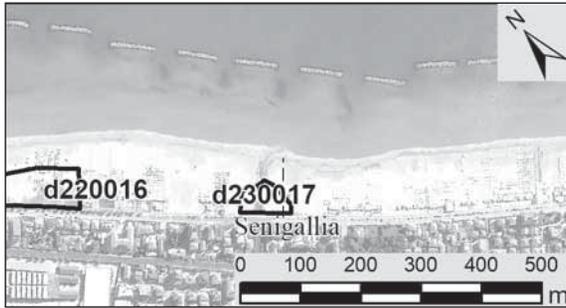


Figura 59. Zona dunale d230017 (Senigallia Nord).

Figura 60. Profilo topografico relativo all'area d230017.



Figura 61. Barre sommerse a SE del porto-canale di Senigallia.

d250018: Senigallia Sud

Area vegetata di circa 4200 mq, situata a circa 2,5 km dalla foce armata in destra del Fiume Misa, di lunghezza pari a circa 215 m, ampia mediamente intorno ai 20 - 25 m e, localmente, interrotta da transiti pedonali (Fig. 62). Nella zona centrale, meno antropizzata, l'ampiezza dell'area raggiunge anche i 35 m. L'area ricade in una zona di costa non protetta e costituisce la parte più interna di una spiaggia emersa di ampiezza pari a 60 - 70 m. A monte l'area è delimitata dalla strada litoranea contro la quale va ad accumularsi un corpo sedimentario, spesso circa 1,5 m e ampio circa 10 m. Nel profilo topografico (Fig. 63) si osserva che l'area è fortemente disturbata da modificazioni antropiche.

L'area presenta un sistema dunale lineare lungo parecchie decine di metri che si sviluppa dietro gli stabilimenti balneari, ed è delimitato da un muretto in cemento alto circa 80 cm che separa la spiaggia dalla strada. All'interno dell'area si rinviene un'elevata diversità fitocenotica rappresentata da sei differenti tipologie di vegetazione. Nel tratto finale del sistema dunale è presente, alla base della duna dietro alla zona di rimessaggio delle barche, la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210). Nelle zone più profondamente rimaneggiate dagli interventi di livellamento meccanizzati delle spiagge, si assiste ad una rapida colonizzazione per opera dell'esotica *Cenchrus incertus* che partecipa all'associazione sinantropica *Xanthio italici - Cenchrretum incerti* che sostituisce il *Salsolo-Cakiletum*. Sul versante a mare della duna embrionale sono stati censiti lembi di vegetazione afferibili all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 64). Nella zona sommitale della duna, a mosaico con la vegetazione annuale primaverile dell'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230; Fig. 65), è presente una vegetazione fortemente antropizzata attribuibile all'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis*. La zona retrodunale è, infine, colonizzata da un popolamento dominato da *Sixalix atropurpurea* (L.) Greuter & Burdet.



Figura 62. Aree dunali d250018, d251019, d253020, d254021, d255022 e d256023 (Senigallia Sud).

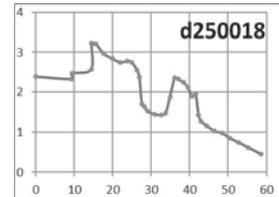


Figura 63. Profilo topografico relativo all'area d250018.

d251019: Senigallia Sud

Zona analoga alla precedente, ubicata a circa 170 m a SE; è anch'essa un'area vegetata di circa 2200 mq, interrotta localmente da camminamenti e da un fossato (Fig. 62). L'area è lunga circa 130 m e ampia mediamente intorno ai 20 - 30 m. Essa è in una zona in cui la costa non è protetta e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 60 - 70 m. A monte l'area è delimitata dalla strada litoranea con un accumulo sedimentario addossato a quest'ultima.

L'area presenta caratteristiche vegetazionali simili a quelle descritte precedentemente. Si differenzia dal vicino tratto per la presenza, nella parte sommitale della duna, di una vegetazione a dominanza di *Lagurus ovatus* e *Cenchrus incertus* correlabile con la forte alterazione antropica. Nella zona retrodunale oltre alla vegetazione dominata da *Sixalix atropurpurea* si rinviene una formazione a *Cynodon dactylon* (L.) Pers.

La zona a sudest della precedente, per oltre un km è caratterizzata da una successione di rilievi dunali perimetrati che rappresentano i lembi di un'unica struttura localmente segmentata da manufatti alle cui spalle è talvolta possibile individuare piccoli lembi di duna embrionale.



Figura 64. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d250018.



Figura 65. Associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230) nell'area dunale d250018.

d253020: Senigallia Sud

Piccola zona (circa 700 mq) analoga alle precedenti, ubicata a circa 350 m a SE della d215018 (Fig. 62). Essa è un'area meno vegetata e meno estesa della precedente, di lunghezza pari a circa 50 m e ampia mediamente intorno ai 12 m. La zona ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. L'area a monte è delimitata dalla strada litoranea. L'area presenta una duna verticale fortemente alterata con uno scalzamento al piede fino alla base che non dà la possibilità all'associazione

Salsolo-Cakiletum di formarsi; sono presenti solo poche piante sparse di *Salsola kali* e una vegetazione sinantropica a prevalenza di *Plantago coronopus* L. e *Sixalix atropurpurea*. Nella stagione primaverile è presente la vegetazione terofitica attribuibile all'associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230; Fig. 66).



Figura 66. Associazione *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230) nell'area dunale d253020.

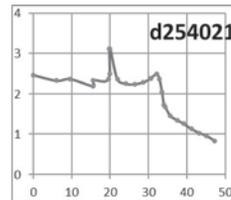


Figura 67. Profilo topografico relativo all'area d254021.

d254021: Senigallia Sud

Zona analoga alla precedente da cui dista circa 145 m; si tratta di un'area vegetata di circa 1250 mq con lunghezza pari a circa 80 m e ampia mediamente intorno ai 18 m (Fig. 62). L'area ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. La zona a monte è delimitata dalla strada litoranea. Dal profilo topografico (Fig. 67) si evince la presenza di un piccolo accumulo sedimentario addossato alla strada litoranea ed eroso sul lato mare.

L'area presenta sei diversi tipi di vegetazione: (i) vegetazione annuale del *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); (ii) vegetazione primaverile del *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230); (iii) formazione a *Plantago coronopus* e *Cenchrus incertus*; (iv) formazione a *Cenchrus incertus* e *Cynodon dactylon*; (v) formazione a *Plantago coronopus* e *Sixalix atropurpurea* (le ultime tre sono formazioni sinantropiche della duna embrionale) e infine la vegetazione dunale dell'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis*.

d255022: Senigallia Sud

Si tratta di un'estensione del sistema descritto in precedenza, ubicata a circa 140 m a SE della d254020 (Fig. 62). È un'area vegetata di lunghezza pari a circa 115 m e ampia mediamente intorno ai 14 m, per una superficie di circa 1600 mq. La zona ricade sempre in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. A monte è delimitata dalla strada litoranea.

Nel poligono sono presenti le seguenti fitocenosi: *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 68); *Echinophoro - Elymetum* (Habitat 2110); *Sileno coloratae - Vulpietum fasciculatae* (Habitat 2230). In quest'area sono inoltre presenti l'aggruppamento a *Sporobolus pumilus* e l'associazione *Ambrosio coronopifoliae - Lophochloetum pubescentis* e, in condizioni di maggior antropizzazione, due diverse combinazioni di specie sinantropiche come l'aggruppamento a *Lagurus ovatus* L. e *Sixalix atropurpurea* e l'aggruppamento a *Lagurus ovatus* e *Ambrosia psilostachya*.



Figura 68. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d255022, in uno stato di conservazione alterato.



Figura 69. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d256023.

d256023: Senigallia Sud

Zona ancora associata alle precedenti, è ubicata a circa 150 m a SE dell'ultima descritta (Fig. 62). È un'area vegetata di circa 1000 mq con lunghezza pari a circa 90 m e ampia mediamente intorno ai 12 m. La zona ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. La zona a monte è delimitata dalla strada litoranea.

In questo poligono si riscontra una forte alterazione antropica e si osserva la presenza sporadica della vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* subass. *xanthietosum italici* (Habitat 1210; Fig. 69). Nei frammenti di duna embrionale ancora presenti, si osservano piccoli nuclei dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* a mosaico con aggruppamenti a *Cenchrus incertus* che tuttavia non possono essere attribuiti all'habitat 2110.



Figura 70. Aree dunali d257024, d258025 e d258026, aree poco antropizzate a259015 e a261016 (Senigallia Sud).

d257024, d258025 e d258026: Senigallia Sud

Il più settentrionale di tre tratti di spiaggia fondamentalmente analoghi ai precedenti (Fig. 70) è ubicato a circa 280 m a SE della zona sopra descritta (d256023). Si tratta di un'area vegetata di circa 550 mq con lunghezza pari a circa 40 m e ampiezza intorno ai 15 m. La zona ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. L'area a monte è delimitata dalla strada litoranea. Dai due profili topografici (Fig. 71) si evince la presenza nella zona vegetata stabilizzata a ridosso della strada litoranea di un deposito sabbioso a cui segue verso est un piccolo rilievo legato ad attività antropica che si eleva per circa 0,5 m e che si attenua nella sezione più a sud.

Zona fortemente antropizzata in cui è presente solo una vegetazione pressoché monospecifica a *Cenchrus incertus*. La successiva area di circa 700 mq è ubicata a circa 70 m a SE della precedente (Fig. 70). Si tratta di un'area vegetata di lunghezza pari a circa 40 m e ampia mediamente intorno ai 25 m. La zona ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50 m. L'area a monte è delimitata dalla strada litoranea. La zona ancora più a sud è ubicata a circa 60 m dalla precedente (Fig. 70). Essa rappresenta un'area parzialmente vegetata di quasi 1000 mq con lunghezza pari a circa 35 m e ampia mediamente intorno ai 25 m; la zona ricade in un tratto di costa non protetto e rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50

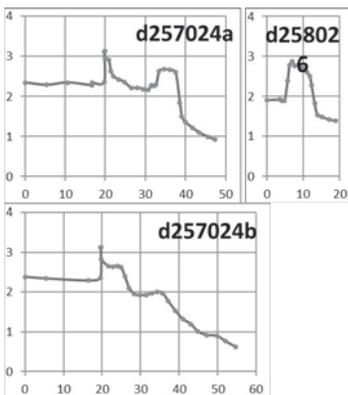


Figura 71. Profili topografici relativi all'area d257024, da destra a sinistra, procedendo da NW a SE.

Figura 72. Profilo topografico relativo all'area d258026.

Figura 73. Comunità di *Plantago coronopus* e *Cynodon dactylon* nell'area d258026.



m. L'area a monte è delimitata dalla strada litoranea. In vicinanza, immediatamente a NO della zona è stato realizzato un profilo topografico (Fig. 72) non rappresentativo del contesto morfologico effettivo dell'area considerata. Entrambe le aree (d258024 e d258025) sono caratterizzate da un ampio tratto di spiaggia ghiaiosa piatta adibita alla balneazione libera. Si osserva la presenza di frammenti di vegetazione sinantropica caratterizzata da *Xanthium italicum* Moretti e di comunità di *Plantago coronopus* e *Cynodon dactylon* (Fig. 73).

a259015 e a261016: Senigallia Sud

Poco oltre le aree sopra descritte sono presenti due fasce strette e allungate distanti fra loro di circa 130 m, situate in una zona in cui la costa non è protetta e rappresentano la parte più interna di una spiaggia emersa ampia 50-55 m (Fig. 70). La prima, più settentrionale, di circa 1,2 ha, è parzialmente o poco vegetata ed è ubicata a circa 45 m a SE della zona dunale d258026. Questa zona ha una lunghezza pari a circa 360 m ed è ampia mediamente intorno ai 35 m. Rappresenta la parte più interna di una spiaggia emersa ampia circa 50 m, delimitata a monte dalla strada litoranea. La seconda è una zona di circa 1,5 ha analoga alla precedente, situata a SE della stessa. Si tratta di un'area parzialmente o poco vegetata, di lunghezza pari a circa 570 m e ampia mediamente intorno ai 30 m. Dal profilo topografico (Fig. 74) si evince la presenza di un piccolo accumulo sedimentario addossato alla strada litoranea.

Entrambi i poligoni ospitano una spiaggia ghiaiosa colonizzata prevalentemente da una vegetazione sinantropica a *Cynodon dactylon* e *Plantago coronopus*, a mosaico con formazioni basse a *Xanthium italicum* e, verso la riva, piccoli nuclei di *Eryngium maritimum* L. Nel poligono più a sud si riscontra la presenza della vegetazione annuale dell'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210).

