

Comune di Bibbona

PIANO DI UTILIZZAZIONE DELL'ARENILE

ANALISI DELLE STRUTTURE ECOSISTEMICHE



NEMO srl Firenze

Firenze, marzo 2021

INDICE

1	INTRODUZIONE	5
2	DESCRIZIONE DEL PAESAGGIO VEGETAZIONE	6
2.1	ANALISI DEI DATI DISPONIBILI	6
2.2	FORMAZIONI VEGETALI E LORO CARATTERIZZAZIONE	7
2.2.1	Sistema dunale mobile e fisso con vegetazione erbacea psammofila	9
2.2.2	Sistema dunale fisso con gineprete e macchia mediterranea	14
2.2.3	Matrici forestali su dune fisse a prevalenza di pinete	19
2.2.4	Corsi d'acqua e aree palustri	23
2.2.5	Prati aridi mediterranei e incolti	24
2.2.6	Aree dunali con presenza di specie vegetali aliene invasive	26
2.2.7	Aree ad alta artificialità	29
2.3	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	32
3	CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA E FAUNISTICA	35
4	VALORE NATURALISTICO	40
4.1	VALORE NATURALISTICO	40
5	STRUTTURE ECOSISTEMICHE: DAI QUADRI CONOSCITIVI AGLI OBIETTIVI E INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE	44
5.1	INTRODUZIONE	44
5.2	OBIETTIVI E INDIRIZZI DEL PIT-PIANO PAESAGGISTICO	44
5.2.1	Abaco regionale Il invariante	44
5.2.2	Ambito di paesaggio n.13 Val di Cecina	46
5.2.3	Bene paesaggistico per Legge: Sistema costiero "Litorale sabbioso del Cecina"	47
5.2.4	Bene paesaggistico per decreto: D.M. 30/04/1965 Zona costiera del Comune di Bibbona	50
5.3	OBIETTIVI DELLA STRATEGIA REGIONALE PER LA BIODIVERSITÀ	53
5.4	OBIETTIVI E INDIRIZZI DEL PTCP PER LA FASCIA COSTIERA	54
5.5	OBIETTIVI E MISURE DI CONSERVAZIONE DEL SITO NATURA 2000	56
5.5.1	Norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di cui alla Del.CR 644/2004	56
5.5.2	Misure di conservazione valide per tutte le ZPS e misure di conservazione per tipologie di ZPS, di cui alla DEL. GR 454/2008	57
5.6	CONTENUTI DELLA LR 30/2015 INERENTE IL PATRIMONIO NATURALISTICO AMBIENTALE	60
5.7	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDIRIZZI AGGIUNTIVI PER IL PIANO DEGLI ARENILI	61
6	BIBLIOGRAFIA	65
7	ELENCO ESPERTI	67

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Area di studio: (da sx a dx) paesaggio vegetale, distribuzione degli Habitat di interesse comunitario e classi di valore naturalistico.....	5
Figura 2 Distribuzione dell'unità "Sistema dunale mobile e fisso con vegetazione erbacea psammofila" nell'area di studio.	10
Figura 3 Distribuzione dell'unità "Sistema dunale fisso con ginepreti e macchia mediterranea" nell'area di studio.	15
Figura 4 Distribuzione dell'unità "Matrici forestali su dune fisse a prevalenza di pinete" nell'area di studio.....	21
Figura 5 Distribuzione delle unità "Corsi d'acqua e aree palustri" (celeste) e "Prati aridi mediterranei e incolti" (giallo).	25
Figura 6 Pinete costiere ad elevata artificializzazione (aree verdi) ed aree urbanizzate (aree rosse) nell'ambito dell'area di studio.....	30
Figura 7 Distribuzione delle unità "Aree ad alta artificialità" (verde: pinete artificializzate; rosso: aree urbanizzate) e "Aree dunali con presenza di specie vegetali aliene invasive" (punti gialli) ...	31
Figura 8 Distribuzione degli Habitat di interesse comunitario nell'ambito della fascia costiera.....	34
Figura 9 Area di studio: aree a diverso valore naturalistico complessivo. Alto (verde), Medio (giallo), Basso (rosso).....	43

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Elenco tipologie vegetazionali e di uso del suolo presenti nella fascia costiera di Bibbona in ordine di superficie interessata (ettari) e in percentuale dell'area di studio.....	8
Tabella 2 Elenco habitat di interesse comunitario presenti nel territorio comunale di Bibbona (con * habitat prioritari).....	32
Tabella 3 Valore naturalistico per unità di vegetazione.....	42

INDICE DELLE FOTO

Foto 1 Materiale organico spiaggiato nella fascia di contatto tra l'arenile e le dune mobili (dx) e rade formazioni a <i>Cakile maritima</i> di colonizzazione della fascia di anteduna (dx). Tratto di costa interna alla Riserva Statale Tombolo di Cecina.....	11
Foto 2 Dune mobili con mosaico di agropireti ed ammoreti tra l'arenile e la fascia dei ginepreti, in corrispondenza della Riserva Statale Tombolo di Cecina (sx). Sistema dunale con <i>Ammophila arenaria</i> e esemplari di <i>Juniperus macrocarpa</i> nel tratto di costa tra il Forte di Marina di Bibbona e il confine meridionale del territorio comunale (dx).....	12
Foto 3 A sx: relittuali ecosistemi dunali in erosione a dominanza di <i>Medicago marina</i> a contatto con i ginepreti presso il Forte di Bibbona. A dx: mosaici di vegetazione dunale a <i>Eryngium</i>	

<i>maritimum</i> e <i>Pancratium maritimum</i> presso la loc. Il Gineprino al confine sud del territorio comunale.....	13
Foto 4 Fascia retrodunale con fioritura primaverile di <i>Ononis variegata</i> , a contatto con le difese frangivento (fascinate di <i>Erica scoparia</i>) della Riserva Tomboli di Cecina.....	13
Foto 5 Sopra: ginepreti dunali misti a specie della macchia (a sx presso il Forte di Marina di Bibbona) e densi protetti dalle fascinate frangivento (a dx nella Riserva statale Tomboli di Cecina). Sotto: ginepreti a vari stadi evolutivi e frammisti a pini (<i>Pinus pinaster</i> , <i>Pinus halepensis</i>) tra Forte di Bibbona e Villa Corallina.....	16
Foto 6 Ginepreti di impianto sul fronte dunale protetti dalle fascinate frangivento a erica. A sx e dx estate 2018; sotto autunno 2020.....	17
Foto 7 Ginepreti frammentati e misti a tamariceti, con largo arenile privo di duna mobile in corrispondenza del Bagno Esperidi.....	18
Foto 8 Macchie basse di sclerofille con lentisco, mirto, filliree, erica multiflora, alaterno sul fronte mare (a sx) con piano dominato da pino marittimo in forte deperimento, e macchie retrodunali a contatto tra le pinete e il territorio agricolo (a dx).....	18
Foto 9 Sopra: Pineta a pino domestico con sottobosco di bassa macchia di sclerofille. Sotto: Fioriture di <i>Cyclamen repandum</i> nel sottobosco delle pinete costiere (sx). Reda pinete a Pino marittimo prossime alla linea di costa (dx).....	20
Foto 10 Deperimento delle pinete a pino marittimo al confine meridionale della Riserva Statale, sul fronte mare presso il Bagno La Pineta (sx) e presso il campeggio Le Esperidi (dx). Sotto: Formazioni miste di latifoglie, sclerofille e conifere (<i>Ulmus minor</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Pinus pinea</i> , ecc.) al margine tra le pinete e i territorio agricolo.....	22
Foto 11 A sx: vegetazione elofitica e nitrofila ad <i>Arundo donax</i> sulle sponde del Fosso della Madonna. A dx: Fosso delle Basse all'interno della pineta del Tombolo.....	23
Foto 12 Esempi di prati aridi e incolti di margine o soggetti a rimboschimento.....	24
Foto 13 Estese formazioni a <i>Carpobrotus acinaciformis</i> sul fronte dunale poco a sud del Forte di Marina di Bibbona.....	27
Foto 14 Piantumazione di esemplari di <i>Carpobrotus acinaciformis</i> quali errati interventi di "difesa dunale" presso la Loc. Il Gineprino, in fronte a frangivento di ramaglia o a circondari esemplari di <i>Ammophila arenaria</i> o di <i>Juniperus macrocarpa</i>	27
Foto 15 Diffusione di <i>Carpobrotus acinaciformis</i> da verde di arredo di strutture balneari.....	28
Foto 16 Esempari di <i>Yucca gloriosa</i> , <i>Agave americana</i> e <i>Opuntia ficus indica</i>	28
Foto 17 Pinete lungo la via di accesso al Forte di Marina di Bibbona.....	29
Foto 18 Habitat di interesse comunitario " <i>Dune embrionali mobili</i> " (sx); <i>Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria</i> (dx) e <i>Dune costiere con Juniperus spp</i> (sotto).....	33
Foto 19 A sx: l'endemismo <i>Solidago litoralis</i> , presso i capanni nel tratto di costa poco a nord del forte di Marina di Bibbolna. A dx: <i>Calystegia soldanella</i> e fioriture di <i>Ononis variegata</i> nel tratto della Pineta del Tombolo.....	36
Foto 20 Fioritura di giglio di mare <i>Pancratium maritimum</i>	37
Foto 21 A sx: fratino <i>Charadrius alexandrinus</i> , a dx: ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>	39
Foto 22 A sx: rospo smeraldino <i>Bufo viridis</i> , a dx: tartaruga caretta <i>Caretta caretta</i>	39

1 INTRODUZIONE

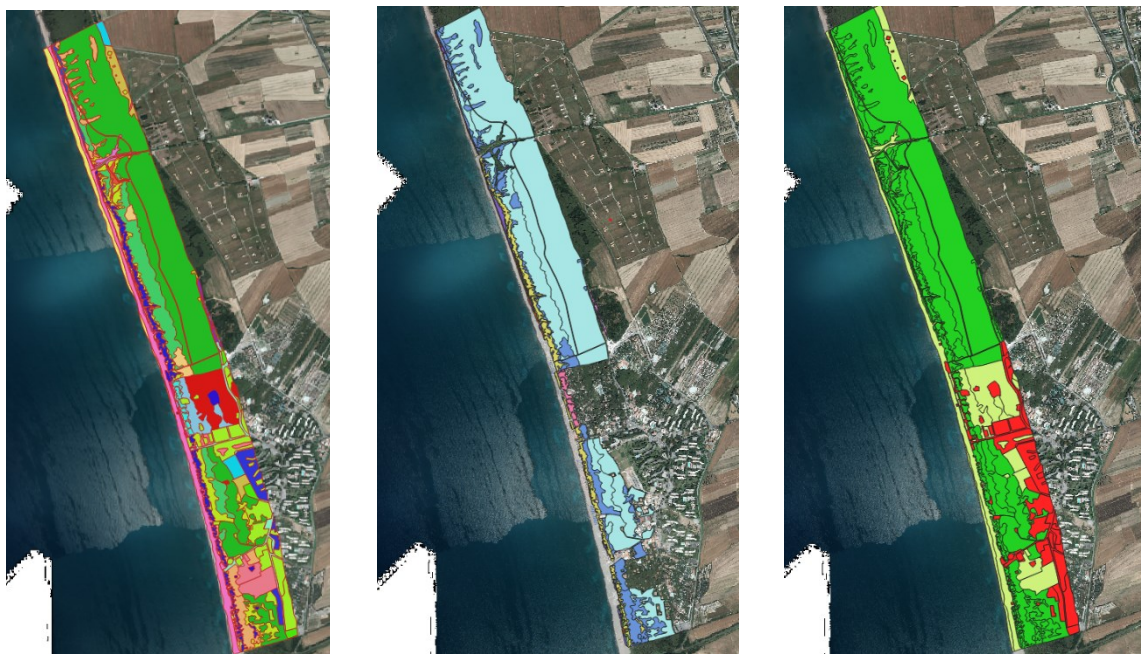
Il territorio costiero del Comune di Bibbona si caratterizza per la presenza di importanti ecosistemi delle dune mobili e fisse, il cui valore è riconosciuto anche dalla presenza di strumenti di tutela quali la Riserva Naturale Biogenetica “Tomboli di Cecina” (DM 13 luglio 1977) e la omonima Zona di Protezione Speciale ZPS istituita nell’ambito della Rete europea Natura 2000.

Nonostante la presenza di importanti attività turistiche anche la fascia costiera esterna a tali strumenti ospita ecosistemi dunali a diverso stato di conservazione, fortemente caratterizzanti il paesaggio costiero, complessivamente riconosciuto come Bene paesaggistico con Decreto (D.M. 30/04/1965).

Nell’ambito di questo territorio il presente studio è finalizzato a fornire un contributo di quadro conoscitivo per il Piano di Utilizzazione dell’Arenile del Comune di Bibbona, contribuendo anche a indicare le ottimali forme di gestione e fruizione dell’arenile e della fascia dunale. Lo studio ha interessato tutta la costa del Comune di Bibbona per una profondità di 500 m (circa 243 ha), descrivendo i diversi tipi di vegetazione, gli Habitat di interesse comunitario e i principali valori faunistici e floristici e fornendo una valutazione complessiva sul valore naturalistico del territorio costiero.

Tale analisi ha portato, attraverso sopralluoghi in campo, fotointerpretazione e analisi della bibliografia disponibile, alla produzione di un DB cartografico e relativi tematismi (Vegetazione – Habitat - Valore naturalistico), utilizzabile per indirizzare le scelte di Piano dell’arenile ma anche per una futura gestione sostenibile del territorio costiero.

Figura 1 Area di studio: (da sx a dx) paesaggio vegetale, distribuzione degli Habitat di interesse comunitario e classi di valore naturalistico.



Lo studio della componente ecosistemica è stato realizzato in coerenza con i contenuti della Strategia regionale toscana per la biodiversità, di cui alla Del.C.R. 11 febbraio 2015, n.10 (Target ecosistemi costieri) e della II Invariante “I caratteri ecosistemici del paesaggio” di cui alla Integrazione del piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico (Del.CR 27 marzo 2015, n.37).

2 DESCRIZIONE DEL PAESAGGIO VEGETAZIONE

2.1 ANALISI DEI DATI DISPONIBILI

Questa fase si è sviluppata attraverso la raccolta e l'analisi critica di tutte le informazioni georeferenziate disponibili per la componente ecosistemica (vegetazione, habitat, flora, fauna, ecosistemi, ecc.) a livello di territorio comunale e aree limitrofe. Ciò a partire dai DB cartografici dell'**Uso del suolo** (Regione Toscana, 2016), dell'**Inventario Forestale Regionale**, del Repertorio Naturalistico Toscano (**DB RENATO**), i **DB Natura 2000** e il DB del Progetto Regione Toscana **HASCITu** (HABitat in the Site of Community Importance in Tuscany).

Per la caratterizzazione del paesaggio vegetale del territorio comunale importanti sono stati i lavori disponibili alla scala nazionale e regionale quali la "**Carta delle serie di vegetazione**" d'Italia (Blasi, 2010a; 2010b) e, a livello regionale, la "**Carta della vegetazione forestale potenziale**" (Mondino, 1997) e la "**Carta della vegetazione forestale**" (Arrigoni e Menicagli, 1999; Arrigoni et al., 1999).

Altre informazioni derivano dall'indagine sui **boschi e macchie della Provincia di Livorno** (Arrigoni et al., 2006), dall'**Atlante del paesaggio vegetale del litorale livornese**" (Bertacchi et al., 2010), dall'archivio del progetto RENATO - Repertorio Naturalistico Toscano (Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, 2003; Sposimo e Castelli, 2005), mentre esternamente all'area di studio sono presenti informazioni naturalistiche per la non distante area di **Rimigliano**, ricadenti all'interno di un progetto di ANPIL Area naturale protetta di interesse locale.

I DB cartografici relativi alla vegetazione/habitat più aggiornati sono quelli relativi alla cartografia degli habitat, scala 1.10.000, interni ai Siti Natura 2000 (2018) consultabile su <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/cartoteca.html#>, derivanti dal progetto "**HASCITu** - Habitat in the Sites of Community Importance in Tuscany, a cura di Regione Toscana (Settore Tutela della Natura e del Mare e Settore Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale) e Centro Interuniversitario di Scienze del Territorio (CIST). Tali dati non sono disponibili per la ZPS del Tombolo di Cecina mentre sono stati prodotti per il Sito ZSC del Padule di Bolgheri e relative aree dunali, confinanti con il territorio comunale di Bibbona.

Per la caratterizzazione floristica delle unità di vegetazione e degli habitat, ed in particolare per evidenziare la presenza di specie vegetali di interesse conservazionistico, si è fatto riferimento alle check list del Progetto **RENATO** (Sposimo e Castelli, 2005; Castelli 2012), o delle liste rosse europea (Bilz et al., 2011), italiana (Conti et al., 1992; Rossi et al., 2013) e regionale (Conti et al., 1997). Per l'area risulta disponibile il lavoro sulle **Centauree del gruppo paniculata** (Arrigoni, 2003) e su **Ononis variegata** (Celati e Fabrizi, 2016). Per l'area della **ZPS dei Tomboli di Cecina** è stato consultato il lavoro di Celati e Fabbrizzi (2016) finalizzato a un'indagine sulla fauna vertebrata ma anche con indicazioni su ecosistemi e tipi di vegetazione presenti, e il **Piano di prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi della Riserva Statale** realizzato dal CFS ora Carabinieri forestali.

Alcune tipologie ecosistemiche presenti nell'area vasta ricadono all'interno dei target di conservazione come individuati dalla recente **Strategia regionale per la biodiversità**, approvata nel 2015 nell'ambito del più vasto Piano Ambientale Energetico Regionale (PAER), ciò con particolare riferimento agli ecosistemi dunali.

I valori naturalistici e paesaggistici della vegetazione costiera sono riconosciuti nel recente **Piano paesaggistico regionale**: *“La rete ecologica regionale delle coste è presente nell’ambito con gli ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati, e secondariamente, con quello delle coste prive di sistemi dunali. Il primo elemento è integralmente riconducibile al target della Strategia Regionale per la biodiversità degli Ambiti costieri sabbiosi caratterizzati da complete serie anteduna-duna-retroduna e da formazioni dunali degradate. Sistemi dunali fissi e mobili si sviluppano lungo i Tomboli di Cecina (tra Mazzanta e Marina di Bibbona), tra Marina di Bibbona e Marina di Castagneto Carducci e tra questa e San Vincenzo”.* (Scheda Ambito Val di Cecina, Invariante ecosistemica).

Già Cardellini (1994), nell’ambito della indagine regionale sulla **“Toscana da proteggere”** evidenziava come *“L’area ... caratterizzata dalla presenza del forte di Bibbona... è formata da dune ricche di vegetazione psammofila cui segue un bosco in cui la pineta si mescola con le essenze tipiche della macchia mediterranea. Alle spalle sorge l’insediamento di Marina di Bibbona sulla spinta dell’attrattiva turistica esercitata dall’area per la balneazione...”*

2.2 FORMAZIONI VEGETALI E LORO CARATTERIZZAZIONE

Il **paesaggio vegetale dell’area costiera** si differenzia in modo significativo tra il settore centro-settentrionale (tratto di costa di circa 2,7 km) e quello centro meridionale (tratto di costa di circa 2,1 km) del territorio comunale.

Il primo tratto presenta una elevata naturalità, caratterizzandosi per la dominanza della matrice forestale e in particolare delle pinete di pino domestico e di pino marittimo su dune fisse e consolidate, quale elemento identitario della stessa Riserva Statale “Tombolo di Cecina”, a cui fanno seguito, sul lato costiero, formazioni di macchia mediterranei, ginepreti a ginepro coccolone e ginepro feniceo, e un caratteristico mosaico di vegetazione dunale erbacea (ammofileti, agropireti, ecc.).