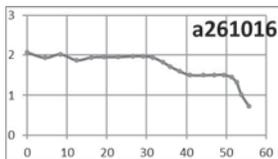
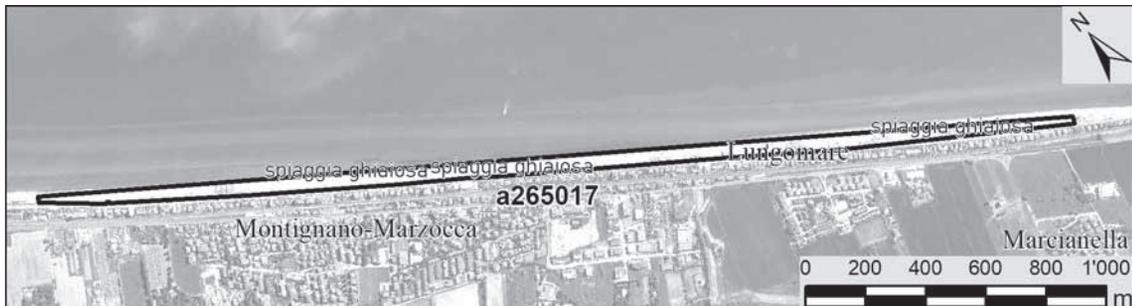


Figura 74: Profilo topografico relativo all'area a261016.

Figura 75. Area poco antropizzata a265017 (Marzocca); scala di riproduzione 1:25'000.



a265017: Marzocca

Zona di circa 15,1 ha analoga alle precedenti, ubicata a circa 450 m a SE dell'area a261016 (Fig. 75). Essa è parzialmente o poco vegetata, ha una lunghezza pari a circa 3450 m ed è ampia mediamente intorno ai 50 m. La costa in questa zona non presenta opere di difesa e l'area perimetrata corrisponde con la spiaggia emersa ampia circa 50 m, delimitata a monte dalla strada litoranea. Dal profilo topografico (Fig. 76) si evince la presenza, a circa 15 - 20 m dalla linea di riva, di un piccolo rilievo, verosimilmente legato ad attività antropica. La zona più interna della spiaggia è a tratti stabilizzata, con presenza di vegetazione.

L'area, molto alterata, presenta una vegetazione a dominanza di *Plantago coronopus* su spiaggia ciottolosa priva di materiale fine. Tra le barche si rinvengono lembi di vegetazione a dominanza di *Thinopyrum acutum* a mosaico con nuclei di *Plantago coronopus* e *Silene vulgaris* (Moench) Garcke e frammenti dell'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210).

anp06: Marina di Montemarciano

Nell'area antistante all'ex stabilimento della Montecatini, è presente una spiaggia protetta da barriere aderenti avente un'ampiezza variabile tra i 30 e 100 m, alle cui spalle, a ridosso del rilevato ferroviario, è presente

un corpo sedimentario vegetato a tratti dell'ampiezza massima di 15 m, che si estende per circa 250 m assottigliandosi verso sudest (Fig. 77).

L'area, fortemente antropizzata ed alterata, presenta tre differenti tipologie di vegetazione: (i) vegetazione annuale riferibile all'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210; Fig. 78); (ii) aggruppamento dominato da *Thinopyrum junceum* non attribuibile a nessun habitat; (iii) vegetazione annuale dell'associazione *Catapodio marini - Parapholidetum incurvae* (Habitat 2230).

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.

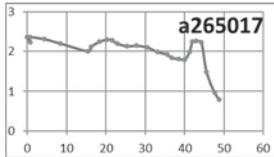


Figura 76. Profilo topografico relativo all'area a265017.

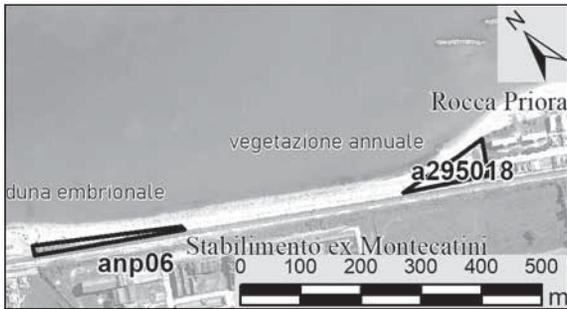


Figura 77. Area non perimetrata anp06 e area poco antropizzata a295018 (Marina di Montemarciano).



Figura 78. Associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210) nell'area non perimetrata anp06, in uno stato di conservazione fortemente alterato dovuto soprattutto all'accumulo di sostanze di rifiuto.

a295018: Marina di Montemarciano

Circa 500 m a SE della precedente, al limite occidentale di Rocca Priora, è presente una piccola area di circa 4300 mq, di forma triangolare (Fig. 77), ubicata in prossimità dell'estremità nordovest di una zona protetta da barriere emerse distaccate distanti circa 10 m dalla linea di riva. L'area è lunga 145 m e l'ampiezza varia da 0 m, a NW, a 60 m, a est, e ricopre in parte la porzione interna della locale spiaggia ampia circa 25 m. La zona è delimitata a monte dalla linea ferroviaria e dal centro abitato di Rocca Priora. Quest'area fortemente alterata non presenta comunità psammofile ma solo qualche sporadico esemplare di *Glaucium flavum* Crantz.

a299019: Falconara Marittima

L'area, vasta circa 5,2 ha, è situata a circa 780 m dalla precedente e comprende un tratto di spiaggia lungo circa 550 m situato in sinistra idrografica del fiume Esino, immediatamente a NO della foce (Fig. 79). La zona ha un'ampiezza di circa 70-90 m. La parte nordoccidentale è protetta da barriere emerse distaccate la più meridionale delle quali ha portato alla formazione di un ampio tombolo emerso ("pennello") che ha favorito

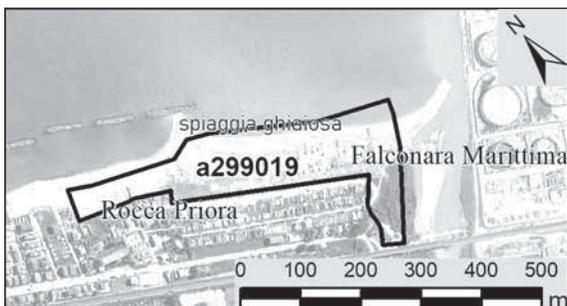


Figura 79. Area poco antropizzata a299019 (Falconara Marittima).

l'avanzamento della parte orientale della spiaggia, ma innescando, di conseguenza, erosione in quella occidentale, anche se protetta. Nella parte interna i sedimenti sono parzialmente vegetati. Il poligono ospita una comunità annuale afferibile all'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210; Fig. 80).



Figura 80. Associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210) nell'area poco antropizzata a299019.

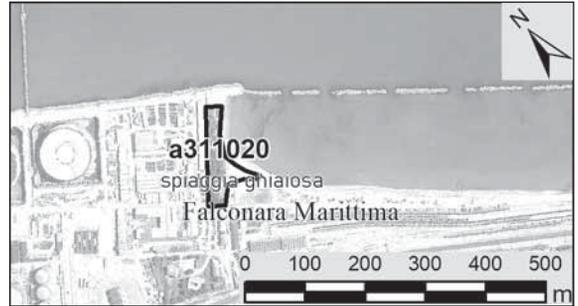


Figura 81. Area poco antropizzata a311020 (Falconara Marittima).

a311020: Falconara Marittima

Piccola area vegetata di circa 5700 mq, disposta NE-SO, a circa 1400 m dalla precedente e che delimita il lato orientale della locale raffineria API (Fig. 81). La zona ha una lunghezza di circa 160 m per un'ampiezza di circa 35 m. Localmente si osserva una spiaggia, in parte protetta nella sua porzione settentrionale da una barriera radente che si estende per circa 65 m, legata all'accumulo sedimentario della deriva verso nord dei sedimenti. Il tratto di litorale in cui ricade questa zona è protetto da una serie di barriere parallele emerse, disposte a prolungare verso SE l'ampia scogliera che delimita a mare la raffineria. La scogliera artificiale presenta una biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Limbardia crithmoides* subsp. *longifolia* dell'associazione *Crithmo-Inuletum*.

d324027 (ex anp07): Palombina Vecchia

Sul litorale di Palombina Vecchia, alle spalle di una spiaggia protetta da barriere distaccate emerse, si osserva una spiaggia con una parte interna di circa 4100 mq stabilizzata dalla vegetazione che potrebbe rappresentare una duna embrionale (Fig. 82). Essa è situata a circa 3,1 km a SE della raffineria API e ha una lunghezza di circa 200 m e un'ampiezza di circa 20 m. L'area presenta tre tipologie di vegetazione in buono stato di conservazione appartenenti alle seguenti fitocenosi: (i) all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 83); (ii) piccoli nuclei riferibili all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110) a mosaico con una vegetazione sinantropica appartenente all'associazione *Conyzo canadensis - Oenotheretum biennis* Biondi et al. 1992; (Fig. 84).



Figura 82. Area dunale d324027 e area non perimetrata anp08 (Palombina Vecchia - Collemarino).

anp08: Collemarino

Alle spalle di una spiaggia ampia tra i 50 e i 70 m, posto a circa 130 m da una serie di barriere emerse, è presente un corpo sedimentario vegetato, che rappresenta una duna embrionale appoggiata al rilevato ferroviario e copre una superficie di circa 500 mq per una lunghezza di circa 90 m e un'ampiezza di circa 10 m rastremantesi a sudest (Fig. 82).

Nella zona adibita al rimessaggio delle barche si rinviene la vegetazione annuale attribuibile all'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 85); la fitocenosi si è formata su un accumulo artificiale di sabbia in seguito ai lavori di rifacimento del muro della ferrovia e appare ben strutturata. È presente, inoltre, la vegetazione di duna embrionale attribuibile all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110) in stato di conservazione buono con presenza abbondante di *Ambrosia psilostachya*. In altre aree, i rimaneggiamenti hanno provocato la scomparsa dell'agropireto del quale rimangono solo poche piante di *Thinopyrum junceum* a mosaico con l'esotica *Cenchrus incertus*.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.



Figura 83. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d324027.



Figura 84. Associazione *Conyzo canadensis - Oenotheretum biennis* nell'area dunale d324027.

d332028 (ex anp09): Torrette di Ancona

Alle spalle del medesimo sistema di scogliere emerse sopra menzionato, posto a circa 70 - 90 m dalla linea di riva, con evidenza di tombolizzazioni incipienti, è presente una spiaggia ampia tra i 20 e i 50 m, delimitata dal rilevato ferroviario contro cui si appoggia un corpo sedimentario vegetato, che potrebbe rappresentare una duna embrionale che copre una superficie di circa 3700 mq, per una lunghezza di circa 470 m e un'ampiezza di circa 20 m rastremantesi verso ambedue le estremità (Fig. 86).

L'area fortemente antropizzata presenta sotto le mura della ferrovia, su materiale grossolano, la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210); sui massi posti a protezione del rilevato ferroviario si osserva l'associazione *Crithmo-Inuletum* (Fig. 87) e alla sua base, su materiale sedimentario più fine si è formato l'aggruppamento a *Eryngium maritimum* (Fig. 88).

A sudest del porto di Ancona, la costa marchigiana è caratterizzata dalla presenza della falesia attiva del Monte Conero, un settore in cui le uniche spiagge sono rappresentate da *pocket beaches* ghiaiose o ghiaioso sabbiose e non ospitano depositi dunali.



Figura 85. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area non perimetrata anp08.



Figura 86. Area dunale d332028 (Torrette di Ancona).

anp10: Numana Sud

Oltrepassata l'area del porto di Ancona e del promontorio del M. Conero, caratterizzato da coste alte e po-

cket beaches, circa 500 m a Sud del porto di Numana è presente una piccola area (circa 900 mq) scarsamente vegetata al confine con la SS Adriatica, situata alle spalle di una spiaggia non protetta ampia circa 50 m (Fig. 89). Le dimensioni di quest'area sono di circa 15 m di ampiezza e 60 m di lunghezza.

L'area presenta piccoli nuclei sporadici di biocenosi riferibili all'associazione *Raphano maritimi-Glaucietum flavi* (Habitat 1210) e all'associazione *Catapodio marini - Parapholidetum incurvae* (Habitat 2230).

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.



Figura 87 - Biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Limbardia crithmoides* subsp. *longifolia* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* nell'area dunale d332028.



Figura 88 - Biocenosi alterata dominata da *Eryngium maritimum* nell'area dunale d332028.