Il secondo tratto presenta una matrice forestale a pini frammentata e in parte artificializzata (presenza di strutture turistiche, edificato sparso, ecc.) a cui fanno seguito ecosistemi dunali frammentati e alterati in corrispondenza dell’area dei campeggi e strutture turistiche (in particolare tra il ristorante La Pineta e il Circolo Pescatori) o ancora presenti in medio stato di conservazione, con un aumento della naturalità nel tratto meridionale del territorio comunale.

Di seguito si descrivono le diverse unità di vegetazione individuate nel territorio costiero, da quelle delle dune mobili a quelle delle dune fisse e dagli ecosistemi più naturali a quelli a maggiore artificialità. Per tali unità viene inoltre evidenziata la presenza di eventuali Habitat di interesse comunitario.

Tabella 1 Elenco tipologie vegetazionali e di uso del suolo presenti nella fascia costiera di Bibbona in ordine di superficie interessata (ettari) e in percentuale dell'area di studio.

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> su dune fisse o fossili	94,5	39,0%
Aree edificate e verde privato	19,9	8,2%
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> su dune fisse o fossili	19,5	8,0%
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	17,6	7,3%
Arenile privo di vegetazione	17,3	7,2%
Macchia mediterranea su dune fisse a prevalenza di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Erica multiflora</i> , <i>Phyllyrea sp.pl.</i> , <i>Myrtus communis</i>	12,0	5,0%
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i>	10,0	4,1%
Ginepreti dunali con <i>Juniperus macrocarpa</i> e secondariamente <i>J. phoenicea</i>	9,3	3,8%
Strade e parcheggi	6,7	2,8%
Verde urbano	5,6	2,3%
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	4,4	1,8%
Incolti con vegetazione rudérale e infestante	4,3	1,8%
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i> morti o deperienti	3,7	1,5%
Seminativi	2,8	1,1%
Sistema dunale con mosaico di formazioni vegetali psammofile (agropireto, ammoreto)	2,1	0,9%
Strutture turistiche permanenti	1,7	0,7%
Strade boscate sterrate	1,7	0,7%
Ginepreti e macchie frammentati ed interni a strutture turistiche	1,6	0,7%
Anteduna con materiale organico spiaggiato e rada vegetazione psammofila (cakileto)	1,5	0,6%
Formazioni dense a canna comune (<i>Arundo donax</i>)	1,3	0,5%
Rada vegetazione erbacea o suffruticosa di retroduna (con prevalenza di <i>Ononis variegata</i>)	1,2	0,5%
Formazioni miste di sclerofille (<i>Quercus ilex</i> e specie di macchia) e latifoglie (<i>Ulmus minor</i> , <i>Acer campestre</i>)	0,7	0,3%
Vegetazione palustre mista con canneti, cariceti e roveti	0,6	0,3%
Mosaico di ginepreti (<i>Juniperus macrocarpa</i>) e tamariceti (<i>Tamarix</i> sp)	0,5	0,2%
Aree retrodunali con impianti di <i>Juniperus macrocarpa</i>	0,4	0,2%
Tamariceti a <i>Tamarix</i> sp.pl.	0,4	0,2%
Prati aridi mediterranei	0,4	0,2%
Corso d'acqua con assente o rada vegetazione flottante o natante	0,3	0,1%
Prati aridi mediterranei con rimboschimento	0,2	0,1%
Sistema dunale con formazioni vegetali psammofile invase da specie vegetali aliene (<i>Carpobrotus acinaciformis</i>)	0,1	0,0%

Di seguito si descrivono le diverse tipologie vegetazionali raggruppate per omogenei ecosistemi o usi del suolo.

2.2.1 Sistema dunale mobile e fisso con vegetazione erbacea psammofila

- ✓ Arenile privo di vegetazione.
- ✓ Anteduna con materiale organico spiaggiato e rada vegetazione psammofila (cakileto).
- ✓ Sistema dunale con mosaico di formazioni vegetali psammofile (agropireto, ammofileto).
- ✓ Rada vegetazione erbacea o suffruticosa di retroduna (con prevalenza di *Ononis variegata*).

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Arenile privo di vegetazione	17,3	7,2%
Anteduna con materiale organico spiaggiato e rada vegetazione psammofila (cakileto)	1,5	0,6%
Sistema dunale con mosaico di formazioni vegetali psammofile (agropireto, ammofileto)	2,1	0,9%
Rada vegetazione erbacea o suffruticosa di retroduna (con prevalenza di <i>Ononis variegata</i>)	1,2	0,5%
Totale superficie	22,1	9,2%

Il sistema di arenile e di mosaici di ecosistemi delle dune mobili si estende su circa 22 ha, caratterizzando assieme ai circa 9 ha dei ginepreti, la prima fascia costiera del territorio comunale.

Tale area presenta elevati valori naturalistici e paesaggistici, e al tempo stesso è condizionata da un significativo carico turistico e dai fenomeni di erosione costiera, quest'ultimi particolarmente evidenti nel settore più settentrionale.

La fascia litoranea vede la presenza di habitat dunali più aperti e non forestali con un ridotto sviluppo trasversale. La tipica serie di vegetazione psammofila con battigia/arenile, vegetazione terofitica di anteduna, agropireto, ammofileto, elicriseto, ginepreto, risulta ristretta e in parte alterata, trasformandosi spesso in mosaici delle diverse tipologie di vegetazione psammofila.

I tratti di costa meglio conservati ospitano habitat di anteduna con *Cakile maritima*, di duna mobile con *Elymus farctus* e *Ammophila arenaria*, retroduna con tratti di elicriseti e formazioni a *Ononis variegata*, ginepreti a *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e *Juniperus phoenicea* e caratteristiche macchie mediterranee su dune fisse.

Le formazioni più estese di dune vegetate si localizzano soprattutto nel settore settentrionale, mentre l'arenile presenta una maggiore estensione nel settore centro meridionale ove sono meno significativi i processi di erosione costiera.

Figura 2 Distribuzione dell'unità "Sistema dunale mobile e fisso con vegetazione erbacea psammofila" nell'area di studio.



Le prime due tipologie della serie di vegetazione comprendono la prima fascia costiera sabbiosa, di **battigia ed arenile, in gran parte priva di vegetazione (zona afitoica) e la prima fascia colonizzata da rada vegetazione erbacea alo-nitrofila (anteduna)**. Le due unità vengono descritte assieme per i loro stretti rapporti; non di rado rare terofite colonizzano infatti anche l'arenile stesso. Comuni, in tale contesto, gli accumuli di materiale spiaggiato, organico e non, soprattutto nelle aree meno utilizzate a fini turistici e in generale più frequentemente riscontrabili nel periodo invernale.

Il piede esterno delle prime dune mobili (anteduna) risulta caratterizzato dalla presenza di una rada vegetazione terofitica e alo-nitrofila. Si tratta di formazioni colonizzanti la prima fascia sabbiosa prospiciente la battigia, insediandosi quindi a ridosso della zona afitoica su substrato sabbioso salso e ricco di materiali organici. Tra le specie caratteristiche sono presenti: *Cakile maritima*, *Poligonum maritimum*, *Xanthium italicum*, *Euphorbia peplis*, *Atriplex* sp.pl. talora anche *Sporobolus virginicus* (associazione *Cakilo-Xanthietum italicum*). A tali formazioni corrisponde l'habitat di interesse comunitario *Vegetazione annua delle linee di deposito marine* (Cod. Natura 2000: 1210).

Foto 1 Materiale organico spiaggiato nella fascia di contatto tra l'arenile e le dune mobili (dx) e rade formazioni a *Cakile maritima* di colonizzazione della fascia di anteduna (dx). Tratto di costa interna alla Riserva Statale Tombolo di Cecina.



I tratti di **duna mobile con agropireto a *Elymus farctus* e ammoreto a *Ammophila arenaria*** risultano spesso frammentati, presentando i migliori esempi in corrispondenza della Riserva Statale (con particolare al tratto poco a sud del Fosso della Madonna), ma con nuclei significativi anche nel settore centro meridionale (ad esempio poco a nord del Forte di Marina di Bibbona o negli ultimi 300 m di costa al confine meridionale del territorio comunale).

L'agropireto costituisce la prima formazione della fascia dunale, costituita da graminacee consolidatrici quali *Elymus farctus* (= *Agropyron junceum*) e *Sporobolus virginicus* e da altre specie psammofile quali *Calystegia soldanella*, *Euphorbia paralias*, *Medicago marina*, *Pancratium maritimum*, ecc. (associazione *Agropyretum mediterraneum*). In particolare tale habitat costituisce il limite interno della spiaggia e la prima formazione

delle dune. Tale unità corrisponde all'habitat di interesse comunitario denominato *Dune mobili embrionali* (Cod. Natura 2000: 2110).

L'**ammofileto** costituisce la più caratteristica formazione vegetale delle dune, ricca di psammofite e di specie di interesse conservazionistico. Si tratta di una formazione costituita perlopiù da erbe perenni radicate profondamente e in grado di stabilizzare le aree di duna. Tra le specie più diffuse si segnalano: *Ammophila arenaria*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, *Pancratium maritimum*, *Medicago marina*, *Lagurus ovatus*, ecc. Costituisce l'habitat più caratteristico, ed ecologicamente evoluto, della fascia dunale ove la specie *Ammophila arenaria* costituisce l'elemento peculiare ed edificatore. L'ammofileto costituisce frequentemente la formazione vegetale sommitale del sistema dunale. Tale unità corrisponde all'habitat di interesse comunitario denominato *Dune mobili del cordone litorale con presenza di Ammophila arenaria (dune bianche)* (Cod. Natura 2000: 2120).

Da segnalare l'importante presenza di *Centaurea paniculata* ssp. *subciliata* (Arrigoni, 2003) e di *Solidago litoralis* (Bertacchi et al., 2010), specie endemiche della costa toscana centro-settentrionale, e di altre specie di interesse conservazionistico quali *Othanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, ecc.

Foto 2 Dune mobili con mosaico di agropireti ed ammoreti tra l'arenile e la fascia dei ginepreti, in corrispondenza della Riserva Statale Tombolo di Cecina (sx). Sistema dunale con *Ammophila arenaria* e esemplari di *Juniperus macrocarpa* nel tratto di costa tra il Forte di Marina di Bibbona e il confine meridionale del territorio comunale (dx).



All'ammofileto segue poi, verso l'interno, una rada **vegetazione erbacea o suffruticosa di retroduna stabile e consolidata**, con prevalenza di *Ononis variegata*, oltre a *Crucianella maritima*, *Medicago marina*, *Silene canescens*, ecc. (*Crucianellion maritimae* e *Malcolmietalia*). Tale fascia risulta spesso frammista alla precedente, presentando aspetti riconducibili agli Habitat di interesse comunitario delle *Dune fisse del litorale* (*Crucianellion maritimae*) (Cod. Natura 2000: 2210) e delle *Dune con prati dei Malcolmietalia* (Cod. Natura 2000: 2230). Ridotte superfici dunali, anche frammiste alla macchia mediterranea vedono la presenza di formazioni a *Brachypodium distachyum* quali frammenti dell'habitat *Dune con prati dei Brachypodietalia e vegetazione annua* (Cod. Natura 2000: 2240).

Foto 3 A sx: relittuali ecosistemi dunali in erosione a dominanza di *Medicago marina* a contatto con i ginepreti presso il Forte di Bibbona. A dx: mosaici di vegetazione dunale a *Eryngium maritimum* e *Pancratium maritimum* presso la loc. Il Gineprino al confine sud del territorio comunale.



Foto 4 Fascia retrodunale con fioritura primaverile di *Ononis variegata*, a contatto con le difese frangivento (fascinate di *Erica scoparia*) della Riserva Tomboli di Cecina.



2.2.2 Sistema dunale fisso con ginepreti e macchia mediterranea

- ✓ Ginepreti dunali con *Juniperus macrocarpa* e secondariamente *J. phoenicea*
- ✓ Aree retrodunali con impianti di *Juniperus macrocarpa*
- ✓ Mosaico di ginepreti (*Juniperus macrocarpa*) e tamariceti (*Tamarix* sp)
- ✓ Macchia mediterranea su dune fisse a prevalenza di *Pistacia lentiscus*, *Erica multiflora*, *Phyllyrea* sp.pl., *Myrtus communis*
- ✓ Macchia mediterranea con *Pinus pinaster* morti o deperienti
- ✓ Macchia mediterranea con *Pinus pinaster*
- ✓ Ginepreti e macchie frammentati ed interni a strutture turistiche

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Macchia mediterranea su dune fisse a prevalenza di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Erica multiflora</i> , <i>Phyllyrea</i> sp.pl., <i>Myrtus communis</i>	12,0	5,0%
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i>	10,0	4,1%
Ginepreti dunali con <i>Juniperus macrocarpa</i> e secondariamente <i>J. phoenicea</i>	9,3	3,8%
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i> morti o deperienti	3,7	1,5%
Ginepreti e macchie frammentati ed interni a strutture turistiche	1,6	0,7%
Mosaico di ginepreti (<i>Juniperus macrocarpa</i>) e tamariceti (<i>Tamarix</i> sp)	0,5	0,2%
Aree retrodunali con impianti di <i>Juniperus macrocarpa</i>	0,4	0,2%
Totale	37,5	15,5%

La serie di vegetazione e i relativi mosaici di ginepreti e macchie su dune interessano una superficie molto significativa della fascia costiera comunale (37,5 ha), costituendo formazioni vegetali di valore naturalistico e paesaggistico ed elemento importante per la difesa delle dune dall'erosione costiera.

Oltre alle dune pinetate, l'elemento più caratterizzante del sistema costiero del Comune di Bibbona è infatti costituito dai ginepreti a ginepro coccolone *Juniperus oxycedrus* ssp. *macrocarpa* e a ginepro feniceo *Juniperus phoenicea* (*Pistacio-Juniperetum macrocarpae*). Si tratta di una delle formazioni vegetali dunali di maggiore interesse conservazionistico a livello regionale, classificato come Habitat di interesse comunitario "prioritario" dalla normativa di settore a livello comunitario, nazionale e regionale (dalla Direttiva 92/43/CEE alla LR 30/2015) *Dune costiere con Juniperus spp.* (Cod. Natura 2000: 2250*).

Situato nelle zone di transizione tra la vegetazione prettamente psammofila e aperta delle dune mobili e quella forestale e della macchia. Oltre alle specie residuali dell'*Ammophiletum* ma soprattutto del *Crucianelletum*, ospita anche specie di macchia quali *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Osyris alba*, *Smilax aspera*, *Daphne gnidium*, *Quercus ilex*, oltre a esemplari di *Pinus pinaster* e/o *Pinus pinea* o a *Tamarix*. Queste ultime formazioni miste con *Tamarix* anche dominante sono ampiamente presenti nella fascia costiera quale risultato dell'impianto di tale specie a fini di consolidamento dunale o quale "verde di arredo" in corrispondenza delle aree turisticamente più attrezzate (anche con le specie esotiche *Pittosporum tobira*, *Cupressus* sp.pl. *Agave americana*, *Yucca gloriosa*).

Figura 3 Distribuzione dell'unità "Sistema dunale fisso con ginepri e macchia mediterranea" nell'area di studio.



Le formazioni a ginepro coccolone sono riconducibili all'associazione *Pistacio-Juniperetum macrocarpae*, nell'ambito dell'alleanza *Juniperion lyciae* a comprende formazioni a dominanza di ginepri sia delle fasce costiere sabbiose che rocciose. Presente in modo quasi ininterrotto su tutta la fascia costiera comunale si caratterizza per le forme meglio conservate nel settore centro-settentrionale (nell'ambito della Riserva Statale del Tombolo di Cecina), ma presenta una discreta qualità anche nel tratto centro meridionale.

Foto 5 Sopra: ginepreti dunali misti a specie della macchia (a sx presso il Forte di Marina di Bibbona) e densi protetti dalle fascinate frangivento (a dx nella Riserva statale Tomboli di Cecina). Sotto: ginepreti a vari stadi evolutivi e frammisti a pini (*Pinus pinaster*, *Pinus halepensis*) tra Forte di Bibbona e Villa Corallina.



All'interno del territorio della Riserva la fascia di contatto tra ginepreti e retroduna risulta interessata da estesi interventi di piantumazione di esemplari di ginepro coccolone, che nel tempo hanno ricostituito importanti superfici di habitat. Si tratta di una esperienza molto significativa a livello regionale operata dall'ex CFS, ora Carabinieri Forestali, mediante l'utilizzo di esemplari autoctoni ed ecotipi locali di *Juniperus macrocarpa* (a gestione Reparto Carabinieri Biodiversità di Cecina).

Foto 6 Ginepreti di impianto sul fronte dunale protetti dalle fascinate frangivento a erica. A sx e dx estate 2018; sotto autunno 2020.



Tratti più alterati e frammentati dei ginepreti si localizzano in corrispondenza della zona costiera a maggiore carico turistico (area dei campeggi e villaggi turistici) tra il ristorante La Pineta e il Circolo pescatori. In tale zona i ginepreti si presentano anche alterati in termini di composizione floristica risultando misti a nuclei di tamerici *Tamarix* sp.pl.

Foto 7 Ginepreti frammentati e misti a tamariceti, con largo arenile privo di duna mobile in corrispondenza del Bagno Esperidi.



Tra i ginepreti e le pinete si localizzano macchie basse di sclerofille sempreverdi con *Pistacia lentiscus*, *Cistus incanus*, *Erica multiflora*, *Phillyrea angustifolia*, *P. latifolia*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus*, *Osyris alba*, *Smilax aspera*, *Daphne gnidium*, *Quercus ilex*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* (Cisto-Lavanduletalia e Pistacio-Rhamntelia alaterni). La parte più esterna di tali dune a macchia bassa è classificabile come Habitat di interesse comunitario *Dune con vegetazione di sclerofille dei Cisto-Lavanduletalia* (Cod. Natura 2000: 2250*). Parte delle macchie basse costiere risultano dominate da una residua presenza di esemplari di pino marittimo *Pinus pinaster* secchi o in corso di essiccamento. Negli ultimi anni il deperimento delle pinete di pino marittimo a causa dell'aerosol marino, delle frequenti mareggiate e relativa erosione del fronte dunale e soprattutto di fitopatologie (in particolare *Matsucoccus feytaudi*), ha infatti favorito lo sviluppo della macchia mediterranea, come risulta evidente soprattutto nel settore centro settentrionale della fascia costiera.

Foto 8 Macchie basse di sclerofille con lentisco, mirto, filliree, erica multiflora, alaterno sul fronte mare (a sx) con piano dominato da pino marittimo in forte deperimento, e macchie retrodunali a contatto tra le pinete e il territorio agricolo (a dx).



2.2.3 Matrici forestali su dune fisse a prevalenza di pinete

- ✓ Pinete di pino domestico *Pinus pinea* su dune fisse o fossili
- ✓ Pinete di pino marittimo *Pinus pinaster* o pino d'Aleppo *Pinus halepensis* su dune fisse o fossili
- ✓ Formazioni miste di sclerofille (*Quercus ilex* e specie di macchia) e latifoglie (*Ulmus minor*, *Acer campestre*)
- ✓ Strade boscate sterrate

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> su dune fisse o fossili	94,5	39,0%
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> su dune fisse o fossili	19,5	8,0%
Strade boscate sterrate	1,7	0,7%
Formazioni miste di sclerofille (<i>Quercus ilex</i> e specie di macchia) e latifoglie (<i>Ulmus minor</i> , <i>Acer campestre</i>)	0,7	0,3%
Totale	116,4	48%

Le formazioni forestali a pini costituiscono la matrice principale del paesaggio vegetale della fascia dunale costiera, caratterizzando, nei loro aspetti più naturaliformi, soprattutto la porzione centro settentrionale della fascia costiera del territorio comunale. Ai circa 116 ha sono da aggiungere anche altri 22 ha di pinete fortemente artificializzate e caratterizzate da strutture turistiche e residenziali.