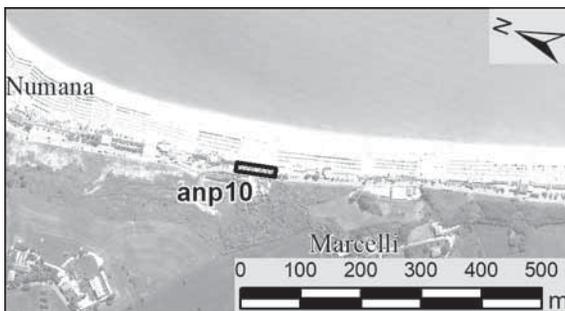


Figura 89. Area non perimetrata anp10 (Numana Sud).

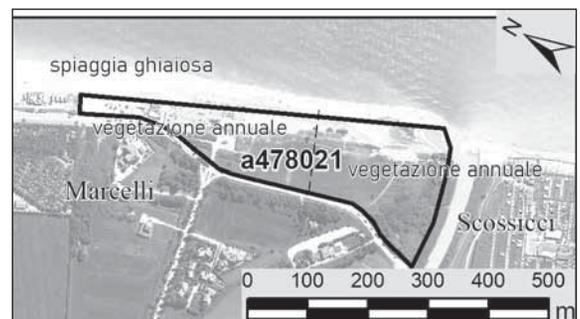


Figura 90. Area poco antropizzata a478021 (Foce Musone).

a478021: Foce Musone

Zona non antropizzata di circa 6.4 ha situata immediatamente a nord (sinistra idrografica) del Fiume Musone che comprende una duna costiera discontinua, in parte vegetata, avente una lunghezza di circa 300 m e una larghezza massima di quasi 40 m, a sud (Fig. 90). La sezione evidenzia un'area retrodunale con leggera pendenza (6 per mille) verso mare, ampia circa 80 m e posta a quasi 2 m s.l.m.m., caratterizzata da depositi fini. Il corpo della duna è formato da sedimenti sabbioso fini; dal profilo (Fig. 91) si evince che la struttura della duna è alterata dalla presenza di un sentiero, non vegetato, che la percorre longitudinalmente ribassandone localmente di circa 1 m la quota. La duna è quindi morfologicamente irregolare, vegetata, e caratterizzata da due creste relative di cui la più esterna ed elevata si erge ad una altezza di 3.9 m. A Sud, in prossimità della foce del Fiume Musone, la morfologia è stata intensamente rielaborata dalla dinamica marina che ha portato alla formazione di conoidi di *washover* in posizione retrodunale. La spiaggia antistante non è protetta da opere di difesa e si sviluppa per un'ampiezza di circa 45 m con sedimenti ghiaioso-sabbiosi; la pendenza della spiaggia, legata alla presenza di materiale grossolano, è circa del 10%. Il poligono presenta due differenti tipologie di vegetazione: (i) vegetazione annuale afferibile all'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210); (ii) vegetazione annuale primaverile attribuibile all'associazione *Catapodio marini - Parapholidetum incurvae* (Habitat 2230).

Area non perimetrata e non perimetrabile: Scossicci

Circa 600 m a sud della foce del fiume Musone, alle spalle di una spiaggia non protetta ampia tra i 60 e i 90

m sono presenti sporadici piccoli accumuli di sedimenti stabilizzati da vegetazione, forse da riferire a dune embrionali che risultano fortemente degradate e disturbate dalla frequentazione antropica (Fig. 92).

Esse sono colonizzate da un popolamento di piante psammofile e nitrofile composto di *Medicago marina* L. e *Plantago coronopus*, *Parapholis incurva* (L.) C.E.Hubb., *Cynodon dactylon*, *Polygonum maritimum* L., *Reichardia picroides* (L.) Roth var *maritima* (Boiss.) Fiori, *Lagurus ovatus*, *Thinopyrum pungens*, *Medicago littoralis* Rohde ex Loisel. ecc. È inoltre presente l'associazione *Catapodio marini-Parapholidetum incurvae* (Habitat 2230) in buono stato di conservazione nonostante la presenza di cumuli di rifiuti.

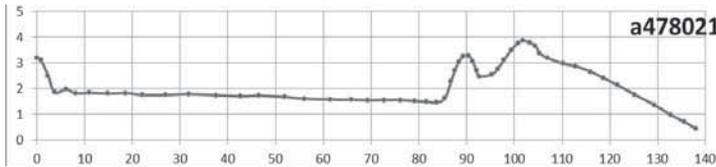


Figura 91. Profilo topografico relativo all'area poco antropizzata a478021.

Figura 92. Area non perimetrata e non perimetrabile e area poco antropizzata a490022 (Scossicci).



a490022: Scossicci

Poco più a sud è presente una zona di circa 8.7 ha, lunga circa 650 m e ampia circa 135 m, parzialmente antropizzata, situata immediatamente a nord dell'abitato di Scossicci e separata da una spiaggia ampia circa 50 m dalla strada litoranea (Fig. 92). La spiaggia è protetta da opere di difesa sommerse puntiformi costituite da blocchi rocciosi che, verso sud, si concludono con una breve scogliera sommersa. Queste opere, ubicate in prossimità della costa, hanno determinato una leggera falcatura dei vari segmenti di spiaggia. Solo nella parte meridionale dell'area si osserva una possibile duna che ha una lunghezza di circa 200 m e un'ampiezza di circa 20 m. Questa struttura è situata a circa 250 m dal mare ed è in parte vegetata. Non è disponibile alcuna sezione topografica. Da quanto si evince da rilevamenti satellitari, nella zona si evidenzia complessivamente (indipendentemente dal poligono mappato) la presenza di un'area retrodunale sub-pianeggiante, ampia oltre 150 m; una parte centrale morfologicamente rilevata ampia circa 20 m,



Figura 93. Biocenosi dominata da *Medicago marina* e *Plantago coronopus* nell'area scarsamente antropizzata a490022.



Figura 94. Aggruppamento a *Crithmum maritimum* e *Glaucium flavum* nell'area scarsamente antropizzata a490022, in uno stato di conservazione alterato.

forse riconducibile a una duna costiera; nella parte più esterna, una spiaggia di circa 20 m.

Il poligono ospita due fitocenosi non attribuibili a nessun habitat: (i) aggruppamento a *Medicago marina* e *Plantago coronopus* (Fig. 93); (ii) aggruppamento a *Crithmum maritimum* e *Glaucium flavum* (Fig. 94).

a495023: Scossicci

Zona di forma quasi triangolare di circa 1.9 ha, ubicata a circa 600 m a sudest della precedente, di lunghezza pari a circa 250 m e con un'ampiezza massima di 140 m (Fig. 95). L'area è incassata tra le zone urbanizzate e la strada litoranea ed è in parte essa stessa antropizzata. Al di là della strada è presente una spiaggia ampia circa 25 - 40 m, protetta da barriere soffolte distanti tra i 50 m e gli 80 m dalla linea di riva che hanno generato delle evidenti falcature e più a Sud tomboli.

Non essendo disponibile una sezione topografica, non è possibile stabilire l'eventuale presenza di morfologie testimonianti resti di depositi di duna.

Nell'area non è stata segnalata la presenza di comunità vegetali dunali.

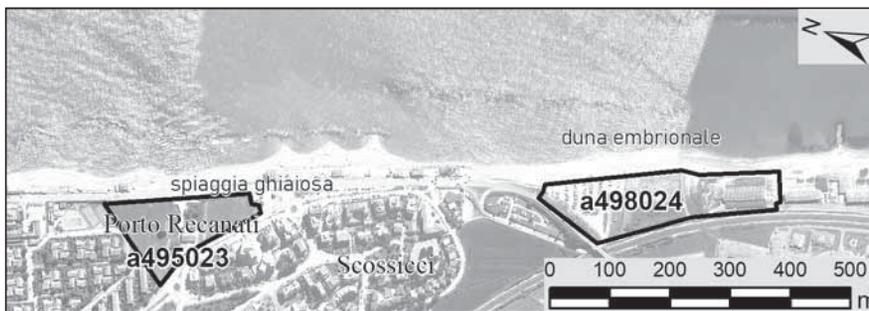


Figura 95. Aree poco antropizzate a495023 (Scossicci) e a498024 (Porto Recanati).

a498024: Porto Recanati, ex Montecatini

L'area è situata circa 470 m a sud della precedente e poco a nord (circa 550 m) della foce del Rio Bellaluce, ed ha una lunghezza di circa 390 m con un'ampiezza massima di circa 110 m (Fig. 95). Essa ricopre circa 3 ha ed è parzialmente antropizzata nel settore settentrionale con strutture turistiche mentre in quello meridionale si osserva un capannone industriale dismesso.

Non sono disponibili sezioni topografiche. Nel settore centrale della zona è comunque riconoscibile, troncata in diversi punti, una duna lunga circa 170 m e ampia circa 25 m, situata a circa 85 m dalla linea di riva. La zona retrodunale è troncata a circa 30 m alle spalle della duna da una strada e dalla linea ferroviaria. La zona in esame, ricadente nell'area industriale dismessa "ex Montecatini", è protetta da barriere soffolte distanti dalla costa tra i 110 m e i 50 m nella porzione settentrionale e circa 220 m in quella meridionale. Queste opere verso sudest si associano con alcune opere trasversali (pennelli).

Il poligono ospita una vegetazione di duna embrionale ben strutturata, ricca di specie quali *Convolvulus soldanella* L., *Achillea maritima* (L.) Ehrend. & Y.P. Guo, *Eryngium maritimum* ecc. attribuibile all'associazione *Echinophoro spinosae-Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 96).



Figura 96. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area poco antropizzata a498024.

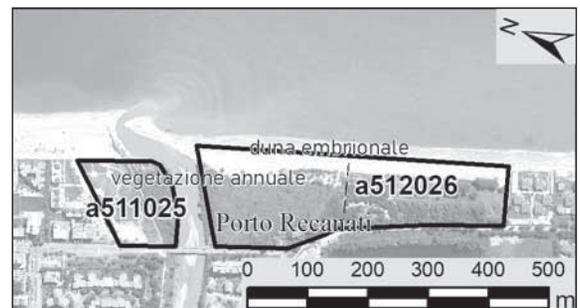


Figura 97. Aree scarsamente antropizzate a511025 e a512026 (Foce Potenza).

a511025 – a512026: Foce Potenza

Le due zone sono ubicate immediatamente a nord e a sud della foce del Fiume Potenza, in un'area priva di opere di difesa costiera (Fig. 97). La zona a511025, più settentrionale, ha un'area di circa 1.7 ha e si estende per circa 140 m, con un'ampiezza di circa 140 m. Essa è attraversata da diversi sentieri e strade sterrate. Non si osservano particolari morfologie associabili a eventuali corpi dunali. L'area è retrostante a una spiaggia larga circa 80 m. Nell'area meridionale, di circa 6,3 ha, che si estende per circa 600 m con un'ampiezza variabile tra i 95 m e i 160 m, e che include anche una buona parte della spiaggia antistante, è invece ben visibile una duna. Essa è caratterizzata da un profilo trasversale (Fig. 98) con un'area retrodunale a morfologia piuttosto irregolare e un'ampiezza con depositi fini e con un'ampiezza di circa 60 m. Il corpo della duna è ampio circa 35 m ed è caratterizzato da sedimenti sabbiosi fini. La struttura è morfologicamente regolare, con la parte verso mare marcatamente più inclinata (piede duna e berma di tempesta). La struttura è vegetata e raggiunge un'altezza di circa 3,5 m. Il piede della duna è a quota di circa 2,5 m come la piana retrodunale, a ridosso della duna, che invece raggiunge circa 3,5 m più a ovest. La spiaggia antistante si sviluppa per circa 50 m con sedimenti sabbiosi e ghiaioso - sabbiosi; la pendenza della spiaggia è del 5 - 7%.

Il poligono a512026 presenta la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) e la vegetazione delle dune embrionali dell'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 99).

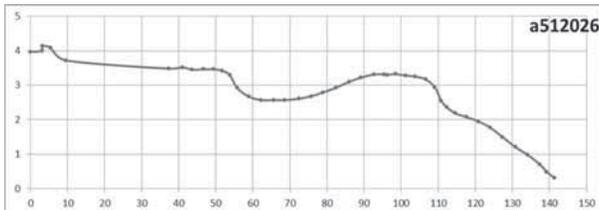
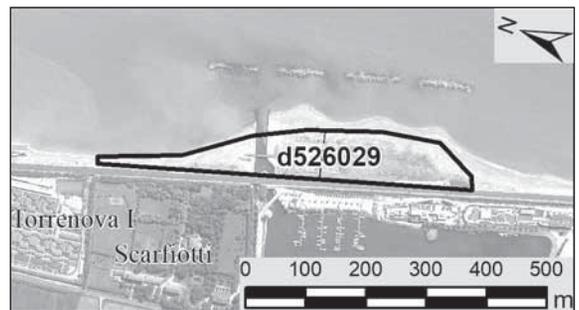


Figura 98. Profilo topografico relativo all'area poco antropizzata a512026.