Alla presenza di esemplari di *Pinus pinaster*, e secondariamente di *P. pinea* e *Pinus halepensis*, nella fascia dei ginepreti e delle macchie dunali, fa seguito la continua copertura pinetata delle dune fisse, con pino marittimo sul fronte mare e pino domestico all'interno.

Pur costituendo un elemento caratteristico di tutta la fascia costiera comunale, la parte interna alla Riserva Statale ospita le formazioni meglio conservate, continue e di maggiore valore ecologico e paesaggistico.

Pur se di impianto artificiale le pinete costituiscono oggi un elemento di interesse naturalistico, come Habitat di interesse comunitario e prioritario *Dune con foreste di Pinus pinea e/o Pinus pinaster* (Cod. Natura 2000: 2270*), come formazione forestale matura con esemplari arborei di grandi dimensioni ("alberi habitat"), e per la presenza di un ricco sottobosco di macchia alta e lecceta con *Quercus ilex*, *Rhamnus alaternus*, *Phyllirea angustifolia*, *Smilax aspera*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis*, ecc., o con formazioni miste di sclerofille e latifoglie, in particolare roverella *Quercus pubescens*, farnia *Quercus robur*, acero campestre *Acer campestre*, olmo *Ulmus minor*. Questi lutimi presenti anche sul lato interno delle pinete, con presenza anche di arbusteti decidui a *Prunus spinosa*, *Euonymus europaeus*,

Foto 9 Sopra: Pineta a pino domestico con sottobosco di bassa macchia di sclerofille. Sotto: Fioriture di *Cyclamen repandum* nel sottobosco delle pinete costiere (sx). Reda pinete a Pino marittimo prossime alla linea di costa (dx)

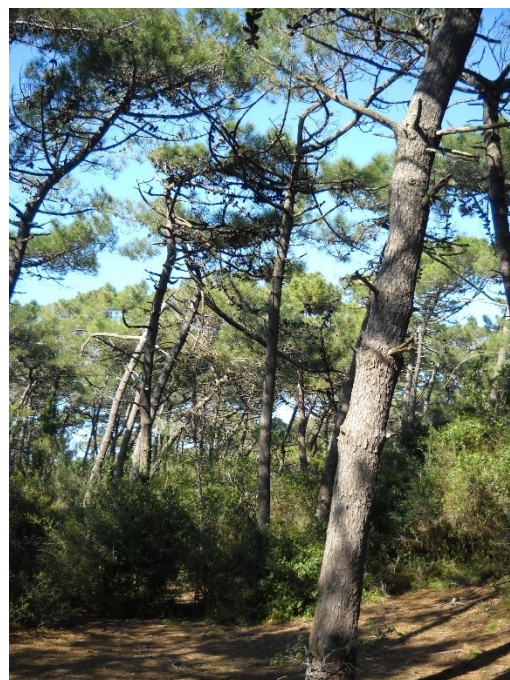
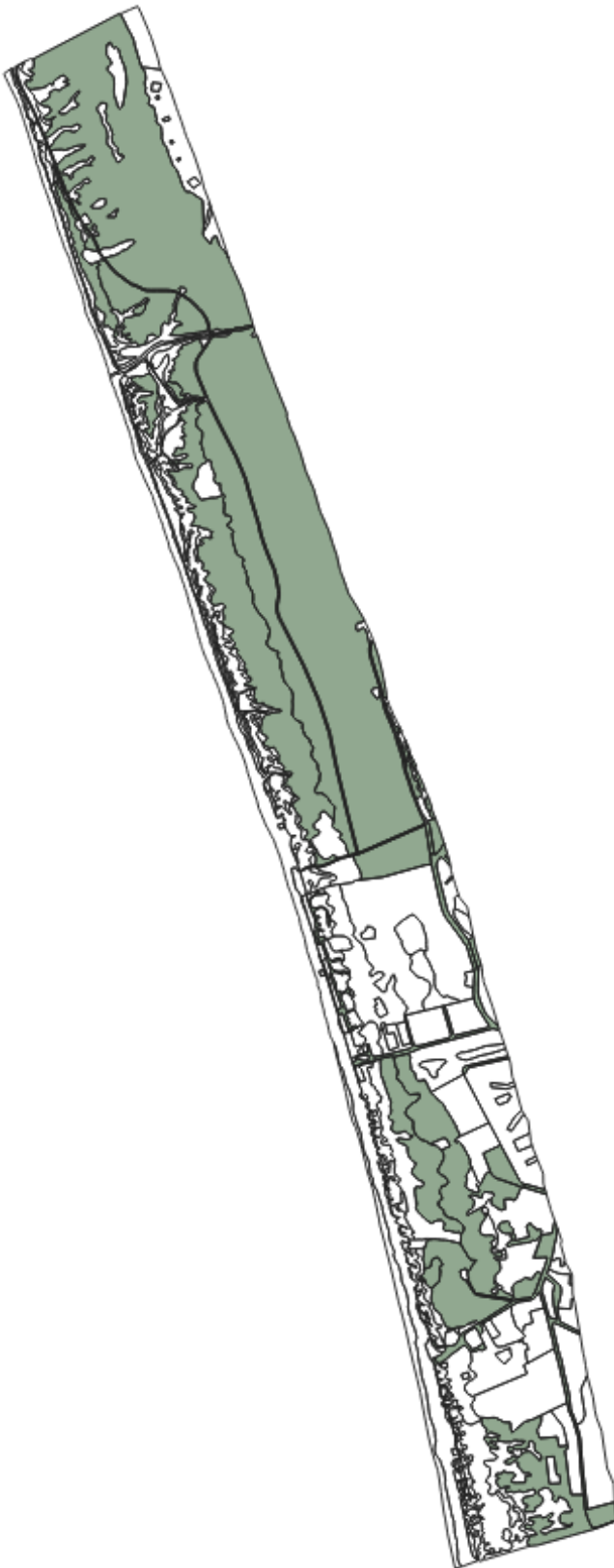


Figura 4 Distribuzione dell'unità "Matrici forestali su dune fisse a prevalenza di pinete" nell'area di studio.



Le pinete costituiscono l'elemento dominante i 354 ettari di ZPS Tombolo di Cecina, in parziale sovrapposizione con la Riserva Statale Biogenetica "Tomboli di Cecina", che si sviluppa da nord a sud per circa 15 km, tra la costa poco a nord di Vada e Marina di Bibbona. Il paesaggio vegetale è costituito da rimboschimenti densi di *Pinus pinaster* (prevalente sul lato mare) e/o *Pinus pinea* (prevalente sul lato interno) e talora di *Pinus halepensis*, privi di sottobosco (nelle aree fruite) o con macchia mediterranea. Le pinete del tombolo meridionale furono create nel 1839 per iniziativa di Leopoldo II di Lorena Granduca di Toscana, con la funzione di proteggere le colture agricole dalla salsedine e dai venti marini e per la produzione di pinoli.

Foto 10 Deperimento delle pinete a pino marittimo al confine meridionale della Riserva Statale, sul fronte mare presso il Bagno La Pineta (sx) e presso il campeggio Le Esperidi (dx). Sotto: Formazioni miste di latifoglie, sclerofille e conifere (*Ulmus minor*, *Populus nigra*, *Pinus pinea*, ecc.) al margine tra le pinete e i territorio agricolo.



2.2.4 Corsi d'acqua e aree palustri

- ✓ Corso d'acqua con assente o rada vegetazione flottante o natante.
- ✓ Vegetazione palustre mista con canneti, cariceti e roveti.
- ✓ Formazioni dense a canna comune (*Arundo donax*).

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Corso d'acqua con assente o rada vegetazione flottante o natante	0,3	0,1%
Vegetazione palustre mista con canneti, cariceti e roveti	0,6	0,3%
Formazioni dense a canna comune (<i>Arundo donax</i>)	1,3	0,5%
TOT	2,2	0,9%

Il tratto finale del Fosso della Madonna e del canale affluente in sx idrografica (Fosso delle Basse) si caratterizzano per la presenza di una densa vegetazione elofitica a dominanza di canna comune *Arundo donax* (prevalentemente lungo le sponde del Fosso) o a cannuccia di palude *Phragmites australis*. Quest'ultima si sviluppa in una depressione retrodunale a formare dense cenosi miste con specie arbustive quali *Rubus ulmifolius*, *Smilax aspera*, *Tamarix*, sp.pl. All'interno delle pinete retrodunali si sviluppa un reticolo idrografico minore spesso caratterizzato dalla presenza di specie igrofile o mesofile sulle sponde da *Carex pendula* a nuclei di *Ulmus minor*, *Euonymus europaeus*, ecc. Al limite esterno delle pinete, in loc. Lenzata, esternamente dall'area di studio di localizza un piccolo specchio d'acqua di origine artificiale, ma rinaturalizzato con formazioni igrofile erbacee, elofitiche e arboree (giuncheti, cariceti, boschi misti di *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Euonymus europaeus*, *Prunus spinosa*).

Più a sud l'area di studio è attraversata da un tratto del Fosso dei Trogoli, caratterizzato da sponde con vegetazione erbacea ed elofitica (*Arundo donax*, *Phragmites australis*), poi confluyente nel Fosso Camilla, esternamente al territorio comunale.

Foto 11 A sx: vegetazione elofitica e nitrofila ad *Arundo donax* sulle sponde del Fosso della Madonna. A dx: Fosso delle Basse all'interno della pineta del Tombolo.



2.2.5 Prati aridi mediterranei e incolti

- ✓ Incolti con vegetazione ruderale e infestante.
- ✓ Prati aridi mediterranei con rimboschimento.
- ✓ Prati aridi mediterranei.
- ✓ Seminativi.

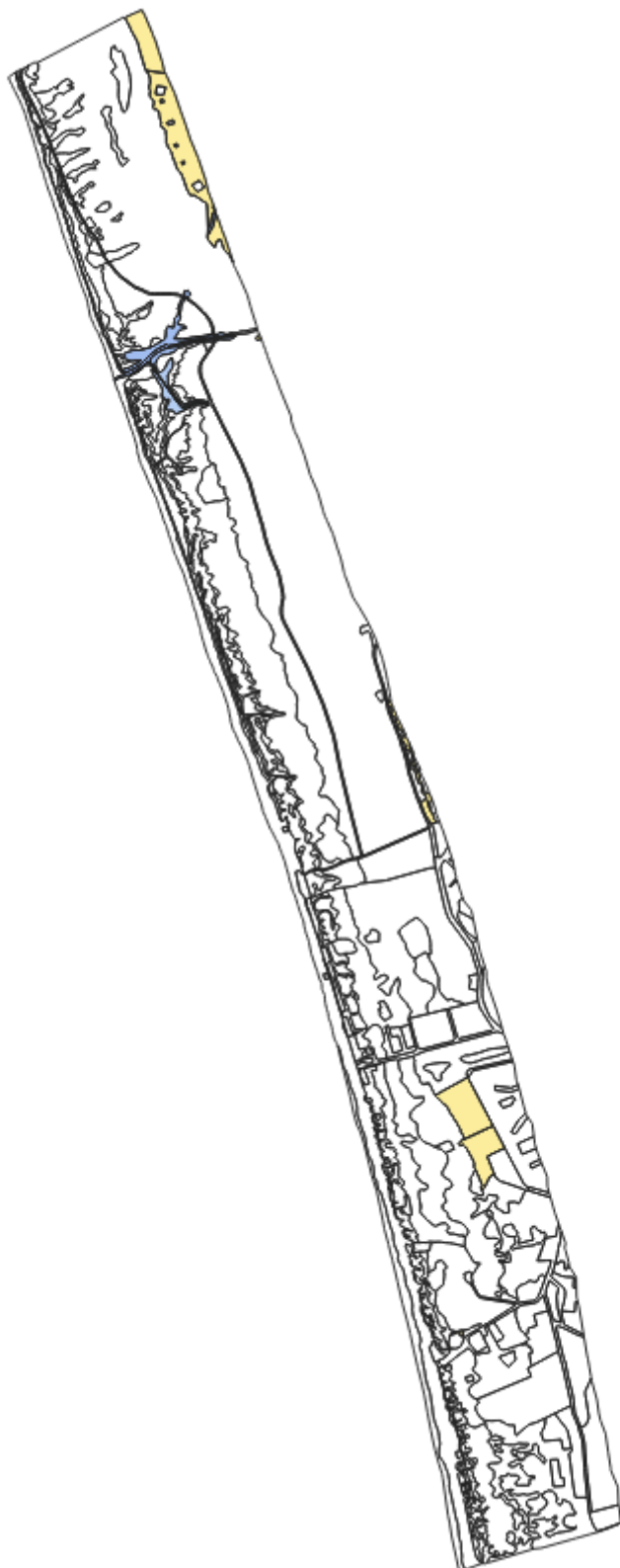
Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Incolti con vegetazione ruderale e infestante	4,3	1,8%
Prati aridi mediterranei con rimboschimento	0,2	0,1%
Prati aridi mediterranei	0,4	0,2%
Seminativi	2,8	1,1%
TOT	7,7	3,2%

Ad eccezione di alcuni nuclei di seminativi e incolti, si tratta di aree di ridotta superficie presenti al margine interno delle pinete o in radure delle pinete stesse, a costituire formazioni erbacee perlopiù annuali anche di interesse conservazionistico per potenziale presenza in primavera di specie riferibili ad habitat prativi annuali su suoli sabbiosi: *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea* (6220).

Foto 12 Esempi di prati aridi e incolti di margine o soggetti a rimboschimento.



Figura 5 Distribuzione delle unità “Corsi d’acqua e aree palustri” (celeste) e “Prati aridi mediterranei e incolti” (giallo).



2.2.6 Aree dunali con presenza di specie vegetali aliene invasive

- ✓ Sistema dunale con formazioni vegetali psammofile invase da specie vegetali aliene (*Carpobrotus acinaciformis*).

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Sistema dunale con formazioni vegetali psammofile invase da specie vegetali aliene (<i>Carpobrotus acinaciformis</i>)	0,1	0,0%

Alcuni tratti del fronte dunale risultano interessati dalla significativa presenza di specie vegetali aliene invasive, in particolare del fico degli ottentotti comune *Carpobrotus acinaciformis*, a costituire un elemento di degrado degli ecosistemi dunali.

I numerosi nuclei tale specie succulenta sudafricana coprono una superficie minima complessiva di circa 800 m² a cui si uniscono numerosi nuclei non cartografabili di *Carpobrotus*, ad esempio nella porzione meridionale presso la loc. Gineprino, e di altre specie aliene quali *Agave americana*, *Yucca gloriosa*, *Pittosporum tobira*, *Opuntia ficus-indica*, ecc. Ampiamente presente anche *Tamarix* s.pl. con specie autoctone (*T. africana* e *T. gallica*) ma ampiamente utilizzate come rimboschimento dei fronti dunali.

Carpobrotus acinaciformis è considerata una delle specie aliene invasive più pericolose per gli ecosistemi costieri del Mediterraneo ed una delle 100 specie più pericolose al mondo per la capacità di formare estesi e continui tappeti erbosi dove di fatto impedisce lo sviluppo di ogni altra specie vegetale e habitat locali. Le aree in cui normalmente riesce a diffondersi sono quelle costiere (sia sabbiose che rocciose) e pertanto rappresenta una delle principali e più comuni minacce agli ecosistemi costieri, già fortemente stressati dalla pressione antropica.

Per i suoi impatti diretti sugli ecosistemi costieri, la sua capacità invasiva e di diffusione (anche con piccole porzioni di pianta trasportate dalle mareggiate), la legge regionale toscana finalizzata alla tutela del patrimonio naturalistico ambientale (LR 30/2015) ne vieta espressamente l'utilizzo nel territorio toscano: "Ai fini della realizzazione di opere di riforestazione, rinverdimento e consolidamento, è vietata l'utilizzazione di specie vegetali non autoctone o autoctone ma particolarmente invasive, ed in particolare delle seguenti specie: Ailanto (*Ailanthus altissima*), Fico degli Ottentotti (*Carpobrotus* sp.pl.), Fico d'india (*Opuntia ficus-indica*), Amorfa (*Amorpha fruticosa*), Robinia (*Robinia pseudacacia*) ed Eucalipto (*Eucalyptus*). (...)" (art.80, comma 7).

Oltre al divieto di utilizzo di esemplari di *Carpobrotus* a fine di rinverdimento, a livello europeo sono in atto numerose strategie e progetti finalizzati alla loro rimozione e al contenimento della loro diffusione. In Toscana numerosi progetti di eliminazione di tale specie, e di altre specie vegetali aliene, dagli ambiti costieri sono stati realizzati nel Parco Nazionale Arcipelago toscano, nel Parco regionale di Migliarino San Rossore, Massaciuccoli e nella vicina area della costa di Sterpaia in Comune di Piombino.

Per il territorio in oggetto è auspicabile una pronta azione di eliminazione dei nuclei di *Carpobrotus* al fine di impedirne la diffusione in altri ecosistemi dunali del territorio comunale o in territori limitrofi. La specie risulta infatti a facile diffusione grazie all'azione delle mareggiate e alla sua elevata capacità di nuovo attecchimento.

Foto 13 Estese formazioni a *Carpobrotus acinaciformis* sul fronte dunale poco a sud del Forte di Marina di Bibbona.



Foto 14 Piantumazione di esemplari di *Carpobrotus acinaciformis* quali errati interventi di “difesa dunale” presso la Loc. Il Gineprino, in fronte a frangivento di ramaglia o a circondari esemplari di *Ammophila arenaria* o di *Juniperus macrocarpa*.



Foto 15 Diffusione di *Carpobrotus acinaciformis* da verde di arredo di strutture balneari.



Foto 16 Esempi di *Yucca gloriosa*, *Agave americana* e *Opuntia ficus indica*.



2.2.7 Aree ad alta artificialità

- ✓ Pinete di pino domestico *Pinus pinea* con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche.
- ✓ Pinete di pino marittimo *Pinus pinaster* con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche.
- ✓ Verde urbano.
- ✓ Aree edificate e verde privato.
- ✓ Strutture turistiche permanenti.
- ✓ Strade e parcheggi.

Tipologie vegetazionali e uso del suolo	Superf. ha	%
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	17,6	7,3%
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	4,4	1,8%
Verde urbano	5,6	2,3%
Aree edificate e verde privato	19,9	8,2%
Strutture turistiche permanenti	1,7	0,7%
Strade e parcheggi	6,7	2,8%
Tot	55,9	23,10

La porzione centro meridionale della fascia costiera comunale vede la presenza di una sviluppata attività turistica estiva, con campeggi, villaggi turistici, edificato residenziale e turistico – alberghiero, con strutture anche sul fronte dunale e numerosi stabilimenti balneari. In tali contesti gli ecosistemi costieri si presentano artificializzati e frammentati, pur presentando comunque, ad eccezione del tratto centrale più trasformato, una certa continuità dei relittuali habitat dunali, con particolare riferimento ai ginepreti. A tali tratti dunali corrispondono anche le aree a maggiore alterazione floristica per la diffusione di specie vegetali aliene dagli arredi degli stabilimenti balneari.

Foto 17 Pinete lungo la via di accesso al Forte di Marina di Bibbona.