Figura 99. Associazione *Echinophoro spinosae - Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area poco antropizzata a512026.

Figura 100. Area dunale d526029 (Porto Potenza Picena, Fosso Pilocco).



d526029: Fosso Pilocco

La zona di circa 3,4 ha è situata a cavallo della foce del Fosso Pilocco e ha una lunghezza di circa 600 m e un'ampiezza massima intorno agli 80 m (Fig. 100). Il lato occidentale dell'area è delimitato da un'opera di difesa in massi che protegge l'adiacente linea ferroviaria. Sul lato a mare si osserva una spiaggia sottile di ampiezza pari a circa 30 – 50 m. La zona in esame è l'unica del settore a essere protetta da una serie di 4 barriere emerse distaccate che hanno prodotto l'unico tratto di spiaggia avente un'ampiezza superiore ai 5 – 10 m. Nel settore centro-meridionale si osserva un'area con alcune irregolarità morfologiche riferibili a una possibile "duna embrionale" (Fig. 101), solo a tratti e periodicamente caratterizzata da vegetazione erbacea. Questa struttura è ubicata a circa 25 m dalla linea di riva.

Il poligono si caratterizza per una notevole diversità fitocenotica in quanto si riscontra la presenza delle seguenti fitocenosi: (i) vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210), (ii) duna embrionale ben strutturata con la presenza di *Achillea maritima*, *Eryngium maritimum*, *Convolvulus soldanella*, *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don ecc. attribuibile all'associazione *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti*

(Habitat 2110; Fig. 102); (iii) sulla scogliera artificiale posta tra la ferrovia e il mare, si sviluppa una vegetazione a prevalenza di *Glaucium flavum* e *Crithmum maritimum* mentre nelle tasche di sabbia sono presenti piccoli lembi dell'associazione *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti*.

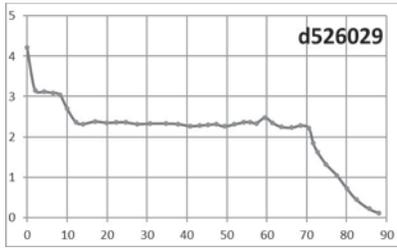


Figura 101. Profilo trasversale relativo all'area d526029.

Figura 102. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d526029.

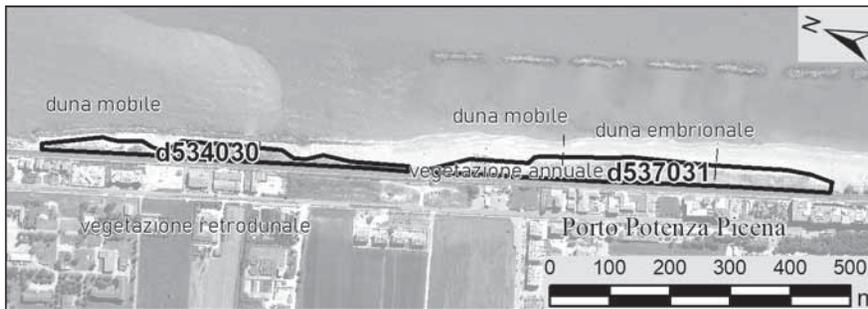


Figura 103. Aree dunali d534030 e d537031 (Porto Potenza Picena).

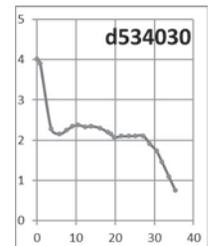


Figura 104. Profilo topografico relativo all'area dunale d534030.

d534030: Porto Potenza Picena

Circa 1,4 km a sud dell'area precedente, si ha una fascia allungata e ristretta di circa 1 ha, situata a ridosso della linea ferroviaria (Fig. 103). Questa zona è protetta da una duna difesa aderente. La sezione topografica disponibile, realizzata nella parte centrale della zona, mostra la presenza di un blando rilievo di circa 30 cm ampio circa 10 – 15 m stabilizzato dalla vegetazione. Questo rilievo morfologico, situato a circa 40 m dalla linea di riva, ha una lunghezza di circa 610 m. La fascia retrostante è poco sviluppata (4 - 5 m) e si raccorda con la scarpata della linea ferroviaria (Fig. 104). La spiaggia antistante, caratterizzata da sedimenti sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi, ha un'ampiezza di circa 10 m. La zona è situata poco più a nord dell'area floristica. Al suo interno è presente un importante lembo di duna mobile consolidata colonizzata dalla vegetazione dominata da *Ammophila arenaria* appartenente all'associazione *Echinophoro spinosae* - *Ammophiletum arenariae* (Habitat 2120 (Fig. 105). Sulla scogliera artificiale sono presenti *Crithmum maritimum* e *Limbardia crithmoides* che formano l'associazione *Crithmo-Inuletum*. Inoltre, alla base della duna mobile, si è formata una gariga a *Helichrysum italicum* e *Verbascum niveum* Ten. subsp. *garganicum* (Ten.) Murb (Fig. 106).

d537031: Porto Potenza Picena

Il successivo poligono ha un'area di quasi 2,1 ha e può essere considerato in continuità con quello precedentemente descritto (da cui è separato solamente di poche decine di metri), anche se è difeso da opere distaccate emerse (Fig. 103). Si tratta di una fascia allungata e ristretta, situata a ridosso della linea ferroviaria, su cui si appoggia un evidente corpo sedimentario. Le due sezioni topografiche disponibili (Fig. 107) mostrano la presenza di un corpo dunale, ben definito e continuo lateralmente, parzialmente vegetato. L'area in esame ha un'ampiezza di circa 15 m, una quota sul livello del mare pari a circa 2,5 - 3 m e una lunghezza di circa 670 m, con un evidente assottiglia-

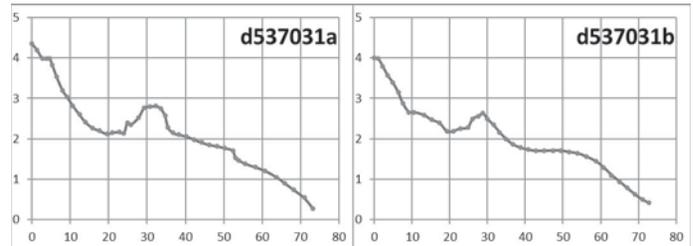


Figura 105. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Ammophiletum arenariae* (Habitat 2120) nell'area dunale d534030.



Figura 106. Gariga a *Helicbrysum italicum* e *erbascum niveum* subsp. *garganicum* in uno stato di conservazione discreto nell'area dunale d534030.

Figura 107. Profili topografici relativi all'area dunale d537031; dall'alto in basso relativi alle sezioni da N e S.



mento alle due estremità. La fascia retrodunale è poco sviluppata (10-15 m) e si raccorda con il corpo sedimentario che si appoggia sulla scarpata ferroviaria, a conferma del legame tra il deposito e tale struttura antropica 8 (Fig. 107). La spiaggia antistante, caratterizzata da sedimenti sabbiosi o sabbioso-ghiaiosi, ha un' ampiezza di 35-40 m; in una delle sezioni disponibili, è osservabile un'evidente berma di tempesta. LE barriere distaccate emerse, smantellate parzialmente nel tempo dalla dinamica marina, distano da costa circa 110-120 m.

Il poligono ricade nell'area floristica Id48 "Litorale tra Potenza Picena e Civitanova Marche"; esso ospita tre differenti habitat costieri rappresentati dalla vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210), la vegetazione di duna embrionale attribuibile all'associazione *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti* (Habitat 2110; Fig. 108) e la vegetazione delle dune mobili afferibile all'associazione *Echinophoro spinosae* - *Ammophiletum arenariae* (Habitat 2120).

anp11: Porto Potenza Picena Sud

Spiaggia non protetta, ampia circa 50 – 60 m, con una fascia interna appoggiata ai muri perimetrali delle abitazioni stabilizzata da sporadica vegetazione che probabilmente rappresenta una duna embrionale con una superficie di circa 450 mq, lunga 70 m e un'ampiezza massima di circa 10 m (Fig. 109).

Si osservano due diversi habitat: l'Habitat 1210 rappresentato dall'associazione annuale *Salsolo-Cakiletum* discretamente conservato e l'Habitat 2110 con l'associazione *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti* (Fig. 110) anch'esso in discreto stato di conservazione.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.

d549032: Civitanova Marche Nord

La zona stretta e allungata, che copre circa 2 ha, dista 2,5 km dalla precedente ed è situata a immediatamente a sud della foce del Torrente Asola (parte settentrionale dell'abitato di Civitanova Marche; Fig. 109).

Nella porzione settentrionale, a ridosso della linea ferroviaria, è presente una duna vegetata della lunghezza di circa 350 m, la cui sommità raggiunge una quota di 2,5 - 3 m. Essa ha un'ampiezza di circa 25 - 40 m e il



Figura 108. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area dunale d537031.



Figura 109. Area non perimetrata anp11 (Porto Potenza Picena Sud) e area dunale d549032 (Civitanova Marche Nord).

suo raccordo con la spiaggia emersa, che si estende per circa 30 - 40 m, è molto sfumato (Fig. 111). La duna è caratterizzata da sabbia fine e la spiaggia, non protetta da opere di difesa, è caratterizzata da sabbie medie e fini. Nella zona sono state di recente messe in atto strutture in legno a protezione della duna.

Il poligono ospita la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 112) e la vegetazione di duna embrionale dell'associazione *Echinophoro spinosae* - *Elymetum farcti* (Habitat 2110).

a578027: Foce Chienti

È la prima di due aree a cavallo della foce del Fiume Chienti che sono separate solamente dall'alveo di tale fiume (Fig. 113). Quest'area è ampia circa 1,6 ha; ha una lunghezza di circa 160 m e un'ampiezza di circa 130 m.

L'area è soggetta a notevoli e rapide modificazioni naturali ed è caratterizzata, come evidenziato dal profilo topografico (Fig. 114), da una morfologia riconducibile alla presenza di una duna, o barra di foce, ampia circa 15 m, la cui cresta è ubicata a circa 20-25 m dalla linea di riva e raggiunge una quota di poco superiore a 2 m. La fascia retrodunale ha una quota di circa 1 m inferiore alla sommità della struttura. Nella zona non vi sono opere di difesa costiera e la spiaggia ha un'ampiezza di 25 - 30 m.

Non ricadono nel poligono fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.



Figura 110. Associazione *Echinophoro spinosae* - *Agropyretum juncei* (Habitat 2110) nell'area non perimetrata anp11.

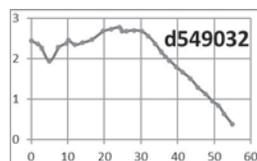


Figura 111. Profilo topografico relativo all'area dunale d549032.



Figura 112. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area dunale d549032.

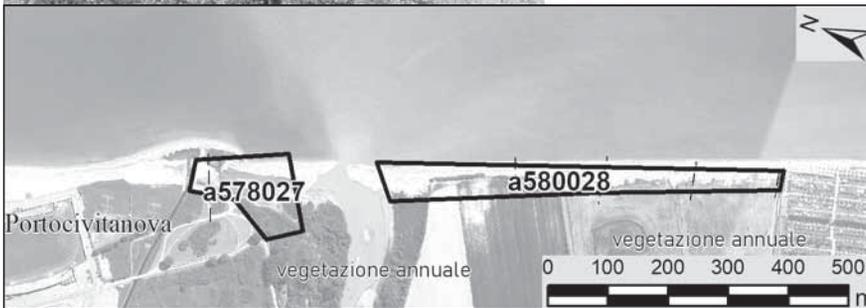


Figura 113. Aree poco antropizzate a578027 e a580028. Foce Chienti.

a580028: Foce Chienti

La zona successiva, estesa circa 3 ha, si estende per circa 570 m, con un'ampiezza media intorno ai 35 m (Fig. 113). Essa presenta un profilo caratterizzato dalla presenza di una cresta seguita, verso monte, da un avvallamento (Fig. 115). Tuttavia, tale morfologia, vista la granulometria prevalentemente grossolana dei sedimenti ed il forte arretramento subito dalla spiaggia negli ultimi anni, è da attribuirsi più a forme legate alla dinamica del moto ondoso che ad una struttura dunale. La zona in esame non è protetta da opere di difesa costiera. Quest'area è fortemente alterata e ospita unicamente la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210; Fig. 116).

a586029: Porto Sant'Elpidio Nord

La zona copre circa 4,2 ha ed è separata dalla precedente, con la quale mostra forti analogie, da una fascia

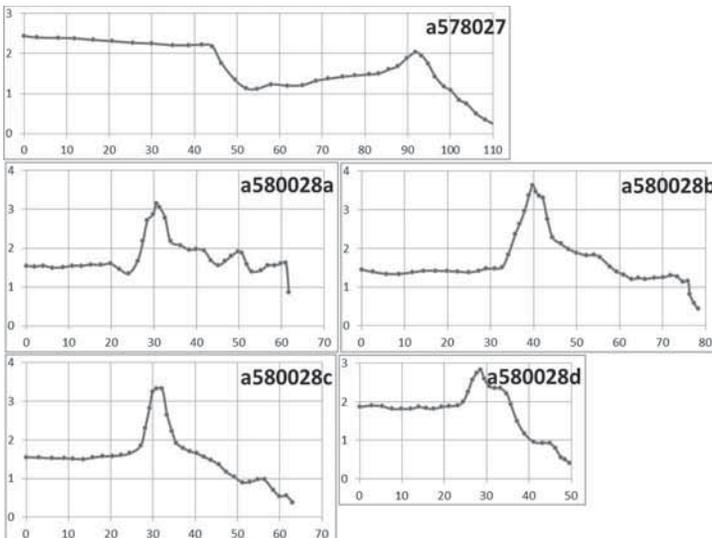


Figura 114. Profilo topografico relativo all'area a578027.

Figura 115. Profili topografici relativi all'area a580028; da destra a sinistra e dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.



Figura 116. Associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210) nell'area a580028



Figura 117. Area poco antropizzata a586029 (Porto Sant'Elpidio Nord).

antropizzata di circa 175 m; essa si estende per circa 1130 m, fino quasi a un pennello costruito a ridosso di un campeggio, con un'ampiezza media intorno ai 35 m (Fig. 117). Anche in questo tratto si ha un profilo caratterizzato dalla presenza di una cresta seguita, verso monte, da un avvallamento (Fig. 118). Analogamente a quanto detto prima, tale morfologia, vista la granulometria grossolana dei sedimenti ed il forte arretramento subito dalla spiaggia in seguito alla realizzazione del pennello di cui sopra, è assai probabilmente da attribuirsi all'azione del moto ondoso. La zona in esame non è protetta da opere di difesa costiera.

Anche quest'area, come la precedente, è fortemente alterata e ospita unicamente la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210).

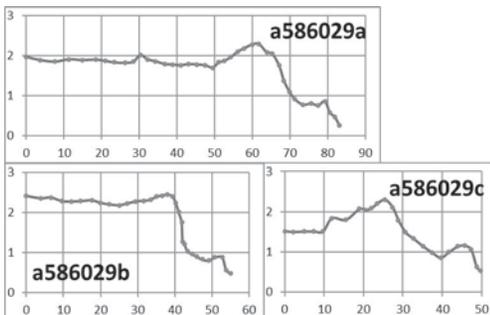


Figura 118. Profili topografici relativi all'area a586029; dall'alto in basso e da sinistra a destra sono riferiti ai profili da N a S.

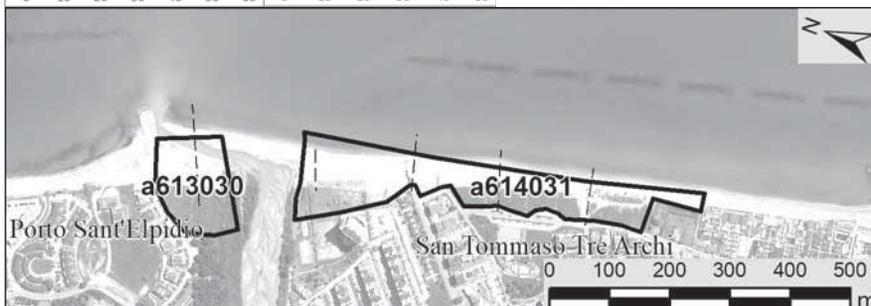


Figura 119. Aree poco antropizzate a613030 e a614031 (Foce Tenna).

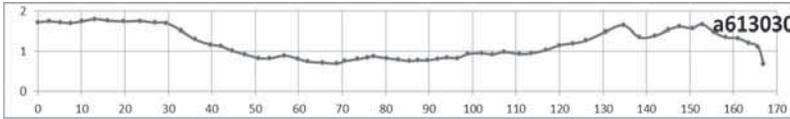


Figura 120. Profilo topografico relativo all'area a613030.

a613030: Foce Tenna

La zona, di circa 1.8 ha, è situata in sinistra idrografica a nord della foce del fiume Tenna e rappresenta la parte di litorale compresa tra questo corso d'acqua, a sud, e il molo di carico ubicato qualche decina di metri a nord (Fig. 119). La lunghezza è di circa 120 m e la larghezza è 160 m. La parte interna è stabilizzata dalla vegetazione e i sedimenti sono ciottolosi. Dal profilo topografico (Fig. 120), eseguito in un contesto dinamico estremamente variabile, si osserva un'evidente barra di foce mobile, alta circa 1,60 m e ampia circa 40 m. Nella zona della foce non sono presenti opere di difesa costiera. Nell'area in esame, invece, il molo di carico trasversale alla costa prosegue verso il largo in un pennello sommerso al quale si collega, estendendosi poi verso nordovest un sistema di barriere soffolte.

Nel poligono non sono presenti fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

a614031: Foce Tenna

Quest' area, che copre una superficie di circa 4.7 ha, è situata immediatamente a sud della foce del fiume Tenna e si estende per circa 665 m con un'ampiezza di circa 140 m nella sua parte settentrionale e 15 m in quella meridionale (Fig. 119). La zona è protetta da barriere soffolte discontinue situate a circa 150 m dalla costa. la parte interna è stabilizzata dalla vegetazione ma non sono osservabili dune. I sedimenti di spiaggia sono prevalentemente ghiaioso-ciottolosi con elementi di dimensioni anche notevoli. Le piccole irregolarità morfologiche, localmente visibili sui profili topografici (Fig. 121), sono verosimilmente da riferire alla dinamica marina.

Anche in questa area non sono presenti fitocenosi psammofile o comunque connesse alla vegetazione dunale.

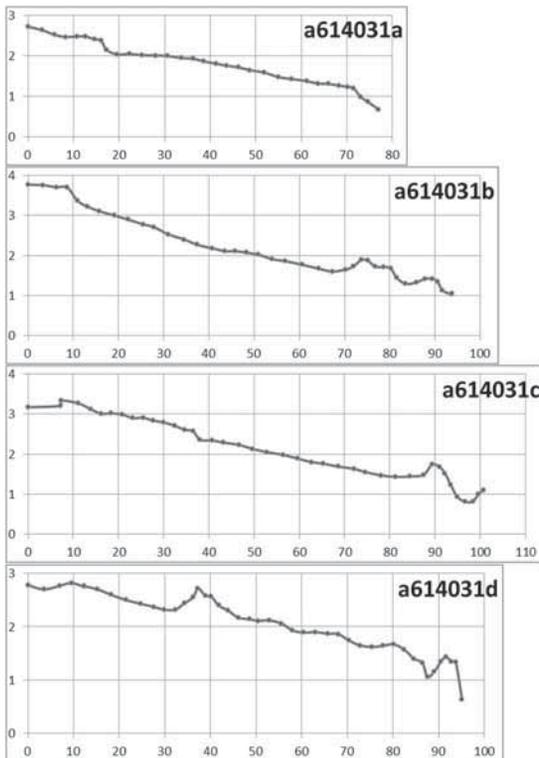
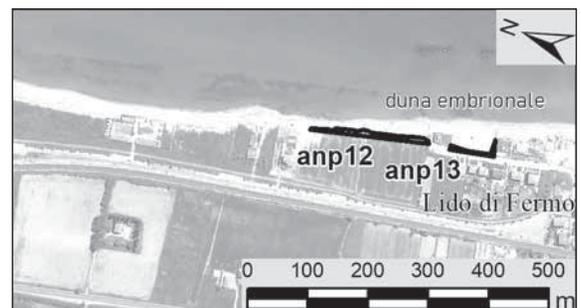


Figura 121. Profili topografici relativi all'area a614031; dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.

Figura 122. Aree non perimetrate anp12 e anp 13 (Lido di Fermo).



anp12: Lido di Fermo

In località Lido di Fermo, tra le località Lido Tre Archi e Casabianca, sono presenti i resti di una duna costiera poco rilevata lunga circa 200 m e ampia circa 5 - 6 m, soggetti a erosione da parte del moto ondoso

(Fig. 122). Questo piccolo corpo sedimentario di circa 1400 mq è situato in prossimità del termine settentrionale delle barriere parallele situate a circa 110 m dalla riva, di cui gli ultimi due elementi sono soffolti. In questa zona è anche presente una struttura soffolta molto più antica alla distanza di circa 50 m dalla linea di riva, delimitata a sud da un pennello obliquo. Nella spiaggia antistante la duna, ciottoloso-sabbiosa, avente un'ampiezza variabile tra i 15 e 25 m, si sviluppa una comunità a *Eryngium maritimum*, *Echinophora spinosa* e *Crithmum maritimum*, fortemente alterata e non riferibile a nessun habitat.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.

anp13: Lido di Fermo

Circa 30 m a SE della precedente è presente una spiaggia ghiaiosa ampia circa 50 – 60 m protetta da un sistema di barriere parallele emerse, situate a circa 110 m dalla linea di riva, che nella zona settentrionale hanno una cresta emergente in bassa marea (Fig. 122). A ridosso della strada e di una struttura turistica (circolo nautico) sono presenti locali frammenti di depositi sedimentari parzialmente stabilizzati da vegetazione (Fig. 123), forse riferibili a duna embrionale.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.

a625032: Lido di Fermo

Circa 150 m più a sud è stata individuata una fascia di circa 3.9 ha lunga circa 845 m e ampia tra 20 e 80 m, che costituisce la parte più interna di una spiaggia ampia circa 80 m (Fig. 124). La zona è protetta da barriere parallele discontinue emerse, situate a circa 120 m dalla linea di riva, che determinano un'incipiente tombolizzazione. I quattro profili topografici trasversali (Fig. 125) non mostrano evidenza della presenza di dune costiere ma solo di un rilevato d'origine antropica che borda il margine interno della spiaggia, la cui parte interna è comunque vegetata.

In quest'area non sono state individuate comunità dunali.

a652033: Marina Palmense

Si tratta di una vasta area pianeggiante di circa 235 ha, fortemente antropizzata e vegetata, ubicata a circa 500 m a sud della foce del fiume Ete Vivo e della struttura portuale di Porto San Giorgio (Fig. 126). La zona ha una lunghezza di 850 m e un'ampiezza di 270 m. È situata alle spalle di una spiaggia protetta nella sua porzione meridionale da una scogliera soffolta, ubicata a circa 140 m dalla riva. L'ampiezza della spiaggia antistante è compresa tra i 45 e i 70 m. Dai profili topografici (Fig. 127) non emergono morfologie riconducibili a dune naturali.

L'area non presenta aspetti vegetazionali connessi ad Habitat dunali.



Figura 123. Esemplari di *Crithmum maritimum* tra le barche nell'area poco antropizzata non perimetrata anp13.

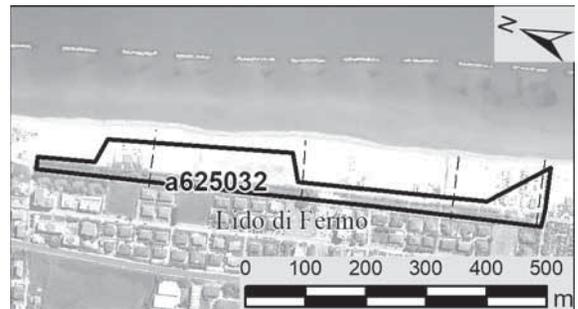


Figura 124. Area poco antropizzata a625032. Lido di Fermo.

a661034: Ponte San Biagio

La zona, di circa 2,4 ha, è situata all'estremo meridionale del litorale di Marina Palmense; essa è lunga circa 550 m e ampia fino a un massimo di 65 m (Fig. 128). La parte più ampia della sua porzione settentrionale, in cui si trova un pozzo metanifero, è protetta da una barriera emersa ubicata a poco più di 10 m dalla linea di riva, a sua volta rinforzata da una protezione aderente in massi. Circa 160 m al largo del settore più settentrionale si osservano opere di difesa rappresentate da barriere discontinue che rappresentano la ristrutturazione.