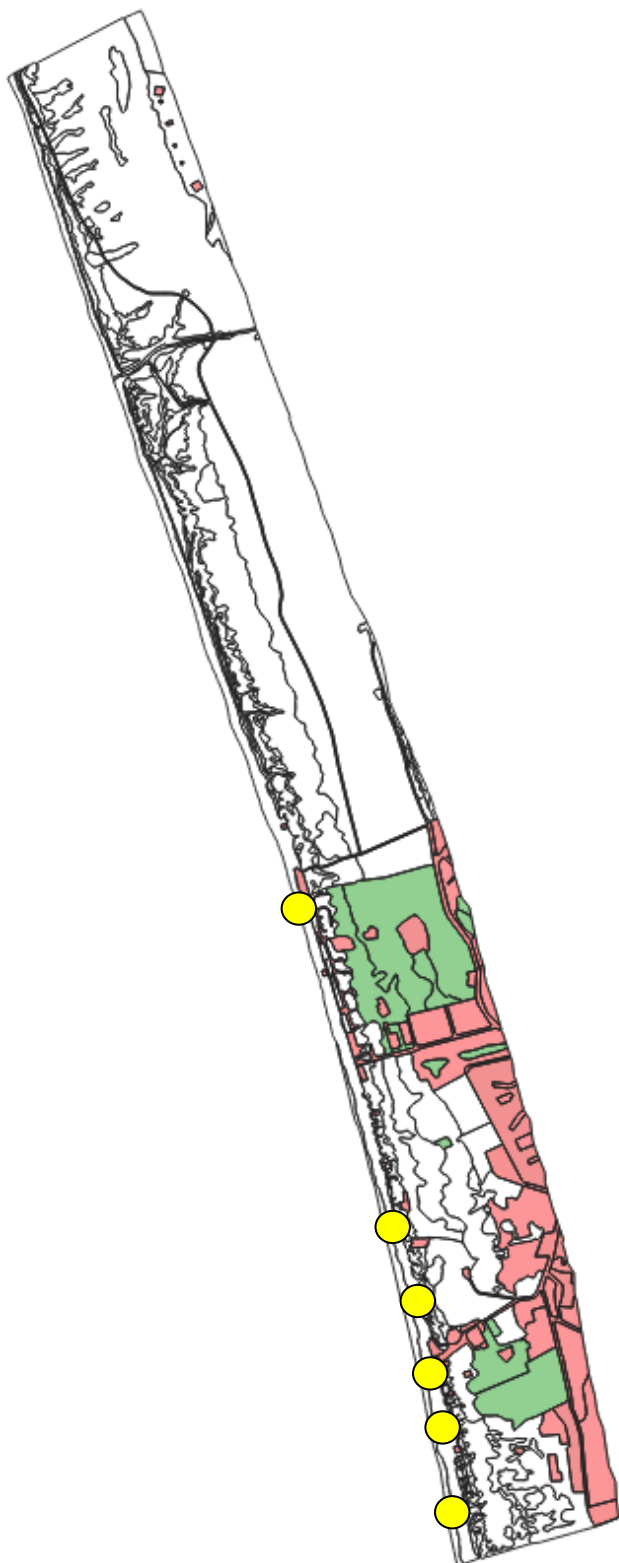


Figura 6 Pinete costiere ad elevata artificializzazione (aree verdi) ed aree urbanizzate (aree rosse) nell'ambito dell'area di studio.



Circa 22 ettari di pinete interne alla fascia costiera presentano una elevata artificializzazione, localizzandosi nell'ambito di campeggi, strutture turistiche o quale verde pubblico o privato. Tali formazioni pur derivando dagli stessi impianti delle restanti pinete costiere hanno quindi perso parte del loro valore vegetazionale e naturalistico e non risultano oggi classificabili come habitat di interesse comunitario. Tali pinete svolgono comunque importanti funzioni di continuità paesaggistica ed ecologica, ed in particolare di rete ecologica urbana. Complessivamente le aree a maggiore artificialità interessano il 23% della superficie della fascia costiera indagata, incidendo sul valore naturalistico complessivo dell'area (vedere capitoli successivi).

Figura 7 Distribuzione delle unità “Aree ad alta artificialità” (verde: pinete artificializzate; rosso: aree urbanizzate) e “Aree dunali con presenza di specie vegetali aliene invasive” (punti gialli)



2.3 HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO

L'analisi di questo ricco patrimonio vegetazionale costiero è stata realizzata anche attraverso l'individuazione cartografica degli **Habitat di interesse comunitario**, quali elementi tutelati a livello comunitario, nazionale e regionale (Direttiva 92/43/CEE e succ. mm.ii.; DPR 12 marzo 2003, n.120; LR 30/2015).

La loro individuazione consente anche di rispondere al comma 2, art.8 della Disciplina di Piano Paesaggistico, ove per la II Invariante (Ecosistemica) si indica la necessità della “*tutela degli ecosistemi naturali e degli habitat di interesse regionale e/o comunitario*”. Tali habitat sono inseriti come elemento qualificante la II invariante del PIT a livello di Abaco (pag. 84-86), costituiscono elementi valoriali per la descrizione dei morfotipi a livello di Ambito e sono oggi normativamente “protetti” anche esternamente al Sistema Natura 2000 in base alla nuova LR 30/2015.

L'individuazione degli habitat di interesse comunitario è stata effettuata in coerenza con i contenuti del Manuale italiano di interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE (<http://vnr.unipg.it/habitat/>).

Nella fascia costiera del Comune di Bibbona sono stati individuati numerosi habitat di interesse comunitario, ciò a conferma del valore degli ecosistemi costieri fortemente caratterizzati, come quelli umidi e degli ambienti rupestri, dalla elevata concentrazione di habitat. Di seguito si elencano gli habitat presenti nella fascia costiera. Si tratta di 9 habitat di interesse comunitario, di cui 2 prioritari (*) la cui conservazione è “prioritaria” a livello comunitario.

Tabella 2 Elenco habitat di interesse comunitario presenti nel territorio comunale di Bibbona (con * habitat prioritari).

COD. NAT. 2000	NOME HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO
12 SCOGLIERE MARITTIME E SPIAGGE	
1210	<i>Vegetazione annua delle linee di deposito marine</i>
21 DUNE MARITTIME DELLE COSTE ATLANTICHE, DEL MARE DEL NORD E DEL BALTICO	
2110	<i>Dune embrionali mobili</i>
2120	<i>Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)</i>
22 DUNE MARITTIME DELLE COSTE MEDITERRANEE	
2210	<i>Dune fisse del litorale (<i>Crucianellion maritimae</i>)</i>
2230	<i>Dune con prati dei <i>Malcolmietalia</i></i>
2240	<i>Dune con prati dei <i>Brachypodietalia</i> e vegetazione annua</i>
2250*	<i>Dune costiere con <i>Juniperus spp.</i></i>
2260	<i>Dune con vegetazione di sclerofille dei <i>Cisto-Lavanduletalia</i></i>
2270*	<i>Dune con foreste di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i></i>

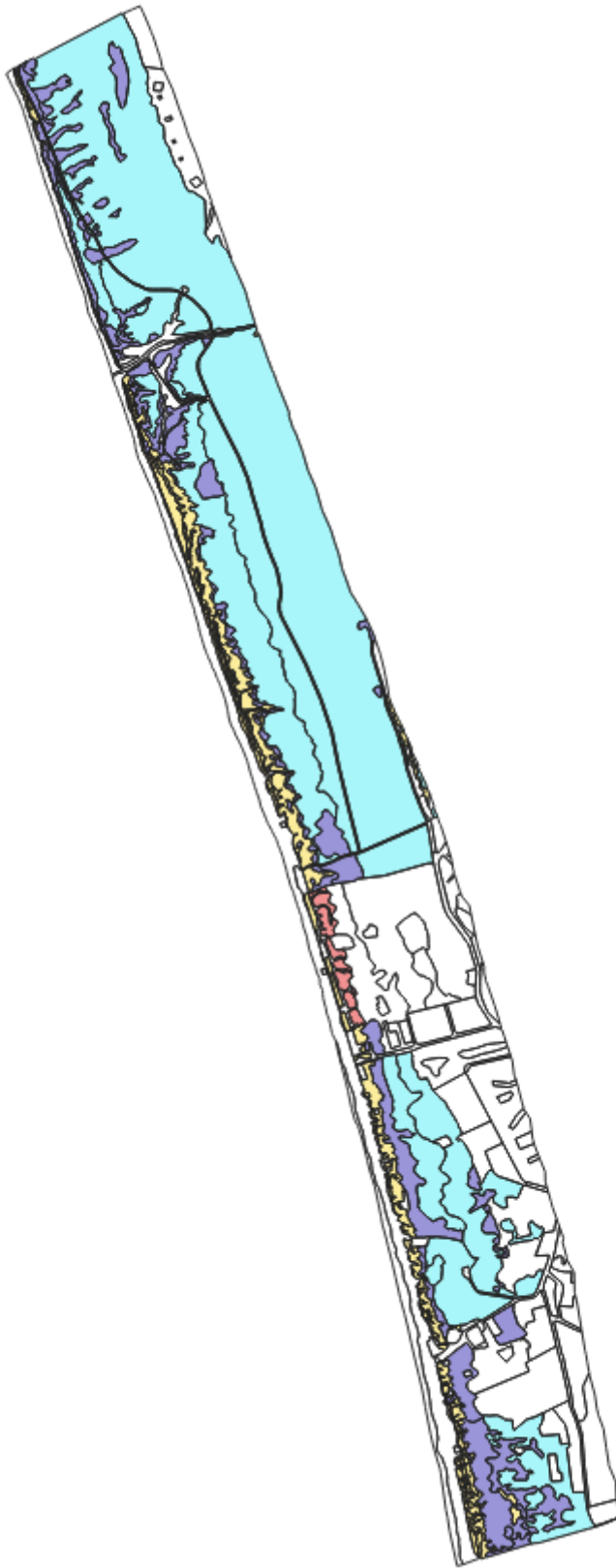
A tali habitat si associano altri presenti in zone limitrofe quali *Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition* (3150)*, *Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion* (6420)* e potenziali habitat da verificare quali i *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea* (6220)*.

A livello comunitario la tutela degli habitat di interesse viene perseguita attraverso la individuazione del Sistema di Siti della Rete Natura 2000 e le relative discipline di tutela, quali le Misure di conservazione, i Piani di gestione e le procedure di Valutazione di incidenza su progetti e piani. A livello regionale l'importanza di tali habitat è stata riconosciuta anche dalla LR 30/2015 e dal PIT Piano paesaggistico regionale, che hanno esteso la tutela dai soli Siti Natura 2000 (nel caso in oggetto la ZPS Tombolo di Cecina) a tutto il territorio regionale. La presenza di numerosi habitat di interesse comunitario nell'ambito dei sistemi dunali ha permesso di individuare tali ecosistemi come Target di conservazione n.1 della Strategia regionale per la biodiversità, come approvata dalla Regione Toscana nell'ambito del PAER Piano ambientale ed energetico regionale (Del.C.R. 11 febbraio 2015, n.10): Target 1 *Ambiti costieri sabbiosi caratterizzati da complete serie anteduna-duna-retroduna e da formazioni dunali degradate.*

Foto 18 Habitat di interesse comunitario “*Dune embrionali mobili*” (sx); *Dune mobili del cordone litorale con presenza di *Ammophila arenaria** (dx) e *Dune costiere con *Juniperus spp** (sotto)



Figura 8 Distribuzione degli Habitat di interesse comunitario nell'ambito della fascia costiera.



3 CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA E FAUNISTICA

Pur non essendo il presente studio finalizzato all'analisi e descrizione della componente floristica e faunistica dell'area in oggetto, per la quale sarebbero necessari specifici approfondimenti nel periodo primaverile-estivo e, per la componente avifaunistica, nel periodo invernale, presentiamo comunque una sintetica descrizione di alcuni significativi valori faunistici e floristici dell'area. Ciò anche al fine di meglio caratterizzare i tipi di vegetazione e gli habitat prima descritti, e per evidenziare l'elevato interesse conservazionistico degli ecosistemi costieri di arenile e di serie dunale.

Relativamente alla **componente floristica** gli elementi di maggiore interesse sono ovviamente legati agli ecosistemi dunali, e in particolare a quelli più aperti (dune mobili embrionali, dune fisse ad ammobila, ginepreti).

Tra le specie vegetali di maggiore interesse si segnalano *Ammophila arenaria*, *Solidago litoralis* (endemismo toscano, specie protetta, presente dalla costa massese a San Vincenzo), *Eryngium maritimum*, *Crucianella maritima*, *Centaurea subciliata*, *Euphorbia paralias*, *Helicrysum stoechas*, *Juniperus macrocarpa*, *Juniperus phoenicea*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum* (specie protetta), *Ononis variegata* e *Ruscus aculeatus* (quest'ultima di interesse comunitario anche se comune nell'ambito dei boschi di sclerofille).

Ammophila arenaria - Ampiamente presente nelle coste sabbiose italiane e toscane, risulta presente nell'area in oggetto soprattutto nel settore settentrionale ma anche in nuclei relitti nella parte centro meridionale. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 ed inserita Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria LR.

Centaurea apolepa ssp. subciliata - Psammofita endemica del litorale sabbioso della Toscana centro-settentrionale. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nell'allegato C (specie protette) della stessa legge. Inserita inoltre nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria LR.

Crucianella maritima - In Italia risulta presente soprattutto nel litorale tirrenico ed in Toscana, nelle coste con habitat dunali meglio conservati (Parco di Migliarino e Parco della Maremma) ed in modo relittuale altrove (coste sabbiose a sud di Livorno, Area Protetta della Sterpaia, ecc.). Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU.

Eryngium maritimum - In Italia risulta presente sulle coste sabbiose del litorale tirrenico e adriatico, presente in Toscana negli habitat dunali in ottimo stato di conservazione e in stazioni dunali relitte. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU.

Euphorbia paralias - Specie presente comunemente sui litorali sabbiosi delle coste italiane, presente in Toscana negli habitat dunali in ottimo stato di conservazione e in stazioni dunali relitte. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU.

Helicrysum stoechas - Presente in Italia sulle coste tirreniche. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria LR.

Juniperus macrocarpa - Specie psammofila delle dune consolidate. Presente nell'area di studio con continuità su tutta la costa, anche se con nuclei più frammentati in

corrispondenza del settore centrale più attrezzato turisticamente. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000.

Foto 19 A sx: l'endemismo *Solidago litoralis*, presso i capanni nel tratto di costa poco a nord del forte di Marina di Bibbolna. A dx: *Calystegia soldanella* e fioriture di *Ononis variegata* nel tratto della Pineta del Tombolo.



Juniperus phoenicea* ssp. *turbinata - Specie psammofila delle dune consolidate risulta abbondantemente presente nell'area di studio associata a *Juniperus macrocarpa*. Specie inserita nell'Allegato A3 della L.R. 56/2000.

Medicago marina - Presente in Italia nelle coste sabbiose della penisola e delle isole. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU.

Ononis variegata - Erbacea annuale di sabbie litoranee a status vulnerabile in Toscana. Specie stenomediterranea, segnalata in Italia per tutte le regioni centro-meridionali, dalla Toscana alla Sicilia e Sardegna (eccetto l'Umbria). In Toscana era segnalata in passato per Cecina e Donoratico in provincia di Livorno, Castiglione della Pescaia e San Rocco nel grossetano. Attualmente *Ononis variegata* è nota per la provincia di Livorno nella sola località di Marina di Cecina e Bibbona, mentre risulta indicata in varie stazioni lungo la costa grossetana, da Cala Martina presso Pian d'Alma nel Golfo di Follonica al Tombolo della Giannella. In questo tratto di costa la specie risulta presente anche all'interno del Parco Regionale delle Maremma.

Otanthus maritimus - Suffrutice strettamente legato agli habitat dunali a distribuzione Mediterraneo-atlantica. Presente in Italia sia sulle coste adriatiche che tirreniche e sulle isole. Specie non comune nella costa di Bibbona inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU. Non comune nell'area di progetto.

Pancratium maritimum - Specie Steno-mediterranea, relativamente comune nelle spiagge e nelle dune litoranee della penisola e delle isole. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nell'allegato C (specie protetta) della stessa legge.

Silene canescens - Specie psammofila presente nel litorale alto-adriatico e sulle coste tirreniche centrali e forse sulle isole. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000.

Solidago litoralis - Specie endemica delle coste sabbiose della Toscana settentrionale. Segnalata nell'area in oggetto limitatamente a una stazione relittuale. Specie inserita nell'Allegato A3 della ex L.R. 56/2000 e nell'allegato C (specie protette) della stessa legge. Inserita nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (Conti et al., 1997) con la categoria VU. Elemento di attenzione del Repertorio Naturalistico Toscano, categoria CR. Costituisce la specie vegetale di maggiore valore del territorio costiero di Bibbona.

Foto 20 Fioritura di giglio di mare *Pancratium maritimum*.



Relativamente alla **componente faunistica** l'area di maggiore interesse risulta sicuramente quella interna al Sito Natura 2000 Zona di Protezione Speciale per la fauna (ZPS) e Riserva Statale "Tombolo di Cecina", con presenza di specie legate alle aree di arenile a scarso disturbo, agli ecosistemi dunali e alle pinete.

Per tale Sito il Formulario Standard Natura 2000 indica come specie di interesse comunitario o altre specie di interesse quelle relative alla componente avifaunistica.

La ZPS è stata istituita principalmente per la diversità di specie di avifauna di interesse comunitario presente nei periodi migratori e invernali, rappresenta da rapaci diurni (ad es. biancone, falco pecchiaiolo, nibbio bruno, albanelle), gabbiano corso, calandro, balia dal collare. Tra gli uccelli nidificanti di interesse comunitario e regionale sono segnalati fratino, succiacapre, martin pescatore, ghiandaia marina e averla piccola.

In particolare la scheda segnala numerosi rapaci diurni nel periodo della migrazione (biancone *Circaetus gallicus*, falco di palude *Circus aeruginosus*, albanella reale *Circus cyaneus*, albanella minore *Circus pygargus*, smeriglio *Falco columbarius*, nibbio bruno *Milvus migrans*, falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*), specie nidificanti legate al paesaggio agricolo circostante e agli ambienti dunali con arbusti (ad es. calandro *Anthus campestris*, succiacapre *Caprimulgus europaeus*, averla piccola *Lanius collurio*), alle pinete costiere (ghiandaia marina *Coracias garrulus*) e agli arenili caratterizzati da depositi organici (fratino *Charadrius alexandrinus*).

In inverno è segnalata la presenza in mare o lungo la costa di gabbiano corso *Larus audouinii*, orco marino *Melanitta fusca* e svasso piccolo *Podiceps nigricollis*.

Di grande rilievo conservazionistico sono le segnalazioni relative alla presenza del **fratino *Charadrius alexandrinus***. Il fratino è una delle più rare fra quelle nidificanti in Toscana; il trend della popolazione è fortemente negativo e la specie è attualmente “in pericolo” a livello regionale dal Repertorio Naturalistico Toscano e a livello nazionale da Peronace et al. (2012). La principale minaccia è costituita dal turismo balneare e in particolare al disturbo dei siti di nidificazione (sull'arenile in aree con deposito di materiale organico o minerale spiaggiato). Il mantenimento della naturalità delle coste sabbiose e la limitazione degli accessi alle aree di nidificazione e di potenziale nidificazione sono indicate come misure prioritarie per la sua conservazione. Il fratino è in declino in tutta Europa, inserito nell'Allegato II della Direttiva Uccelli e nella Lista 2 della LR 56/2000; è protetto dalla convenzione di Berna. La popolazione nidificante in Toscana è a rischio di estinzione e dovrebbe aggirarsi sulle 10-15 coppie, in diminuzione anche dall'ultimo censimento effettuato, che ha portato al rilevamento di 33 coppie (Puglisi e Meschini, 2015). Attualmente la presenza nidificante è relativa al Parco di Migliarino.S.M, al Parco della Maremma e al Comune di Castagneto Carducci. Nidificante nel tratto meridionale dell'arenile del Comune di Bibbona (zona del Gineprino) nel 2009, in tale area è stato rilevato come presente anche nel 2014 e nel 2015.