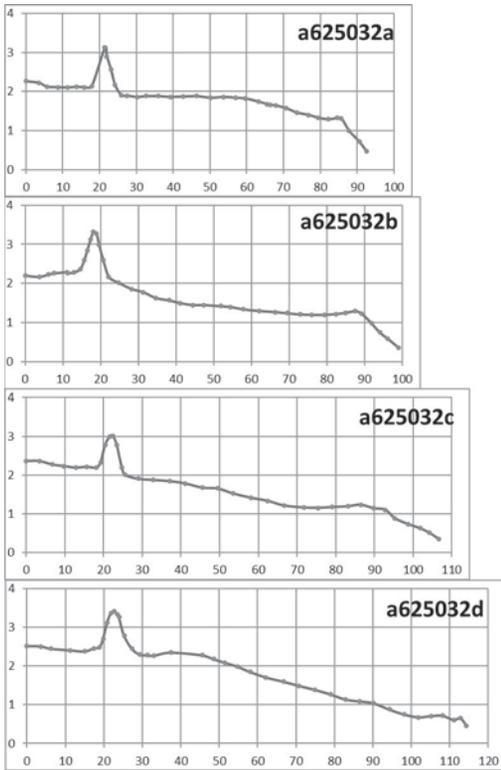
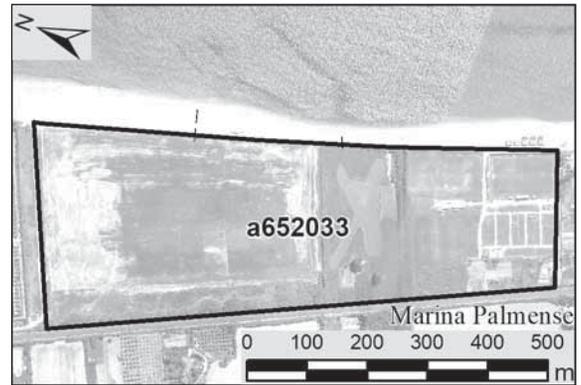


Figura 125. Profili topografici relativi all'area a625032; dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.

Figura 126. Area poco antropizzata a652033. Marina Palmense.



turazione di più vecchie strutture soffolte. Nella parte rimanente dell'area si riscontrano relitti di strutture soffolte. La spiaggia antistante il poligono è ampia mediamente circa 20 m. Nella parte centro-meridionale dell'area considerata, i sedimenti a ridosso del rilevato ferroviario sono stabilizzati da vegetazione. Il poligono presenta fitocenosi degradate a *Thinopyrum acutum*, *Cakile maritima* e *Raphanus raphanistrum* subsp. *landra* (Moretti ex DC.) Bonnier & Layens. Inoltre, nelle micro-radure delle praterie ad *Thinopyrum pungens*, si forma una vegetazione annuale primaverile attribuibile all'associazione *Catapodium marini* - *Parapholidetum incurvae* (Habitat 2230).

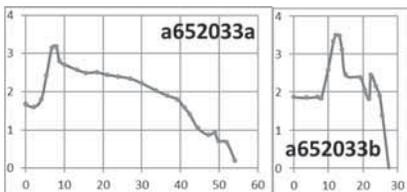


Figura 127. Profili topografici relativi all'area a652033; da sinistra a destra sono riferiti ai profili da N a S.

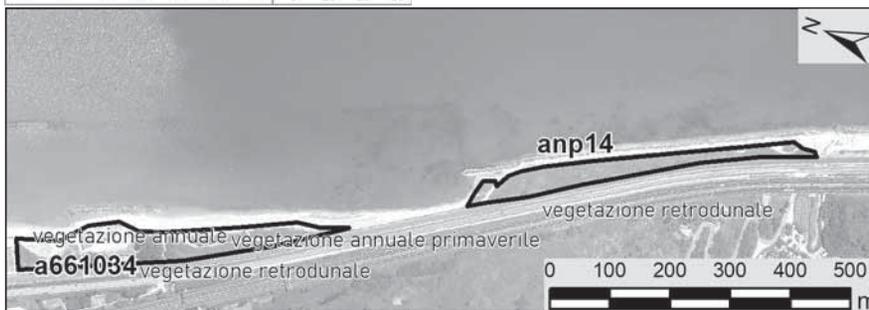


Figura 128. Area scarsamente antropizzata a661034 e area non perimetrata anp14 (Ponte San Biagio).

anp14: Ponte San Biagio

Compresa tra una barriera aderente e il rilevato ferroviario è presente una fascia ampia tra i 30 e 50 m intensamente vegetata (Fig. 128). La vegetazione presente, tipica di retroduna, è legata alla presenza della barriera emersa che

svolge una funzione di duna. Questa zona ha una lunghezza pari a quasi 600 m e un'area di circa 1,6 ha. Sulla scogliera si riscontra l'associazione alo-rupicola *Crithmo-Inuletum* (Fig. 129) mentre nella zona retrostante dove il vento accumula la sabbia fine si forma l'associazione *Salsolo-Cakiletum* che come evidenza la subass. *xanthetosum italici* risulta molto nitrificata (Habitat 1210). Alla base della scogliera è inoltre presente, in alcuni tratti, un denso popolamento dominato da *Atriplex halimus* L. (Fig. 130). Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.



Figura 129. Biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Inula crithmoides* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* nell'area non perimetrata anp14.



Figura 130. Aggruppamento ad *Atriplex halimus* nell'area non perimetrata anp14.

anp15: Tre Camini

Alle spalle di un sistema di barriere aderenti è presente una fascia ampia tra i 20 e i 35 m delimitata dalla linea ferroviaria Adriatica contro cui si appoggia un sottile corpo sedimentario di ghiaie e sabbie, di lunghezza di circa 550 m e di ampiezza di circa 10 m con una superficie di circa 3700 mq stabilizzato dalla vegetazione (Fig. 131). Al di là della scogliera artificiale di protezione, sui depositi di sabbia e ghiaia, si riscontra la presenza di un aggruppamento vegetale a dominanza di *Suaeda maritima* (L.) Dumort. (Fig. 132) che in condizioni naturali costituisce la vegetazione retrodunale dell'Habitat 1310. Sugli scogli si sviluppa, come accade di consueto, l'associazione *Crithmo-Inuletum*.

Questa area non è stata riconosciuta come dunale dai successivi rilevamenti a cura della Regione Marche.

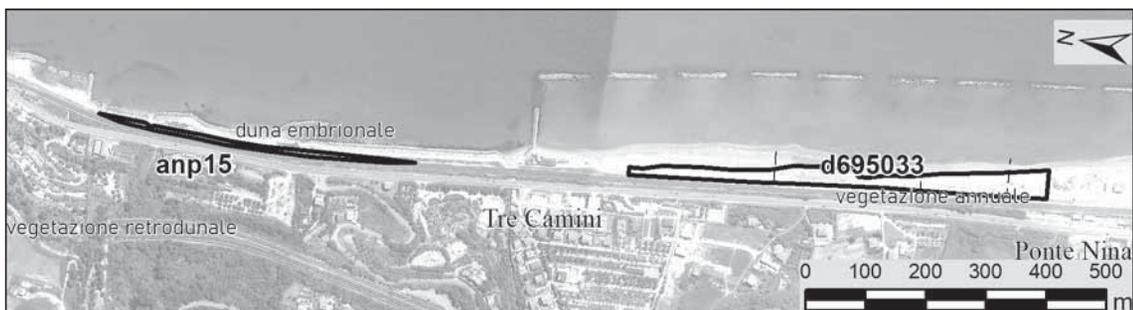


Figura 131. Area non perimetrata anp15 e area dunale d695033 (Pedaso - Tre Camini).

d695033: Tre Camini - Ponte Nina

Circa 1650 m a sud della marina di Pedaso, tra le località Tre Camini e Ponte Nina in una porzione di litorale difesa da barriere distaccate discontinue emerse, poste a circa 120 m dalla linea di riva e che favoriscono un inizio di tombolizzazione, è presente una spiaggia ampia tra i 70 e i 50 m, delimitata verso monte dal rilevato ferroviario che favorisce la crescita di un corpo sedimentario (Fig. 131). La zona perimetrata, scarsamente vegetata, copre

un'area di circa 1,8 ha, ha una lunghezza di circa 700 m ed è ampia tra i 15 e i 50 m. In questa zona sono stati realizzati tre profili topografici (Fig. 133) che evidenziano l'accumulo di sedimenti a ridosso del rilevato ferroviario. L'area si presenta in uno stato di forte alterazione della spiaggia e presenta solo la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum* (Habitat 1210).



Figura 132. In primo piano la biocenosi dominata da *Suaeda maritima* nell'area non perimetrata anp15.

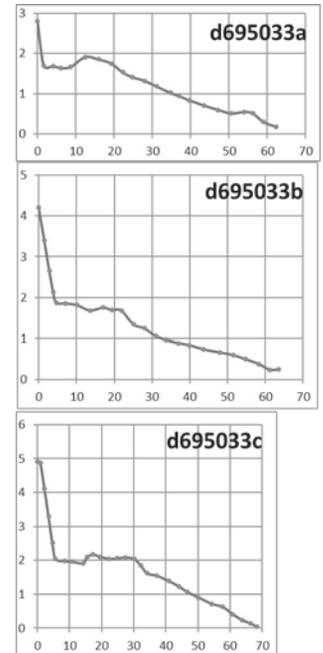


Figura 133. Profili topografici relativi all'area dunale d695033; dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.

d700034: Marina di Massignano

Area lunga circa 1700 m e larga in media 40 - 50 m, per una superficie totale di circa 7 ha (Fig. 134). La zona è protetta a mare da barriere discontinue emerse distaccate parallele con accenni di tombolizzazione, ubicate a una distanza di 120 - 140 m. Area interna prossima al rilevato ferroviario intensamente vegetata. I due profili trasversali (Fig. 135) evidenziano un piccolo rilevato sedimentario. La spiaggia antistante si estende per circa 15 - 30 m. L'area si caratterizza per una notevole diversità biocenotica. Essa ospita infatti sei tipologie differenti di vegetazione: la vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo-Cakiletum*, anche nella subassociazione *xanthietosum italici* (Habitat 1210), l'associazione *Raphano maritimi - Glaucietum flavi* (Habitat 1210), l'aggruppamento a *Glaucium flavum*; la vegetazione delle dune embrionali afferibile all'associazione *Echinophoro spinosae* -



Figura 134. Area dunale d700034 (Marina di Massignano).

Elymetum farcti (Habitat 2110). Inoltre, sulla scogliera artificiale, è stata censita una biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Inula crithmoides* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* (Fig. 136).

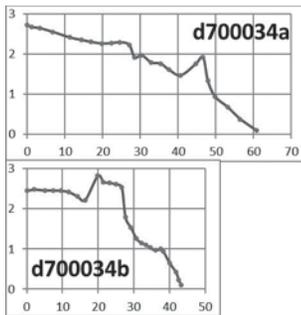


Figura 135. Profili topografici relativi all'area d700034; dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.



Figura 136. Biocenosi dominata da *Crithmum maritimum* e *Inula crithmoides* dell'associazione *Crithmo-Inuletum* nell'area dunale d700034, in uno stato di conservazione alterato.

d772035: Sentina

All'estremo sud della Regione Marche, immediatamente a nord della Foce del Fiume Tronto, è stata perimetrata un'area di circa 44 ha, lunga circa 1850 m e larga in media 250 m (Fig. 137). Essa è intensamente vegetata mentre la spiaggia antistante non protetta è sabbiosa e sabbioso ghiaiosa ed ha un'ampiezza di circa 10 - 70 m. I due profili topografici (Fig. 138) evidenziano una struttura dunale che si eleva fino ad oltre 2 m s.l.m., larga fino a 30 - 40 m. Il retroduna è molto esteso, parzialmente coltivato e protetto in quanto ricadente nella Riserva Naturale Regionale Sentina. L'area fa parte della ZSC IT5340001 "Litorale di Porto d'Ascoli" e dell'omonima ZPS IT5340001: essa è delimitata a sud dalle sponde armate del Fiume Tronto e a Nord dalla presenza dei tomboli conseguenti alle barriere emerse che si sviluppano verso nord fino alla foce armata del torrente Albulu. La spiaggia della Sentina è stata classificata come *pocket beach* (Acciarri *et al.*, 2021) con una sua dinamica dei sedimenti indipendente da apporti esterni. Come per l'area del Fosso Sejore a nord della regione, quest'area è stata ampiamente studiata e presa come riferimento per lo studio della dinamica marina.