La **ghiandaia marina *Coracias garrulus***, è specie di elevato valore conservazionistico, inserita nella Lista 2 – All. A della L.R. Toscana 56/2000 e nell'All. I della Direttiva “Uccelli”; è protetta dalla Convenzione di Berna (Allegato II). Specie in declino a scala continentale e considerata in pericolo a livello nazionale. In Toscana è estremamente rara e confinata quasi esclusivamente nella Provincia di Grosseto e in tratti della Provincia di Livorno. Attualmente in Toscana è considerata specie Vulnerabile. Richiede la presenza di ambienti aperti con siepi e alberature, con vecchi alberi ricchi di cavità o ruderi. Nidifica infatti nelle cavità di vecchi alberi, in Toscana per lo più pini domestici e querce, ma anche in cassette-nido.

Il **succiacapre *Caprimulgus europaeus***, specie estiva nidificante e migratrice, inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e nella Lista 2 della LR 56/2000; ritenuta ‘Prossima alla minaccia/Quasi a rischio in Toscana, è in declino in tutta Europa. Il succiacapre è legato ad ambienti asciutti e con un certo grado di copertura del suolo come prati cespugliati, garighe, brughiera a *Erica* sp. pl., ampi greti fluviali, negli ecotoni tra pascoli e arbusteti e in ambienti dunali (RENATO, 2011).

Foto 21 A sx: fratino *Charadrius alexandrinus*, a dx: ghiandaia marina *Coracias garrulus*



Tra le altre specie faunistiche di interesse la banca dati RENATO indica la presenza di pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhlii* (mammiferi), di rospo smeraldino *Bufo viridis* e tritone crestato *Triturus cristatus* (anfibi), di tartaruga Caretta *Caretta caretta* (rettili), probabile la presenza di tartaruga palustre *Emys orbicularis*, mentre tra gli invertebrati degli ambienti dunali è segnalata la presenza del Mollusco gasteropode *Polloneriella contermina*, mentre probabile risulta la presenza del lepidottero *Brithys crini* legato al giglio di mare (allo stadio larvale si trova abbondante sulle foglie del giglio di mare di cui si nutre).

Foto 22 A sx: rospo smeraldino *Bufo viridis*, a dx: tartaruga caretta *Caretta caretta*



***Caretta caretta* (tartaruga caretta).** Ha abitudini strettamente marine, tranne che per la deposizione delle uova. Dal 2013 sono stati documentati in Toscana numerosi nidi di tartarughe caretta: Scarlino 2013 (GR), Orbetello loc. Giannella 2015 (GR), Marina di Campo 2017 (Isola d'Elba, LI); nel 2018, anno record, sono avvenute 4 nidificazioni: Rimigliano San Vincenzo, Rosignano Santa Lucia (2 nidi), Capoliveri Straccoligno. In passato inoltre vi sono stati anche tentativi di nidificazione a Capalbio (GR) nel 2016, in loc. Collelungo (Magliano, GR) 2017, a Tirrenia (PI) nel 2017. Per l'area di studio è segnalato un esemplare recuperato nel 2001 nelle acque antistanti Marina di Cecina, ma dal 1900 vi sono stati numerosi casi di avvistamento o di spiaggiamento di tartarughe sulle spiagge della ZPS.

4 VALORE NATURALISTICO

4.1 VALORE NATURALISTICO

La rappresentazione del valore naturalistico costituisce un tentativo di sintesi dei locali valori territoriali legati alla presenza di patrimoni vegetazionali, di habitat e di specie. Tale analisi ha utilizzato una metodologia già utilizzata dalla Regione Toscana nell'ambito della Strategia Regionale per la Biodiversità (quale elemento del PAER) per l'individuazione delle priorità di tutela dei target di conservazione. In particolare la valutazione del valore naturalistico delle diverse categorie vegetazionali/ecosistemiche si è basata sull'analisi dei diversi valori di naturalità, biodiversità, rarità/valore vegetazionale e rarità delle specie. La combinazione dei quattro criteri:

- **Naturalità** del tipo di vegetazione;
- **Biodiversità** del tipo di vegetazione;
- **Rarità/valore** del tipo di vegetazione;
- **Rarità** delle specie vegetali e animali presenti nel tipo di vegetazione;

ha quindi fornito un valore naturalistico di sintesi di ogni tipologia vegetazionale/ecosistemica presente nell'area di studio. Si tratta di un tentativo di sintesi dei valori, utili alla pianificazione, e in particolare alle scelte di Piano degli arenili, ma che comunque non deve far perdere il dato puntuale e locale della singola emergenza. Di seguito si analizzano le diverse componenti del valore naturalistico.

Naturalità

Le differenti tipologie di vegetazione sono state raggruppate in categorie di naturalità (Arrigoni e Foggi 1988): a tali categorie sono stati cioè attribuiti valori relativi a differenti gradi di naturalità (secondo una scala a 9 classi, da 0 a 1).

Tale scala si basa sulla distanza tra la vegetazione attuale e la vegetazione potenziale presente in un'area di studio in assenza di trasformazione antropica. È stato pertanto attribuito un valore nullo di naturalità alle strade, un valore molto basso alle aree urbane ed industriali e un valore massimo agli ambienti naturali con limitate influenze antropiche, dove la vegetazione è prossima allo stadio climax.

Si tratta quindi di valori di naturalità assoluti, relativi alla distanza dallo stadio climax degli ecosistemi vegetali presenti.

Biodiversità e rarità/valore del tipo di vegetazione

La biodiversità esprime la ricchezza di specie viventi (flora erbacea, arbustiva e arborea, invertebrati, vertebrati), presente in ogni tipologia di vegetazione. A differenza di quanto elaborato per la naturalità, i valori di biodiversità sono da intendersi come valori relativi al territorio in oggetto e non assoluti, anche se appare evidente la difficoltà di assumere informazioni sui reali locali valori di biodiversità. L'attribuzione di questi valori si è basata pertanto su elementi bibliografici, sullo stato di conservazione e di naturalità degli habitat, su sopralluoghi in campo e in base al giudizio di esperti, e può quindi risultare parzialmente soggettiva.

Relativamente al valore/rarità delle unità di vegetazione, questa è stata espressa considerando parametri quali: distribuzione dell'unità di vegetazione, rarità a livello regionale o provinciale, presenza di habitat di interesse comunitario. Tale elaborazione ha potuto valorizzare anche i contenuti relativi agli habitat inseriti nel BD Renato RENATO - Repertorio Naturalistico Toscano (Castelli et al., 2012; Regione Toscana, Sposimo e Castelli, 2005; Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, 2003).

I punteggi sono stati distribuiti in 5 classi di biodiversità, da "molto bassa" a "alta", indicate con le sigle: BB, B, M, MA, A. Analogamente al procedimento effettuato per i valori di naturalità, abbiamo quindi riferito tali valori all'unità, secondo il prospetto seguente:

Rarità di specie

Il valore del parametro è espresso in base allo stato di conservazione, a livello regionale, italiano ed europeo, delle specie vegetali e animali presenti in ogni tipologia (presenza certa o potenziale). Tale parametro tiene pertanto conto delle specie presenti nel territorio dell'area vasta (rarità relativa di specie), rapportandole al loro stato di conservazione in Italia e in Europa, che è indipendente dalla località in esame (rarità assoluta di specie); il parametro si può pertanto considerare di valore misto.

Analogamente a quanto specificato per il parametro "biodiversità", appare evidente la difficoltà di assumere informazioni sulle reali presenze vegetali e animali.

L'attribuzione di questi valori si è basata pertanto su elementi bibliografici, sulle conoscenze inedite e su sopralluoghi in campo, e può quindi risultare parzialmente soggettiva. Anche per questo parametro i punteggi sono stati distribuiti in 5 classi, dalla rarità "molto bassa" a quella "alta", analogamente a quanto indicato per il parametro "biodiversità".

Il **valore naturalistico finale** è stato quindi espresso mediante valori compresi tra 0 (valore naturalistico nullo) e 3,48 (alto valore naturalistico).

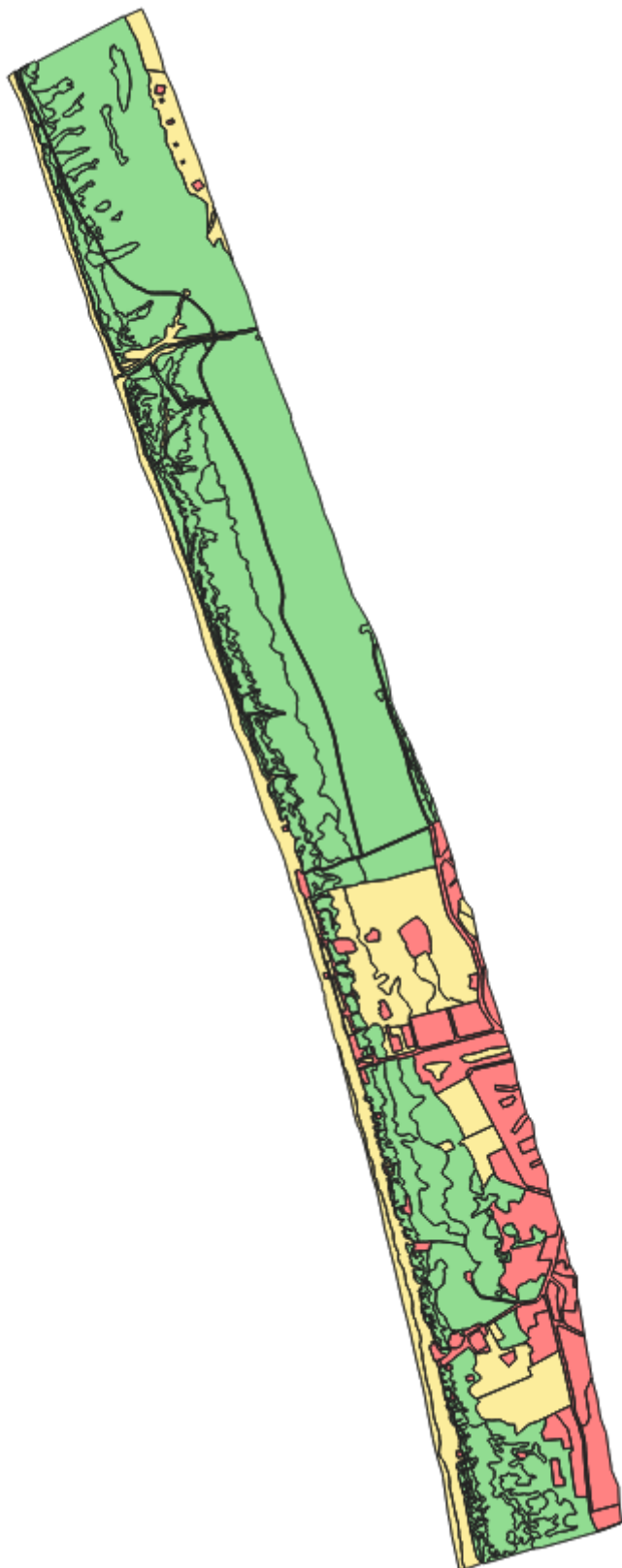
Alti valori naturalistici sono risultati per le dune mobili e fisse con agropireti e ammoveletti (3,48), per i ginepreti dunali (3,40), le formazioni di retroduna a *Ononis variegata* (3,36), così come per le pinete più naturali (2,9 e 3,1).

Medi valori sono risultati associati alla vegetazione oggetto di artificializzazione (ad esempio le pinete su campeggi, i tamariceti o gli ecosistemi dunali alterati da specie aliene, bassi valore per le aree a maggiore urbanizzazione).

Tabella 3 Valore naturalistico per unità di vegetazione.

NOME UNITA DI VEGETAZIONE	VALORE NATURALISTICO					
	Natural	Biodivers	Rar veget	Rar specie	ValNat_P	ValNat_C
Vegetazione						
Arenile privo di vegetazione	0,5	0,2	0,4	0,6	1,7	MEDIO
Anteduna con materiale organico spiaggiato e rada vegetazione psammofila (cakileto)	0,75	0,4	0,6	0,8	2,55	ALTO
Sistema dunale con mosaico di formazioni vegetali psammofile (agropireto, ammoreto)	0,88	0,6	1	1	3,48	ALTO
Sistema dunale con formazioni vegetali psammofile invase da specie vegetali aliene (<i>Carpobrotus acinaciformis</i>)	0,75	0,4	0,6	0,4	2,15	MEDIO
Gineprete dunali con <i>Juniperus macrocarpa</i> e secondariamente <i>J. phoenicea</i>	1	0,6	1	0,8	3,4	ALTO
Rada vegetazione erbacea o suffruticosa di retroduna (con prevalenza di <i>Ononis variegata</i>)	0,88	0,6	1	0,88	3,36	ALTO
Aree retrodunali con impianti di <i>Juniperus macrocarpa</i>	0,75	0,6	0,8	0,6	2,75	ALTO
Mosaico di gineprete (<i>Juniperus macrocarpa</i>) e tamariceti (<i>Tamarix</i> sp)	0,63	0,6	0,6	0,6	2,43	MEDIO
Gineprete e macchie frammentati ed interni a strutture turistiche	0,75	0,6	0,8	0,6	2,75	ALTO
Macchia mediterranea su dune fisse a prevalenza di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Erica multiflora</i> , <i>Phyllyrea</i> sp.pl., <i>Myrtus communis</i>	0,88	0,8	0,8	0,8	3,28	ALTO
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i>	0,75	1	0,8	0,8	3,35	ALTO
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinea</i>	0,75	1	0,8	0,8	3,35	ALTO
Macchia mediterranea con <i>Pinus pinaster</i> morti o deperienti	0,75	0,8	0,8	0,8	3,15	ALTO
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> su dune fisse o fossili	0,5	0,8	0,8	1	3,1	ALTO
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> su dune fisse o fossili	0,5	0,8	0,8	0,8	2,9	ALTO
Formazioni miste di sclerofille (<i>Quercus ilex</i> e specie di macchia) e latifoglie (<i>Ulmus minor</i> , <i>Acer campestre</i>)	0,88	0,8	0,6	0,8	3,08	ALTO
Tamariceti a <i>Tamarix</i> sp.pl.	0,5	0,4	0,4	0,6	1,9	MEDIO
Corso d'acqua con assente o rada vegetazione flottante o natante	0,63	0,6	0,6	0,8	2,63	ALTO
Vegetazione palustre mista con canneti, cariceti e roveti	0,75	0,6	0,6	0,8	2,75	ALTO
Formazioni dense a canna comune (<i>Arundo donax</i>)	0,5	0,4	0,4	0,4	1,7	MEDIO
Prati aridi mediterranei	0,75	0,8	0,8	1	3,35	ALTO
Prati aridi mediterranei con rimboschimento	0,5	0,6	0,6	0,6	2,3	ALTO
Pinete di pino domestico <i>Pinus pinea</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	0,25	0,4	0,4	0,4	1,45	MEDIO
Pinete di pino marittimo <i>Pinus pinaster</i> con sottobosco urbanizzato o con strutture turistiche	0,25	0,4	0,4	0,4	1,45	MEDIO
Seminativi	0,13	0,4	0,2	0,4	1,13	MEDIO
Incolti con vegetazione ruderale e infestante	0,25	0,6	0,4	0,2	1,45	MEDIO
Verde urbano	0,13	0,4	0,2	0,2	0,93	BASSO
Strutture turistiche permanenti	0	0,2	0,2	0,2	0,6	BASSO
Aree edificate e verde privato	0	0,2	0,2	0,2	0,6	BASSO
Strade e parcheggi	0	0,2	0,2	0,2	0,6	BASSO
Strade e parcheggi	0	0,2	0,2	0,2	0,6	BASSO
Strade boscate sterrate	0,25	0,4	0,2	0,2	1,05	MEDIO

Figura 9 Area di studio: aree a diverso valore naturalistico complessivo. Alto (verde), Medio (giallo), Basso (rosso).



5 STRUTTURE ECOSISTEMICHE: DAI QUADRI CONOSCITIVI AGLI OBIETTIVI E INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE

5.1 INTRODUZIONE

Il presente studio si pone l'obiettivo di fornire un contributo alla conoscenza delle importanti valenze naturalistiche del territorio costiero del Comune di Bibbona, ed in particolare dell'estremo interesse dei suoi ecosistemi di arenile, duna e retroduna.

Al tempo stesso tali quadri conoscitivi consentono di fornire utili indicazioni per una fruizione turistica sostenibile di questi luoghi, in grado di conciliare le importanti attività turistiche con la conservazione di patrimoni naturalistici e paesaggistici che sono poi alla base della stessa offerta turistica.

A livello europeo, nazionale e regionale sono conosciute numerose esperienze di norme gestionali e di buone pratiche per una corretta gestione di questi preziosi ecosistemi. Molti di questi indirizzi, prescrizioni o vincoli di uso coerente sono in realtà già contenuti in numerosi strumenti di pianificazione territoriale o di settore.

Di seguito vengono quindi riportati i principali riferimenti interni allo strumento del Piano paesaggistico regionale, della Strategia regionale per la biodiversità, delle Misure di conservazione dei Siti Natura 2000 e della stessa Legge regionale per la biodiversità.

5.2 OBIETTIVI E INDIRIZZI DEL PIT-PIANO PAESAGGISTICO

Di seguito vengono riportati gli "Indirizzi per le politiche" e la "Disciplina d'uso" (Obiettivi di qualità e direttive), come indicati nell'Ambito di paesaggio del PIT ove si colloca il Comune di Bibbona. In particolare vengono elencati gli elementi di disciplina relativi alle strutture ecosistemiche e rurali, quali riferimenti per la successiva individuazione degli obiettivi del PS per le due strutture.

5.2.1 Abaco regionale II invariante

A livello di obiettivi di conservazione a livello regionale per la II Invariante, l'Abaco regionale individua il seguente relativo agli ecosistemi costieri:

Miglioramento dei livelli di permeabilità ecologica dei territori costieri. Riduzione dei processi di consumo di suolo (con particolare riferimento alle pianure agricole retrodunali), razionalizzazione e mitigazione degli impatti del carico turistico e delle strutture a esso collegate, tutela dei nodi agricoli, delle aree umide, degli ecosistemi costieri (in particolare dunali) e degli ecosistemi forestali relittuali e/o mediterranei degradati (sovra sfruttamento forestale, incendi, carico di ungulati). Ciò con particolare riferimento alla costa versiliese e pisana (tra Pisa e Calambrone), alla pianura costiera livornese tra Vada e San Vincenzo, e alle coste di Follonica, Castiglione della Pescaia, Isola d'Elba e Arcipelago toscano, Bandite di Scarlino e di Follonica e costa dell'Argentario.

Per il Morfotipo degli "Ecosistemi costieri", l'Abaco regionale individua le seguenti indicazioni per le azioni:

indicazioni per le azioni (Coste sabbiose prive di sistemi dunali)

- ✓ Tutela e riqualificazione dei relittuali habitat dunali, spesso in stato di degrado, mosaicati nella matrice costiera sabbiosa ad alto grado di artificialità (ad es. dune di Forte dei Marmi; nuclei dunali relittuali tra Tirrenia e Calambrone, tra Vada e Cecina, a Marina di Castagneto Carducci, Follonica, Castiglione della Pescaia, Marina di Grosseto).
- ✓ Miglioramento dei livelli di compatibilità ambientale della fruizione turistica e delle attività ad essa legate (in particolare delle attività di pulizia degli arenili).
- ✓ Riduzione dei processi di artificializzazione degli ambienti costieri sabbiosi evitando l'alterazione delle relittuali aree dunali.
- ✓ Riduzione dei processi di erosione costiera.
- ✓ Riduzione delle sorgenti di diffusione di specie vegetali aliene invasive, migliorando la progettazione e realizzazione del verde attrezzato interno agli stabilimenti balneari.
- ✓ Valorizzazione degli interventi di ripascimento degli arenili anche al fine di ricostituire nuovi ambienti dunali.

indicazioni per le azioni (Coste sabbiose con ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati)

- ✓ Mantenimento/aumento della superficie degli habitat dunali, con particolare riferimento agli habitat di duna mobile e a quelli di interesse comunitario/regionale, evitando nuovi interventi di trasformazione degli ecosistemi dunali non finalizzati alla loro riqualificazione.
- ✓ Miglioramento dei livelli di naturalità e continuità degli habitat dunali e riduzione dei processi di artificializzazione e frammentazione (con particolare riferimento ai tratti di costa classificati come Corridoio ecologico costiero da riqualificare).
- ✓ Miglioramento dei livelli di compatibilità ambientale della fruizione turistica e delle attività ad essa legate, anche mediante verifica dei carichi turistici sostenibili e la valorizzazione dello strumento di **piano degli arenili**.
- ✓ Eliminazione dei fenomeni di calpestio e di sentieramento su ambienti dunali e retrodunali e realizzazione di sistemi di accessibilità attrezzata e sostenibile verso gli arenili.
- ✓ Regolamentazione e/o miglioramento dei livelli di sostenibilità delle periodiche attività di pulizia degli arenili.
- ✓ Riduzione delle specie aliene invasive negli habitat costieri sabbiosi, anche mediante idonei interventi di eliminazione.
- ✓ Riduzione dei processi di erosione costiera e riqualificazione degli habitat dunali alterati mediante esclusivo utilizzo delle tecniche di ingegneria naturalistica e di specie vegetali autoctone ed ecotipi locali.
- ✓ Valorizzazione degli interventi di ripascimento degli arenili anche al fine di ricostituire nuovi ambienti dunali.
- ✓ Tutela e riqualificazione degli habitat dunali pinetati riducendo gli impatti legati alle strutture turistiche (in particolare campeggi e villaggi vacanza), all'elevato carico di ungulati, alla diffusione di fitopatologie e di incendi estivi.

- ✓ Riduzione degli elementi di barriera presenti negli ecosistemi dunali, quali le recinzioni (spesso legate ai campeggi), e risanamento delle fonti di inquinamento luminoso.

5.2.2 Ambito di paesaggio n.13 Val di Cecina

Nel contesto della descrizione degli elementi della II Invariante dell'Ambito in oggetto si afferma:

Gli ... ecosistemi dunali si caratterizzano per la presenza di ginepreti, macchie costiere e pinete su dune fisse, con minore presenza degli habitat di duna mobile a causa della locale morfologia dunale, per i processi di erosione costiera (in particolare lungo i tomboli di Cecina) e per l'elevato carico turistico estivo.

Pur di origine artificiale le pinete costiere rivestono un interesse non solo paesaggistico ma anche naturalistico, risultando classificate quale habitat di interesse comunitario e prioritario "Dune con vegetazione alto arborea a dominanza di Pinus pinea e/o P. pinaster". (pag.29).

Tra le criticità interne alla II Invariante si evidenzia come: *"Nella fascia costiera intensi processi di urbanizzazione hanno provocato la perdita di suolo agricolo e di aree di pianura retrodunale di elevato interesse naturalistico, aumentando, attraverso lo sviluppo di infrastrutture lineari di trasporto (SS Aurelia, SS Pisana-Livornese, linea FS Pisa-Roma) la frammentazione e l'isolamento dei relittuali nuclei forestali. Questi fenomeni di urbanizzazione costiera risultano particolarmente rilevanti nelle zone di Cecina e Marina di Cecina, Marina di Bibbona, Donoratico e Marina di Castagneto Carducci". (pag.31).*

Indirizzi per le politiche nelle aree riferibili ai sistemi della costa:

al fine di riqualificare il territorio pianeggiante e costiero, indirizzare i processi di urbanizzazione e infrastrutturazione verso il contenimento e, ove possibile, la riduzione del già elevato grado di impermeabilizzazione e consumo di suolo:

- *evitando la saldatura tra le aree urbanizzate e la realizzazione di ulteriori piattaforme turistico-ricettive e produttive lungo il litorale e sul sistema dunale;*
- *riqualificando gli insediamenti a carattere turistico-ricettivo e produttivo esistenti;*
- *preservando gli ambienti agricoli e naturali;*
- *(...)*

Tale indirizzo è prioritario per la fascia di territorio, prevalentemente agricola, compresa tra la Via Aurelia e la linea di costa e in particolare per le Marine di Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci, Donoratico e per le aree individuate come "direttrici di connettività da ricostituire" nella carta della rete ecologica.

- ✓ *garantire azioni volte al miglioramento delle pinete litoranee quali la riduzione dei processi di erosione costiera, il controllo delle fitopatologie e l'attuazione di adeguate tecniche selvicolturali in grado di favorirne la rinnovazione naturale.*
(...)

Obiettivi di qualità e direttive

Obiettivo 2

Salvaguardare la pianura costiera qualificata dalla presenza di aree umide, ambienti dunali e dai paesaggi agrari della bonifica storica, (...)

Direttive correlate

Gli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono, ai sensi dell'art. 4 della Disciplina del Piano, a:

2.1 - nella fascia di territorio compreso tra la Ferrovia-Aurelia e la linea di costa, e lungo le direttrici di connettività da ricostituire e/o riqualificare individuate nella carta della Rete ecologica:

- ✓ (...)
- ✓ *riqualificare le piattaforme turistico ricettive e produttive lungo il litorale migliorandone la qualità ecologica e paesaggistica;*
- ✓ (...)
- ✓ *conservare le aree umide retrodunali, quali il Padule di Bolgheri e quelle piccole e mosaicate comprese nella fascia pinetata o situate presso la foce del Fosso Bolgheri;*
- ✓ *tutelare gli ecosistemi dunali e retrodunali ancora integri e riqualificare quelli degradati, riducendo i fenomeni di frammentazione ecologica e la diffusione delle specie aliene invasive.*

(...)

2.5 - tutelare gli ecosistemi dunali e retrodunali migliorando il livello di sostenibilità, rispetto alle componenti paesaggistiche (naturalistiche e geomorfologiche), del turismo balneare nella fascia costiera e delle strutture ad esso collegate ed escludendo altresì ogni ulteriore urbanizzazione nel sistema della "Costa a dune e cordoni"

Orientamenti:

- ✓ *migliorare la funzionalità e la sostenibilità ambientale delle strutture di accesso esistenti agli arenili (percorsi attrezzati) e le attività di pulizia degli arenili;*
- ✓ *ridurre il sentieramento diffuso su dune e i processi di erosione costiera;*
- ✓ *riqualificare gli ecosistemi dunali alterati e/o frammentati, con particolare riferimento alle coste classificate come "corridoi ecologici costieri da riqualificare" (individuati nella carta della Rete degli Ecosistemi).*

(...)

5.2.3 Bene paesaggistico per Legge: Sistema costiero "Litorale sabbioso del Cecina"

Alla individuazione dei valori e delle criticità del Sistema costiero in oggetto la scheda relativa associa i relativi obiettivi, indirizzi e prescrizioni.

Tra le direttive si segnalano:

Gli enti territoriali e i soggetti pubblici, negli strumenti della pianificazione, negli atti di governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per la propria competenza, provvedono a:

a - Individuare gli ecosistemi della costa sabbiosa, le formazioni forestali e le aree umide, evidenziandone le caratteristiche (con particolare riferimento agli habitat dunali e retrodunali di interesse comunitario e/o regionale e alle specie vegetali e animali di interesse conservazionistico) di valore paesaggistico e naturalistico.

b - Individuare le zone di criticità paesaggistica e ambientale ove prevedere interventi di riqualificazione, con particolare riferimento alle aree interessate da processi di erosione, artificializzazione e alterazione delle componenti valoriali del paesaggio costiero (comprese le zone caratterizzate da interruzione – blowout – frammentazione e perdita del sistema dunale, delle formazioni forestali e delle aree umide residuali).

Definire strategie, misure e regole/discipline volte a:

e - Garantire la conservazione dei sistemi dunali e delle relittuali aree umide retrodunali, nelle loro componenti geomorfologiche, vegetazionali, ecosistemiche e paesaggistiche attraverso:

- il mantenimento della tipica sequenza dunale e dei naturali processi dinamici costieri, contrastando la diffusione di specie aliene invasive, i fenomeni di interrimento delle aree umide e i rimboschimenti su duna mobile;

- la corretta organizzazione della fruizione, evitando l'installazione di strutture turistiche, i fenomeni di calpestio e sentieramento diffuso e contrastando l'inquinamento luminoso;

- la promozione di modalità sostenibili di pulizia delle spiagge e di gestione del materiale organico spiaggiato, diversificando tecniche e modalità in relazione ai peculiari valori e vulnerabilità naturalistiche, paesaggistiche e morfologiche.

f - Conservare le pinete costiere (Tomboli di Cecina, Tombolo di Bolgheri, Tomboli di pino domestico di elevato valore paesaggistico, compresi tra Villa Margherita e Marina di Castagneto Carducci), per il loro valore paesaggistico, identitario e naturalistico, mediante una gestione selvicolturale idonea, il controllo delle fitopatologie, degli incendi estivi e dell'erosione costiera, la tutela delle falde acquifere dall'ingressione del cuneo salino e la tutela della rinnovazione spontanea di pini su dune fisse, evitando ulteriori processi di artificializzazione.

g - Conservare i significativi nuclei boscati (ginepreti costieri, macchia mediterranea, leccete e relittuali sugherete, boschi planiziari), la loro qualità ecologica, la loro continuità longitudinale alla linea di costa ed i loro collegamenti ecologici con le formazioni forestali interne e collinari. Tali formazioni, unitamente alle pinete costiere, offrono importanti servizi ecosistemici (tutela dall'erosione costiera, tutela dei coltivi costieri dall'aerosol, tutela degli acquiferi costieri, ecc.).

i - Incentivare gli interventi alla riqualificazione paesaggistica, geomorfologica e naturalistica delle zone di criticità, anche attraverso la promozione di:

- eventuale delocalizzazione di manufatti, strutture e impianti ricadenti nelle aree di particolare valenza paesaggistica, non compatibili con la conservazione dei valori e con la naturale dinamica costiera (con particolare riferimento alle strutture ed impianti, per le

attività di campeggio, interne alle pinete costiere, interessanti sistemi dunali, o comunque localizzate in aree caratterizzate dalla presenza di sistemi forestali di valore paesaggistico);

- progetti integrati di recupero ambientale e paesaggistico per la qualificazione del fronte mare degli insediamenti costieri e per la ricostituzione della continuità dunale nei tratti degradati.

m - Sugli arenili limitare la realizzazione e l'ampliamento di strutture e manufatti legati al turismo balneare, privilegiando il recupero e la riqualificazione di quelli esistenti, anche attraverso l'eventuale delocalizzazione/arretramento rispetto alla linea di battigia, al fine di salvaguardare il significativo sistema ambientale.

Gli eventuali nuovi interventi devono:

- assicurare soluzioni progettuali coerenti e compatibili (per forma, dimensioni e cromie) con il contesto in cui si inseriscono;

- garantire il corretto e sostenibile uso delle risorse naturali (acqua, energia, raccolta differenziata, ecc.) e il mantenimento dei varchi visuali da e verso l'arenile e il mare.

n - La realizzazione sugli arenili di nuove strutture, a carattere temporaneo e rimovibili, non deve compromettere l'accessibilità e la fruibilità delle rive, e non deve comportare l'impermeabilizzazione permanente del suolo, garantendo il ripristino dei luoghi.

Tra le prescrizioni:

a - Non sono ammessi interventi che possano interferire con la tutela integrale del sistema dunale, con particolare riferimento a:

- l'inserimento di qualsiasi struttura o manufatto per la balneazione o il tempo libero sulla duna mobile;

- l'apertura di nuovi percorsi, ad esclusione di quelli realizzati attraverso un progetto di razionalizzazione e riduzione del sentieramento diffuso su dune, e utilizzando tecniche e materiali ad elevata compatibilità paesaggistica e naturalistica;

- attività in grado di aumentare i livelli di artificializzazione del complessivo paesaggio dunale.

b - Nell'ambito delle attività di pulizia periodica degli arenili non è ammessa la collocazione del materiale organico spiaggiato direttamente sopra il sistema dunale ed i relativi habitat. Tale materiale dovrà essere altresì valorizzato per la realizzazione di interventi di difesa del fronte dunale con particolare riferimento alla chiusura di eventuali aperture e interruzioni dunali (blowout).

d - Gli interventi di ripristino/riqualificazione morfologica e ambientale dei sistemi dunali degradati, tra i quali l'eliminazione di cenosi di specie esotiche/infestanti, la ricomposizione degli habitat, la rinaturalizzazione di aree oggetto di calpestio, devono essere realizzati utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica e, nelle opere di rinverdimento, esclusivamente specie vegetali autoctone ed ecotipi locali.

e - Non è ammesso alcun intervento che possa interferire con la conservazione integrale degli habitat della costa sabbiosa di interesse comunitario o regionale, o delle aree caratterizzate dalla presenza di specie vegetali o animali di interesse conservazionistico (in particolare di interesse comunitario/regionale, rare o endemiche).

f - Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione dei sistemi forestali di valore naturalistico e paesaggistico (pinete costiere a pino domestico e marittimo, nuclei boscati retrodunali), delle aree umide e retrodunali, il cui valore è legato anche agli importanti servizi eco-sistemici offerti (tutela dall'erosione costiera, tutela dei coltivi costieri dall'aerosol, tutela degli acquiferi costieri, ecc.). All'interno di tali formazioni non sono ammessi interventi che possano comportare l'impermeabilizzazione del suolo, l'aumento dei livelli di artificializzazione ad esclusione degli interventi di cui alla prescrizione 3.3, lett. m, o alterare l'equilibrio idrogeologico.

m - Non è ammessa la localizzazione di nuovi campeggi e villaggi turistici, così come l'ampliamento di quelli esistenti, all'interno delle pinete costiere, nei sistemi dunali e nelle aree caratterizzate dalla presenza di sistemi forestali di valore paesaggistico e naturalistico, nonché laddove permane la continuità visiva tra mare ed entroterra.

t - Gli interventi di realizzazione o adeguamento degli impianti di illuminazione esterna dovranno essere attuati con sistemi o dispositivi atti a limitare l'inquinamento luminoso e nel rispetto della normativa regionale vigente al fine di permettere la migliore percezione del paesaggio costiero.

u - Sono fatte salve le prescrizioni più vincolanti e restrittive presenti negli strumenti della pianificazione territoriale e urbanistica, nei piani e regolamenti delle aree protette, negli eventuali piani di gestione dei Siti Natura 2000 oltre alle misure di conservazione obbligatorie per ZSC e ZPS di cui alla Del.GR 454/2008 e di prossima approvazione

5.2.4 Bene paesaggistico per decreto: D.M. 30/04/1965 Zona costiera del Comune di Bibbona

ELEMENTI DI VALORE:

Fascia costiera con dense pinete di impianto artificiale su dune fisse e relittuali; coste sabbiose e dune mobili con habitat e specie vegetali e animali di interesse conservazionistico (in particolare ginepreti costieri).

Presenza di relittuali boschi planiziari interdunali e piccole aree umide (in particolare alla foce del Fosso della Madonna) frammisti nelle pinete, agroecosistemi di pianura costiera. Questo tratto di costa, rappresentativo del paesaggio litoraneo mediterraneo, non è che una porzione dell'intera Riserva Naturale Biogenetica dei Tomboli di Cecina. La riserva fu creata nel 1839 per iniziativa di Leopoldo II, con lo scopo principale di proteggere le retrostanti colture dall'azione della salsedine e dei venti marini.

La vegetazione che si riscontra dal mare all'entroterra, è quella tipica dei litorali della Toscana, con una fascia, fra la linea di battigia e l'inizio delle prime dune, dove la vegetazione è costituita dalle piante pioniere come il giglio di mare, il papavero di mare e la soldanella, tutte specie resistenti alla salsedine e al seppellimento della sabbia. Segue la bassa macchia delle dune costiere, caratterizzata dal Ginepro che fanno da barriera alla violenza dei venti. Procedendo verso l'entroterra, infine troviamo le pinete. La pineta è costituita dal pino marittimo e da pino domestico.

DINAMICHE DI TRASFORMAZIONE / ELEMENTI DI RISCHIO / CRITICITÀ

Parziale permanenza dei valori con elementi di criticità legati a:

- *intensi processi di erosione costiera con quasi totale perdita degli habitat di duna mobile ed erosione al piede delle pinete su dune fisse nella parte settentrionale del vincolo (di prossima realizzazione un intervento di ripascimento sulla linea di costa);*
- *intensi processi di artificializzazione ed urbanizzazione della fascia costiera in loc. Marina di Bibbona con sviluppo di edificato residenziale, turistico, campeggi, villaggi turistici e campeggi. Interessamento diretto delle dune con pinete e delle aree agricole;*
- *parziale deperimento delle pinete per erosione costiera, aerosol marino, fitopatologie, scarsa rinnovazione, evoluzione della vegetazione e rischio di incendio;*
- *elevato carico turistico estivo con elevata densità dei fruitori, presenza di stabilimenti balneari, calpestio ed accentuazione dei fenomeni di erosione dunale;*
- *riduzione delle aree agricole retrodunali per urbanizzazione, marginalizzazione e abbandono;*
- *alterazione e interrimento delle residue aree umide e dei boschi planiziari.*

OBIETTIVI

2.a.1 Tutelare l'integrità e la continuità ecologica del sistema costiero sabbioso e delle depressioni interdunali e dei relativi habitat (in particolare ginepreti su dune, habitat umidi relittuali).

2.a.2 Conservare le pinete, quali emergenze naturali di valore paesistico, attraverso opportune forme di manutenzione e gestione e reintegrazione, ed i boschi planiziari.

2.a.3 Migliorare i livelli di sostenibilità delle attività turistiche costiere, contenendo i processi di urbanizzazione e riducendo/contenendo i processi di erosione costiera.

DIRETTIVE

2.b.1 Gli enti territoriali e i soggetti pubblici negli strumenti della pianificazione, negli atti del governo del territorio e nei piani di settore, ciascuno per propria competenza, provvedono a definire strategie, misure e regole/discipline volte a:

- realizzare adeguati interventi per la riduzione dell'erosione costiera e per la riqualificazione ambientale e paesaggistica del sistema dunale;

- individuare adeguati carichi turistici sostenibili sulla fascia costiera in funzione della superficie di arenile disponibile (nell'ambito dei piani degli arenili) ed attuare politiche di fruizione turistica sostenibile dell'area;

- realizzare adeguate strutture per un accesso sostenibile alla battigia riducendo i fenomeni di calpestio e di alterazione del sistema dunale;

- tutelare l'integrità delle pinete litoranee storiche mediante una gestione selvicolturale idonea, il controllo delle fitopatologie, degli incendi estivi, la tutela della rinnovazione spontanea dei pini e la riduzione dei processi di artificializzazione;

(...)