Figura 137. Area dunale d772035 (Sentina); scala 1:15'000.

I dati sperimentali disponibili per l'area della Sentina hanno permesso la caratterizzazione dell'evoluzione geomorfologica di queste strutture dunali, soggette a forte erosione come evidenziato dai rilevamenti succedutisi negli ultimi lustri (Fig. 139).

Questa tendenza deriva dal fatto che la costa di competenza della Riserva è l'unica nel paraggio a non essere protetta da barriere e, soprattutto, è influenzata dalla presenza del lungo pennello che si estende a partire dal margine abruzzese della foce del F. Tronto.

Quest'ultimo blocca il trasporto di sedimenti lungo riva da sud (prevalente) causando arretramento della costa nella zona in esame e nel contempo andando a colmare periodicamente la marina di Martinsicuro, sviluppatasi costruita subito a sud della foce armata. Tutto ciò è stato aggravato dall'intensa estrazione di

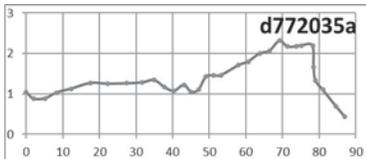


Figura 138. Profili topografici relativi all'area dunale d772035; dall'alto in basso sono riferiti ai profili da N a S.

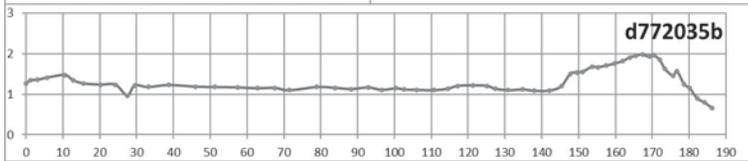


Figura 139. Evoluzione della duna nell'area dunale d772035; in alto a sinistra nel 2000, in alto a destra nel 2003, in basso nel 2013.



Figura 140. Associazione *Crypsidetum aculeatae* (Habitat 1310) nell'area dunale d772035, in uno stato di conservazione alterato.

Figura 141. Associazione *Suaedo maritimae* - *Salicornietum patulae* (Habitat 1310) nell'area dunale d772035.



Figura 142. Associazione *Puccinellio festuciformis* - *Halimionetum portulacoidis* (Habitat 1410) nell'area dunale d772035.

inerti dall'alveo del F. Tronto durante gli anni '60 e all'inizio dei '70 dello scorso secolo; ciò ha portato alla sparizione pressoché totale del materasso alluvionale su cui scorreva il fiume, con conseguente trasformazione della tipologia del trasporto solido da prevalentemente ghiaioso-sabbiosa a prevalentemente limoso-argillosa. Questa trasformazione ha anche modificato la composizione granulometrica dei fondali che, già a una distanza di circa un chilometro dalla linea di riva, da sabbiosa è divenuta prevalentemente siltosa.

La duna risulta costituita da materiale fine e ben cernito, con valore modale intorno a un quarto di mm.

Tra le aree censite è quella che presenta il maggior numero di fitocenosi (16) quali:

- (i) vegetazione annuale dell'associazione *Salsolo - Cakiletum* (Habitat 1210),
- (ii) formazioni a *Suaeda maritima* (Habitat 1310),
- (iii) *Crypsidetum aculeatae* Bojko 1932 n.n.; (Fig. 140) Wenzl 1934, vegetazione terofitica paucispecifica che forma densi tappeti su substrati salati temporaneamente inondati (Habitat 1310; Fig. 140);
- (iv) *Suaedo maritimae - Salicornietum patulae*, vegetazione pioniera terofitica e alofila (Habitat 1310; Fig. 141);
- (v) *Puccinellio festuciformis - Halimionetum portulacoidis* Géhu, Biondi, Géhu-Franck & Costa 1992 (Habitat 1410; Fig. 142);
- (vi) *Spergulario marinae - Puccinellietum distantis* (Habitat 1410);
- (vii) *Puccinellio festuciformis - Sarcocornietum fruticosae* (Br.-Bl. 1928); J.M. Géhu 1976; (Fig. 156), vegetazione di alofite perenni che colonizzano suoli da ipersalini a mesosalini soggetti a lunghi periodi di disseccamento (Habitat 1420);
- (viii) *Echinophoro spinosae - Elymetum farcti*, vegetazione dunale più interna che si forma con difficoltà per la presenza di un filare di tamerici piantato (Habitat 2110);
- (ix) formazione a dominanza di *Spartina versicolor* che si sviluppa nel ristagno di acqua salata;
- (x) aggruppamento a *Glycyrrhiza glabra* L. su duna embrionale;
- (xi) aggruppamento a *Cynodon dactylon*, prateria discontinua su duna embrionale;
- (xii) aggruppamento a *Aeluropus litoralis* (Gouan) Parl., prateria salata densa e compatta nel retroduna;
- (xiii) aggr. a *Halimione portulacoides* (L.) Aellen;
- (xiv) aggr. a *Inula crithmoides* e *Thinopyrum junceum*; aggr. a *Inula crithmoides* e *Halimione portulacoides*, in alcuni punti costituisce isole di vegetazione che formano dune embrionali;
- (xv) *Salsoletum sodae* Pignatti 1953.

Valutazioni conclusive

Nonostante negli ultimi decenni le strutture dunali siano state in gran parte smantellate da attività antropiche oltre che dal moto ondoso e dalle correnti indotte (a loro volta influenzati da interventi dell'uomo), lungo la costa marchigiana si osservano ancora diverse decine di corpi sedimentari relitti, anche se arealmente limitati. In ogni caso, la situazione attuale, così come rilevata anche dal rapporto della Regione Marche del 2017 sottoposto all'analisi, è decisamente preoccupante, dato che tali dune risultano ancora presenti in piccoli lembi solo lungo circa 14 dei circa 170 km complessivi del litorale marchigiano (approssimativamente l'8%).

In generale, pur con le dovute eccezioni, si rileva una maggiore frequenza di corpi dunali alle spalle di barriere distaccate poste a protezione del litorale, nonché una riduzione della loro presenza a sud del promontorio del M. Conero.

Si sottolinea che - nonostante la genesi delle dune risenta positivamente della presenza di "ostacoli", anche antropici (come anche lo stesso rilevato ferroviario responsabile all'atto della sua costruzione della scomparsa di buona parte di loro) - la spinta antropizzazione subita dai litorali marchigiani ha prodotto, nel complesso, una fortissima frammentazione (oltre che riduzione) degli areali potenzialmente capaci di ospitare dune, che quindi non possono espandersi né lateralmente, né verso monte.

È poi opportuno ricordare che i trend morfoevolutivi attuali, caratterizzati senza eccezioni di rilievo da arretramento della linea di riva a causa della riduzione di apporti solidi compatibili da parte dei sistemi fluviali, nei tempi recenti, anche in conseguenza del cambiamento climatico in atto, hanno mostrato un'accelerazione che si prevede diverrà ancora più rilevante a breve e medio termine. Infatti, l'incremento di energia globale del sistema atmosfera-idrosfera implica, tra l'altro, un aumento tanto dell'intensità quanto della frequenza degli eventi estremi (mareggiate particolarmente violente in grado di produrre una significativa erosione dei litorali).

A ciò va aggiunto l'incremento del livello medio del mare, seppure in misura assai minore di quanto previsto per gli Oceani, derivante dallo scioglimento delle masse glaciali continentali.

Quanto sopra implica uno scenario in cui è molto probabile nel giro di pochi anni la completa scomparsa anche degli ultimi lembi di duna costiera presenti lungo il litorale marchigiano, a meno che non si provveda a sistematici e periodici interventi di salvaguardia, consistenti essenzialmente in ampliamenti artificiali delle spiagge (ripascimenti antropici, possibilmente protetti) con adeguate quantità di materiale di granulometria idonea, nonché nella messa in opera di fronte alle dune di strutture ecocompatibili atte a incrementarne lo sviluppo, possibilmente accompagnate dalla piantumazione di specie locali tipiche dell'ambiente dunale che contribuiscano alla stabilizzazione del deposito. Ove possibile, inoltre, si potrebbe provvedere a costituire dune "artificiali", sversando materiale di granulometria idonea (ad esempio dragato sui fondali antistanti), sempre accompagnate da opere e da piantumazioni sistematiche atte a facilitare l'accumulo.

La sovrapposizione spaziale dei dati puntuali botanico-vegetazionali delle fitocenosi costiere, censiti nel 2015, ai poligoni forniti dalla Regione Marche, ha permesso la valutazione dello stato di conservazione degli habitat e delle fitocenosi esistenti contenute nelle aree dunali originariamente perimetrate (Tab.1 e Fig. 143). Si osserva che 207 punti censiti ricadono nei poligoni perimetrati; di questi, dieci punti (4%) contengono cenosi classificate come "fortemente alterate", 113 (55%) cenosi "alterate", 26 (13%) in "discrete condizioni", mentre i siti in buono stato di conservazione sono 58 (28%).

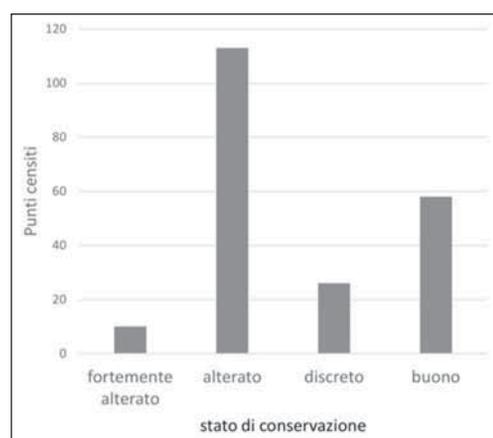


Figura 143. Istogramma relativo ai diversi stati di conservazione dei punti censiti (vegetazione psammofila) ricadenti nei poligoni dunali originari.

Punti censiti	Habitat	FA	A	D	B
58	1210	6	33	7	12
3	1310		2	1	
3	1410		1	2	
1	1420			1	
38	2110		19	3	16
4	2120		1	3	
24	2230		13	3	8
76	NH	4	44	6	22
Totale	207	10	113	26	58
%		4	55	13	28

Tabella 1. Tabella sintetica dello stato di conservazione degli habitat censiti. FA. fortemente alterato, A. alterato, D. discreto, B. buono.

Lo stato di disturbo accentuato dell'Habitat 1210 (33 casi in condizioni di alterazione e in 6 casi di forte alterazione) è relazionabile alla situazione in cui si è rilevato l'habitat, vale a dire in aree di rifugio tra le barche nelle aree di rimessaggio o tra i capanni negli stabilimenti balneari.

La presenza dell'Habitat, tuttavia, non è indice di buona conservazione delle spiagge in quanto poco sensibile al disturbo trattandosi di una vegetazione annuale.

L'Habitat 2110 è stato giudicato in 19 casi alterato, in 3 casi lo stato di conservazione è apparso discreto e in 16 soddisfacente (buono). In questo caso i fattori di disturbo che determinano la condizione di cattivo stato di conservazione sono rappresentati dall'erosione e dall'invasione di specie esotiche tra le quali appare maggiormente competitivo il *Cenchrus incertus*. La ridotta presenza dell'Habitat e il suo stato di conservazione nel complesso non soddisfacente è con ogni probabilità dovuto alla gestione delle spiagge. I continui movimenti di sabbia che vengono effettuati durante la stagione invernale per ridurre i processi erosivi sono infatti deleteri per il mantenimento delle dune embrionali e di quelle mobili. Con questi movimenti di sabbia ogni anno viene infatti completamente azzerato il ruolo delle specie psammofile nel trattenimento della sabbia che è alla base della formazione dei cordoni dunali. Inoltre, l'utilizzo delle spiagge per la balneazione comporta l'assidua presenza degli operatori turistici nell'arco dell'intero anno e soprattutto durante la stagione primaverile, fase cruciale per la ripresa vegetativa delle piante.

L'habitat 2120 è stato rilevato solamente in 4 siti, in 3 dei quali è stato valutato in discrete condizioni e in un caso alterato. Anche questo habitat, come il precedente, risente dell'erosione dei litorali e della competizione delle specie esotiche invasive. Questo habitat, tra quelli dunali, è senza dubbio il più minacciato e a rischio di estinzione se non verranno prese serie e urgenti misure di salvaguardia. Sarebbe quindi opportuno avviare un progetto specifico per il rinforzo delle popolazioni relitte e la reintroduzione nelle zone in cui l'habitat è scomparso utilizzando per la propagazione il materiale biologico prelevato nella stazione di Porto Potenza Picena dove un denso popolamento secondario di ammofila si è insediato sulla massicciata ferroviaria.

L'Habitat 2230 è stato giudicato alterato in 13 siti, in 3 siti discretamente conservato e in 8 siti in buono stato di conservazione. Come per l'habitat 1210, si tratta di cenosi annuali che si sviluppano precocemente in primavera e pertanto risentono in maniera più attenuata del disturbo antropico. Esso, inoltre, si sviluppa dove l'ampiezza della spiaggia lo consente, in posizione arretrata rispetto gli stabilimenti balneari, ove non viene fatta la pulizia della spiaggia.

L'Habitat 1310 è stato censito solamente in 3 siti in 2 dei quali si presenta in cattivo stato di conservazione (alterato) e in un caso in discrete condizioni.

L'Habitat 1410, anch'esso sopravvissuto in 3 siti soltanto, evidenzia in uno di questi uno stato di conservazione alterato e nei restanti 2 casi mostra condizioni di discreta conservazione.

L'Habitat 1420, nell'unica stazione in cui è presente è stato giudicato in discrete condizioni.

Infine, tutte le altre fitocenosi censite, non appartenenti ad habitat, nel complesso non godono di buone condizioni di conservazione essendo quasi nel 50% dei casi alterate o fortemente alterate.

Un ulteriore aspetto di degrado osservato in molti siti lungo le coste è rappresentato dall'invasione delle spiagge da parte di specie esotiche - tra le quali sono molto abbondanti alcune specie del genere *Oenothera*, *Cenchrus incertus*, *Ambrosia spilotachya*, *Amorpha fruticosa*, *Amaranthus* sp. pl. ecc. - che "inquinano" fortemente le popolazioni naturali comportandosi spesso da *competitor* e talvolta rappresentano anche un fattore di disturbo per la balneazione. Sarebbe quindi opportuno mettere in essere delle misure per il controllo dell'invasione da parte di queste entità. Inoltre, è utile evidenziare gli effetti negativi sulle cenosi naturali di alcune pratiche ormai in uso presso numerosi stabilimenti balneari, quali l'uso di piante esotiche a scopo ornamentale. Si è infatti osservata la diffusione di alcune specie molto invasive, quali il fico degli Ottentotti (*Carpobrotus acinaciformis* (L.) L. Bolus, *C. edulis* (L.) N.E.Br. ecc.), che sono fortemente competitive e in poco tempo colonizzano pressoché completamente le formazioni dunali. Tale pratica andrebbe sicuramente scoraggiata proibendo l'utilizzo di specie esotiche.

Le analisi qui effettuate hanno consentito di caratterizzare dal punto di vista botanico - vegetazionale e del loro stato di conservazione, i poligoni dunali. Pertanto, le informazioni fornite sono utili ad orientare future misure di conservazione, ripristino e monitoraggio della vegetazione costiera.

Alla luce dei risultati ottenuti con le analisi integrate geologiche e botaniche, si evidenzia lo stato gravemente compromesso dell'ambiente dunale costiero che potrebbe essere migliorato tramite l'attuazione di interventi sistematici mirati alla conservazione dei residui lembi esistenti e laddove esistono condizioni opportune, l'estensione areale e il ripristino ecologico in particolare in alcune aree che possono essere assunte a progetti pilota sui quali impostare la futura gestione integrata dell'area costiera regionale.

Esempi di aree chiave potrebbero essere il litorale tra Fano e Pesaro, la spiaggia di Senigallia a Sud del Porto, la fascia nord di Porto Sant'Elpidio e la zona della Sentina.

Bibliografia

- AA.VV. (1981) - *Schede delle Aree Floristiche delle Marche*. Regione Marche, Assessorato all'Urbanistica e all'Ambiente. Industrie Grafiche F.lli Anibaldi s.n.c., Ancona. 154 schede.
- AA.VV. (2009) - *Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle Aree Protette*. Rapporti ISPRA, 100-09.
- Abis A., Campo C., Careddu M.B., Deriu M. (2013) - *La rete per il monitoraggio delle spiagge-applicazioni ed esperienze sviluppate nel progetto RES MAR*. Taphros, 242 pp.
- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Di Pancrazio G. (2016) - *Anthropogenic influence on recent evolution of shorelines between the Conero Mt. and the Tronto R. mouth (southern Marche, Central Italy)*. Catena, **147**, 545-555.
- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Di Pancrazio G. (2016) - *Anthropogenic influence on recent evolution*

- of shorelines between the Conero Mt. and the Tronto R. mouth (southern Marche, Central Italy)*. Catena, **147**, 545-555.
- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Cappucci S., Conti M., Di Pancrazio G., Spagnoli F., Valentini E. (2021) - *Metrics for short-term coastal characterization, protection and planning decisions of Sentina Natural Reserve, Italy*. Ocean & Coastal Management, 201, 16 pp.
- Alagia C. (1992) - *Importanza delle biocenosi litoranee per la valutazione dell'ambiente costiero delle Marche centro-meridionali (da Marcelli di Numana alla foce del Tronto)*. Università degli Studi di Camerino. Tesi sperimentale inedita di Laurea in Ecologia Vegetale.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albanan A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberisi G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlicht G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías M., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R.R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R.P., Willhalm T., Conti F. (2018) - *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*. Plant Biosystems, 152 (2): 179–303.
- Biondi E. (1986) - *La vegetazione del Monte Conero (con carta della vegetazione alla scala 1: 10000)*. Regione Marche - Assessorato all'Ambiente. Tecnostampa Ed., Ostra Vetere, 95 pp.
- Biondi E. (1999) - *Diversità fitocenotica degli ambienti costieri italiani*. Boll. Museo Civico Sc. Nat Venezia, **49**, 39-105.
- Biondi E., Bagella S., Casavecchia S., Pinzi M. (2000) - *Piano di gestione naturalistica del Parco del Conero. Indagini e normativa*. Università Politecnica delle Marche, Regione Marche e Parco Naturale del Conero. 230 pp.
- Biondi E., Baldoni M. (1996) - *Natura e Ambiente della Provincia di Ancona. Guida alla conoscenza e alla conservazione del territorio*. Seconda Edizione. Provincia di Ancona. Assessorato alla tutela dell'Ambiente. Tecnoprint srl, Ancona, 285 pp.
- Biondi E., Brugiapaglia E., Allegrezza M., Ballelli S. (1992) - *La vegetazione del litorale marchigiano (Adriatico centro-settrionale)*. Coll. Phytosociologiques, **19**, 430-459.
- Biondi E., Formica E. (2000) - *Studio floristico e vegetazionale della Sentina di Porto d'Ascoli per la sua conservazione e valorizzazione*. Oss. Ambientale Prov. di Ascoli Piceno. I° Nucleo osservatorio ambientale (L. 67/88 art. 18 comma I lettera f). Recupero e Valorizzazione aree protette; censimento degli scarichi in corpi idrici nella zona compresa tra i Fiumi Tronto ed Aso. 119-139.
- Biondi E., Géhu J.-M., Ballelli S. (1988) - *La vegetazione della "Sentina" di Porto d'Ascoli (Adriatico centrale): un ambiente umido da recuperare*. Micologia e Vegetazione Mediterranea, **3(1)**, 31-46.
- Biondi E., Morbidoni M. (2010) - *Biodiversità delle Marche*. Regione Marche. I Quaderni della Selva. Terzo Volume. Errebi Grafiche Ripesi Falconara Marittima, Ancona, 164 pp.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R. & Zivkovic L. (2013). - *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. Società Botanica Italiana D.P.N., <http://vnr.unipg.it/habitat>.
- Bisci C., Cantalamessa G., Spagnoli F., Tramontana M. (2018) - *Contributo a studi e interventi finalizzati alla gestione della fascia costiera e marina delle Marche*. Relazione tecnica, 173 pp.
- Bisci C., Cantalamessa G., Spagnoli F., Tramontana M. (2021) - *Evoluzione storica e attuale del litorale delle Marche*. Studi Costieri, questo volume.
- Bovina G. (2004) - *Restauro e conservazione delle dune costiere*. Professione geologo - Rivista dell'Ordine dei Geologi del Lazio, III(5), 8-11.
- Carranza M.L., Acosta A., Stanisci A., Pirone G., Ciaschetti G. (2005) - *Classificazione degli ecosistemi di dune costiere ed analisi della distribuzione degli habitat di direttiva EU: un esempio per l'Italia*. Atti Conf. ASITA 2005, 6pp.
- Cerrano C., Pica D., Di Camillo C., Bastari A., Torsani F. (2014) - *Caratterizzazione biocenotica e restituzione cartografica per l'individuazione di habitat e specie di interesse comunitario lungo la costa marchigiana*. Relazione Tecnica per la Regione Marche, 55 pp.
- Chelli S. (2014) - *Il ripristino degli ambienti costieri della Riserva Naturale Regionale Sentina: una buona pra-*

- tica da diffondere*. Studi Costieri, **22**, 251-252.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (Eds.), 2005 - *An annotated checklist of the Italian vascular flora*. Palombi ed., Roma: 13-420.
- Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scalsellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D., Vidali M., 2007 - *Integrazioni alla checklist della flora vascolare italiana*. Natura Vicentina, **10** (2006): 5-74.
- Conti F., Bracchetti L., Gubellini L. (2013) - *Flora della Riserva Naturale Regionale Sentina. Atlante fotografico delle piante vascolari*. Edizioni Fast Edit, Acquaviva Picena, 162 pp.
- European Commission (2003) - *Natura 2000. Interpretation manual of European Union Habitats*. EUR23, 127 pp.
- 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.
- Géhu J.M., Biondi E. (1994) - *Antropizzazione delle dune del Mediterraneo*. In: "Alterazioni ambientali ed effetti sulle piante", Edagricole, Bologna, 160-176.
- Géhu J.M., Biondi E. (1996) - *Synoptique des associations végétales du littoral adriatique italien*. Giorn. Bot. Ital., **130** (1): 257-270.
- Ginesu S. (2003) - *Il sistema dunale nella salvaguardia dell'equilibrio costiero*. Atti Convegno. Conservazione dei Sistemi Dunali e Gestione della Costa.
- ISPRA (2009) - *SOS Dune. Stato, problemi, interventi, gestione*. Atti del Convegno, 184 pp.
- 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) - *Fitodiversità degli ambienti dunali costieri dell'Italia centrale*. Fitosociologia, **44**(1), 129-137.
- Macchia U., Pranzini E., Tomei P.E (Eds.) (2005) - *Le dune costiere in Italia*. Felici Editore, Pisa, 206 pp.
- Montanari R. (Ed.) (2010) - *Dinamica e gestione delle dune costiere in Italia*. Studi Costieri, **17**, 216 pp.
- Onori L., Palmeri F., Russi A. (2017) - *Ripristino della fascia dunale con criteri di ingegneria naturalistica: il caso di Marina di Lesina in Puglia*. Studi Costieri, **24**, 59-68.
- Paolucci L. (1890-91) - *Flora marchigiana*. Tip. Federici, Pesaro, 656 pp.
- Pignatti S. (1982) - *Flora d'Italia*. Vol. 1-4, Edagricole, Bologna, 1120+1196+1312+1200 pp.
- Pye K., Saye S., Blott S. (2007) - *Sand dune processes and management for flood and coastal defence*. DEFRA, Londra, 65 pp.
- Sauli G., Siben S. (a cura di) (1995) - *Tecniche di rinaturazione e di ingegneria naturalistica*. Patron, Bologna, 552 pp.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (eds.) (1964-80) - *Flora Europaea. Vol. 1-5*, 1ª Ediz., Cambridge University Press.
- Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmonson J.R., Heywood V.H., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (Eds.), 1993 - *Flora Europaea. Vol. 1*, 2ª Ediz., Cambridge University Press.
- Valpreda E. (2006) - *La banca dati geografica delle dune costiere in Italia: uno strumento per valutare l'integrazione tra queste morfologie costiere, l'evoluzione dei litorali ed il loro utilizzo*. Studi Costieri, **11**, 3-16.
- Valpreda E. (2010) - *Dune ed utilizzo del territorio a confronto per la stima della capacità virtuale di attuare l'adattamento al rischio costiero in Italia*. Studi Costieri, **17**, 127-140.
- Wallingford H.R. (2000) - *A guide to managing coastal erosion in beach/dune systems*. Scottish Natural Heritage, Inverness, 130 pp.

Ricevuto il 25/04/2020; accettato 03/11/2020