- tutelare in modo integrale il sistema morfologico delle dune fisse e mobili e delle depressioni interdunali e i relativi habitat;

- salvaguardare l'integrità della costa attraverso la limitazione degli insediamenti turistici e dei processi di urbanizzazione;

- indirizzare la realizzazione degli arredi verdi pubblici e privati al fine di evitare la diffusione di specie aliene.

PRESCRIZIONI

2.c.1 Non sono ammessi interventi che possono interferire con la tutela integrale della costa e del sistema costiero dunale, ed in grado di aumentarne i livelli di artificializzazione.

(...)

2.c.3 Non sono ammessi interventi sui sistemi vegetali che possano compromettere la conservazione delle pinete litoranee storiche o che possano determinare l'impermeabilizzazione delle aree libere.

2.c.4 All'interno delle pinete litoranee storiche:

- non è ammessa la realizzazione di strutture in muratura anche prefabbricata, nonché l'utilizzo di materiali cementati di qualsiasi genere;

- nella realizzazione di eventuali manufatti devono essere utilizzate tecniche e materiali eco-compatibili, strutture di tipo leggero prive di fondazioni su platea, al fine di garantire il ripristino delle condizioni naturali. I manufatti potranno essere collegati alle reti di urbanizzazione principale solo con opere e impianti a carattere provvisorio. Sono da escludere tutti gli interventi che possono interferire con la tutela delle pinete storiche, ad eccezione di quelli legati a problematiche di stabilità o fitosanitarie. Deve essere comunque garantita la sostituzione degli individui arborei di genere *Pinus* certificati come staticamente pericolosi o morti con esemplari dello stesso genere.

2.c.5 Sono da escludere tutti gli interventi che possono interferire con la tutela integrale della macchia mediterranea, del sistema delle dune ed il mantenimento dell'equilibrio idrogeologico, con particolare riferimento all'apertura di nuovi percorsi nella duna o a qualsiasi tipo di sovrastruttura per la balneazione e/o il tempo libero.

5.3 OBIETTIVI DELLA STRATEGIA REGIONALE PER LA BIODIVERSITÀ

La presenza di numerosi habitat di interesse comunitario nell'ambito dei sistemi dunali ha permesso di individuare tali ecosistemi come Target di conservazione n.1 della Strategia regionale per la biodiversità, come approvata dalla Regione Toscana nell'ambito del PAER Piano ambientale ed energetico regionale (Del.C.R. 11 febbraio 2015, n.10): Target 1 *Ambiti costieri sabbiosi caratterizzati da complete serie anteduna-duna-retroduna e da formazioni dunali degradate.*

Nel contesto di tale Strategia e del target n.1 sono individuati i seguenti obiettivi:

OBIETTIVI OPERATIVI PER IL TARGET

- *Aumentare/mantenere stabile la superficie degli habitat dunali*
- *Aumentare i livelli di naturalità e continuità degli habitat dunali*
- *Mantenere/ampliare le stazioni di rare specie animali e vegetali delle coste sabbiose*

OBIETTIVI OPERATIVI PER LE PRESSIONI/MINACCE

- *Aumento significativo del livello di compatibilità della fruizione turistica delle aree costiere sabbiose*
- *Riduzione significativa delle specie aliene invasive negli habitat costieri sabbiosi*
- *Cessazione/riduzione dei processi di artificializzazione / frammentazione degli habitat dunali*
- *Riduzione dello sviluppo lineare di habitat dunali soggetti ad erosione*
- *Eliminazione delle pressioni e tutela diretta delle stazioni di specie animali e vegetali rare/vulnerabili*
- *Miglioramento qualità delle acque e riduzione rischio di sversamento di sostanze inquinanti in mare*

5.4 OBIETTIVI E INDIRIZZI DEL PTC PER LA FASCIA COSTIERA

Approvato nel 2009 il PTC della Provincia di Livorno contiene numerosi obiettivi di tutela per il sistema costiero sabbioso e per i paesaggi dei tomboli pinetati.

Nell'ambito della Disciplina del PTC si evidenziano i seguenti obiettivi relativi al sistema costiero:

Art. 31.1 Sistema territoriale del mare e della linea di costa. Obiettivi

Obiettivi di carattere generale sono rappresentati da:

a - il mantenimento della linea di riva

b - il contenimento dei sedimenti marini che la compongono e delle loro fonti di alimentazione

c - la conservazione degli habitat delle specie ornitiche

d - la conservazione delle condizioni naturalistiche vegetali all'azione dei venti salini

e - la conservazione del sistema dunale composto dagli elementi predunali, dunali e retrodunali

f - la salvaguardia del sistema floristico di base

g - la conservazione degli aspetti paesistici e naturalistici delle componenti rocciose

h - la conservazione della composizione floristica del sottofondo marino della LC con particolare riguardo alla prateria di posidonia

i - l'attività di tipo portuale commerciale e diportistico e l'attività di balneazione in armonia con gli aspetti di sostenibilità individuati

l - la conservazione della qualità batteriologica delle acque destinate alla balneazione

m - Il mantenimento degli indici di trofia mediamente ricompreso tra 3 e 5, tra elevato e buono, (nella scala da 2, elevato, a 8, scadente) e l'indice di qualità batteriologica delle acque mediamente ricompreso tra 1 e 2 (nella scala da 1, buono, a 4, mediocre)

Art. 76 Individuazione ed articolazione della risorsa

Il PTC assume come obiettivo prioritario la tutela dell'integrità degli ecosistemi, della flora e della fauna. A tal fine recepisce la perimetrazione delle aree protette individuate nella cartografia di Piano proponendo di integrare le stesse con le aree marine del santuario dei cetacei già classificate come aree marine protette dal decreto istitutivo del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano, o classificate come aree di reperimento dalla legge 394/1992, le aree marine prospicienti quelle individuate come SIR, per una profondità di 1,5 miglia dalla linea di costa.

Concorrono a costituire gli ecosistemi della flora e della fauna, di rilevanza provinciale,

a) il mare;

b) il sistema delle aree protette come individuate nel Piano Provinciale di cui all'art 15 della L.R. 49/95;

c) i siti d'importanza regionale approvati con delibera C.R. 06/2004;

d) le aree dunali le aree individuate come sottosistema della fascia dunale nel sistema del mare e perimetrare nell'elaborato cartografico del PTC;

e) le aree boscate individuate ai sensi della L.R. 39/2000, così come modificata dalla L.R. 1/2003, e perimetrare nell'Elaborato cartografico sulla copertura vegetale;

- f) le formazioni lineari arboree ed arbustive, planiziali e di collina di larghezza inferiore a 20 metri e di lunghezza superiore a 50;
- g) gli alberi monumentali iscritti negli elenchi regionali;
- h) le oasi faunistiche, le zone di rispetto venatorio, le zone di ripopolamento e cattura, come delimitate nel piano faunistico venatorio provinciale vigente;
- i) la rete degli spazi aperti (radure, pascoli e collegamenti di crinale);
- j) le fasce riparali e le aree di pertinenza dei corsi d'acqua e dei bacini, i corpi idrici naturali ed artificiali e le aree umide;
- k) le aree agricole, in particolare ad agricoltura estensiva;
- l) il sistema dei muretti a secco;
- m) le rotte migratorie;
- n) il verde urbano.

Nell'ambito degli approfondimenti paesaggistici dello Statuto del territorio si evidenziano gli obiettivi relativi al Sistema in oggetto:

SISTEMA 2. Sistema di Paesaggio della pianura del Cecina e delle colline centrali

1.5 Salvaguardia /Valorizzazione degli habitat costieri costituiti da dune, vegetazione dunale e retro-dunale e pinete litoranee.

Salvaguardia dell'ecosistema dunale attraverso il controllo dell'erosione marina, della fruizione antropica (regolamentazione dei passaggi e accessi al mare, allontanamento della sosta veicolare), delle opere di urbanizzazione.

Riqualificazione delle Spiagge bianche di R. Solvay e Vada che aprono al sistema dunale della costa fino al Tombolo Meridionale di Marina di Cecina-Marina di Bibbona costituendo un importante sistema di connessione ecologica e paesaggistica. Sistemazione dei territori limitrofi alle aree dunali e retrodunali in situazioni di forte antropizzazione al fine di favorire la ripresa dell'equilibrio geomorfologico dell'ecosistema, allontanando i disturbi e riducendo le alterazioni al paesaggio costiero.

Riqualificazione delle strutture turistiche localizzate in aree sensibili limitrofe agli habitat costieri.

Limitazione del carico insediativo lungo la costa e valutazione degli effetti paesaggistici di ogni trasformazione in ambito costiero. Valorizzazione delle relazioni ecosistemiche, storiche e visuali del litorale con il paesaggio agrario. Sub-sistemi di paesaggio di riferimento: 10/11/12

5.5 OBIETTIVI E MISURE DI CONSERVAZIONE DEL SITO NATURA 2000

Estesa su circa 354 ettari la ZPS Tombolo di Cecina si sviluppa, da nord a sud per circa 15 km, tra la costa poco a nord di Vada e Marina di Bibbona, in parziale sovrapposizione con la Riserva Statale Biogenetica "Tomboli di Cecina", istituita nel 1977.

Il Sito è oggi costituito prevalentemente da una densa copertura forestale di pini mediterranei e di formazioni miste di pini e sclerofille, a coprire circa il 90% della sua superficie. Gli ambienti costieri sabbiosi costituiscono non più del 2% del Sito stesso e risultano oggetto di intensi fenomeni erosivi che hanno aggredito anche le pinete su dune fossili.

Si tratta di rimboschimenti densi di *Pinus pinaster* (prevalente sul lato mare) e/o *Pinus pinea* (prevalente sul lato interno) e talora di *Pinus halepensis*, privi di sottobosco, per lo più ad elevata fruizione turistica, o pinete più rade con sottobosco a prevalenza di macchia mediterranea. Le pinete del tombolo meridionale furono create nel 1839 per iniziativa di Leopoldo II di Lorena Granduca di Toscana, con la funzione di proteggere le colture agricole dalla salsedine e dai venti marini e per la produzione di pinoli.

All'interno della pineta si localizzano anche piccole ed isolate aree umide con specchi d'acqua, più o meno salmastri, formazioni di elofite e cenosi alofile.

5.5.1 Norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di cui alla Del.CR 644/2004

Di seguito vengono riprese le indicazioni sulle principali emergenze naturalistiche, sulle principali criticità e sulle principali misure di conservazione da adottare, contenute nella deliberazione G.R. 644/2004.

Principali emergenze

HABITAT

2250

2270

2120

SPECIE VEGETALI

Popolamenti floristici caratteristici degli ecosistemi dunali e retrodunali.

Altre emergenze

Elevato valore paesaggistico delle pinete costiere.

Principali elementi di criticità interni al Sito

- Arretramento della linea di costa su gran parte del sito.
- Forte pressione turistica estiva.
- Scarsa naturalità di porzioni del sito (presenza di pinete e altre formazioni artificiali).
- Degradazione e interrimento delle residue aree umide retrodunali.

Principali elementi di criticità esterni al sito

- Elevata urbanizzazione con centri urbani e insediamenti turistici ai confini del sito.
- Elevate presenze turistiche estive.
- Aree agricole intensive.
- Progressiva riduzione delle aree residue di costa sabbiosa con vegetazione in buono stato di conservazione, con crescente isolamento e rischio di scomparsa delle specie psammofile.

Principali misure di conservazione da adottare

Principali obiettivi di conservazione

- a) Tutela dell'integrità del sito e incremento e dei livelli di naturalità della costa sabbiosa e della pineta costiera (E).
- b) Mantenimento delle aree umide retrodunali (M).

Indicazioni per le misure di conservazione

- Interventi di difesa della costa (nel quadro complessivo del piano regionale della costa) (E).
- Interventi di riqualificazione del sistema dunale, anche mediante tecniche di ingegneria naturalistica (M).
- Interventi di riqualificazione delle formazioni vegetali artificiali (B).
- Limitazione degli impatti negativi causati dal turismo balneare, principalmente mediante azioni di informazione e sensibilizzazione (B).

Necessità di Piano di Gestione specifico del sito

Molto scarsa.

Necessità di piani di settore

Sarebbe auspicabile un piano d'azione per la tutela delle emergenze naturalistiche e la riqualificazione ecologica delle coste sabbiose toscane.

5.5.2 Misure di conservazione valide per tutte le ZPS e misure di conservazione per tipologie di ZPS, di cui alla DEL. GR 454/2008

Per la ZSC-ZPS valgono inoltre le Misure vincolanti e inderogabili approvate dalla Regione Toscana con Deliberazione G.R. 454/2008, in base a quanto previsto dall' art. 5 del Decreto 17 Ottobre 2007 del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Le Misure¹ prevedono, per tutte le ZPS, il divieto di:

1. effettuare la pratica dello sparo al nido nello svolgimento dell'attività di controllo demografico delle popolazioni di corvidi;
2. effettuare ripopolamenti a scopo venatorio, ad esclusione di quelli effettuati all'interno di istituti faunistici privati, e di quelli effettuati con fauna selvatica proveniente dalle zone di ripopolamento e cattura;

¹ Per facilità di lettura, sono stati esclusi i divieti non pertinenti ai Siti in esame (ad es. relativi ad impianti da sci).

3. svolgere attività di addestramento di cani da caccia, con o senza sparo, prima della seconda domenica di Settembre e dopo la chiusura della stagione venatoria;
4. costituire nuove zone per l'allenamento e l'addestramento dei cani e per le gare cinofile, nonché ampliamento di quelle esistenti;
5. distruggere o danneggiare intenzionalmente nidi e ricoveri di uccelli;
6. realizzare nuove discariche o nuovi impianti di trattamento dei rifiuti;
7. svolgere attività di circolazione motorizzata fuori strada ad eccezione dei mezzi agricoli, di soccorso, di controllo o sorveglianza nonché per l'accesso ai fondi degli aventi diritto.
8. eliminare gli elementi naturali e seminaturali tradizionali degli agro-ecosistemi quali stagni, maceri, pozze di abbeverata, fossi, muretti a secco, siepi, filari alberati, canneti, risorgive, fontanili, ecc.;
9. eseguire livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina, per la sistemazione dei terreni a risaia e per le altre operazioni ordinarie collegate alla gestione dei seminativi e delle altre colture agrarie e forestali;
10. bruciare le stoppie e le paglie, nonché la vegetazione presente al termine dei cicli produttivi di prati naturali o seminati, sulle superfici specificate (vedi delibera regionale);

A questi divieti si aggiungono i seguenti **obblighi per tutte le ZPS**:

1. messa in sicurezza, rispetto al rischio di elettrocuzione e impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione;
2. regolamentazione degli interventi di diserbo meccanico nella rete idraulica naturale o artificiale, quali canali di irrigazione e canali collettori, in modo che essi vengano effettuati al di fuori del periodo riproduttivo degli uccelli, ad eccezione degli habitat di cui all'art. 6 comma 11;
3. monitoraggio delle popolazioni delle specie ornitiche protette dalla Direttiva 79/409/CEE e in particolare quelle dell'Allegato I della medesima direttiva o comunque a priorità di conservazione.

A questi divieti si aggiungono i seguenti **obblighi e divieti specifici per le ZPS caratterizzate da presenza di ambienti misti mediterranei**, quali la ZPS in esame:

1. divieto di eliminazione dei muretti a secco funzionali alle esigenze ecologiche delle specie di interesse comunitario.
2. obbligo di integrazione degli strumenti di gestione forestale da parte degli enti competenti ai sensi della LR 39/00 al fine di garantire il mantenimento di una presenza adeguata di piante morte, annose o deperienti, utili alla nidificazione ovvero all'alimentazione dell'avifauna nei casi specifici in cui le prescrizioni del Regolamento Forestale della Toscana siano ritenute insufficienti per la tutela dell'avifauna stessa. Qualora una ZPS o parte di essa non sia compresa in un'area protetta così come definita ai sensi della LR 49/95 e ricada nel territorio di competenza di una Comunità montana, tale integrazione deve essere concertata dalla medesima con la Provincia interessata.

Tra le attività **da regolamentare** è opportuno citare, per le possibili implicazioni con il progetto in esame:

2. circolazione su strade ad uso forestale e loro gestione, evitandone l'asfaltatura salvo che per ragioni di sicurezza e incolumità pubblica ovvero di stabilità dei versanti;
3. tagli selvicolturali nelle aree che interessano i siti di nidificazione delle specie caratteristiche della tipologia ambientale, in connessione alle epoche e alle metodologie degli interventi e al fine di non arrecare disturbo o danno alla loro riproduzione.

Tra le attività **da favorire**, è opportuno citare, per le possibili implicazioni con il progetto in esame:

1. creazione di filari arborei - arbustivi con specie autoctone lungo i confini degli appezzamenti coltivati;
2. conservazione e ripristino degli elementi naturali e seminaturali dell'agroecosistema come siepi, filari, laghetti, boschetti, stagni;
3. conservazione di una struttura disetanea dei soprassuoli e di aree aperte all'interno del bosco anche di media e piccola estensione e di pascoli ed aree agricole, anche a struttura complessa, nei pressi delle aree forestali;
4. mantenimento di una presenza adeguata di piante morte, annose o deperienti, utili alla nidificazione ovvero all'alimentazione dell'avifauna;
5. mantenimento degli elementi forestali di bosco non ceduo, anche di parcelle di ridotta estensione, nei pressi di bacini idrici naturali e artificiali e negli impluvi naturali;
6. mantenimento ovvero promozione di una struttura delle compagini forestali caratterizzata dall'alternanza di diversi tipi di governo del bosco (ceduo, ceduo sotto fustaia, fustaia disetanea);
7. controllo della vegetazione arbustiva nei prati e pascoli aridi; conservazione del sottobosco.

5.6 CONTENUTI DELLA LR 30/2015 INERENTE IL PATRIMONIO NATURALISTICO AMBIENTALE

La presente legge detta disposizioni per la conservazione, la valorizzazione e la promozione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale, di cui è riconosciuto il valore per le generazioni presenti e future e di cui devono essere assicurate le condizioni di riproduzione, la sostenibilità degli usi e la durevolezza (comma 1, art.1)

Il patrimonio di cui al comma 1, nelle sue componenti essenziali, è costituito:

- a) dal sistema regionale delle **aree naturali protette**;
- b) dal sistema regionale della biodiversità.

Quest'ultimo è costituito dai **Siti della Rete Natura 2000**, quali la ZPS Tomboli di Cecina e la confinante ZSC/ZPS "Padule di Bolgheri", dagli elementi della **Rete ecologica regionale**, come presenti anche nell'area costiera in oggetto e individuati nell'ambito del PIT_PPR e le **Zone umide di importanza internazionale**, quale la stessa Padule di Bolgheri.

Rappresentano altre sì valori riconosciuti del patrimonio naturalistico ambientale regionale, come indicati al comma 3 dell'art.1:

- a) gli **alberi monumentali** di cui alla legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani);
- b) le **specie di flora e di fauna** di cui agli articoli 78, 79 e 80 e gli **habitat naturali e seminaturali** di cui agli articoli 81 e 82 (di interesse comunitario e come individuati nell'area in oggetto)
- c) i geositi di interesse regionale di cui all'articolo 95.

Tra gli articoli più significati della LR 30/2015 direttamente applicabili al territorio in oggetto, l'art.81 di tutela degli habitat di interesse comunitario e l'art.80 di divieto di diffusione delle specie vegetali aliene e invasive quali il *Carpobrotus acinaciformis*.

Art. 81

Disciplina degli habitat di cui all'allegato A del d.p.r. 357/1997

1. Sono considerati Protetti ai sensi del presente capo, gli habitat naturali e seminaturali ricompresi nell'allegato A al d.p.r. 357/1997 .

2. I dati e le informazioni disponibili relativi agli habitat di cui al comma 1, interni ed esterni ai siti della Rete Natura 2000, costituiscono elementi conoscitivi negli strumenti della pianificazione territoriale regionale di cui alla L.R. 65/2014 e di riferimento nell'ambito dell'elaborazione di piani, programmi, progetti ed interventi.

Art. 80

Forme di tutela della flora

7. Ai fini della realizzazione di opere di riforestazione, rinverdimento e consolidamento, è vietata l'utilizzazione di specie vegetali non autoctone o autoctone ma particolarmente invasive, ed in particolare delle seguenti specie: Ailanto (*Ailanthus altissima*), Fico degli Ottentotti (*Carpobrotus sp.pl.*), Fico d'india (*Opuntia ficus-indica*), Amorfa (*Amorpha fruticosa*), Robinia (*Robinia pseudacacia*) ed Eucalipto (*Eucalyptus*). (...)

5.7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INDIRIZZI AGGIUNTIVI PER IL PIANO DEGLI ARENILI

I paragrafi precedenti evidenziano come l'applicazione del ricco quadro di norme vigenti sulla fascia costiera consenta di perseguire una gestione sostenibile della fascia costiera, in grado di mantenere una importante attività turistica conservando al tempo stesso le risorse naturalistiche e paesaggistiche.

A tali norme possono essere aggiunte alcune esperienze di buone pratiche realizzate lungo la costa della Toscana o specifiche linee guida disponibili per determinate attività, quali ad esempio quelle prodotte dalla Provincia di Livorno per la "Gestione integrata della Posidonia oceanica" spiaggiata (novembre 2006).

In sintesi la gestione degli ambienti di arenile e duna, e le stesse attività dei turisti e dei concessionari di attività balneari, dovrebbero essere indirizzati verso il rispetto dei seguenti obiettivi coerenti con le indicazioni contenute nei Piani e Misure prima descritte:

- **tutela diretta degli habitat di anteduna e di duna**, vietando modifiche morfologiche, il calpestio diretto o la raccolta di esemplari vegetali;
- **utilizzo di sole vie di accesso attrezzate**, retroduna – arenile, per l'accesso alla battigia e agli stabilimenti, ad elevata sostenibilità;
- **divieto di realizzare strutture sul sistema di anteduna e duna**, rispettando una fascia di almeno 4 m dal fronte dunale anche per la collocazione di strutture consentite e temporanee (ad esempio passerelle adagiate e temporanee per il periodo estivo);
- **divieto di lasciare animali domestici liberi**, con particolare riferimento al periodo della primavera e inizio estate;
- **divieto di utilizzo di specie vegetali aliene invasive** come verde di arredo di stabilimenti balneari; divieto di realizzare interventi di rinverdimento di sistemi dunali con specie aliene invasive o non. Gli interventi di riqualificazione dunale dovranno essere realizzati solo mediante piantumazione di specie e patrimoni genetici autoctoni (ecotipi locali certificati) sull'esempio di quanto realizzato nell'ambito della Riserva Statale;
- realizzazione di **interventi urgenti di eliminazione dei nuclei di *Carpobrotus acinaciformis*** presenti sul sistema dunale e rimozione arredi verdi con tale specie presenti negli stabilimenti balneari e strutture turistiche costiere;
- messa in atto di **interventi di riqualificazione e ricostituzione dunale** (esclusivamente con tecniche di ingegneria naturalistica) nei tratti interessati da frammentazione e sfondamento dunale;
- messa in atto di misure di controllo del **rischio di incendi estivi** e della diffusione di **fitopatologie su pinete** in collaborazione con le attività del Reparto Carabinieri Biodiversità di Cecina per il territorio della Riserva Statale, e con i Servizi regionali competenti;
- realizzazione **campagne di informazioni e di divulgazione** rivolte ai turisti sui valori ambientali del territorio costiero di Bibbona e sulle norme di corretta fruizione degli arenili;
- organizzazione di **corsi di formazione per soggetti gestori degli stabilimenti** per un utilizzo sostenibile del territorio costiero e loro coinvolgimento nelle campagne di informazioni e formazione dei turisti;

- adottare azioni in grado di **non aumentare il carico turistico e le strutture ad esso collegate in prossimità della Zona Protezione speciale ZPS** e Riserva Statale Tombolo di Cecina (verso nord) e della ZSC/ZPS Padule di Bolgheri (verso sud), mantenendo in tali aree una maggiore diluizione delle presenze turistiche;
- rispetto di specifici indirizzi per il contenimento dei **fenomeni di inquinamento luminoso** e per la realizzazione di **attività sostenibili di pulizia dell'arenile**.

Di seguito si forniscono ulteriori approfondimenti di buone pratiche inerenti la gestione delle attività di pulizia degli arenili e di controllo dell'inquinamento luminoso come già applicate nel territorio del Parco della Sterpaia in Comune di Piombino.

Pulizia della spiaggia

In molte aree costiere la realizzazione delle periodiche attività di "pulizia" delle spiagge costituisce un potenziale elemento di criticità per la tutela degli ambienti dunali (in particolare di anteduna) e della fauna e flora legate alla presenza di materiale organico spiaggiato. Di seguito vengono fornite linee guida e buone pratiche da seguire nelle diverse tipologie territoriali della costa in oggetto (zone con strutture per la balneazione, zone di elevato interesse naturalistico, altre aree).

Zone con strutture fisse o temporanee per la balneazione (aree in concessione)

La pulizia ordinaria dell'area connessa alle attività, anche quotidiana durante la stagione balneare, deve essere manuale, con la raccolta di rifiuti e altro materiale spiaggiato al suolo, o meccanica mediante piccoli mezzi vagliatori, gommati o cingolati, in grado di non asportare la sabbia dalla spiaggia. Solo per manutenzione straordinaria, a fine inverno, possono essere effettuate operazioni di pulizia con mezzi meccanici di limitato ingombro (interasse massimo 2 metri, senza escavatori, né mezzi cingolati) e a carico sia dei rifiuti (plastica, vetro, ecc.) che del materiale spiaggiato naturale (materiale organico, legno, ecc.).

Il materiale organico derivante dalla pulizie delle aree in concessione dovrà essere collocato al piede delle dune, nelle zone di interruzione del sistema dunale o in aree appositamente indicate nell'ambito di progetti di riqualificazione. Il materiale organico raccolto nelle operazioni di pulizia straordinaria (legname, posidonia, ecc.) dovrà essere collocato nelle aree di stoccaggio appositamente individuate (aree di anteduna, zone di interruzione del sistema dunale, fascia antistante la fascinate frangivento). Altre aree potranno essere individuate anche su indicazione dei gestori degli stabilimenti, per affrontare eventuali nuovi problemi di erosione o di alterazione del sistema dunale.

Non è comunque consentito lo scarico del materiale organico direttamente sugli habitat dunali e retrodunali.

Tratti di spiaggia in corrispondenza delle aree dunali di valore naturalistico e con erosione costiera (ZPS e Riserva Statale Tombolo di Cecina)

La pulizia deve avvenire esclusivamente con mezzi manuali e a carico dei soli rifiuti non organici (plastica, vetro, ecc.) e non comprende quindi il materiale spiaggiato organico e gli accumuli di posidonia.

Solo per manutenzione straordinaria, alla fine dell'inverno, ed a carico del materiale spiaggiato di maggiori dimensioni possono essere effettuate operazioni di pulizia meccanica. Il materiale organico derivante dalla manutenzione straordinaria dovrà essere accumulato alla base dell'anteduna o in aree caratterizzate dalla presenza di

aperture o sfondamenti nel sistema dunale (in accordo con il Comando carabinieri forestali), costituendo materiale utile a funzioni di sand fencing. Le eventuali operazioni di pulizia straordinaria non dovranno comunque avvenire a carico degli eventuali accumuli di posidonia.

Altri tratti di costa

Valgono le indicazioni di cui alla categoria precedente con la possibilità aggiuntiva di realizzare pulizie straordinarie meccaniche, alla fine dell'inverno, ed a carico del materiale spiaggiato e non solo su quello di maggiori dimensioni (grandi tronchi spiaggiati). Il materiale organico derivante dalla manutenzione straordinaria dovrà comunque essere accumulato alla base dell'ante duna o in aree caratterizzate dalla presenza di aperture nel sistema dunale, costituendo materiale utile a funzioni di sand fencing.

Le Linee guida per la gestione integrata della posidonia, approvate dalla Provincia di Livorno, affrontano la questione dell'accumulo della posidonia sulle coste con modalità diverse a seconda delle condizioni stagionali e di fruizione turistica, ma con l'obiettivo principale di gestire il materiale a livello di ambiti costieri ristretti, evitando il più possibile il trasferimento in discarica. Nel caso di spostamento in loco del materiale spiaggiato le linee guida forniscono le seguenti indicazioni: *La movimentazione all'interno della spiaggia deve far riferimento alla morfologia della duna retrostante la spiaggia. Il punto migliore dove spostare la biomassa è rappresentato dal "punto di massima espansione dell'onda" che rappresenta il limite a terra per la diffusione delle biomasse vegetali. La movimentazione su tale limite ha il vantaggio di favorire la stabilizzazione dell'anteduna che opera un'azione di protezione, accrescimento e di stabilizzazione del retrostante cordone dunale. In caso di mare calmo, infatti, la presenza della posidonia favorirà la costituzione del cordone dunale e la ricolonizzazione del limite a mare da parte delle piante pioniere, mentre in caso di forti mareggiate le onde non si infrangeranno direttamente sulla duna ma sulle foglie accumulate favorendone di nuovo il trasporto a mare.*

Le biomasse vegetali non devono essere spostate direttamente nella zona mobile o fissa della duna perché provocherebbero il soffocamento delle specie erbacee psammofile antidunali e le specie arbustive ed arboree delle dune fisse.

Illuminazione delle strutture balneari e servizi

Nel contesto degli ecosistemi costieri l'illuminazione notturna può costituire un forte elemento di criticità per rare specie di invertebrati della zona di battigia-spiaggia (tra cui rari coleotteri endemici) e, soprattutto se indirizzata verso il mare, per importanti specie di uccelli marini.

Nell'ambito degli stabilimenti balneari e delle strutture di servizio, l'illuminazione dovrà caratterizzarsi da adeguate scelte tecniche finalizzate a raggiungere maggiori livelli di sostenibilità, sia in termini di inquinamento luminoso, di consumi energetici che di disturbo alla fauna locale. Gli impianti di illuminazione dovranno risultare coerenti con la normativa regionale di settore e le relative linee guida regionali. Tra le principali indicazioni:

- illuminazione solo verso il basso e schermatura verso il mare,
- scelta adeguata dei punti luce e limitazione dell'intensità luminosa,
- utilizzazione di lampade ai vapori di sodio a bassa pressione.

L'illuminazione è consentita solo in adiacenza delle strutture fisse mentre non è consentita l'illuminazione notturna delle spiagge.

LR 21 marzo 2000, n.37 Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso. La presente legge “... *prescrive misure per la prevenzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale, al fine di tutelare e migliorare l'ambiente, di conservare gli equilibri ecologici nelle aree naturali protette, ai sensi della LR 49/95...* “

Il riferimento tecnico sono le *Linee Guida per la progettazione, l'esecuzione e l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna* (Regione Toscana – Giunta Regionale) Attuazione D.G.R.T. n.815 del 27/08/2004 “*Delibera Consiglio Regionale n.29/04–Scheda n.17- Programma per il finanziamento progetti in tema di ecoefficienza energetica*”.

6 BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 2002 - *Risorse genetiche animali autoctone della Toscana*. ARSIA, Regione Toscana. EFFEMME Lito Srl, Firenze, 165 pp.
- ARCAMONE E., MORETTI A., FABBRIZZI F., 2016 – *L'avifauna dei tomboli di Cecina e aree limitrofe*. In Celati M., Fabbrizzi F., 2016, *La Riserva naturale biogenetica dei Tomboli di Cecina: studi e indagini quantitative e qualitative sulla fauna vertebrata*, CFS / UTB Cecina: 89 – 177.
- Arrigoni P.V., 1991 – *Aspetti del paesaggio vegetale che scompaiono in Italia: la flora e la vegetazione dei litorali sabbiosi*. C.N.R., Prog. Final. "Ambiente", AC/1/101: 51-57.
- Arrigoni P.V., 1998 - *La vegetazione forestale. Boschi e macchie di Toscana*. Edizioni Regione Toscana.
- Arrigoni P.V., Benesperi R., Benucci S., Di Tommaso P.L., Ferretti G., Foggi B., Lombardi L., Menicagli E., Miniati U., Raffaelli M., Rizzotto M., Selvi F., Tomei P.E., Viciani D., 1999 - *Carta della vegetazione forestale toscana. Scala 1:25.000*. Regione Toscana, Dipart. Sviluppo Econ., S.EL.CA., Firenze.
- Arrigoni P.V., Benesperi R., Dell'Olmo L., Ferretti G., 2006 - *Boschi e macchie della Provincia di Livorno. Con carta della vegetazione forestale scala 1:100.000*. Provincia di Livorno, Ed. Tassinari, Firenze.
- Arrigoni P.V., Menicagli E., 1999 – *Carta della vegetazione forestale (scala 1:250.000). Note illustrative*. Serie Boschi e Macchie di Toscana, Regione Toscana, Giunta regionale, Dipartimento dello Sviluppo Economico.
- Arrigoni P. V., Foggi B., 1988 - *Il paesaggio vegetale delle colline di Lucignano (Prov. di Firenze)*. *Webbia* 42 (2): 285-304.
- Bernetti G., 1998 – *I tipi forestali*. Regione Toscana – Dip. Sviluppo economico. Firenze.
- Biagioni A., Corsi F., Pezzo F., Tassi F., 2014 - *Pinete costiere e necessità di conservazione forestale, faunistica e paesaggistica. il tombolo di Grosseto*. *Proceedings of the second international congress of silviculture Florence, November 26th - 29th 2014*
- Bigi L., Rustici L., 1984 – *Regime idrico dei suolo e tipi climatici in Toscana*. Regione Toscana – Dip. Ecologia Agraria 18 (1): 1-55. *Agricoltura e Foreste*.
- Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Lansdown R.V., 2011 – *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- Bini C., Maiani S., 1993 (a cura di) – *Salvaguardia delle pinete litoranee*. Atti del convegno. Grosseto 21-22 ottobre 1993. Regione Toscana.
- Blasi C. (ed) 2010a – *La vegetazione d'Italia*. Palombi & Partner Srl Roma.
- Blasi C. (ed) 2010b – *La vegetazione d'Italia. Carta delle serie di vegetazione, scala 1:500.000*. Palombi & Partner Srl Roma.
- Blasi C., Biondi E., Copiz R., Galdenzi D., Pesaresi S., (a cura di) 2010c - *Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. Ministero dell'Ambiente; Società Botanica Italiana. <http://vnr.unipg.it/habitat/>
- Castelli C. (a cura di), Agnelli P., Bartolozzi L., Cianfanelli S., Cianferoni F., Guaita C., Innocenti G., Lori E., Nistri A., Vanni S., Ferretti G., Viciani D., Manganelli G., Favilli L., Sposimo P., Chiti Batelli A., 2012 (ined.) – *RENATO Repertorio Naturalistico Toscano. Aggiornamento dei dati per il periodo 2005-2010*. Università degli Studi di Firenze, Museo di Storia Naturale Sezione di Zoologia "La Specola" e Dipartimento di Biologia Evoluzionistica, Università degli Studi di Siena Dipartimento di Scienze Ambientali, Nemo Srl.

- CELATI M., FABBRIZZI F., 2016 – *La Riserva naturale biogenetica dei Tomboli di Cecina: studi e indagini quantitative e qualitative sulla fauna vertebrata*. CFS / UTB Cecina pagg. 1 – 226.
- Conti F., Manzi A. e Pedrotti F., 1992 – *Libro rosso delle piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana. Camerino.
- Conti F., Manzi A. e Pedrotti F., 1997 – *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. WWF Italia, Società Botanica Italiana. Camerino.
- FERRETTI G., 2011 – *Ononide screziata Ononis variegata L.* Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO), Regione Toscana, Settore tutela e valorizzazione risorse ambientali, P.O. Tutela della biodiversità terrestre e marina.
- GRAZZINI C., MANCUSI C., 2009 - *Cetacei e tartarughe nel cuore del Mediterraneo. Il Progetto GIONHA e l'ecosistema marino transfrontaliero*. ARPAT, Progetto GIONHA (Governance and Integrated Observation of marine Natural Habitat), Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia "Marittimo" 2007-2013, Litografia I.P., Firenze.
- PUGLISI L., MAINARDI R., 2011 – *Il Fratino (Charadrius alexandrinus) in Toscana: stato della popolazione nidificante*. In Biondi, M. & L. Pietrelli (eds) *Il Fratino, status, biologia e conservazione di una specie minacciata*, Belvedere (Latina): 157–160.
- PUGLISI L., MESCHINI E., 2015 – *Andamento della popolazione nidificante di Fratino Charadrius alexandrinus in Toscana: indicazioni per la sua conservazione*. Picus, 41 (80): 83 – 95.
- Sposimo P., Castelli C. (a cura di), 2005 – *La biodiversità in Toscana. Specie e habitat in pericolo*. *Archivio del Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO)*. Regione Toscana, Direz. Gen. Pol. Territoriali e Ambientali. Tip. Il Bandino, Firenze, 302 pp. + CD-Rom.
- Tellini Florenzano G., Arcamone E., Baccetti N., Meschini E., Sposimo P., 1997 - *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in Toscana*. Monografie Mus. Stor. Nat. Livorno, 1.
- Thorntwaite C.W., Mather J.R., 1957 – *Instruction and tables for computing potential evotraspiration and water balance*. *Climatology X* (3), New Jersey, Centert.
- Università di Firenze, Museo di Storia Naturale, 2003 (ined.) - *Progetto di approfondimento e di riorganizzazione delle conoscenze sulle emergenze faunistiche, floristiche e vegetazionali della Toscana. Banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano*. ARSIA, Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali della Regione Toscana.
- VICIANI D., FOGGI B., 2011A (INED.) – *Dune costiere con vegetazione a ginepri*. N. codice: H022. Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO), Regione Toscana, Settore tutela e valorizzazione risorse ambientali, P.O. Tutela della biodiversità terrestre e marina.
- VICIANI D., FOGGI B., 2011B (INED.) – *Dune con vegetazione alto arborea a dominanza di Pinus pinea e/o P. pinaster*. N. codice: H022. Repertorio Naturalistico Toscano (RENATO), Regione Toscana, Settore tutela e valorizzazione risorse ambientali, P.O. Tutela della biodiversità terrestre e marina.

7 ELENCO ESPERTI

NEMO Nature and Environment Management Operators Srl
Viale Mazzini, 26 – 50132 Firenze tel +55 2466002
E-mail: nemo.firenze@mclink.it – lombardi@nemoambiente.com
Sito internet: www.nemoambiente.com

Leonardo Lombardi

Dott. Naturalista, Ordine Agrotecnici laureati Firenze e Prato (n.135)
Coordinatore.



Michele Angelo Giunti

Dott. Forestale – Ordine Dottori Agronomi e Forestali Provincia di Firenze (n.928)



Cristina Castelli

Dott. Biologa, Ordine nazionale dei biologi (n. AA_070309)
Direttore Tecnico

